



Universidade de Brasília – UnB
Programa de Pós-graduação em Geografia

**EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE:
EXPRESSÕES ESPACIAIS DA
PERMACULTURA NO DISTRITO FEDERAL**

Dissertação de Mestrado

Paula Emília Oliveira Pimentel

Brasília, agosto de 2010.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE: EXPRESSÕES ESPACIAIS DA
PERMACULTURA NO DISTRITO FEDERAL

Dissertação de Mestrado

Paula Emília Oliveira Pimentel

Brasília, 2010

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE: EXPRESSÕES ESPACIAIS DA
PERMACULTURA NO DISTRITO FEDERAL

Paula Emília Oliveira Pimentel

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade de Brasília.

Aprovado por:

Prof. Dr. Mário Diniz de Araújo Neto (Orientador)

Profª. Dra. Marília Peluso (Membro)

Prof. Dr. Dante Flávio da Costa Reis Junior (Membro)

Profª. Dra. Vera Catalão (Suplente)

Brasília, Agosto de 2010.

Ficha catalográfica

PIMENTEL, PAULA EMÍLIA OLIVEIRA

Em Busca da Sustentabilidade: Expressões espaciais da Permacultura no Distrito Federal. 121 p., (PPGEA, Mestre, Gestão Ambiental e Territorial, 2010).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Geografia.

1. Espaço Geográfico.

2. Sustentabilidade.

3. Permacultura.

I. UnB – PPGEA

II. Título (série)

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Paula Emília Oliveira Pimentel

Resumo

Este trabalho é produto da pesquisa realizada sobre a Permacultura no Distrito Federal, à luz da ciência geográfica. Buscou-se verificar como a permacultura se expressa e modifica o espaço geográfico visando a alcançar a sustentabilidade, por uma ótica centrada na ética, prezando a mudança de valores, costumes e comportamento perante o planeta, as pessoas e a biodiversidade. A partir do estudo da configuração territorial do Distrito Federal, na sua dimensão rural e urbana, foi possível identificar como as técnicas permaculturais são diferenciadas e preconizam a preservação dos recursos naturais, contribuindo, no DF, para ocupações humanas sustentáveis no bioma cerrado. De fato, a permacultura pode ser aplicada em muitos aspectos da vida moderna, porém, as técnicas são desenvolvidas, principalmente, no âmbito das bioconstruções, energias limpas, agroflorestas e redução do uso e reutilização de materiais. Procurou-se conhecer, também, quem são as pessoas envolvidas nessa rede e que compartilham experiências, promovem cursos com as comunidades e trabalham incessantemente para difundir princípios que consideram fundamentais para melhorar a vida no planeta. Com a pesquisa, foi possível perceber que, provavelmente, a chave para a sustentabilidade esteja em perceber que os objetos, as pessoas, as ações, etc. estão conectados, e é o pensar essa interligação que pode conduzir à sustentabilidade das atividades humanas no espaço geográfico.

Palavras-chave: Espaço geográfico, sustentabilidade, Permacultura.

Abstract

This work is the product of research conducted about Permaculture in the Federal District, in the light of geographical science. Sought to verify as Permaculture is expressed and modifies the geographical area in order to achieve sustainability, by an optical focusing on ethics, revaluing the change of values, customs and behaviour before the planet, people and biodiversity. From the study of territorial configuration of Distrito Federal in its rural and urban dimension, it was possible to identify the technical permaculturais are differentiated and called for the preservation of natural resources, contributing in DF, for sustainable human occupations in the Cerrado. In fact, Permaculture can be extended in many aspects of modern life, however, the techniques are developed, mainly in the context of bioconstruction, clean energy, agroforest and reducing the use and reuse of materials. It was known, also, who are the people involved in this network of people that share experiences, promote courses with communities and work relentlessly to disseminate the fundamental principles which they consider to improve life on the planet. With the search, it was possible to realize that probably the key to sustainability is to realize that the objects, people, actions, etc. are connected, and that is the thinking that interconnection may lead to the sustainability of human activities in geographical area.

Keywords: Geographical Space, sustainability, Permaculture.

Sumário

LISTA DE FIGURAS
LISTA DE FOTOS
LISTA DE QUADROS

Introdução	9
Capítulo 1 - A Questão Ambiental	13
1.1 A ação do homem e o meio ambiente	13
1.2 A retórica da crise ambiental	22
1.3 As contradições envolvidas	24
1.4. A Percepção do ambiente finito	25
Capítulo 2 - Espaço geográfico e território, Ética e Sustentabilidade e permacultura - Base conceitual	28
2.1 Espaço Geográfico e território	29
2.2 Ética e natureza no pensamento ambiental	39
2.2.1 Sustentabilidade e algumas experiências práticas	44
2.3 A Permacultura	49
Capítulo 3 - A formação sócio-espacial e a questão ambiental no Brasil	59
3.1 Formação social e territorial brasileira	59
3.2 A questão agrária: produtivismo	60
3.3 A questão ambiental urbana	67
3.4 Ocupação territorial e Meio Ambiente no Distrito Federal	73
Capítulo 4 - Método e Resultados da Pesquisa de Campo	81
4.1 Metodologia	81
4.1.1 Pressupostos	81
4.1.2 Questões de Pesquisa	83
4.1.3 Coleta de dados	83
4.1.3.1 Área de coleta dos dados	83
4.1.3.2 Dados da amostra	85
4.1.3.3 Questionário	85
4.1.3.4 Entrevistas	86
4.2 Análise dos dados	87
4.3 Expressões espaciais das estações permaculturais	89
4.3.1 Uso da Água	90
4.3.2 Bioconstruções	93
4.3.3 Agricultura de base ecológica	103
Conclusão	109
Referências	111
Anexo 1	117
Anexo 2	119
Anexo 3	120

Lista de Figuras

Figura 1 - A flor da Permacultura.....	57
Figura 4 – Esquema do sanitário compostável.....	101
Figura 5 – Esquema do filtro biológico.....	102
Figura 6 – Espécies que podem compor o Sistema Agroflorestal.....	106

Lista de Fotos

Foto 1 – Tanque de armazenamento de águas pluviais	92
Foto 2 – Estrutura do tanque de ferrocimento do Sítio Tamanduá.....	92
Foto 3 – Fundação de concreto e sacos de areia.....	94
Foto 4 – Aspecto das estruturas de madeira no interior e no exterior da casa – Sítio Tamanduá.	95
Foto 5 – Fabricação do tijolo de adobe.	97
Foto 6 – Telhado jardim – Sítio Tamanduá.....	98
Foto 7 - Os sacos plásticos podem ser utilizados na construção e as garrafas de vidro funcionam como fontes de iluminação para a casa.	99
Foto 8- Casa na Chácara Asa Branca	99
Foto 9 – Vista do exterior do sanitário compostável da Chácara Asa Branca.....	100
Foto 10 – Filtro Biológico no Sítio Tamanduá.....	102
Foto 11 – Sistema Agroflorestal da Chácara Asa Branca.	105

Lista de Quadros

Quadro 1 – O idealizador da Permacultura - Bill Mollinson.....	49
Quadro 2 – A Ética da Permacultura	55
Quadro 3 – Instituto de Permacultura: Organizações, Ecovilas e Meio Ambiente	84

Introdução

Os debates sobre os impactos das ações humanas e a conseqüente degradação do meio ambiente tornaram-se recorrentes tanto para o senso comum como para as pesquisas científicas. Por ser um tema transversal às ciências, o debate assume um caráter interdisciplinar e está presente em todos os campos do conhecimento.

Essa preocupação é resultado dos impactos sentidos pelo homem e das perspectivas futuras para a humanidade. É comum na pesquisa ambiental iniciar um resgate histórico do modo de vida do homem primitivo, passando pela idade média, revolução industrial (todas as suas fases), revolução agrícola até chegar aos dias de hoje, com a discussão sobre transgênicos, mudanças climáticas, poluição etc.

O modelo de desenvolvimento é, sem dúvida, muitas vezes colocado como o grande vilão. Com o modelo capitalista engendrando a expansão dos mercados, o consumo e o lucro a todo custo, o resultado é o descaso com o meio ambiente e o colapso das relações humanas.

O documentário “A história das coisas”¹ apresenta uma síntese da corrente que critica fortemente o modo de produção capitalista. O sistema linear com que as coisas são produzidas hoje em dia faz com que a extração de recursos naturais seja predatória, uma vez que a matéria-prima é transformada, se tornando, muitas vezes, um produto tóxico quando retorna ao meio ambiente.

A falta de alternativa ou a exclusão desse sistema faz com que pessoas aceitem trabalhos e meio de vida que não as satisfazem, que não as deixam felizes. Um reflexo dessa situação são as correntes migratórias que fez com que as pessoas se aglomerassem nas cidades, sendo que muitos não encontraram melhorias das condições de vida.

Uma das estratégias dos governos capitalistas para aquecer a produção e o mercado consumidor é exterminar as doenças para que os profissionais tenham uma vida útil maior, para que o indivíduo possa favorecer o sistema com sua experiência e força de trabalho por mais tempo².

De fato, um sistema não se mantém, ou nem teria iniciado, se não proporcionasse a satisfação de necessidades reais ou criadas pelas pessoas. O consumo faz com que as pessoas tenham uma satisfação imediata, porque este atende às demandas que foram criadas e caracterizam um *status quo* que é evidenciado perante a sociedade e representam características que são valorizadas.

¹ Escrito por Annie Leonard. Disponível em: <http://sununga.com.br/HDC/index.php?topico=display>.

² Visão de Jared Diamond. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, Viking, 592pp, 2005.

No entanto, em todo o mundo existem práticas voltadas para a defesa do meio ambiente nas esferas pública, privada e da sociedade civil. Cada vez mais fala-se em mudança de paradigma em relação ao meio ambiente.

Nesse sentido, o conceito de desenvolvimento sustentável emergiu no meio acadêmico como uma alternativa ao desenvolvimento predatório nos campos tecnológico, científico, econômico e cultural, entretanto, continua preconizando a sua continuidade desde que sejam respeitados os limites ambientais para garantir a disponibilidade de recursos para as gerações futuras.

Inicia-se, portanto, uma tendência à valorização do local em detrimento à condição globalizante que a humanidade alcançou. As técnicas de comunidades tradicionais passaram a ser cada vez mais valorizadas.

De fato, existem muitas experiências no âmbito do respeito ao meio ambiente e às pessoas. Nesse sentido, a presente pesquisa ocupa-se em analisar as peculiaridades de uma metodologia que, centrada na ética, pretende repensar a relação homem-natureza.

Com influência da agricultura natural de Masanobu Fukuoka, que defendia a menor intervenção possível no solo e a recusa por insumos externos à propriedade rural, da visão sistêmica e sob a ótica da teoria de Gaia (LOVELOCK,1989)³, os australianos Bill Mollison e David Holmgren incorporaram os demais aspectos básicos da ocupação humana no planeta a uma metodologia tem como premissa o desenvolvimento de uma cultura permanente, que valorize o cuidado com o planeta, com as pessoas e com a distribuição da produção.

Assim, o termo permacultura surge da contração, do inglês *Permanent* mais *Culture*, resultando na palavra *Permaculture*. Rapidamente, o termo surgido na Austrália difundiu-se pela América do Norte e Europa, chegando à América Latina e ao Brasil em meados dos anos 1980. Foi traduzida como permacultura (Permanente + cultura), porém, assim como a agroecologia, ainda não consta em todos os dicionários da Língua Portuguesa, no Brasil (JACINTHO, 2007).

A permacultura é desenvolvida hoje no Brasil como uma metodologia de *design*⁴ (desenho) de comunidades humanas, com técnicas voltadas para habitação, alimentação e utilização de recursos de maneira sustentável.

³ LOVELOCK, James E. **Gaia: Um novo olhar sobre a vida**. Lisboa: Edições 70, 1989.

⁴ Entende-se como design, a conexão entre as coisas, ou melhor, a forma como homens, animais e culturas estão conectados.

No ínterim, partindo das considerações dos principais teóricos da ciência geográfica, tendo o espaço como lócus do acontecer de uma sociedade, este estudo pretende verificar como o *design* permacultural modifica o espaço geográfico e quem são seus desenvolvedores.

O espaço é, além do desdobramento da estrutura social, a expressão concreta de cada conjunto histórico, no qual uma sociedade se especifica. Assim sendo, um modelo de ocupação/desenvolvimento, que preconize a sustentabilidade deve se utilizar de práticas que considerem a sua finalidade e impactos partindo de uma visão holística da realidade.

Em meio ao debate da necessidade de uma nova postura em relação ao planeta, à humanidade e à produção, a Permacultura é uma metodologia que tem se destacado por apresentar técnicas inovadoras, que desperta a atenção da comunidade acadêmica e atualmente é desenvolvida muitos países.

No Brasil, existem comunidades que desenvolvem a permacultura nos estados do Amazonas, Pará, Bahia, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Goiás e no Distrito Federal.

Assim, este trabalho pretende iniciar um diálogo entre a concepção de sustentabilidade e o desenvolvimento de uma cultura permanente, à luz da Ciência Geográfica. Para tanto, elegeu-se as seguintes questões de pesquisa:

- Como a permacultura se manifesta no espaço geográfico, especificamente no Distrito Federal?
- Qual é o perfil das pessoas que desenvolvem a permacultura no DF?
- Como um território em que são desenvolvidas práticas que buscam a sustentabilidade se insere/interage em espaços com lógica de produção diferente?

Por conseguinte, como objetivo geral desta pesquisa pretende-se estudar os fundamentos da permacultura para compreender como ela se manifesta no espaço geográfico, tendo como objeto de análise as experiências dos centros de permacultura localizados no Distrito Federal e entrevistas com pessoas que participam de redes de permacultura.

Para a consecução desse objetivo geral, procedeu-se a análise do objeto de estudo por meio dos seguintes objetivos específicos:

- Compreender a questão ambiental amplamente debatida hoje em dia;
- Traçar um panorama da configuração territorial do DF;
- Identificar o perfil dos atores envolvidos na lógica da cultura permanente;
- Identificar que características a permacultura imprime no ambiente onde está sendo desenvolvida (sítios permaculturais).

Para o desenvolvimento da pesquisa foram priorizados os seguintes passos:

1. Revisão bibliográfica sobre a evolução do modo de produção e suas conseqüências para o meio ambiente. Revisão teórica sobre espaço e território. Realizar investigação sobre as relações entre a ética e a permacultura.
2. Realizar entrevistas com os permacultores com o intuito de desvendar suas motivações e peculiaridades da permacultura.
3. Visitar centros de permacultura do Distrito Federal para identificar como esta metodologia de *design* formata o território em que é desenvolvida.

Os assuntos abordados na pesquisa estão sistematizados em quatro capítulos, que se apresentam da seguinte forma:

No **capítulo um** foi feito um levantamento da questão ambiental, resgatando os primeiros questionamentos acerca do tema, discutindo a ação do homem na natureza e os debates sobre o que se chama de crise ambiental atual.

O **capítulo dois** ocupa-se dos principais conceitos inerentes a esta pesquisa, saber: o conceito de espaço geográfico e território, sustentabilidade e permacultura.

O **capítulo três** é dedicado a uma visão contextual da formação sócio-espacial e sua relação com a questão ambiental no Brasil. O capítulo é finalizado com a caracterização da ocupação territorial e do meio ambiente no Distrito Federal.

No **capítulo quatro** detalha-se o método de pesquisa e apresentam-se aspectos relevantes à formulação do questionário de entrevista. Além disso, serão sistematizados e analisados os dados da pesquisa qualitativa, com vistas a identificar as conexões e interações espaciais das estações permaculturais. Finalmente, foi feita a análise e investigação da conexão entre as técnicas permaculturais relativas às bioconstruções, uso da água e agricultura de base ecológica.

Capítulo 1 - A Questão Ambiental

Reconhecer que todos os seres são interligados e cada forma de vida tem valor, independentemente de sua utilidade para os seres humanos (Carta da Terra, Princípio 1a).

Na década de 1950, a partir do surgimento de problemas ambientais resultantes do processo industrial, iniciaram-se os questionamentos acerca dos caminhos que estavam sendo traçados pelo modelo de desenvolvimento difundido pelo mundo.

À época, as conclusões publicadas sobre o meio ambiente convergiam para apontar o modelo de desenvolvimento dominante como um agravante à qualidade de vida em algumas regiões e no planeta como um todo. Este modelo estava provocando uma degradação crescente no meio ambiente, concentração de renda e exclusão social (BARTHOLO JR., 2001).

Com evolução dos debates, o termo “desenvolvimento sustentável” emergiu como uma maneira de conciliar desenvolvimento e preservação dos recursos naturais. Este conceito está sendo construído como uma meta a ser atingida pelos países de maneira que a produção e o consumo atuais não alterem a capacidade das próximas gerações atenderem suas próprias necessidades.

1.1 A ação do homem e o meio ambiente

Há uma visão geral e romântica sobre o meio ambiente ou ambiente natural, de algo disponível, existente *a priori* e que se auto-regula ou se auto-organiza por meio de transformações que buscam atingir um equilíbrio.

O equilíbrio pressuposto da natureza tem se mostrado profundamente afetado pelas interferências do ser humano. Ao mesmo tempo em que o homem se via integrado à natureza, precisava controlar o ambiente e assim, suas primeiras manifestações demonstram a tentativa de obter domínio em relação a seus fenômenos. As mudanças no ambiente visavam transformar sua relação e vinham facilitar seu modo de vida, seja pela produção de artefatos, busca por alimentos, necessidade de segurança física e mental em relação aos fenômenos da natureza, etc. Uma natureza que não foi sempre a mesma, mas identificada que apesar de o homem sempre voltar seus olhos para penetrar os mistérios da natureza, ela nunca deixou de ser uma construção centrada em objetos de investigação diferentes.

De fato, as atividades humanas geram mudanças no meio ambiente. Essas mudanças, decorrentes da relação sociedade-natureza, têm gerado profundas discussões sobre as questões ambientais em todos os segmentos da sociedade. O homem passa a se distanciar do seu meio ambiente natural no momento em que passa a transformar materiais e artificializar o seu meio.

Por oportuno, convém iniciar este capítulo caracterizando as interferências do homem nos níveis componentes do meio: ar, água, solo e seres vivos.

- **Interferências no AR**

Durante a década de 1980, a comunidade científica dos climatólogos formulou a teoria do aquecimento global. No entanto, o debate sobre mudanças climáticas extrapolou o meio científico e se popularizou pela mídia como uma justificativa aos fenômenos percebidos em diversas partes do planeta. Considerar-se-á três níveis de ocorrência das mudanças climáticas, sendo elas:

Microclimática

Primeiramente, é fundamental considerar que fatores interferem no microclima de uma dada região: a vegetação, temperatura, tipo de solo e ciclo hidrológico. Assim, as alterações por fatores externos refletirão no clima.

Especificamente em microclimas locais urbanos, a cor, a textura e a densidade dos materiais influenciam na conversão da radiação solar em calor para o sistema. Assim, ocorre que os materiais predominantemente urbanos favorecem a elevação da temperatura nas cidades. Além disso, com a pavimentação e demais situações de impermeabilização, as águas pluviais são rapidamente escoadas por drenos que não permitem a infiltração no solo, ocasionando a diminuição da umidade perto das edificações. Com a concentração de automóveis, há o acúmulo de dióxido de carbono, além de outros gases industriais lançados na atmosfera, que aumentam os níveis de poluição do ar.

Essas alterações são percebidas pelo aumento da temperatura durante o dia, baixa umidade e poluição na atmosfera.

Mesoclimática

Os efeitos climáticos em média escala ocorrem, frequentemente, em grandes áreas desmatadas. A ausência de cobertura vegetal faz com que a velocidade do vento aumente

ao nível do solo, diminuindo a sua umidade superficial. Além disso, dificulta a infiltração da água pluvial no solo, favorecendo sua erosão.

Bastos e Freitas (2007) lembram que são considerados raros os exemplos de alterações climáticas de média escala fora das áreas urbanas ou daquelas desflorestadas recentemente, por interferência humana.

Macroclimática

Os principais responsáveis pelas alterações climáticas em escala global são os gases da atmosfera em concentrações inadequadas.

O efeito estufa – aumento da temperatura causado pela retenção, na atmosfera, da radiação térmica refletida e emitida pela superfície – é essencial à vida na Terra e aquece o planeta em 33° Celsius, que se torna habitável e compatível com os processos biológicos existentes. O dióxido de carbono (CO₂) e vapor d'água (H₂O) nas porcentagens acima de 0,04% e 1%, respectivamente, são os principais responsáveis pelo efeito estufa na atmosfera (BASTOS & FREITAS, 2007).

No entanto, esse processo tem sido agravado pela concentração de seus componentes, ocasionando o desequilíbrio da temperatura terrestre. O massivo lançamento de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis e das indústrias, somado ao desmatamento acelerado, está alterando de forma qualitativa e quantitativa o ar e, conseqüentemente, o clima e praticamente todas as zonas do planeta.

Bastos e Freitas (2007) relatam que em Vênus, cuja atmosfera é constituída por mais de 95% de óxidos de carbono, a temperatura da superfície é de 477°C. Na ausência desses elementos, a temperatura seria reduzida para -46°C.

- **Interferências na Água**

Pode-se citar como as principais interferências em recursos hídricos:

Por irrigação: A agricultura sempre foi um ponto de intervenção no ciclo hidrológico com seu sistema de irrigação. A intervenção objetiva ganhos econômicos e sociais, sendo os mais comuns: a construção de represas, desvio de rios, drenagem de terras, sistemas de irrigação e extração de águas subterrâneas.

As bacias de drenagem funcionam com sua própria série de depósitos e transferência das águas que entram. Com a interferência, altera-se a eficiência e a capacidade de armazenagens e transferências.

Em águas subterrâneas: No caso das águas subterrâneas, as alterações que interferem na absorção de água da chuva são resultado de pavimentações e retirada da cobertura vegetal, que alteram os padrões de infiltração. O uso da água subterrânea por meio de poços artesianos e ou aterro de nascentes, afeta o fluxo dos rios, os depósitos lacustres e a vazão para os oceanos.

Em ambientes dulcícolas⁵: criam-se novas áreas por aterros de brejos e lagos e ainda pela deposição de sedimentos carregados para estuários e/ou lagoas. Esse excesso de sedimentos, geralmente, deve-se a desmatamentos feitos nas encostas.

Em ambientes marinhos: a pressão demográfica e a própria fragilidade das zonas litorâneas tem provocado alterações no papel estabilizador dos oceanos. As águas marinhas são agentes diluidores e dispersores da natureza. Além disso, mantêm o controle térmico, absorvendo radiação solar e liberando-a lentamente.

Poluição: Com a deposição de resíduos industriais e esgoto doméstico em mares, rios e lagos, a poluição é cada vez maior e é cada vez menor a disponibilidade de água potável para comunidades humanas.

Além do problema da contaminação das águas, há ainda comunidades que não são atendidas por sistema de saneamento básico. Segundo o Atlas de Saneamento do IBGE, 2% dos municípios brasileiros (que equivalem a 116 municípios) não contavam, em 2000, com qualquer serviço de abastecimento de água por rede geral. A maior parte dos municípios sem qualquer tipo de rede de distribuição de água está situada nas Regiões Norte e Nordeste. Apesar de ter havido uma redução, nestas regiões, do número de municípios sem abastecimento, houve, na última década, um aumento de seu peso proporcional: passaram de 50% para 56% no Nordeste e de 21,7% para 23,3% na Região Norte, indicando que o investimento aí realizado na expansão da rede geral de abastecimento de água não ocorreu na mesma proporção que nas demais regiões.

- **Interferências no solo**

Pode-se citar como as principais interferências no solo:

Movimentos de Massa: Modificações feitas nas encostas, seja por construção ou escavação, drenagem ou agricultura, alteram a natureza do movimento de massa. Isto pode ser facilmente percebido nos deslizamentos dos barrancos, dos cortes para aberturas de estradas, comum onde os taludes se tornam mais íngremes pela ação humana.

⁵ Ecossistemas de água doce.

Subsidência da Terra: A atividade antrópica também pode influenciar a subsidência da terra. A adição ou extração de líquidos no solo, ou a extração de sólidos do subsolo, podem ocasionar o afundamento de porções de terra.

Ciclagem de nutrientes minerais: O ciclo de nutrientes minerais também é influenciado pela ação humana. O nitrogênio, o fósforo, o cálcio, o potássio e os ciclos hidrológicos, além dos inúmeros microelementos químicos, são partes fundamentais para o funcionamento desse sistema.

Cunha e Guerra *et al.* (2007) explicam que no funcionamento do ciclo de nutrientes minerais, a ação atmosférica, a precipitação pluvial, o transporte de terra e os fertilizantes artificiais são entradas externas; a lixiviação, a água de escoamento e as colheitas são as saídas do sistema. O potencial de fertilidade do ciclo é determinado, em grande parte, pelos valores absolutos das entradas e saídas, e o seu volume global de nutrientes pode variar de um local para o outro.

Existem grandes variações nas quantidades de nutrientes estocados nos diferentes ecossistemas, do mesmo modo como é diferenciada a distribuição de nutrientes entre as armazenagens. As taxas de transferência interna e externa de nutrientes dependem da umidade, temperatura e da quantidade e tipo de organismos presentes.

A atividade dos ciclos minerais torna-se equilibrada quando as condições ambientais são estáveis: entradas e saídas estritamente equiparadas, proporcionando um alto grau de conservação interna, de massa e da energia. O sistema pode desestabilizar-se sob qualquer alteração no ambiente. A amplitude desta desestabilização depende do grau de interferência que o meio sofreu e da sensibilidade do sistema em questão.

Com a remoção da cobertura vegetal em determinada área, reduz-se a transferência de nutrientes minerais do solo para a biomassa, tal como o volume acumulado de biomassa. A água passa a remover os nutrientes do solo por lixiviação e escoamento, enquanto o aporte de águas pluviais sofre um aumento devido à falta de obstáculo que as copas das árvores proporcionavam, suavizando o impacto com o solo.

Erosão do solo: A atividade antrópica modificou os solos em grandes áreas: florestas viraram pastos, no lugar onde crescia vegetação de restinga agora crescem edifícios. Contudo, sua principal interferência se deu na criação de solos intrazonais⁶ – solos locais constituem variações em maior ou menor escala do solo zonal, climaticamente determinado. Como um dos mais negativos efeitos antrópicos sobre o solo, destaca-se ainda

⁶ São solos têm características que refletem a influência predominante do relevo ou material de origem. Sofrem influência fatores locais, como drenagem deficientes, excesso de sais, etc.

o fato de o homem propiciar condições para que ocorra a erosão total ou parcial. A erosão, aqui considerada em sentido estrito, não é uma alteração de características do solo, mas um fato geomórfico⁷.

A erosão catastrófica do solo é mais comum em ambientes de equilíbrio delicado, como os semi-áridos ou os montanhosos. Nestes ambientes, a degradação física e química dos solos está muito mais generalizada, e mesmo a agricultura mais cuidadosamente empreendida fará aumentar as perdas entre 5 e 50 vezes em relação às terras que ainda dispõem de uma cobertura vegetal natural (BASTOS & FREITAS, 2007).

Salinização e dessalinização: Os solos intrazonais, com altos teores de sais de potássio, magnésio e cálcio ou altamente alcalinos, foram desenvolvidos pelo homem, em pontos baixos de algumas regiões áridas e semi-áridas, tendo como objetivo o aproveitamento da água que ali se concentrava e a sua posterior evaporação. Outra razão para seu aproveitamento é a existência de um nível hidroestático suficientemente próximo à superfície, de modo a permitir um movimento capilar ascendente da água que se evapora depositando os sais dissolvidos. Estes solos podem ser potencialmente férteis, requerendo para isso que sejam irrigados. Entretanto, se a irrigação for usada de maneira errada, pode, por um lado, causar uma dessalinização no ambiente e, por outro, salinizar solos até então férteis (BASTOS & FREITAS, 2007).

Como a irrigação prolongada eleva o nível hidroestático⁸, quando este chega a 1m ou 1,5m abaixo da superfície, o movimento capilar permitirá que o sal se deposite no solo mais próximo à superfície durante a estação seca. A menos que a pluviosidade e a irrigação sejam suficientes para fazer infiltrar o sal novamente no perfil do solo, ele irá se acumular gradualmente e tornará o solo improdutivo.

As conseqüências de todo esse processo dependem dos sais predominantes. Caso a água contenha cálcio em abundância, a drenagem natural devolverá ao solo o seu estado original, mas se a sua composição salina global tiver mais de 12% de sais de sódio, as partículas do solo do tamanho de argila se dispersam e a estrutura é alterada, transformando-se em solo salino (BASTOS & FREITAS, 2007).

Existem técnicas de irrigação que duram séculos. No entanto a salinização tem sido, via de regra, uma conseqüência inevitável em longo prazo. A perda de terras de agricultura por salinização é bastante considerável, calculando-se que de 20 a 40% das terras irrigadas

⁷ O sistema geomórfico é composto pela morfologia do relevo, estrutura e processos, concebido como uma unidade dialética dinâmica e descontínua (Ab'Saber, 1969).

⁸ Posição do nível da água subterrânea, quando este não está sendo submetido a bombeamento, e que alcançou o equilíbrio com a pressão atmosférica.

sejam afetadas por este processo. A destruição de terras agrícolas pela salinização está, possivelmente, na origem do colapso de várias civilizações das regiões semi-áridas.

- **Interferências nos sistemas biológicos**

Desmatamento: A pecuária extensiva tem sido apontada como uma das principais causas do desmatamento, apesar de seus efeitos desastrosos. Segundo Cunha e Guerra *et al.* (2007), a evapotranspiração real é responsável por 50% da precipitação. Com o aumento dos desmatamentos das florestas tropicais, são percebidas, cada vez mais, as mudanças no clima.

Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe, de 2002/03 a 2005/06, 84,4 mil quilômetros quadrados foram desmatados na Amazônia. Com a expansão da agricultura e das cidades, esse número é maior ao se considerar todo o País. Essa ocupação tem sido realizada sem um planejamento ambiental adequado causando alterações significativas nos ecossistemas do planeta. As queimadas, geralmente praticadas pelo homem, são atualmente um dos principais fatores que contribuem para a redução da floresta em todo o mundo, além de aumentar a concentração de dióxido de carbono na atmosfera, agravando o aquecimento do planeta. O fogo afeta diretamente a vegetação, o ar, o solo, a água, a vida silvestre, a saúde pública e a economia. Há uma perda efetiva de macro e micronutrientes em cada queimada que chega a ser superior a 50% para muitos nutrientes. Além de haver um aumento de pragas no meio ambiente, aceleração do processo de erosão, ressecamento do solo entre vários outros fatores.

Extinção de espécies: A extinção de espécies está relacionada tanto à exploração econômica como à destruição dos habitats (WALLAVER, 2000). Este é, em nível global, um dos temas mais discutidos no momento, apresentando dificuldades para sua abordagem metodológica. Esta preocupação advém do fato de que 50% ou mais das espécies de animais do mundo vivem em regiões tropicais.

O tráfico de animais silvestres movimentava cerca de 10 bilhões de dólares/ano, sendo que 10% corresponde ao mercado brasileiro, com perda de 38 milhões de espécimes.

A poluição, assim como a caça predatória, altera a cadeia alimentar e, dessa forma, pode haver o desaparecimento de uma espécie e superpopulação de outra. É importante lembrar que o desaparecimento de determinadas espécies de animais interrompe os ciclos vitais de muitas plantas (IBAMA, 2001).

Bastos e Freitas (2007) trazem dados de projeção de cenários de desmatamento com 50 mil Km²/ano, e 100 mil Km²/ano e 150 mil Km²/ano, respectivamente, utilizando-se

uma taxa de valores do parâmetro Z entre 0,15 e 0,35, conduz à previsão de que o mundo perderá entre 2 e 7% das espécies nos próximos 25 anos.

O nível normal de taxa de extinção para mamíferos e aves é de uma espécie extinta a cada 100 a 1.000 anos. Entretanto, estimativas apontam que, desde o século XVII, 724 espécies de plantas e animais desapareceram da face da terra, sendo que na primeira metade do século XX, 67 espécies desapareceram.

A aceleração verificada no processo de extinção está trazendo limites ao processo evolutivo de adaptação às mudanças climáticas em curso, sobretudo àquelas resultantes do “efeito estufa” e da destruição da camada de ozônio.

Perda de reserva de genes: A biodiversidade, com sua variedade genética, tem favorecido a produtividade na agricultura, na indústria e na medicina, o que resulta em bilhões de dólares anuais. No entanto, as medidas políticas de conservação da biodiversidade são incipientes e não conseguem amenizar interesses maiores do mercado.

Ao analisar estas interferências no meio físico, torna-se fundamental pesquisar as possíveis origens do problema. Na concepção de Manzini (1995: 107), a idéia de natureza é uma invenção humana, ou seja, uma construção cultural que estaria em transformação devido à evolução do pensamento e à crise ambiental que propõe uma transição para uma sociedade sustentável.

O pensamento científico, a partir das teorias de Newton, por exemplo, havia proposto a idéia de uma natureza-máquina. Uma percepção de que os ‘mecanismos’ que faziam com que o mundo se transformasse e desenvolvesse poderiam ser apreendidos pelo homem e, seu funcionamento e ordenamento do mundo natural, poderiam ser reduzidos e produzidos pelo homem. Esta visão mecanicista, reducionista e determinista da natureza se estendeu a todas as ciências até se converter em uma das estruturas básicas da cultura ocidental moderna⁹.

Na literatura sobre as relações humanas com a natureza, recebem destaque três grandes transições importantes da história, que começaram a ocasionar as maiores ‘destruições’ da natureza: o desenvolvimento da agricultura; o uso de combustíveis fósseis e a intensificação da sociedade de consumo.

Este último é um dos fatores que têm justificado as maiores preocupações em relação ao ambiente, com ênfase na incompatibilidade do modelo atual de produção à

⁹ De acordo com o filme “Ponto de Mutação” (1990), baseado na obra homônima do físico austríaco Fritjof Capra.

continuidade do desenvolvimento humano. Há indícios de que a preocupação já era expressa bastante tempo antes em relação às conseqüentes modificações humanas.

No entanto o alarme principal seria decorrente da Revolução Industrial, pois não se podiam prever as conseqüências do desenvolvimento de um extremo materialismo. O homem passou a conviver com uma série de possibilidades em relação ao ambiente sem que soubesse ainda quais seriam suas finalidades e, muito menos aonde chegaria futuramente com o desenvolvimento intensivo de novos modos de convivência e de trabalho. Sua crença passa a residir nas novas produções culturais e na formação do espaço social de convivência que apresenta, inicialmente, características de que o homem poderia, a partir de então, controlar melhor seu meio em benefício próprio.

A sociedade industrial fabricou formas e aparatos que constituíram o mundo do artificial e, com o amplo uso das máquinas, a capacidade de transformação de matérias-primas era cada vez maior. A regularidade de formas, repetição de motivos e superação de dificuldades impostas pelos próprios materiais em uso, afirmavam a supremacia da racionalidade humana em relação ao ambiente.

As indústrias começavam a ser desenvolvidas dos antigos modelos das oficinas, incluindo maquinarias e moldes que permitiam a produção em grande escala. Novos sistemas de crédito, mudanças na organização e distribuição da produção, associadas às inovações técnicas favoreciam a aceleração da comercialização de produtos¹⁰.

As inovações científicas facilitaram a vida em sociedade, aumentaram a expectativa de vida, erradicaram doenças, etc, enquanto que as questões de outra ordem – as particularidades negativas como desemprego, insegurança, e desperdício – que enfatizavam as problematizações do uso inadequado e especulativo estabelecido na produção, permaneceram metafísicos.

A redução da quantidade de trabalho que foi imposta na Revolução Industrial, o aumento da quantidade e qualidade da produção, traziam a perspectiva de necessidades satisfeitas e maior quantidade de tempo livre, permitindo outras características, como a existência do supérfluo e do consumo além das necessidades. O estímulo ao crescimento do mercado passou então a ser vital. Devido à ênfase capitalista na produção em grande escala de bens de consumo, o homem passou a conviver com valores diferenciados da vida e dos meios de produção que fizeram com que se tornasse competitivo (FROMM, s.d).

¹⁰ Como no filme “Tempos modernos” (1936) com Charles Chaplin.

O comércio foi expandido e, assim, se iniciava uma percepção de mundo sem fronteiras entre os países. A extração e utilização dos materiais atendendo aos fins impostos ao desenvolvimento tecnológico alcançavam dimensões preocupantes além das quais já eram enfatizadas quanto às relações humanísticas. A obsolescência acelerada não se limitava à criação e desenvolvimento dos produtos recicláveis, mas trazia uma operacionalização semelhante aos produtos, até então, considerados bens duráveis. A efemeridade e superficialidade dos objetos criados além de acabar com uma relação mais profunda com o comprador, não deixam ‘traços’ na memória, fazendo com que sejam rapidamente substituídos. Em consequência, se dá um crescimento da produção de resíduos, que inicialmente não apresenta maiores problematizações para o sistema produtivo.

Muitos autores têm apontado os problemas modernos como um estado de crise, que se iniciou com o aumento dos problemas ambientais, os problemas de comportamentos das pessoas e o questionamentos acerca dos rumos que a ciências estavam tomando. Sobre o assunto, a seguir serão abordados os principais pontos de discussão sobre a referida crise.

1.2 A retórica da crise ambiental

Os questionamentos sobre o meio ambiente como um bem comum começaram a se tornar mais evidentes na mesma época em que se desenvolve um discurso sobre o mundo ‘sem fronteiras’, global, ou seja, um mundo que se perceberia formado de Estados-Nação, que deveriam convergir esforços em prol de um ambiente de qualidade.

É comum utilizar a retórica sobre o meio ambiente baseada na crise e colapso do sistema produtivo e enfatizada a “vulnerabilidade do planeta”. Esse tipo de preocupação é apresentado de forma mais alarmista principalmente a partir de 1970, quando sinais de deterioração tornaram-se mais evidentes para mais pessoas e são visualizados efeitos causados em nível global: a crise do petróleo, o aquecimento global e a destruição de parte da camada de ozônio (década de 1980).

Segundo McCormick (1992), a motivação para as mudanças, se dava a partir dos sinais que tornaram as destruições evidentes para mais pessoas. No entanto, a intensificação do tema e as mudanças são decorrentes apenas do próprio movimento de massa exigindo legislações e organismos para implementação das modificações.

Na realidade, o movimento ambientalista é ainda assim, um movimento heterogêneo devido a sua amplitude. E, as pessoas envolvidas estão relacionadas fundamentalmente a uma mesma causa, mas possuem ideologias, objetivos e métodos dessemelhantes (Ibidem: 17).

Leff (2001) afirma que nas últimas décadas do século XX os problemas ambientais como a poluição e degradação do meio ambiente, a crise de recursos naturais, energéticos e de alimentos se configuraram como uma verdadeira crise de civilização. Para o autor, esta crise é percebida, por um lado, pela pressão exercida pelo crescimento populacional sobre os recursos limitados do planeta e, por outro, pelo efeito da acumulação de capital e da maximização do lucro no curto prazo. Ainda, para este autor:

Uma das principais causas da problemática ambiental foi atribuída ao processo histórico do qual emerge a ciência moderna e a Revolução Industrial. Este processo deu lugar à distinção das ciências, ao fracionamento do conhecimento e à compartimentalização da realidade em campos disciplinares confinados, com o propósito de incrementar a eficácia do saber científico e a eficiência da cadeia tecnológica de produção (LEFF, 2001, p.60).

A problemática ambiental é de natureza social, pois supera o âmbito dos saberes e dos sistemas de conhecimento constituídos. Ao questionar as racionalidades econômicas e sociais dominantes, denuncia os efeitos da destruição dos recursos naturais, o aumento da pobreza e da degradação da qualidade e das condições de vida das maiorias, em escala planetária (LEFF, 2001).

Se, por um lado, a evolução da ciência e da tecnologia impulsionou o crescimento e o desenvolvimento, que viabilizou a elevação do padrão e da qualidade de vida, por outro, mostrou que o preço é elevado para todos e os benefícios são para poucos. Leff chama a atenção para o fato de que se os níveis de consumo que sustentam a pequena parcela de privilegiados forem mantidos, provavelmente, não haverá mais recursos na forma de matéria-prima ou energia para as próximas gerações. Porém, um dos fatores mais graves neste cenário refere-se aos níveis de consumo global. Se os altos padrões consumistas persistirem, o desgaste e a poluição do meio ambiente serão de tal forma insustentáveis que a sobrevivência da própria espécie humana estará em risco. Além dos padrões de consumo e exploração ilimitados sobre o ambiente natural e seus recursos, uma parcela da sociedade moderna, considerada global e civilizada, pouco respeita as classes marginalizadas e mantém excluída uma grande maioria da população mundial dos benefícios e conquistas socioeconômicas do chamado desenvolvimento do mundo moderno.

O caminho a ser seguido para o alcance de um 'Desenvolvimento Sustentável' pretende ser o redirecionamento de nossas energias e tecnologias para novas finalidades que, precisam ainda ser inventadas:

Temos, eu sugiro, uma escolha quanto as nossas deliberações sobre metáforas passadas. Contra a idéia de que nós estamos ‘encabeçando’ a beira do abismo (colapso) ou que estamos indo em direção ao sólido e imutável bloqueio (limites), eu penso que mais consistente do que ambos, o pensamento ambientalista e a dialética materialista Marxista, é construirmos a nós mesmos no fluxo de processos vivos que nós podemos individualmente ou coletivamente afetar com nossas ações, ao mesmo tempo que estamos profundamente afetados de todas as maneiras por eventos (alguns induzidos) dentro do mundo que habitamos (HARVEY, 1998).

Portanto, não necessitamos de um retorno de modelo de vida sem a possibilidade das inovações tecnológicas baseados no colapso do sistema produtivo, e sim, da criação de novos processos que permitam a atuação humana em acordo com princípios da natureza.

1.3 As contradições envolvidas

Quanto a esse novo modo de propor a continuidade da produção com modelos alternativos de consumo, com redução de riscos ambientais, houve o questionamento sobre uma contradição intrínseca na ligação do ambiente a políticas capitalistas.

Como imaginar a continuidade da produtividade aliada ao respeito às questões ambientais? De fato, não tocar na natureza é querer o impossível, pois buscamos na natureza as fontes de sobrevivência e meios de suprir a satisfação das necessidades básicas.

Inicialmente, temos uma concepção que visualiza o modelo de consumo e produção capitalista como incompatível com um desenvolvimento sustentável. Posteriormente ao debate sobre políticas capitalistas/socialistas, temos uma multiplicidade de posicionamentos que demonstram as dúvidas, ainda, quanto às melhores escolhas e alternativas ao modelo de desenvolvimento vigente (ALCÂNTARA, 2003).

Posicionamentos mais arraigados podem ser percebidos até mesmo por parte dos economistas, como Hassan Zaoual (2006):

O imaginário sobre o qual se construiu o capitalismo não tem alma. Com efeito, a decorrente sociedade se quer, em teoria, racional, científica e técnica. É o contrário de uma sociedade centrada em valores humanos e religiosos, mesmo se mobiliza alguns desses para seus fins próprios. De fato, o capitalismo tem sua própria definição do homem: é o *homem oeconomicus*, um ser individualista, egoísta e calculista. Nesta perspectiva, o homem concreto é reduzido a um conjunto de instintos que faz dele um ser sem biografia. Desencarnado, o *homo oeconomicus* está buscando, exclusivamente, seu interesse que dá forma a uma sociedade capaz de criar, constantemente, necessidades infinitas a serviço do lucro. O sistema funciona por frustração e por sentimento de falta, que seu marketing gera sutilmente, seduzindo e destruindo. Ele seleciona os eleitos e ilusiona os predadores, que são numerosos, para manter seus

valores eficazes e sua legitimidade. Aliás, toda inovação cria, ao mesmo tempo, riqueza e pobreza, já que o acesso a ela é seletivo, mesmo que o binômio produção /consumo de massa possa, em certas circunstâncias, chegar à saturação do mercado, e assim por diante (*Op. Cit*, p.62).

Em detrimento ao sistema capitalista, o mesmo autor defende o pensamento da diversidade, no qual o múltiplo substitui o único. Segundo ele, “a destruição do pluralismo acaba por se voltar contra a sociedade que, em consequência, torna-se programada, calada e afastada do debate” (p. 67).

Essas inquietações são extremamente importantes à sensibilização do senso crítico de uma sociedade. É preciso perceber que uma premissa somente nos é válida se acreditamos nela. Assim, preocupações quanto à eficiência e eficácia do sistema econômico em detrimento à condição humana são puramente simbolizações que deveriam estar ultrapassadas.

Embora a crítica seja sobre as políticas capitalistas, Harvey (1998) argumentou que a retórica da crise e colapso da natureza, tão enfatizada por ambientalistas e transmitida pela mídia, serviu de diferentes maneiras, anteriormente, na distinção entre mercados capitalistas e socialistas/comunistas. Segundo o autor, em mercados capitalistas, podem ser incluídas questões politizadas em relação ao ambiente (‘qualidade de vida’, romantismo da natureza e sentimentalismo sobre os animais), enquanto que os governos comunistas/socialistas, ignoram essas questões em detrimento próprio (destruições e desastres são atribuídos ao sistema capitalista). Apesar de grandes catástrofes ambientais ocorrerem também nos governos socialistas, seria muito difícil que aceitassem a idéia de uma “humanidade em curso de colisão com o mundo natural”.

1.4. A Percepção do ambiente finito

Há uma grande importância em percebermos como a questão dos limites e nossa atuação diante da natureza se modificam ao longo do tempo. A idéia da existência de limites naturais contribui para a modificação do conceito de natureza e da perspectiva de atuação humana.

Segundo McKibben (1990), nossa visão tranquilizadora de um futuro ilimitado, originada do poço aparentemente insondável do passado, é uma ilusão. Haveria uma perspectiva de evolução com avanços lentos devido à crença das modificações da Terra terem levado bilhões de anos para se concretizarem.

O mundo como conhecido data talvez da Renascença. O mundo como realmente – mas realmente mesmo – se conhece data da Revolução Industrial. O mundo que nos é

familiar data talvez de 1945. Foi somente depois da segunda Guerra Mundial, por exemplo, que os plásticos passaram a ser amplamente usados (ALCÂNTARA, 2003).

Para McKibben (1990), nossa noção confortadora da permanência de nosso mundo natural, a confiança de que só mudará de forma gradativa e imperceptível, se é que vai mudar, é, portanto, o resultado de uma perspectiva sutilmente distorcida. O autor analisa o limiar de uma mudança que nos conduz ao fim da natureza. Na realidade, ele deixa claro que não é mais uma perspectiva catastrófica que levaria ao fim do mundo, mas, quando fala em ‘natureza’, se refere a um determinado conjunto de ideias humanas sobre o mundo e o lugar que nele ocupamos. A morte dessas idéias começa com mudanças concretas à nossa volta, e, uma série de percepções quanto a essas mudanças são destacadas pelo autor. Ao alterar a percepção da duração de tempo que leva para acontecerem transformações no ambiente e, da mesma forma, somos solicitados a agir de maneiras diferentes em relação a ele, estão sendo alterados referenciais de valores e conduta sociais.

A identificação de um potencial ilimitado de recursos naturais pode ser exemplificada com uma referência de Roy Sheldon e Egmont Arens em relação às expectativas quanto ao continente americano:

A Europa, sem nossos enormes recursos, foi sendo cultivada por séculos e as florestas plantadas manualmente nos parques, é naturalmente conservadora em sua filosofia de vida. Mas em nosso lado do Atlântico a questão inteira é diferente. Não somente nossos recursos são grandes, insondáveis, sem medida, muitos deles quase intocados... Na América hoje acreditamos que nosso progresso e nossas chances de viver melhor apresentam ganhos positivos em relação a uma economia negativa (SHELDON & ARENS, 1932 *apud* WHITELEY, 1993: 14-15).

Esse tipo de pensamento existiu por bastante tempo inclusive com ênfase do design na questão da obsolescência planejada. Escreviam a respeito de sua aceitação como um valor positivo. O sistema econômico americano começava a ficar dependente do alto consumo, assim como do significado de criar prosperidade.

A dificuldade no trato de problemas como escassez ou má utilização dos recursos materiais, portanto pode ser ressaltada por uma série de questões que, na realidade, vão decorrer da transformação da percepção de nossa existência em relação a natureza.

Os materiais utilizados comumente na produção industrial permanecem em grande parte com suas mesmas propriedades. O problema maior, de fato, não se dá pelo fim de recursos materiais, mas é em grande parte atribuído à falta de espaço físico para deposição dos bens após consumidos; pela dificuldade de separação de materiais para aproveitamento posterior – devido principalmente, como no caso do Brasil, à falta de coleta seletiva do lixo

residencial – ; ao gasto de energia para fabricação de produtos e, poluição com gases tóxicos.

A deposição, ou seja, o conceito de resíduo, construído culturalmente na sociedade é analisado por Figueiredo (1995), que afirma que se pensado numa ótica mais ampla, trata-se de um descontrole entre os fluxos de certos elementos em um dado sistema ecológico, implicando na instabilidade do próprio sistema: A idéia usual de resíduo, lixo, ou ‘o que sobra’, decorre da agregação aleatória de elementos bem definidos que, quando agrupados, se transformam em uma massa sem valor comercial e com um potencial de agressão ambiental variável segundo sua composição.

Os estudos que nos apresentam as constantes modificações ocorridas lentamente na natureza, em muitos períodos da história (devoniano, triásico, cretáceo, plioceno...), nos demonstram que mudanças são inevitáveis. No entanto, a discussão aqui refere-se à velocidade e características dessas alterações.

Reconhecendo os limites ambientais, passam a ser necessárias reformulações diante da elaboração de processos e produtos da cultura material, ocupações humanas e agricultura, implicando, inclusive, na ampliação do conceito de ciclo de vida de um produto e passa a ser necessário cuidar de todas as variáveis de sua produção, a fim de que seja desenvolvido em ‘sintonia com o ambiente’.

Nesse sentido, percebe-se que os mesmos países industrializados que são exportadores de produtos e recebem as “benesses” do consumo excessivo, estão envolvidos em atuar em prol do meio ambiente. O relatório do Clube de Roma¹¹ preconizou uma mudança centrada em mudança de posturas frente ao meio ambiente.

Entretanto, os marcos regulatórios e as mudanças de paradigma assumem um ritmo lento no embate travado com os interesses econômicos diversos. No capítulo a seguir pretende-se levantar os subsídios que a ciência geográfica oferece à compreensão do atual modo de ocupação, produção e modificação do espaço.

¹¹ Em 1972, autoridades reconheceram formalmente os problemas ambientais, na reunião do Clube de Roma, que constatou as ameaças do uso descomedido dos recursos naturais e solicitou um estudo liderado por Dennis Meadows. O informe do Clube de Roma intitulado *Os limites do Crescimento* é responsável pela ampliação dos debates na Organização das Nações Unidas quanto ao padrão de desenvolvimento que se expandia pelo mundo. Entretanto, nos países subdesenvolvidos, a questão ambiental passa a ser encarada como sendo efeito da pobreza sobre o meio ambiente (Pimentel, 2007).

Capítulo 2 – Espaço geográfico e território, Ética e Sustentabilidade e permacultura – Base conceitual

*“Você me acha um homem lido, instruído?”
“Com certeza, respondeu Zi-gong. Não é?”
“De jeito nenhum”, replicou Confúcio.
“Simplesmente consegui achar o fio da meada”¹².*

Desde a antiguidade, o homem construiu sua história por meio do constante processo de ocupação e transformação do espaço natural, configurando uma relação predatória e de contraposição. Durante esse processo, a concepção dominante era a de que o desenvolvimento social dependia da capacidade da sociedade em submeter a natureza às suas necessidades e interesses.

No espaço rural, onde se esperaria maior integração entre homem e natureza, também se verificou os efeitos da já mencionada contraposição. O homem trouxe, também para a vida no campo, o modelo capitalista de produção, entrando numa busca incessante pelo aumento da margem de lucros (CAMPANHOLA, 1995).

Duarte (1998) explica que a globalização e a modernização da agricultura trouxeram como correlatos do desenvolvimento econômico e tecnológico, a degradação e o esgotamento dos recursos naturais, bem como a concentração fundiária e de renda e, conseqüentemente, a exclusão e a violência no setor rural.

Os avanços tecnológicos no campo da produção agrícola limitaram-se a aumentar a produtividade, no entanto, preocupações relacionadas com a sustentabilidade não foram consideradas.

De fato, essa atuação desequilibrada e nociva da sociedade rural com a natureza também variou em intensidade e gravidade, uma vez que a exploração predatória dos recursos naturais sempre manteve direta proporcionalidade com a capacidade de intervenção do homem no meio ambiente.

Situação análoga também é verificada no espaço urbano, sendo que com maior intensidade. Grande parte dos problemas ambientais enfrentados hoje são oriundos de aglomerações urbanas. Para compreender tais fenômenos é mister reconhecer as teorias relacionadas ao espaço geográfico.

¹² Trecho do livro **The Development of Logical Methods in Ancient China**. Xangai: Oriental Book Company, 1922.

2.1 Espaço Geográfico e território

Ao tratar da delimitação teórica do urbano, Castells (1983) afirma que o espaço é um produto material em relação com outros elementos materiais – entre outros, os homens, que entram também em relações sociais determinadas, que dão ao espaço (bem como aos outros elementos da combinação) uma forma, uma função, uma significação social. Portanto, ele não é somente uma ocasião de desdobramento da estrutura social, mas a expressão concreta de cada conjunto histórico, no qual uma sociedade se especifica.

Para compreender determinado cenário urbano ou rural atual, faz-se necessário uma regressão às relações antecedentes, porque estas determinaram a atual configuração espacial.

Para o mesmo autor, analisar o espaço enquanto expressão concreta de cada conjunto histórico da estrutura social resulta, conseqüentemente, em estudar sua modelagem pelos elementos do sistema econômico, do sistema político e do sistema ideológico, bem como pelas suas combinações e práticas sociais que decorrem deles.

O sistema econômico organiza-se em torno das ligações entre a força de trabalho, os meios de produção e o não-trabalho, que se combinam segundo duas relações principais: a relação de propriedade (apropriação do produto) e a relação de “apropriação do real” (processo técnico de trabalho). A expressão espacial desses dois elementos pode ser encontrada pela dialética entre produção (expressão espacial dos meios de produção), consumo (expressão espacial das forças de trabalho), e um elemento derivado, a troca, que resulta da especialização das transferências entre a produção e o consumo, no interior da produção e no interior do consumo. O elemento gestão ou não-trabalho não tem expressão espacial específica; ele traduz na maneira pela qual a relação propriedade e apropriação organizam-se com referência ao espaço, bem como na forma de espacialização de cada elemento.

A articulação do sistema político-institucional no espaço organiza-se em torno das duas relações essenciais definindo este sistema (relação de dominação-regulação e relação de integração-repressão) e dos locais assim determinados. A expressão espacial desse sistema é a divisão do espaço (municípios, aglomerados, etc) e por outro lado é a ação sobre a organização econômica do espaço, através da regulação dominação que as instituições exercem sobre os elementos do sistema econômico, entendidos na sua tradução espacial (gestão).

Por fim, o sistema ideológico organiza o espaço marcando-o com uma rede de signos, cujos significantes são constituídos de formas espaciais e os significados, de conteúdos ideológicos, cuja eficácia deve ser reconstruída por seus efeitos sobre a estrutura social no seu conjunto.

São esses sistemas que constituem o espaço urbano que é moldado de acordo com as relações de produção onde o modo de produção é a sua expressão espacial, as necessidades de consumo, de trocas de mercadorias e da gestão que assinalam as intenções de espacialização desses elementos.

Milton Santos (1985) caracteriza o espaço da produção propriamente dita de maneira fundamental para esse estudo, a saber:

O espaço sempre foi o lócus da produção. Mas o processo direto da produção é, mais que as outras instâncias produtivas (circulação, repartição e consumo), tributário de um pedaço determinado de território organizado por uma fração da sociedade para o exercício de uma forma particular de produção. O território tem que ser adequado ao uso procurado e a produtividade do processo produtivo depende, em grande parte, dessa adequação. Por isso, nas cidades (como, de resto, nos demais subespaços nacionais), as diversas frações do território não têm o mesmo valor e, igualmente, estão sempre mudando de valor. Ambos esses fatos, que são interdependentes, não são privilégio do processo produtivo propriamente dito, mas são comuns à circulação, à distribuição e consumo. Mas o conteúdo técnico e científico das formas urbanas novas e renovadas, dado cada vez mais presente na evolução das cidades, mas também do resto do território, com a modernização do campo, atribui, em nossos dias, um significado todo especial à produção do espaço como condição da produção de valor pelos que devem utilizá-lo como suporte (SANTOS, 1985, p. 62).

O espaço é, portanto, suporte da produção que encontra nos centros urbanos espaço ideal para se consolidar. Costa aproxima-se de Santos ao dizer: “o espaço urbano é “lócus” de múltiplas articulações, de sede de empresas, de fluxos migratórios e de centralização da informação” (COSTA, 1995).

Na visão de Corrêa (2001) o espaço urbano é fragmentado e articulado, reflexo e condição social, e campo simbólico e de lutas. Este aparece fragmentado pelas diferentes paisagens e usos da terra decorrente da ação dos diversos agentes modeladores que produzem e consomem o espaço urbano: proprietários dos meios de produção, proprietários de terras, promotores imobiliários, Estado e grupos sociais excluídos. Essa fragmentação é constantemente refeita desfazendo total ou parcialmente os antigos e criando novos padrões de fragmentação em forma e conteúdo.

Cada uma das partes da cidade relaciona-se com as demais, temos assim a articulação que dá unidade ao espaço urbano permitindo ao núcleo central gerir a cidade. A articulação manifesta-se por meio do fluxo de veículos e pessoas, circulação de capital, prática do poder e da ideologia.

O espaço urbano é portanto reflexo da sociedade. O espaço da sociedade capitalista é fortemente dividido em áreas residenciais que tendem à segregação, refletindo a estrutura social em classes. Pode ser reflexo de uma seqüência de formas espaciais que coexistem lado a lado, cada uma sendo originária de um dado momento. O espaço urbano capitalista reflete a desigualdade social expressa no acesso desigual aos recursos básicos da vida e, de outro, as diferenças locacionais das atividades que se realizam na cidade. Esse espaço também é mutável, e mesmo com as mudanças se mantém desigual.

Já o condicionamento social se dá por meio do papel que as obras fixadas pelo homem, as formas espaciais, desempenham na reprodução das condições de produção e das relações de produção. Assim, a existência de estabelecimentos industriais juntos uns dos outros, que realizam entre si venda de matérias-primas industrialmente fabricadas, constitui-se, pelas vantagens de estarem juntos, em fator que viabiliza a continuidade da produção, isto é, a reprodução das condições de reprodução das atividades terciárias se pode dizer do núcleo central das cidades e dos subcentros terciários (Corrêa, 2001). É a proximidade das empresas num mesmo território que assinala uma vantagem competitiva e permite uma aproximação entre seus agentes.

O espaço urbano também é o lugar onde diferentes grupos vivem e se reproduzem. O homem desenvolve sentimentos em relação às formas espaciais, cria laços de afeição ou de desgosto, atribui a propriedade de proporcionar felicidade ou status, ou associa a dor ou pobreza. Assim o espaço urbano torna-se um campo simbólico com dimensões e significados variáveis aos diferentes grupos. Esse vínculo da comunidade com o espaço urbano cria identidade e modela a própria cultura dessa população.

A fragmentação do espaço urbano associada aos níveis de renda monetária desemboca em conflitos sociais como as greves operárias e os movimentos sociais urbanos. Torna-se, portanto cenário e objeto de lutas sociais que visam o direito à cidade, à cidadania plena e igual para todos.

Lefebvre (1968, p. 50) faz uma diferenciação entre cidade e urbano, sendo “a cidade, realidade imediata, dado prático-sensível, arquitetônico – e por outro lado o “urbano”, realidade social composta de relações a serem concebidas, construídas ou reconstruídas pelo pensamento”. No entanto, não é de fato uma diferenciação porque a vida

urbana, e também a sociedade urbana não podem dispensar uma base prático-sensível, uma morfologia. A sociedade urbana e o urbano sem as formas concretas, palpáveis não existe, não existe a cidade.

Ainda para Lefebvre (2001) a cidade concentra não só a população, mas os instrumentos de produção, o capital, as necessidades, os prazeres. Por isso, a cidade é lócus da produção e do consumo, conseqüentemente da demanda. A proximidade entre as pessoas permite a troca de informações e o compartilhamento de costumes gerando assim o aumento do consumismo.

O mesmo autor evidencia o papel histórico da cidade, a saber, aceleração dos processos de troca e o mercado, a acumulação dos conhecimentos e dos capitais, a concentração desses capitais e local das revoluções, além disso, ela agrupa os centros de decisão. Isto quer dizer que ela não é um lugar passivo da produção ou da concentração de capitais, mas sim que o urbano intervém como tal na produção, nos meios de produção.

De acordo com Harvey *apud* Correa (2001, p. 121), vista como uma forma de organização espacial, a cidade pode ser considerada como uma expressão dos processos sociais na forma de um ambiente físico construído sobre o espaço geográfico, assim, ela reflete as características da sociedade. Um conjunto de forças atua ao longo do tempo como mediador entre os processos sociais e a organização espacial que viabiliza que os processos espaciais originem forma, movimento e conteúdo. Além disso, permitem localizações, realocações e permanência das atividades e da população sobre o espaço urbano (CORRÊA, 2001, p 122).

Assim, o urbano é, por definição, construtor/modificador do espaço, daí a importância de considerar essa dinâmica gerada no território, determinada pelas características da produção e do mercado.

Devido a globalização, as características de produção e mercado sofreram intensas mudanças. Nesse sentido, muito tem se falado das grandes cidades e das megalópoles, porém, as estatísticas e a realidade apontam para um outro fenômeno urbano. As cidades locais que segundo Santos (2005) merecem tanta atenção quanto as primeiras. Ainda de acordo com M. Sorre citado por Santos, existe uma cidade quando as funções chegam a depender uma das outras, tornando-se assim independentes da atividade primária que deu origem à aglomeração. Existe autonomia da aglomeração. A verdadeira cidade cria, a partir da economia local, seu crescimento econômico. Santos as chama de cidades de subsistência. Trata-se de um limite inferior das atividades urbanas capazes, em um dado

momento, de garantir ao mesmo tempo um crescimento auto-sustentável e um domínio territorial.

A cidade local é a dimensão mínima a partir da qual as aglomerações deixam de servir às necessidades inadiáveis da população, com “especialização do espaço”. Esta é capaz de responder às necessidades vitais mínimas, reais ou criadas, de toda uma população, função esta que implica uma vida de relações. Estas não dependem mais das condições de produção, mas acham-se preferencialmente ligadas ao consumo que se torna generalizado para vários produtos.

A cidade local facilita o acesso da população aos bens e serviços, permitem o consumo mais próximo daquele do resto da população do país, provocando, como *feedback*, a expansão da economia urbana.

“O que importa agora é preservar o papel das cidades locais sem, todavia, consagrar e conservar disparidades, e integrar essas cidades em mecanismo de crescimento que seja geral e não seletivo. É uma questão de planejamento.” (SANTOS, 2005, p. 92) Isto quer dizer promover o desenvolvimento local visando a redução das desigualdades regionais.

Castillo (1999, p. 190) propõe o estudo da urbanização capitalista por meio da análise do uso corporativo da cidade, com um enfoque no desenvolvimento local ou endógeno, sobretudo no período atual quando as novas tecnologias da informação disponibilizam o território para as empresas. Regulação, organização e uso do território poderão ser revelados no estudo da cidade contemporânea, onde a fragmentação é consequência tanto de ações hegemônicas que usam o território como recurso quanto de reações oriundas da diversidade e temporalidades que respondem de maneira mais ou menos obediente aos imperativos do mercado e da competitividade. A gestão do território passa a ter um enfoque no desenvolvimento local que envolve o espaço urbano e rural complementares entre si.

Finalmente, observa-se que sendo o espaço o resultado de ações humanas nas suas condições físicas e de uma sucessão de acontecimentos, pode-se dizer que ações positivas calcadas numa visão holística da realidade podem favorecer a sustentabilidade de comunidades humanas.

Segundo Raffestin (1993) devido a distância entre os diferentes locais, com a necessidade de interações políticas, econômicas, sociais e culturais resultantes do jogo de oferta e procura por parte dos grupos e/ou indivíduos, se imprimem no espaço sistemas de malhas, de nós e redes que sustentam a prática social e que constituem o território.

Esses sistemas de tessituras, de nós e de redes, realizam uma diferenciação funcional e hierárquica que permite a ordenação do território e assegurar o controle sobre aquilo que pode ser distribuído, alocado e/ou possuído. Esses fatores promovem a integração e coesão dos territórios. São nesses sistemas em que se desenvolvem as relações de poder.

“As “imagens” territoriais revelam as relações de produção e conseqüentemente as relações de poder, e é decifrando-as que se chega à estrutura profunda. Do Estado ao indivíduo, passando por todas as organizações pequenas ou grandes, encontram-se os atores que “produzem” o território” (RAFFESTIN, 1993). O Estado organiza o território nacional por intermédio de novos recortes, de novas implantações e de novas ligações. O mesmo acontece com as empresas e outras organizações, para as quais o sistema precedente constitui um conjunto de fatores favoráveis e limitantes.

Assim, para Raffestin (1993), o território exprime a relação que um grupo mantém com uma porção do espaço e essa ação gera a delimitação onde se manifesta um poder numa área precisa.

Segundo Santos (2005), “o território são formas, mas o território usado são objetos e ações, sinônimo de espaço humano, espaço habitado. Mesmo a análise da fluidez posta ao serviço da competitividade, que hoje rege as relações econômicas, passa por aí”. Afirma ainda que o território, hoje, pode ser formado de lugares contíguos (horizontalidades) e de lugares em rede (verticalidades). “São os mesmos lugares que formam as redes e que formam todo o espaço. Esse acontecer simultâneo, tornado possível graças aos avanços tecnológicos, cria novas solidariedades: a possibilidade de um acontecer solidário, malgrado todas as formas de diferença, entre pessoas, entre lugares”. De acordo com o autor, esse acontecer solidário se apresenta sobre três formas no território atual: um acontecer homólogo, um acontecer complementar e um acontecer hierárquico, a saber:

O acontecer homólogo é aquele das áreas de produção agrícola ou urbana, que modernizam mediante uma informação especializada e levam os comportamentos a uma racionalidade presidida por essa mesma informação, que cria uma similitude de atividades, gerando contigüidades funcionais que dão os contornos da área assim definida. O acontecer complementar é aquele das relações entre cidade e campo e da relação entre cidades, conseqüência igualmente de necessidades modernas da produção e do intercâmbio geograficamente próximo. Finalmente, o acontecer hierárquico é um dos resultados da tendência à racionalização das atividades e faz-se sob comando, dessa direção, que também contribuem à produção de um sentido, impresso à vida dos homens e à vida do espaço (SANTOS, 2005, p. 140).

O autor explica que no caso do acontecer homólogo e do acontecer complementar, isto é, nas áreas de produção homóloga no campo ou de produção homóloga na cidade, o território atual é marcado por um cotidiano compartilhado mediante regras que são formuladas ou reformuladas localmente. O uso da informação tende a se generalizar. Quanto ao acontecer hierárquico trata-se, ao contrário, de um cotidiano imposto de fora, comandado por uma informação privilegiada, uma informação que é segredo e é poder.

Santos (1985) afirma que o estudo das regiões produtivas supõe que partamos do fenômeno que se quer compreender para a realidade social global, de maneira a obter dois resultados paralelos:

1. um melhor conhecimento da parcialidade que é o fenômeno estudado, por meio do reconhecimento de sua inserção no todo;
2. um melhor conhecimento do todo, graças à melhor compreensão do que é uma de suas partes.

O território é formado então por frações funcionais diversas. Sua funcionalidade de demandas a vários níveis, desde o local até o mundial. A articulação entre diversas frações do território se opera exatamente através dos fluxos que são criados em função das atividades, da população e da herança espacial. O processo produtivo visto em sua evolução, é que nos dará toda a gama de relações que se deseja captar: com a Natureza e passado, entre classes sociais, com áreas externas; tudo isso presidido localmente pelo processo imediato de produção, isto é, o trabalho para produzir o produto X, diferente do que seria exigido para produzir o produto Y; diferente do que se daria em outro momento histórico; diferente do que se efetuaría em outro lugar ou área (SANTOS, 1985).

Milton Santos (1979) enfatiza que o modo de produção envolve aspectos materiais, como as relações sócias que tomam forma, e imateriais, relacionado ao dado político ou ideológico. Todos influenciam as localizações e tornam-se fator de produção, uma força produtiva.

O dado global, representado pelo conjunto de relações que caracterizam certa sociedade, adquire significado peculiar para cada lugar, mas este significado não pode ser apreendido sem sua conexão com a totalidade. “De fato, a redistribuição dos papéis realizados a cada novo momento do modo de produção e da formação social depende da distribuição quantitativa e qualitativa das infra-estruturas e de outros atributos do espaço” (SANTOS, 1979, p.18).

O espaço reproduz a totalidade social na medida em que essas transformações são determinadas por necessidades sociais, econômicas e políticas. Assim, o espaço reproduz-se, ele mesmo, no interior da totalidade, quando evolui em função do modo de produção e de seus momentos sucessivos. Mas o espaço influencia também a evolução de outras estruturas e, por isso, torna-se um componente fundamental da totalidade social e de seus movimentos (SANTOS, 1979, p. 18).

Os objetos geográficos aparecem nas localizações correspondentes aos objetivos da produção num dado momento e, em seguida, pelo fato de sua própria presença, influenciam-lhes os momentos subsequentes da produção (SANTOS, 1979, p. 18).

O espaço impõe a cada coisa um conjunto peculiar de relações porque cada coisa ocupa um dado espaço (CAILLOIS 1964:58 *apud* SANTOS, 1979:18).

Nota-se que essa concepção está diretamente relacionada à economia, calcada na influência marxista. Outros autores trouxeram contribuições estudando a transformação do espaço por influências políticas e culturais. Moraes (1988) destaca o papel de “sujeitos reais” na produção do espaço.

Gonçalves (2002) estabelece como pré-condição para a reflexão sobre o meio ambiente a eleição de novos paradigmas que, no mínimo, sejam capazes de não tomar Homem e Natureza como pólos excludentes.

Portanto, uma abordagem geográfica da questão ambiental tomando por base o território brasileiro deve, necessariamente, partir daqueles processos sócio-espaciais que a essa escala se mostram responsáveis pelos graves problemas ambientais que ali configuram.

Uma segunda preocupação seria a de que determinados problemas ambientais tem suas origens em processos sócio-históricos. O novo desafio está na escala temporal. Como lembrado por Milton Santos, o espaço é “acumulação de tempos”. Uma análise geográfica requer desvendar como, por que, por quem e para quem a natureza é apropriada (GONÇALVES, 2002).

Uma sociedade faz mais do que apenas ocupar seu território; de fato, ela produz, na medida em que projeta sobre ele significados que são, necessariamente, resultantes de processos complexos. Assim, a noção de território atualiza a problemática entre sociedade e natureza, uma vez que ao se organizar territorialmente, cada sociedade institui padrões de ocupação e uso dos recursos e espaços que, mesmo quando resultantes das ações transformadoras do homem, lhe aparecem como dados.

Na concepção de Zaoual (2006), estamos na transição para um pensamento pós-global, no qual há uma volta ao ponto de partida, no sentido de colocar em primeiro plano

os usos e costumes em cada contexto humano. Há, portanto, a validação da força das crenças práticas de cada território na configuração das realidades e da performance de suas organizações. Desse modo, o saber de um território, torna-se o motor de sua trajetória.

A organização territorial de uma sociedade, nesse sentido, remete de maneira quase imediata a duas dimensões da reprodução social: as relações sociais e as relações entre a sociedade e natureza que as práticas sociais vigentes engendram. As relações sociais vigentes, neste sentido, regem não apenas as relações entre os diferentes grupos e indivíduos de uma sociedade, mas também as relações que estes, enquanto sociedade organizada, estabelecem com natureza (originária ou transformada pela própria ação humana). Entender o sentido e a natureza da organização territorial pressupõe, pois, desvendar os modos historicamente determinados, por meio dos quais esta sociedade produz e reproduz (VAINER, 1992 *apud* GONÇALVES, 2002).

Independentemente da ação e da presença humana, a natureza físico-biológica do sistema terrestre organiza-se ao nível dos ecossistemas e geossistemas. O termo ecossistemas é constituído por qualquer unidade que inclui totalidade dos organismos em uma área interagindo com o meio ambiente físico, de modo que um fluxo de energia promove a permuta de materiais entre os componentes vivos e abióticos. Nessa cadeia de interação pode-se analisar o fluxo de energia, o fluxo de nutrientes, a produtividade, a dinâmica da população, a sucessão, a diversidade, a estabilidade e o grau de modificações (CHRISTOFOLETTI, 2002:336).

Os geossistemas ou sistemas ambientais físicos representam a organização espacial resultante da interação dos elementos componentes físicos da natureza (clima, topografia, rochas, águas, vegetação, animais, solos). É o campo de ação da geografia física (CHRISTOFOLETTI, 2002). Dessa maneira, os ecossistemas são integrados na concepção mais abrangente de geossistema, como elementos componentes na organização espacial.

Essas abordagens passam a integrar e considerar as atividades humanas, que são fatores influenciando nas características e nos fluxos de materiais e energia, modificando o equilíbrio “natural” dos ecossistemas e geossistemas.

Christofoletti (2002) salienta que como os geossistemas possuem grandeza territorial, a caracterização espacial torna-se aspecto inerente. Por essa razão, é preciso que se faça o estudo analítico da morfologia e do funcionamento dessas atividades. Por outro lado, como sistemas abertos, possuem relacionamentos com outros sistemas, sendo também necessário conhecer as relações internas entre os componentes e as interações entre sistemas diferenciados.

Todavia, não se pode esquecer que o padrão espacial observável e as características do sistema atual representam respostas a um *continuum* evolutivo, à seqüência de eventos que se sucedem ao longo do tempo. O estudo da dinâmica é essencialmente realizado de determinada grandeza da escala temporal, pois reflete os ajustes internos à magnitude dos eventos, mantendo a sua integridade funcional ou se reajustando em busca de mudanças adaptativas às novas condições de fluxos.

Nesse contexto, ganham importância os conceitos de equilíbrio, funcionamento e evolução. Tais fases são ligadas de forma própria, mas podem ser processadas analiticamente de modo independente e constituem globalmente a perspectiva relacionada com a compreensão dos sistemas ambientais físicos. Com base nessa compreensão desenvolvem-se, então, procedimentos avaliativos, as atividades de uso, o manejo e o planejamento, o uso de valores relacionados com as potencialidades, degradação e recuperação. É nesse quadro que as mudanças ambientais devem ser analisadas, interpretadas e avaliadas.

Segundo a interpretação kantiana, temos o problema do que a razão pode ou não fazer. Não é possível negar a percepção, e a razão deve seguir inspecionando a percepção e a realidade, conjugando seus conceitos puramente humanos, como causalidade e possibilidade, com as constatações de ocorrências do mundo, segundo são percebidas.

Posicionamentos teóricos devem ter seus conceitos básicos ligados por cadeias de definições a conceitos ostensivamente definíveis. Assim, as posições teóricas podem ganhar validade. Esta visão é aplicável aos estudos ambientais, pois permite ligar nossas necessidades de constatações do meio físico – a estruturação natural do ambiente em termos de clima, relevo, vegetação, solos -, com as evidentes necessidades de buscar causas efetivas, oriundas da infra-estrutura sócio-econômica, na explicação da intervenção do homem no ambiente. Assim,

A investigação geográfica deve ser tornada útil pelo uso que tenha sua aplicação que não deve se voltar à continuação da exploração desenfreada dos recursos ambientais disponíveis para o benefício de uns poucos privilegiados, por herança histórica e muitas vezes iníqua, da competição pelo espaço, dentro do conflito entre grupos de interesse e classes sociais (JOHNSTON, 1982:253 *apud* SILVA, 2002:356).

Portanto, consideramos a sustentabilidade como fator chave no alcance de um desenvolvimento humano mais justo em todas as suas dimensões, seja política, social, econômica, cultural e ambiental. Assim sendo, considerar aspectos éticos e filosóficos pode ser o ponto de partida para se repensar novos paradigmas para a sociedade humana.

2.2 Ética e natureza no pensamento ambiental

A partir das leituras da obra “O Princípio da Totalidade” de Anna Freifeld Lemkow, pretende-se elevar as discussões deste trabalho para uma leitura filosófica dos assuntos em questão.

Filosofia significa amor à sabedoria. Sabedoria e teoria não são sinônimos. A sabedoria não colide com a razão, mas a transcende, incorporando dentro de si e unindo as polaridades da existência.

Podemos perfeitamente supor que os cismas e dicotomias que nos afligem só poderiam ser curados se substituíssemos o mapa reducionista em voga por uma filosofia mais verdadeira, mais abrangente. A esse pensamento, segue-se um outro: a palavra “curar é um verbo; a filosofia necessária se constituiria de algo além de teorias abstratas. Seria uma sabedoria, que não é meramente abstrata, mas algo que se concretiza a partir da própria estrutura da realidade e algo que implica um modo de vida (LEMKOW, 1992, p.30)

A autora fala de uma filosofia perene, uma filosofia recorrente e, mesmo assim, aberta, que se desenvolve na medida da evolução da consciência humana. A sabedoria seria um movimento que revela sua mais profunda natureza em contato com as diferentes condições e circunstâncias da vida humana e sempre em novos níveis da consciência humana.

Para a autora, a visão cartesiana desenvolvida pelas “ciências duras” preconizou uma abordagem mecanicista da realidade também nas ciências humanas. “Esses teóricos acreditam que podem ficar isentos do real, manter total neutralidade em relação a ele e medi-lo, adotando, dessa forma, o que chamam de abordagem “científica” da realidade que é puramente objetiva. Acreditam que o que não é quantificável é menos que real, é simplesmente subjetivo” (p. 4).

Lemkow (1992) adverte que não há nada de errado com a quantificação. Ela é uma ferramenta essencial às ciências empíricas. “O que está errado é (1) a idéia de que a realidade possa ser algo puramente objetivo e fora de nós mesmos; e (2) que a realidade possa ser apreendida apenas através dos nossos cinco sentidos e suas extensões, isto é, empiricamente” (p.5)

Lemkow (1992) nos lembra que muitos intelectuais respeitados previram a iminência da crise que estamos agora enfrentando e nos advertiram de seus perigos. Todos fizeram o mesmo diagnóstico em essência: o problema básico dos nossos tempos se origina em nosso senso de valores, que governa nossas prioridades.

Dessa forma, a solução para muitos problemas do mundo não estão na descoberta de avanços científicos, mas na modificação de nossas atitudes, valores e objetivos.

A autora nos apresenta a idéia do Absoluto, que é fundamental ao pensamento filosófico.

[...]Assim como matéria é a noção-chave da física, vida é a noção-chave da biologia, mente é a noção-chave da psicologia, Deus é a noção-chave da religião, assim também o Absoluto é a noção-chave da filosofia... “O Absoluto”... significa essencialmente aquilo que não está relacionado com nada fora de si mesmo. O que quer que se relacione com uma entidade externa será finito, relativo e condicionado. O Absoluto é infinito, globalizante e incondicionado... Enquanto abrangente, o Absoluto é essencialmente não-dual. Abrange o Uno e também os Muitos. Não pode, portanto, ser identificado com o Uno e nem com os Muitos. Alguns filósofos interpretam o universo de modo pluralístico, enquanto outros o interpretam de modo monístico. Mas ambos, pluralismo e monismo, pressupõem a noção do Absoluto como o todo cósmico... Fenomenologicamente, (o Absoluto) é a unidade de todos os fenômenos. Panteisticamente, é a substância espiritual subjacente e base de todos os fenômenos. A idéia do Absoluto é encontrada tanto no pensamento científico quanto no testemunho místico. A ciência concebe o Absoluto como o vasto “continuum” espaço-temporal (ou como) o campo unificado de energia (CHAUDHURI,1974 *apud* LEMKOW,1992, p.37)

Com o pressuposto do conceito de “Absoluto” é necessário desenvolver um novo tipo de pensamento, livre do dogmatismo de nossas leis autoconcebidas, as quais – embora úteis e justificadas num mundo de objetos concretos e conceitos – não são compatíveis com as leis do universo que vai muito além de nossa experiência sensorial e padrões de pensamento. É necessário acomodar nosso pensamento aos fatos do universo, tentando criar uma base totalmente inclusiva para nosso pensamento... Isso só pode ser alcançado subjogando nossa lógica unidimensional, que – enquanto avança em linha reta na direção de um dado objeto – secciona o mundo com a faca de seu “Ou um – Ou outro”, querendo construir a partir dos pedaços sem vida de um mundo dissecado, um universo meramente conceitual e totalmente abstrato (GOVINDA, 1976 *apud* LEMKOW,1992, p.43).

Leff (2001) concorda com Lemkow ao ressaltar que o saber ambiental ultrapassa o campo da racionalidade científica e da objetividade do conhecimento. Este saber está se conformando dentro de uma nova racionalidade teórica, de onde emergem novas estratégias conceituais. Isso propõe a revalorização de um conjunto de saberes sem pretensão de cientificidade (p. 168).

O ser humano completo, o homem que se tornou inteiro (e, portanto, “sagrado”) é aquele que une o universal ao individual, a singularidade do momento à reparação cíclica das constelações e situações existenciais (GOVINDA, 1976 *apud* LEMKOW,1992, p.43).

Nesse sentido, alguns autores preferem se dissociar de abordagem que dialogam com o misticismo e adotam as discussões éticas como caminho para reflexões sobre a condição humana.

Ética é a investigação geral sobre aquilo que é bom (MOORE, 1975:4). A ética tem por objetivo facilitar a realização das pessoas. Que o ser humano chegue a realizar-se a Si mesmo como tal, isto é, como pessoa. A ética se ocupa e pretende a perfeição do ser humano (CLOTET, 1986, p.84).

A ética é construída por uma sociedade com base nos valores históricos e culturais. Do ponto de vista da Filosofia, a ética é uma ciência que estuda os valores e princípios morais de uma sociedade e seus grupos.

Cada sociedade e cada grupo possuem seus próprios códigos de ética. Por exemplo, para determinada cultura, o casamento de uma criança de 9 anos pode ser aceito, e em outras, qualquer tipo de relacionamento amoroso com adulto pode ser abominável. Da mesma forma, num país, sacrificar animais para pesquisa científica pode ser ético. Em outro país, esta atitude pode desrespeitar os princípios éticos estabelecidos. Por isso, ao tratar do meio ambiente, Fritjof Capra fala de uma quebra de paradigma para enfrentamento da crise ambiental instaurada.

Nesse sentido, Capra (1998) afirma que

Para descrever esse mundo apropriadamente, necessitamos de uma perspectiva ecológica que a visão de mundo cartesiana não nos oferece. Precisamos, pois, de um novo paradigma – uma nova visão da realidade, uma mudança fundamental em nossos pensamentos, percepções e valores. Os primórdios dessa mudança, da transferência da concepção mecanicista para a holística da realidade, já são visíveis em todos os campos e suscetíveis de dominar a década atual (CAPRA, 1998)

A crise ambiental não é crise ecológica, mas crise da razão. Os problemas ambientais são, fundamentalmente, problemas do conhecimento. Daí podem ser derivadas fortes implicações para toda e qualquer política ambiental – que deve passar por uma política do conhecimento -, e também para a educação. Aprender a complexidade ambiental não constitui um problema de aprendizagem do meio, e sim de compreensão de conhecimento sobre o meio (LEFF, 2001, p. 217).

Com a emergência do pensamento da complexidade, emerge uma ecosofia, isto é, uma filosofia da natureza e uma ética ambiental. Dessa maneira, um pensamento social nunca é apenas a expressão de um sentido lógico unívoco; traz implícitas racionalidades emergentes, convergentes e divergentes (LEFF, 2001).

A emergência da questão ambiental coloca uma profunda mudança de referenciais ideológicos e culturais, forçando a transformação de um conjunto de paradigmas do conhecimento teórico e dos saberes práticos. Neste sentido, a questão ambiental se insere numa nova perspectiva para a sociologia.

Uma das principais causas da problemática ambiental foi atribuída ao processo histórico do qual emerge a ciência moderna e a Revolução Industrial. Este processo deu lugar à distinção das ciências, ao fracionamento do conhecimento e à compartimentalização da realidade em campos disciplinares confinados, com o propósito de incrementar a eficácia do saber científico e a eficiência da cadeia tecnológica de produção (LEFF, 2001, p.60).

Considerando um problema do conhecimento a causa da crise ambiental, seria a ciência uma das responsáveis pela crise cultural e social da humanidade?

No momento em que a própria ciência trata separadamente de homem e natureza, estaria desvinculando as partes de um mesmo sistema biológico?

No entanto, é suficiente compreender que fazemos parte de um mesmo sistema, que dependemos do ar, do solo, das águas em condições sadias, sendo que não respeitamos nem nossos semelhantes? Vivemos em uma sociedade que mata, humilha e subjuga pessoas e animais, feitos da mesma matéria e possuidores de sentimentos como os nossos...

Não seria o momento de pensar além de um planeta melhor para os nossos filhos, mas também em filhos melhores para o nosso planeta?

...Esta crise apresenta-se a nós como um limite no real, que ressignifica e reorienta o curso da história: limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social. Mas também crise do pensamento ocidental... (LEFF, 2001, p. 191).

Para a construção de uma nova forma de pensar o mundo é preciso considerar que

...a partir do momento em que uma natureza se transforma, num processo geral, em objeto de uma ciência – a evolução biológica, a dinâmica dos ecossistemas -, esses objetos biológicos devem incluir os efeitos das relações sociais de produção que os afetam. E esses efeitos devem ser considerados em suas determinações sócio-históricas específicas, não na redução do social e da história em processos naturais ou ecológicos. Desde que a natureza transforme em objeto de processos de trabalho, o natural absorve-se no materialismo histórico. Isto não nega que operem as leis biológicas dos organismos que participam no processo, inclusive o homem e sua força de trabalho; mas o natural nem a força de trabalho se referem ao metabolismo biológico superdeterminado pela história. Nem o recurso natural nem a força de trabalho se referem ao metabolismo biológico ou ao desgaste energético dos organismos vivos. O recurso natural e a força de trabalho não são entes naturais existentes independentemente do social, mas são já o biológico determinado pelas

condições de produção e reprodução de uma dada estrutura social (LEFF, 2001, p. 49).

Para prosseguir essa linha de pensamento, abrir-se-á um parêntese para considerar o conceito de natureza tal como tem sido historicamente tratado. Caseti (2002) nos lembra que o conceito de natureza externalizada tem origem na concepção mitológica da “natureza hostil”, criada a partir da submissão do homem aos acontecimentos incompreensíveis da vida no estado mais primitivo. Para Turner (1990) *apud* Caseti (2002) a idéia de natureza hostil originou-se no antigo Oriente Médio, chegando ao mundo ocidental por meio das escrituras sagradas. O iluminismo recupera a idéia de natureza externalizada para atender às suas demandas de produção. Descartes, ao dissertar sobre a racionalidade, defende a dominação interna para se alcançar a dominação externa.

O autor nos fala ainda sobre o princípio da subjugação. O verbo subjugar significa submeter, pela força; abater; dominar. Nesse sentido, Morin (1977) apresenta a tese de uma subjugação da natureza por parte do homem. A subjugação também ocorre nas relações homem-homem. A presença coercitiva e reguladora do Estado é o aparelho máximo da subjugação, “é pela imposição jurídico-legal e ideológico-cultural que o Estado impõe, em última instância a subjugação da força de trabalho às relações de produção, responsável pelas diferentes formas de subjugação, sintetizadas pela subjugação do homem pelo homem” (CASSETI, 2002, p. 151).

Considera-se importante para este trabalho analisar as abordagens que Caseti discute em sua obra para compreender como a natureza é compreendida por alguns pensadores, a saber:

- A visão sistêmica da natureza
- A concepção dialética da natureza
- A natureza ontológica

Primeiramente, Morin considera “impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, bem como conhecer o todo sem conhecer as partes em particular” (MORIN 1977 *apud* CASSETI, 2002). Morin recorre à Teoria Geral dos Sistemas, formulada pelo biólogo Ludwig von Bertalanffy para estudar a complexidade de um sistema. Em seu livro, o autor indica os principais propósitos da TGS: integrar as várias ciências, naturais e sociais, a partir da comprovação de que muitas leis se repetem no universo.

A Teoria Geral dos Sistemas¹³ demonstra que na natureza não existem fenômenos isolados e conseqüentemente é impossível compreender a magnitude dos mesmos se analisados de forma isolada.

Bertalanffy adverte que

O homem não é somente um animal político, mas é antes e acima de tudo um indivíduo. Os valores reais da humanidade não são aqueles que ela tem de comum com as entidades biológicas, a função de um organismo ou de uma comunidade de animais, mas os que derivam do espírito individual. A sociedade humana não é uma comunidade de formigas ou térmitas, governada por instintos herdados e controlada pelas leis da totalidade superior. A sociedade é baseada nas realizações do indivíduo e está condenada se o indivíduo for transformado em uma roda dentada da máquina social. Este, parece-me, é o preceito final que uma teoria da organização pode dar: não é um manual para ditadores de qualquer dominação subjugarem mais eficientemente os seres humanos pela aplicação científica das Leis de Ferro, mas uma advertência de que o Leviatã da organização não deve engolir o indivíduo sem selar sua própria e inevitável ruína (BERTALLANFY, 1973, p. 81-82).

A concepção dialética postula que “o homem, enquanto processo evolutivo da natureza, enquanto matéria, no sentido filosófico, também se constitui natureza” (ENGELS, 1979 *apud* CASSETI, 2002).

Para Heidegger (1953)¹⁴ citado por Casseti, ontologicamente “à *physis*¹⁵ pertencem o céu e a terra, a pedra, a planta, o animal e o homem, o acontecer humano como obra do homem e dos deuses e, sobretudo, pertencem à *physis* os próprios deuses” (p.159). Portanto, começa-se a vislumbrar possibilidades de uma concepção de que o mundo deixa de ser máquina e pode passar a ser produto do pensamento.

2.2.1 Sustentabilidade e algumas experiências práticas

O conceito de desenvolvimento sustentável visa a fornecer soluções para problemas sociais e ecológicos. De fato, o apelo aqui se refere a uma mudança de postura centrada na ética. As relações homem-homem e homem-natureza precisam sofrer mudanças para que a própria continuidade da vida no planeta seja garantida.

¹³ A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) foi desenvolvida pelo biólogo húngaro Ludwig von Bertalanffy, em 1936.

¹⁴ HEIDEGGER, M. *Einfuehrung in diemetaphysik*. Tuebingen: Niemyer, 1953.

¹⁵ O conceito de *physis* dos pré-socráticos é a *arké*, princípio de tudo aquilo que vem a ser (CASSETI, 2002).

Segundo Sachs (2002), o termo sustentabilidade não se limita apenas às questões ambientais. O autor explica que este conceito tem diversas outras dimensões e que se aplica no âmbito social, cultural, ambiental, econômico, político e das relações internacionais.

Sachs (Op. Cit.) defende a harmonização dos discursos e das ações no sentido de garantir o desenvolvimento sustentável, admitindo que a conservação da biodiversidade entra em cena a partir de uma longa e ampla reflexão sobre o futuro da humanidade. A biodiversidade necessita ser protegida para garantir os direitos das presentes e futuras gerações. Essa proteção se concretizaria a partir do uso racional dos recursos naturais.

A partir dessa premissa, o autor defende critérios de sustentabilidade que no âmbito social se daria com o alcance de um patamar razoável de homogeneidade social, com o trabalho que garanta distribuição de renda justa e a disponibilidade e acesso aos recursos e serviços sociais.

No âmbito cultural, preconiza-se o equilíbrio entre respeito à tradição e inovação, capacidade de autonomia para elaboração de um projeto nacional integrado e endógeno e autoconfiança combinada com abertura para o mundo.

Os critérios de sustentabilidade ecológica referem-se à preservação da biodiversidade baseada na gestão ambiental e limitação do uso dos recursos não-renováveis. Do ponto de vista ambiental, a sustentabilidade refere-se ao respeito e valorização da capacidade de autodepuração dos ecossistemas ambientais.

Além desses, é necessário promover o ordenamento dos territórios urbanos e rurais, melhoria do ambiente urbano, redução das desigualdades regionais e estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis.

No setor econômico, preconiza-se o desenvolvimento econômico intersetorial e equilibrado, garantia da segurança alimentar, modernização dos instrumentos de produção e autonomia de pesquisa científica e tecnológica e inserção na economia internacional sem perder soberania.

No campo político defende-se a democracia com valorização dos direitos humanos, fortalecimento do Estado para implementar políticas junto com os empreendedores e um nível satisfatório de coesão social. No âmbito internacional, é mister fortalecer a ONU com intuito de prevenir guerras e promover a cooperação internacional, estabelecer um pacote de diretrizes baseadas no princípio da igualdade para formular “as regras do jogo” e o compartilhamento das responsabilidades e riscos, controle institucional do sistema internacional financeiro e de negócios cooperação científica e tecnológica.

Portanto, é necessário aprender a fazer um aproveitamento sensato da natureza, para que uma boa sociedade seja construída (LARRÈDE C. E. LARRÈDE R., 1997 *apud* SACHS, 2002). A conservação da biodiversidade é condição necessária do desenvolvimento sustentável e é experiência comum que pode ser mais facilmente alcançado com o aproveitamento dos sistemas tradicionais de gestão dos recursos, como também a valorização do processo participativo de identificação das necessidades, dos recursos potenciais e das maneiras de aproveitamento da biodiversidade como caminho para a melhoria do nível de vida de todas as pessoas (SACHS, 2002).

Para tanto, torna-se indispensável uma mudança de paradigma baseada no pensamento holístico acerca das decisões que serão tomadas pela humanidade. Algumas vertentes preferem analisar as preferências humanas à luz do modelo analítico da escolha racional, com o qual pode-se esboçar como se concebe essa mudança de paradigma que se inicia a partir das escolhas individuais.

O modelo analítico da escolha racional envolve um conjunto de supostos sobre a ação humana e, conseqüentemente, sobre o indivíduo enquanto ator social. As premissas básicas são a intencionalidade na busca de resultados e a racionalidade na definição da conduta a ser adotada tendo em vista este propósito (REIS, 1994; ELSTER¹⁶, 1994 *apud* CARNEIRO, 2000). Em conexão com tais premissas, Elster argumenta que “as ações são explicadas por oportunidades e desejos - pelo que as pessoas podem fazer e pelo que querem fazer” (*ibidem*). Os desejos estimulam a ação ou, como afirma Laver, “motivam as pessoas a agirem numa particular direção” (*ibidem*), dentre as opções abertas às mesmas.

A suposição de racionalidade intervém no quadro analítico da ação fazendo a ligação entre o que os indivíduos querem fazer e o que eles podem fazer. Racionalidade é indissociada de intencionalidade e se refere à avaliação que o agente faz a respeito da forma como deve agir para alcançar os objetivos a que se propõe. Orientada para o resultado da ação - a consecução dos objetivos pretendidos - e apoiada nos recursos passíveis de serem mobilizados, a escolha racional assume um caráter instrumental (CARNEIRO, 2000). Implica selecionar, dentro do campo daquilo que é possível fazer, a conduta que expresse, do ponto de vista do agente, uma articulação adequada dos recursos disponíveis com vistas aos propósitos visados.

¹⁶ REIS, F. W. Identidade, política e a teoria da escolha racional. Revista Brasileira de Ciências Sociais, n. 6, v. 3, p. 26-38, 1988; ELSTER, J. Peças e engrenagens das ciências sociais. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.

A questão de selecionar dentre as alternativas de conduta ao alcance do indivíduo aquela que se configura como a mais indicada vai ser resolvida analiticamente por meio do recurso à idéia de eficiência. Conforme Reis, o modelo analítico da escolha racional “inclui (...) a preocupação com a eficiência” (1988: 4), significando que, ao articular os recursos disponíveis com o intuito de alcançar os objetivos a que se propõe, o agente procura a melhor forma possível para sua realização. A orientação no sentido da eficiência constitui, como afirma Reis (1988), elemento indispensável para a caracterização da ação como racional. A esse respeito, Elster afirma que “as ações são avaliadas e escolhidas não por elas mesmas, mas como meios mais ou menos eficientes para um fim ulterior” (ELSTER, 1994: 38). O atributo de racionalidade traduz a escolha de uma estratégia ou curso de ação que mais efetivamente atende aos desejos e propósitos dos atores (CARNEIRO, 2000).

A Ação racional deve ser vista, portanto, como ação informada, no sentido de o agente buscar um “diagnóstico lúcido da situação (...) onde esta supostamente ocorre” (REIS, 1988: 4), o que supõe capacidade de percepção e interpretação das oportunidades associadas às circunstâncias onde a atuação é desenvolvida. O acesso, controle e processamento de informações instrumentalizam a escolha da alternativa de conduta que o agente considera mais eficaz dentre o espectro de opções compatíveis com seus propósitos e recursos e factíveis com as restrições do contexto.

Nesse sentido, as escolhas e ações de uma sociedade que preconiza a sustentabilidade devem estar calcadas em ações racionais, a partir de uma visão do todo.

Nesse capítulo, foram demonstrados os diferentes posicionamentos entre os principais autores que escrevem sobre a questão ambiental a partir da crítica à visão mecanicista da realidade. Foi demonstrado que para Sachs, é necessário pensar o desenvolvimento de uma maneira que sejam considerados as demais dimensões que compõe o todo. A teoria da escolha racional estaria estreitamente relacionada ao conceito de desenvolvimento sustentável.

No entanto, verificou-se uma visão diferenciada para o pensamento ambiental defendido por Morrin e Capra, que defendem uma teoria sistêmica, na qual as partes estão conectadas e formam o todo.

Já para Leff, o pensamento holístico defendido também por Lemkow, requer uma mudança de postura, principalmente no modo de vida. A mudança está centrada inteiramente no indivíduo, que tem uma visão do Absoluto, que transcende o sistema conhecido das coisas.

De fato, percebe-se que a sustentabilidade para o planeta somente será alcançada se for estabelecida em todos os países e em todas as suas dimensões. As ações locais refletem-se em escala global.

Assim, muitas iniciativas locais buscam amenizar ou excluir o impacto das ações humanas na natureza. As ecovilas “são assentamentos de proporções humanas, funcionalmente completa, onde as atividades do ser humano se integram inofensivamente ao mundo natural, de forma ajudar o desenvolvimento sustentável e poder perdurar por um futuro indefinido” conforme definição da Rede Brasileira de Ecovilas¹⁷.

Muitas experiências desse tipo são conhecidas mundialmente como o caso de Auroville¹⁸ na Índia e de Findhorn¹⁹ na Escócia. A idealizadora de Auroville, a francesa Mira Alfassa (1878-1973), mais conhecida como “The Mother”, falava em espiritualidade em ação. Uma mudança interior de cada indivíduo paralela a uma busca de soluções para as questões materiais da sociedade.

Findhorn é uma comunidade espiritualizada, ecovila e centro internacional de educação holística, para conduzir pessoas a uma nova consciência e construir um futuro positivo e sustentável.

No Brasil, segundo a Rede Brasileira de Ecovilas, existem comunidades organizadas para esta finalidade na região sudoeste e norte. No entanto, essa presença no território brasileiro é muito maior, representado por outras redes e outras denominações que apresentam características semelhantes.

A Rede Brasileira de Permacultura está presente na Amazônia, no cerrado e nos pampas²⁰. Existe também a Rede Permeiar que integra permacultores e permacultoras de vários estados brasileiros e do Distrito Federal.

Desde 2004, pretendem fazer e pensar Permacultura coletivamente. “Nosso maior objetivo é irradiar esta filosofia de trabalho, a partir de nossas experiências individuais e de grupo organizado, como um conjunto de princípios teóricos e práticos que está possibilitando a construção de assentamentos sustentáveis no Brasil e no mundo, estabelecendo uma relação criativa e co-evolutiva entre os seres humanos e a natureza”²¹ (REDE PERMEAR, 2009). Faz-se as seguir um apanhado das principais fontes bibliográficas disponíveis sobre a permacultura, seus princípios e técnicas.

¹⁷ Disponível em <http://www.ecovilasbrasil.org/portal/>. Acessado em agosto de 2009.

¹⁸ Ver <http://www.auroville.org/>. Acessado em agosto de 2009.

¹⁹ Ver <http://www.findhorn.org/index.php?tz=180>. Acessado em agosto de 2009.

²⁰ Ver <http://www.permacultura.org.br/rbp/index1024.html>. Acessado em agosto de 2009.

²¹ Disponível em <http://www.permear.org.br/rede/>.

2.3 A Permacultura

Originalmente, no final dos anos 1970, a Permacultura foi concebida como um método de agricultura permanente, porém com seu desenvolvimento, nos dias de hoje se apresenta como sendo uma proposta para uma “cultura humana” permanente. Daí nasce o termo expresso pelos cientistas Bill Mollison e David Holmgren em 1974²², da contração, do inglês *Permanent* mais *Culture*, Permaculture. Rapidamente, o termo surgido na Austrália, difundiu-se pela América do Norte e Europa, chegando à América Latina e ao Brasil em meados dos anos 1980. Foi traduzida como permacultura (Permanente + cultura), porém assim como a agroecologia, ainda não consta em todos os dicionários da Língua Portuguesa, no Brasil. Desta construção etimológica do termo, Jacintho (2007) faz algumas considerações importantes:

- Ao abordar o conceito de cultura, esta metodologia se propõe a ser uma possibilidade de organização de diversas atividades humanas, referentes à sua própria existência, tais como sua organização socioespacial, produtiva e ambiental, o que afeta e é afetada diretamente pelos hábitos e padrões societários. Isto implica dizer que a permacultura pretende ser mais do que apenas uma prática agrícola conservacionista.
- Ao trazer a palavra permanente, remonta a um entendimento de sustentabilidade que implica a capacidade de manter, por um longo período, de tempo indeterminado, a base de recursos necessários para a sobrevivência das futuras gerações.

Quadro 1 – Bill Mollinson - O idealizador da Permacultura

Bill Mollinson

Bill Mollinson cresceu numa pequena vila na Tasmânia e passava maior parte do tempo no mato ou no mar. Nos anos 1950 começou a perceber que grande parte dos sistemas naturais, com os quais conviveu na infância, estavam desaparecendo, grandes florestas estavam morrendo.

Trabalhou como cientista para o CSIRO (Organização para a pesquisa Científica do Reino Unido) na Seção de pesquisa da vida silvestre e para o Departamento de Pesqueiros Interiores da Tasmânia. Começou a protestar contra os sistemas políticos que ele considerava que estavam matando as pessoas e o mundo à sua volta.

Segundo ele, “sai da sociedade por dois anos”, e nesse momento de reflexão, decidiu que deixaria de perder tempo se opondo ao sistema e que voltaria com algo muito positivo, algo que permitisse a todos viver sem a destruição desenfreada dos sistemas biológicos.

²² MOLLISON, Bill; HOLMGREN, David. Permaculture One, Corgi, Austrália, 1978.

Em 1968, começou a ensinar na Universidade da Tasmânia e, em 1974, com David Holmgren, desenvolveu uma estrutura de trabalho para um sistema agrícola sustentável, baseado na policultura de árvores perenes, arbustos, ervas, vegetais, fungos e tubérculos, para o qual criaram a palavra “permacultura”. Passaram muito tempo desenvolvendo os princípios da Permacultura e construindo um jardim rico em espécies. Este trabalho culminou em 1978, com a publicação do livro *Permacultura Um*, seguido um ano mais tarde, por *Permacultura Dois*.

A repercussão da Permacultura foi variada. Segundo Bill Mollinson, a comunidade profissional ficou enraivecida, porque ele e David Holmgren estavam combinando arquitetura com Biologia, agricultura com estudo de florestas e florestas com zootecnia. Por outro lado, a resposta popular foi diferente. Muitas pessoas já estavam pensando dentro das mesmas ideias. Muitos estavam descontentes com a forma que a agricultura é praticada, e já eram contemplados sistemas mais naturais, sistemas ecológicos.

Nos anos 1970, Bill Mollinson via a Permacultura como uma associação benéfica de plantas e animais em relação aos assentamentos humanos, em sua maioria direcionados para a auto-suficiência doméstica e comunitária, e possivelmente como uma “iniciativa comercial” a partir do excedente daquele sistema.

Para ele, a Permacultura veio a significar mais do que a suficiência alimentar doméstica. Auto-suficiência não tem sentido sem que as pessoas tenham acesso à terra, informação e recursos financeiros. Nesse sentido, recentemente, a Permacultura englobou estratégias financeiras e legais apropriadas, incluindo estratégias para o acesso à terra, negócios e autofinanciamento regional, para se tornar um sistema humano completo.

Em 1976, Mollinson fazia palestras sobre permacultura, e em 1979 decidiu se dedicar exclusivamente a, segundo ele, tentar persuadir pessoas a criarem sistemas biológicos positivos. Projetou várias propriedades e ajudou, em 1981, os graduados de um curso padrão de Projetista de Permacultura a projetar sistemas na Austrália.

Hoje, existem mais de 12.000 graduados em todo o mundo, todos eles, envolvidos, de alguma forma, em trabalho ambiental e social.

Fonte: Extraído do Prefácio da edição original do livro Mollinson, Bill. Introdução à Permacultura. Brasília:MA/SDR/PNFC, 1998. 204p.

Uma das grandes influências no início da permacultura, foi a agricultura natural de Masanobu Fukuoka²³, que, em linhas gerais, defendia a menor intervenção possível no solo

²³ Fukuoka dizia que o agricultor não deve arar a terra e nem mesmo utilizar-se dos compostos, mas deve aproveitar ao máximo os processos da natureza sem esforços desnecessários e desperdício de energia, método que ele chamou de “não fazer”. O método defendido por Fukuoka tem por princípio o cultivo alternado de gramíneas e leguminosas e o solo mantido com cobertura de palha. MASANOBU, Fukuoka. One Straw

e a recusa por insumos externos à propriedade rural. Fukuoka, em seu livro *The One Straw Revolution (A Revolução de um fio de palha)*, declarou o que provavelmente define bem a Permacultura. Resumidamente, é a filosofia de trabalho com (e não contra) a natureza, partindo de uma observação atenta e transferível para o cotidiano, opondo-se ao trabalho descuidado. Com uma grande influência da visão sistêmica e sob a ótica da teoria de Gaia (LOVELOCK, 1979), houve a incorporação dos demais aspectos básicos da ocupação humana no planeta, que além da produção alimentar, são, entre outros: habitações; oferta de água e saneamento; geração e oferta de energia. A percepção de que a problemática ambiental está relacionada ao suprimento de todas as necessidades básicas da espécie humana foi fundamental para a construção epistemológica (ainda em construção) da permacultura (JACINTHO, 2007).

A permacultura apresenta uma ferramenta metodológica de desenho ambiental em ecossistemas antrópicos, ou seja, os agroecossistemas em sentido amplo. Isto implica dizer que dentre o método de desenho e ocupação de solo permacultural estão embutidos os conhecimentos interdisciplinares do conhecimento humano, que vão desde a arquitetura e a engenharia, à bioquímica, passando pelas ciências agrárias e biológicas. Todas fundamentadas por um prisma ecológico que se vale objetivamente do saber empírico das comunidades tradicionais na realidade onde se aplica, bem como trás um aspecto regionalista na intervenção.

Em outras palavras, a permacultura:

é o design de comunidades humanas sustentáveis. É uma filosofia e uma abordagem de uso da terra que inclui estudos dos microclimas, plantas anuais e perenes, animais, solos, manejo da água e as necessidades humanas em uma teia organizada de comunidades produtivas (MOLLINSON & SLAY, 1998. p. 15).

É o planejamento e execução de ocupações humanas sustentáveis, unindo práticas antigas aos modernos conhecimentos das áreas, principalmente, de ciências agrárias, engenharias, arquitetura e ciências sociais, todas abordadas sob a ótica da ecologia. “Em outras palavras é a elaboração, a implantação e a manutenção de ecossistemas produtivos que mantenham a diversidade, a resistência e a estabilidade dos ecossistemas naturais, promovendo energia, moradia e alimentação humana de forma harmoniosa com o ambiente” (MOLLINSON, 1999 *apud* JACINTHO, 2007).

Ao elaborar o planejamento e o desenho dos projetos em permacultura, o termo “*design*” é recorrente para se referir a um planejamento que envolve, além dos aspectos técnicos das ações necessárias, uma adequação temporal e econômica de sua implementação, além de uma predisposição a adequar-se às condições ambientais do local onde se aplica (fazendas, assentamentos rurais, vilas, áreas urbanas, lotes residenciais, etc.). Este último ponto é a maior diferença entre o design permacultural e outras formas de desenho/planejamento de ocupação e uso do solo, pois, de modo geral, os empreendimentos partem da premissa de alterar a realidade físico-ambiental em prol de um determinado objetivo, enquanto que no planejamento que utilize a metodologia permacultural tratará de se adequar os objetivos desejados ao meio ambiente, respeitando sua dinâmica ecológica e se valendo positivamente dos recursos locais (JACINTHO, 2007). Mollinson define um design permacultural como “um sistema que reúne componentes conceituais, materiais e estratégias em um padrão que funciona para beneficiar a vida em todas as formas. Este tenta prover a sustentabilidade e um lugar seguro para todos os seres vivos do local” (MOLLINSON, 1999).

Nesse sentido, a metodologia da permacultura tem como premissa

[...] trabalhar com a natureza e não contra ela [...] observar os sistemas e suas funções, ao contrário de esperar somente um produto destes, além de permitir que o sistema demonstre suas próprias evoluções (MOLLINSON & SLAY, 1998. p. 12).

Nesse sentido, o homem deixa de lado o papel de predador que assumiu nas últimas décadas e passa a pensar e utilizar sua força de trabalho de acordo com o meio em que vive, dele tirando seu sustento integrado à biodiversidade.

Segundo MORROW (1993), os princípios permaculturais para o desenho ecológico são:

- Preservar a diversidade genética;
- Respeitar o direito à vida de todas as espécies – permitir que os ecossistemas evoluam sob condições que se alteram sempre;
- Utilizar espécies e habitats de forma sustentável, assim permitindo que os processos que sustentam a vida sejam mantidos (ex. água e ar limpos, regulação atmosférica e construção de solo fértil).

Para SOARES (1998), os resultados de um bom design deverão ter:

- Estratégias para utilização da terra sem desperdício ou poluição;

- Sistema estabelecido de produção de alimento saudável, possivelmente com excesso;
- Restauração da paisagem degradada, resultando na preservação de espécies e habitat, principalmente espécies em perigo de extinção;
- Integração na propriedade, de todos os organismos vivos em um ambiente de interação e cooperação em ciclos naturais;
- Mínimo consumo de energia; (SOARES, 1998 *apud* JACINTHO, 2002b, p. 17.)

Mollison considera que o design é composto por quatro partes: técnicas; estratégias; recursos materiais; e organização. E apresenta um diagrama demonstrativo dos elementos totais de um design (MOLLISON 1998, p.36-37).

Todo o desenho (design) parte da observação das condições de clima, solo e vegetação e preconiza alterações humanas que permitam a interação sustentável do sistema. Assim, umas das estratégias iniciais de um projeto é o seu planejamento por zonas na área em que será desenvolvido.

O planejamento por zonas trata do posicionamento dos elementos de acordo com a quantidade ou a frequência em que nos utilizamos ou necessitamos visitá-los. Áreas que precisam ser visitadas todos os dias (estufa, galinheiro, jardim) são localizadas mais próximas da casa, enquanto que locais visitados menos frequentemente (pomares, pastagens, arvoredos) são posicionados mais adiante.

Zona zero: é o centro da atividade (casa, galpão, vila, se o projeto for em grande escala), a zona é planejada para a conservação de energia e para a para ajustar-se à necessidade dos ocupantes.

Zona I: está perto da casa, é a mais controlada intensivamente, podendo conter o jardim, oficinas, estufas e viveiros de propagação, pequenos animais (coelhos, porcos da Índia), combustíveis para a casa, mulch, varal para roupas, ares para secagem de grãos. Não existem animais de grande porte soltos e, possivelmente, teremos poucas árvores de grande porte. Qualquer árvore pequena e essencial, pode ser colocada nessa zona.

Zona II: ainda é mantida intensivamente, com plantio denso. Existem algumas árvores maiores com uma camada complexa de ervas e plantas baixas, especialmente, as pequenas frutas.

Zona III: contém pomares não podados e sem mulch²⁴, pastagens maiores para animais de abate ou para manter uma plantação principal. A água é disponível apenas para

²⁴ Material orgânico sobre o solo. São restos de folhas, galhos, frutos, etc.

algumas plantas, embora haja bebedouros para animais, ou seja, gado, ovelhas e pássaros semimanejados.

Zona IV: é semimanejada, semiselvagem, utilizada para a coleta de alimentos resistentes, possuindo árvores não podadas e manejo de vida selvagem e floresta. A madeira é um produto manejado e outras produções são possíveis.

Zona V: compõem os sistemas não manejados “selvagens”. Até esse ponto, executa-se o design. Na zona V se observa e se aprende com a natureza.

As experiências permaculturais demonstram que todos os membros da família podem participar dos trabalhos, suprir suas necessidades básicas e ter qualidade de vida num ambiente saudável (MORROW, 1993).

Apesar de ter sido inicialmente desenvolvida na Austrália, a permacultura difundiu-se pelo mundo e hoje é enriquecida por técnicas adequadas às condições regionais de onde são desenvolvidas. Essa difusão ocorreu principalmente por meio do curso de Projetista em Permacultura.

As bioconstruções ou construções ecológicas são tecnologias usadas na construção de casas, vilas e outras habitações de um assentamento humano. Por meio de uma arquitetura ecologicamente apropriada e socialmente acessível, utiliza de forma sustentável os recursos naturais e materiais disponíveis no local ou bioregião.

A Agroecologia também é preconizada nos sítios permaculturais por seu caráter ecológico. A Agroecologia constitui um enfoque teórico e metodológico que, lançando mão de diversas disciplinas científicas, pretende estudar a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica. Sendo assim, a Agroecologia, a partir de um enfoque sistêmico, adota o agroecossistema como unidade de análise, tendo como propósito, em última instância, proporcionar as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) para apoiar o processo de transição do atual modelo de agricultura convencional para estilos de agriculturas sustentáveis.

Segundo Mollinson (1998), ecossistemas naturais desenvolvem-se e mudam com o tempo, dando espaço para a sucessão de diferentes espécies de plantas e animais. Observa-se que pastagens abandonadas serão sucessivamente colonizadas por uma camada de ervas daninhas, plantas pioneiras e, eventualmente, espécies de clímax apropriadas aos solos, topografia e clima. Cada estágio cria as condições certas para o próximo estágio. Por exemplo, as plantas pioneiras podem fixar nitrogênio, arejar o solo, reduzir salinidade, estabilizar encostas, absorver água e prover abrigo.

Na agricultura convencional, a vegetação é mantida ao nível da camada de ervas, por exemplo, verduras, grãos, legumes. Utiliza-se energia para arar, fertilizar e queimar as plantações. Assim, a agricultura ajusta-se de forma contrária ao processo de sucessão natural.

Agroecologia é terra, instrumento e alma da produção, onde se plantam novas sementes do saber e do conhecimento, onde enraíza o saber no ser e na terra; é o caldeirão onde se amalgamam saberes e conhecimentos, ciências, tecnologias e práticas, artes e ofícios no forjamento de um novo paradigma produtivo (LEFF, 2001a, p.37).

Neste sentido, deveríamos falar, sobretudo, de "saberes agroecológicos", que envolvam o sujeito do conhecimento, como no tempo dos saberes tradicionais, em que a vida cotidiana e produtiva estava arraigada nas artes e ofícios, na maestria própria da execução de práticas guiadas por regras, mas onde a criatividade individual não estava submissa a um mecanismo tecnológico e científico imposto de cima e de fora do âmbito dos muros de vida das pessoas (LEFF, 2001, p.44).

Vale aqui ressaltar que no âmbito do saber acadêmico a agroecologia tem bem maior visibilidade do que a permacultura, porém esta segunda apresenta epistemologia semelhante à primeira. Isto é, a forma como se constrói o conhecimento permacultural, também está alinhado numa interação entre o conhecimento científico de diversas áreas e o conhecimento tradicional e até ancestral, respaldado sobre tudo por uma "ética".

Quadro 2 – A Ética da Permacultura

A Ética da Permacultura

- ✓ Pensar, a longo prazo, sobre as conseqüências de nossas ações. Planejar para a sustentabilidade;
- ✓ Onde possível, utilizar espécies nativas da área, ou aquelas adaptadas sabidamente benéficas. A introdução impensada de espécies potencialmente invasoras pode romper o balanço natural da área;
- ✓ Cultivar a menor área de terra possível. Planejar sistemas intensivos, eficientes em energia e em pequena escala, em oposto aos sistemas extensivos de grande escala e alto consumo energético;
- ✓ Praticar a diversidade policultura (oposta à monocultural). Isso traz estabilidade e nos ajuda a estarmos prontos para mudanças ambientais ou sociais;
- ✓ Aumentar a soma de produtos: focalize na produção total do sistema suprida por plantas anuais e perenes, plantações, árvores e animais. Considera também a energia economizada

como sendo parte da produção;

- ✓ Utilizar sistemas biológicos (plantas e animais) e ambientais (sol, vento e água) de baixo consumo energético para conservar e gerar energia;
- ✓ Trazer a produção de alimentos de volta às cidades e vilarejos, onde tem ocorrido tradicionalmente em sociedades sustentáveis;
- ✓ Ajudar as pessoas a tornarem-se auto-suficientes e promover responsabilidade comunitária;
- ✓ Reflorestar a Terra e restaurar a fertilidade do solo;
- ✓ Utilizar tudo até o máximo e reciclar todos os detritos;
- ✓ Ver soluções, não problemas;
- ✓ Trabalhar onde conta (plante uma árvore onde irá sobreviver; ajude pessoas que queiram aprender).

Fonte: Extraído de MOLLINSON, Bill. Introdução à Permacultura. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998. 204p.

Os princípios éticos podem ser colocados na mesma ordem de importância, segundo demonstra a “flor da permacultura”, na figura a seguir.



Figura 1 - A flor da Permacultura

Fonte: www.ipoema.org.br

Interessante notar que saúde e bem-estar espiritual são colocados juntos, assim, o indivíduo adota um modo de vida que seja benéfico à sua saúde, como se fosse uma religião. Entretanto, a ética da permacultura não está relacionada a uma religião específica.

Na obra *As Três Ecologias*, o pensador Félix Guattari (1999) chama a atenção para as ações do homem que ocasionam os desequilíbrios ecológicos, onde acidentes químicos e nucleares tem sido comuns e algumas doenças são incuráveis. Esses fenômenos, se não forem remediados, ameaçam a vida do homem no planeta. Ao mesmo tempo, a vida social do ser humano tem se deteriorado, as redes de parentesco são reduzidas a cada dia, a vida doméstica é suplantada pelo consumo da mídia, a convivência dos casais e das famílias vive uma espécie de padronização de comportamentos e as relações entre os vizinhos não tem expressão. Os governos parecem ter apenas uma consciência parcial dos problemas que ameaçam o meio ambiente, restringindo-se ao campo dos danos industriais. Segundo

Guattari, somente uma articulação ético-política entre as três ecologias (o meio ambiente, as relações sociais e a subjetividade humana) pode reverter este estado de crise.

A subjetividade humana representa os desejos, os impulsos, as opiniões, ou seja, aquilo que impulsiona a atividade humana. Esta torna-se requisito fundamental para que o homem tome consciência do seu papel no mundo e decida sobre a racionalidade ou não das suas ações. Para tanto, torna-se necessário perceber o contexto do espaço em que vive, com o objetivo de verificar as possibilidades de fortalecimento da articulação entre as três ecologias.

Capítulo 3 – A formação sócio-espacial e a questão ambiental no Brasil

O presente capítulo aborda o histórico e o contexto atual do cenário urbano e rural do Brasil e suas implicações para a formação territorial do Distrito Federal. Considera-se também, de maneira breve, como a questão ambiental é tratada no País.

Para compreender as conseqüências da urbanização para os ecossistemas naturais, estudou-se como o sistema sofre alterações energéticas que acarretam desequilíbrios e danos ambientais.

3.1 Formação social e territorial brasileira

O Estado-Nação brasileiro tem suas raízes na expansão mercantil-colonial européia do século XVI. Naquele momento, as burguesias mercantis, aliadas à monarquia, principalmente portuguesa e espanhola, empreendiam a busca em outros continentes do ouro, da prata e de produtos de alto valor comercial nos mercados europeus, e que gerariam vultosos lucros. O Pau-brasil foi o primeiro produto explorado nas terras que levariam seu nome.

Já a partir de 1530, com o início do processo de colonização, instala-se uma das características mais marcantes do modo de apropriação dos recursos naturais e da formação social brasileira: a introdução de *plantations* de cana-de-açúcar voltada para exportação.

Desse período, três características perduram até os dias de hoje: apropriação concentrada da terra, o tipo de tratamento dispensado aos povos indígenas e a grande desigualdade na distribuição da nossa população (GONÇALVES, 2002).

Com as grandes extensões de terra, as elites rurais puderam responder às demandas do mercado mundial – inicialmente de açúcar, depois de café, cacau, algodão, borracha e mais recentemente de soja. Essa configuração, à época, favoreceu a escravização dos povos indígenas e sua dissipação para outros territórios.

Gonçalves (2002) nos lembra que somente a partir da Guerra do Paraguai (1865-70) é que se vai constituir um Exército que, a partir de então, influencia significativamente o processo de ocupação do território.

A desigual distribuição da população brasileira, hoje com 70% dos habitantes localizados numa faixa até duzentos quilômetros do litoral denuncia, sobretudo, a inserção dependente/subordinada da nossa sociedade à dinâmica da economia mundial, desempenhando seu papel exportador até a década de 1930.

O legado dos anos anteriores a 1930 foi uma organização sócio-espacial de “arquipélagos sócio-econômicos”²⁵. Pela desarticulação viária, esse modelo comportava uma descentralização das atividades artesanais e manufatureiras, pois os “mercados” locais e regionais estavam “fechados” à concorrência de outras áreas.

O momento mais significativo do empreendimento de integração nacional se deu a partir do governo Vargas, concretizando o ideário de segurança e desenvolvimento, culminando na construção de Brasília (governo JK). O ideário de integração prosseguiu com a abertura de estradas para o Centro-oeste e para a Amazônia.

Na década de 1950 começam as iniciativas de substituição de importações percebidas diante da crise internacional de 1929-30. A alternativa escolhida foi a abertura para o capital estrangeiro com o objetivo de desenvolver produtos no país.

O processo brasileiro de expansão urbana apoiou-se em uma sociedade com distribuição de renda bastante desigual, tendo como resultado a concentração de renda e população nas grandes cidades, surgindo uma estrutura urbana fragmentada social e espacialmente, com generalização das periferias urbanas.

A pobreza urbana surge como fenômeno generalizado, resultante de processo de urbanização brasileiro, principalmente nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, ainda que resguardadas as diferenças regionais entre o Nordeste e o Sul do país, revelando de maneira indiscutível as desigualdades sociais.

As pesquisas mais recentes sobre estruturação do espaço urbano, no cenário internacional e também no Brasil, têm se desenvolvido principalmente a partir da análise das transformações na estrutura produtiva, relacionadas a uma nova etapa da acumulação capitalista e seus efeitos na configuração socioespacial das cidades. O paradigma das cidades globais tem sido a base para a análise das transformações recentes na estrutura social e espacial das cidades (SASSEN, 1991; MARCUSE, 1987; VAN KEMPEM e MARCUSE, 1997; BORJA e CASTELLS, 1997 *apud* CAIADO, 2005).

3.2 A questão agrária: produtivismo

O espaço agrário brasileiro, tal qual se configura hoje, começou a ser modificado na década de 1960. Segundo Gonçalves (2002), o Estatuto da Terra, promulgado em 1964 foi um instrumento previa ações de distribuição de títulos de propriedade e estabelecia

²⁵ Expressão do geógrafo Manuel Correia de Andrade.

diretrizes para uma nova política agrária. No entanto, seu objetivo maior era transformar antigos latifundiários em empresas rurais modernas e capitalistas. Toda uma política que engloba da pesquisa de técnicas a financiamento de insumos e implementos com juros negativos cria as condições para a promoção de uma verdadeira revolução agrícola no país.

Tendo na retaguarda uma indústria de máquinas e implementos agrícolas, assim como de agrotóxicos e defensivos químicos, consolidando-se desde os anos 1960 e, principalmente na década de 1970, chega ao Brasil a “Revolução Verde”, trazendo o pacote tecnológico que envolvia o uso generalizado de seleção de sementes, o emprego de agrotóxicos, tratores, colheitadeiras, ceifadeiras etc.

Nos últimos cem anos da história agrária, se pode fazer referência a duas transições agroecológicas em grande escala. Buttel²⁶ considera que a primeira delas teve um começo incipiente na Europa e na América do Norte no final do século XIX e se estendeu até a metade do presente século. Nessa transição se passou da agricultura de “criação autóctone a outras que cabe caracterizar no sentido amplo como agricultura da Revolução Verde”. A segunda transição agroecológica tem como essência um processo de “ecologização” da agricultura, e acaba de começar (COSTABEBER, 1998).

Apesar dos evidentes avanços, principalmente econômicos, da agricultura moderna, esses foram fortemente influenciados pela lógica de mercado e não pelos quesitos sociais básicos da maior parte dos países pobres, como a distribuição dos alimentos e o fim de um processo de miséria e fome das classes abastadas. Essas informações indicam que a expansão da agricultura convencional retrata a consolidação global de um modelo produtivo que evoluiu, especialmente na América do Norte e na Europa, foi disseminado em todo mundo e que, ao contrário do que se pretendia, agravou o problema da fome, principalmente nos países pobres em desenvolvimento.

A agricultura moderna nasceu durante os séculos XVIII e XIX em diversas áreas da Europa. Um intenso processo de mudanças tecnológicas, sociais e econômicas, que hoje chamamos de Revolução Agrícola, teve papel crucial na decomposição do feudalismo e no advento do capitalismo. Mas esse parto resultou de uma gestação de dez séculos (EHLERS, 1999, p.20).

A partir das décadas de 1950 e 1960, após um longo período de transformações nos modelos produtivos, a abertura econômica, que se configurava paralela a Revolução Verde no contexto da globalização, trouxe grandes transformações no ambiente

²⁶ Buttel, Frederick H. (1995): “Transiciones agroecológicas en el siglo XX: análisis preliminar”. En: Agricultura y Sociedad, nº 74, ene.mar./1995; pp. 9-37.

competitivo do mercado agrícola, exigindo que os países em desenvolvimento adotassem o modelo convencional de produção. Como forma de fortalecer suas economias, esses países passaram a produzir o que Primavesi (1997) chama de *cash-crops* (cultivos do dinheiro), que podem também ser traduzidos como monoculturas altamente produtivas, como o milho, o algodão, a cana-de-açúcar e a soja, para fins de exportação. Diante de uma nova ordem econômica, essas sociedades mais pobres não tiveram muitas opções, pois, segundo Salles-Filho (1998), os países em desenvolvimento precisavam obter divisas para cumprir com os compromissos de suas dívidas externas. Nesse cenário está incluída a maioria dos países latino-americanos que passaram a priorizar os segmentos com maior potencial exportador, especialmente aqueles ligados às cadeias agroindustriais.

Com a expansão deste modelo produtivo, configurou-se um crescente processo de exclusão social de agricultores familiares, pois, as novas tecnologias, além de serem inadequadas para esses produtores, os excluía do acesso ao crédito, à informação, ao apoio técnico e a outras vantagens (WEID e ALTIERI, 2002). Ainda segundo Medeiros et al. (2002), houve uma progressiva substituição da mão de obra rural pela mecanização intensiva da produção, sendo que os pequenos produtores não foram capazes de acompanhar o nível de inovação e padronização tecnológica estruturados no âmbito do chamado agronegócio. Outra grave consequência gerada pela exclusão social no campo foi seu reflexo no meio urbano.

Teixeira e Lages (1996, p.350) revelam que, "com o abandono do campo, as cidades cresceram rapidamente, países como o Brasil, essencialmente rural na década de 1940, chegaram ao final do século XX com mais de dois terços de sua população urbanizada, vivendo em verdadeiros purgatórios nas favelas e periferias".

A penetração da agricultura convencional no meio rural brasileiro foi chamada de "modernização conservadora", justamente por manter a concentração fundiária e a exclusão social e política dos pequenos produtores. O desenvolvimento do país, via industrialização, refletiu-se no campo, desconsiderando a diversidade rural e as classes de agricultores menos favorecidos. Algo, que para Silva (1981), nunca foi uma transformação dinâmica e sustentável, pelo contrário, foi uma modernização induzida mediante pesados custos sociais e que só vingou pelo amparo do Estado.

Como resultado desses processos de ocupação das áreas rurais no Brasil, os trabalhadores não encontraram uma possibilidade de reprodução social por meio da agricultura, baseada na mão-de-obra familiar, o que veio a intensificar a quantidade de trabalhadores rurais sem terra e sem trabalho.

A primeira transição agroecológica, citada por Buttel (1995), supôs o declínio da influência das forças biofísicas na determinação das práticas agrárias e o começo de uma fase na qual um reduzido número de tecnologias genéricas possibilitaram uma significativa homogeneização das agriculturas mundiais. Além disso, a Revolução Verde — que representa precisamente a culminação desta primeira transição — tem sido tradicionalmente associada à difusão internacional das chamadas variedades de alto rendimento, a partir da Segunda Guerra Mundial. A principal realização científica que deu suporte a esse processo foi a difusão de técnicas de criação de plantas desenvolvidas na agricultura de clima temperado para as condições ambientais de regiões tropicais e subtropicais. Os altos rendimentos e as variedades de culturas positivamente sensíveis ao uso de fertilizantes constituem a inovação central da ‘Revolução Verde’, principal veículo para a transformação da agricultura do Terceiro Mundo por parte dos capitais agroindustriais multinacionais. Não obstante, as bases teórica e prática para este desenvolvimento já estavam estabelecidas desde o início do século, especialmente a partir da utilização de técnicas de hibridação em sementes de milho nos Estados Unidos.

O caso do milho híbrido nos Estados Unidos é um exemplo emblemático de como as inovações genéticas tem sido rapidamente incorporadas aos avanços químicos e mecânicos para a revolução tecnológica no campo. A utilização de variedades híbridas contribuiu de modo significativo para a interrupção da tendência declinante da produtividade física acontecida no final do século passado e início do século XX, e exerceu um importante “papel catalisador” na expansão dos mercados de fertilizantes e produtos químicos para a proteção fitossanitária. Ademais, a criação de plantas com características especiais minimizou as perdas em colheitas mecanizadas e abriu caminho à mecanização completa do cultivo (COSTABEBER, 1998).

Além dos avanços genéticos, os demais setores agroindustriais, o de maquinaria agrícola, o químico e o de processamento, foram forçados a adaptar suas estratégias de crescimento com o objetivo de incorporar as oportunidades revolucionárias criadas pelas sementes híbridas e pela nova genética das plantas.

O desenvolvimento e a aplicação dessas tecnologias genéticas permitiram, com isso, a superação relativa da variabilidade agroecológica local, até então determinante em grande medida dos sistemas e formas de produção das agriculturas tradicionais.

No ínterim, resulta que uma das características mais notáveis do desenvolvimento agrário deste século “tem sido a cristalização de uma visão das novas tecnologias como uma força revolucionária que em princípio, se não na prática, é essencialmente autônoma

da sociedade (...) A tecnologia agrária, sob este ponto de vista, gira em torno a um pequeno grupo de inovações que revolucionam a produção em grandes zonas” (COSTABEBER, 1998).

O mesmo autor ainda nos lembra que durante o auge do projeto desenvolvimentista da Revolução Verde, em meados do século XX, havia uma concepção, compartilhada tanto pelos defensores, como pelos detratores da trajetória de modernização, de que “o avanço da tecnologia agrária [era] em grande medida independente da sociedade”. A tecnologia era considerada, pois, como uma força relativamente autônoma, “cujas bases se assentam nas próprias instituições de investigação científica”. Ou seja, seriam as decisões, as atividades e os produtos tecnológicos de um reduzido grupo de cientistas as que desempenham um papel relevante na configuração da estrutura e a produtividade das sociedades rurais.

Havia e ainda há a ideologia produtivista que enfatizava os benefícios coletivos das novas tecnologias; por outra parte, e ao mesmo tempo, implicitamente ocultava o modo de distribuição dos benefícios e custos sociais das inovações tecnológicas. Entretanto, nas últimas décadas há uma visão bastante negativa de suas causas e efeitos, especialmente no que se refere às alterações ambientais e implicações sociais que tem causado. No contexto dos países industrializados, onde a generalização da “agricultura industrial” tem sido mais intensa, algumas das críticas consideram que “os indubitáveis êxitos alcançados pelas tecnologias agroindustriais no reduzido terreno das melhorias de produtividade já não podem ser considerados como uma justificativa suficiente para a continuidade de seu uso” (COSTABEBER, 1998).

Ainda sobre a importância do incremento na produção, segundo o engenheiro agrônomo Norman Ernest Borlaug, considerado pai da Revolução verde, o pacote tecnológico foi extremamente necessário para alimentar a atual população mundial. No entanto, ao considerar a questão de que muitas pessoas passam fome, devido à distribuição desigual da produção, ele atribui à questões estruturais e políticas, culpando o não repasse de tecnologias aos agricultores²⁷.

No contexto de alguns países do Terceiro Mundo, não se pode negar o enorme impacto que teve a Revolução Verde, principalmente quando se considera o incremento da produção e produtividade de importantes cereais (milho, trigo e arroz, por exemplo).

Apesar disso, também sobrelevou os problemas da equidade e os fracassos para alcançar a estabilidade e a sustentabilidade da produção. As experiências sugerem que

²⁷ Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC691085-2344,00.html>.

existem importantes limites para reproduzir o êxito dos tradicionais pacotes tecnológicos da Revolução Verde em áreas agrícolas mais marginais, ao mesmo tempo em que já há sinais de diminuição nos rendimentos das sementes melhoradas e da produção intensiva de altos insumos. Michael Redclift, valendo-se de dados de produção de vários países da Ásia e América Latina, argumenta que — apesar da espetacular melhoria dos rendimentos agrários e da produção de cereais durante a década de 1970 e início dos anos 1980 — , a partir do ano 1984 a situação tem sido muito distinta: “O impulso dos primeiros anos da “Revolução Verde” desapareceu e se estabilizou a produção” (REDCLIFT s.d *apud* COSTABEBER, 1998).

Em todo o mundo, o surgimento de uma agricultura vinculada à indústria e dentro dos moldes capitalistas propiciou saltos impressionantes em termos de produção. Além disso, a grande maioria dos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, historicamente foi e continua sendo dependente da exportação de produtos primários para manter sua economia em relativa ordem. Estatísticas disponibilizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2005), revelam que houve um salto no total das exportações agrícolas mundiais de US\$ 299 bilhões em 1980 para US\$ 674 bilhões em 2003. No caso do Brasil, também segundo o MAPA, foram exportados em 1961 US\$ 1.170 milhões em produtos agrícolas, chegando à casa dos US\$ 21 milhões em 2003, sendo que, no início do século XXI, o país já era o sétimo maior exportador neste setor. O valor bruto da produção (VBP) agropecuária brasileira deu um salto de R\$ 124 milhões, em 1990, para R\$ 170 milhões em 2003, revelando que as tendências dos incrementos de produção se mantiveram nos anos recentes.

No entanto, tais ganhos, que sem dúvida geraram divisas para o país, quase sempre vieram acompanhados de externalidades socioambientais negativas que, em muitos casos, tornaram-se irreparáveis. A diminuição da biodiversidade e vegetação nativa de muitas regiões é um exemplo.

O modelo convencional desenvolvido nos países ricos foi direcionado para maximizar a produtividade com o uso de um mínimo de mão-de-obra, um recurso escasso para as nações consideradas desenvolvidas. Quando este mesmo modelo tecnológico foi adotado por países pobres, diversos autores afirmaram que as conseqüências poderiam ser catastróficas, demonstrando, desse modo, a tendência à alta capacidade de degradação da terra e do próprio capital. Realidades como o desemprego crônico e a escassez de capital permitiram que o padrão tecnológico rapidamente levasse ao intensivo êxodo rural, causando crises sociais e permitindo a penetração de capital estrangeiro na agricultura.

Desde esta perspectiva, uma das características fundamentais da agricultura no marco do sistema capitalista de produção — enquanto atividade atomizada e aberta à competição — tem sido atribuída à sua tendência e necessidade de incorporar continuamente inovações tecnológicas ao processo produtivo, com o objetivo de reduzir os custos de produção e, por conseguinte, aumentar as margens de rentabilidade econômica.

As biotecnologias, como exemplo concreto das novas e revolucionárias tecnologias deste final de século, têm sido apresentadas como potencialmente capazes de solucionar os principais problemas ecológicos derivados da aplicação dos critérios operativos do paradigma produtivista convencional. Isto é, há uma visão positiva de que as “biotecnologias agrárias” seriam mais “limpas” que suas antecessoras “agroquímicas” ao possibilitar, por exemplo, a obtenção da resistência biológica de cultivos a problemas de pragas e doenças. Por outro lado, e sob uma perspectiva menos otimista, os conhecimentos biotecnológicos poderiam ser usados para a obtenção de cultivos resistentes aos agroquímicos, mantendo assim a dependência da agricultura em relação a produtos comerciais potencialmente daninhos ao meio ambiente. Neste caso, antes de representar um processo revolucionário, o modelo biotecnológico poderia ser visto muito mais como um processo evolutivo que dá continuidade ao modelo Revolução Verde (ROCHA, 2006).

Gliessman (2000) afirma que já no final dos anos de 1920 ocorre um primeiro contato entre ecologia e agronomia no campo da ecologia de cultivos, e que nos anos de 1930 já era proposto o termo agroecologia, definido como a ecologia aplicada à agricultura. No final da década de 1950, com o amadurecimento do conceito de ecossistema, se renova o interesse pela ecologia de cultivos e, ao longo dos anos de 1960 e 1970, esse interesse cresce devido ao crescimento das pesquisas com ecologia de populações e de comunidades, o desenvolvimento das teorias sistêmicas e o aumento da consciência ambiental.

Segundo Ehlers (1999), nos anos 1960 e 1970, com as manifestações libertárias e contestatórias da chamada Contracultura e com a publicação de *Silent Spring* (Primavera Silenciosa) de Rachel Carson em 1962, é se ampliam as discussões sobre o modelo agrícola convencional. O mesmo autor ainda salienta que as denúncias de Carson foram como um alarme para a opinião pública, governos e para o setor industrial agrícola, pois, além de apontar os impactos causados por agrotóxicos, questionava o modelo convencional e sua dependência do petróleo como matriz energética. A autora alertava que o uso indiscriminado de pesticidas matava não somente as espécies consideradas como pragas, mas, também, os seus predadores naturais, interrompendo definitivamente o ciclo natural da

vida. Além disso, denunciou casos de contaminação humana causados pelo contato com agrotóxicos e alimentos contaminados.

Ehlers (1996) aponta que, no início da década de 1980, Miguel Altieri se apresentava como principal expoente da agroecologia e que, ao estudar sistemas de produção tradicionais, principalmente na América Latina, propunha o desenvolvimento de técnicas que conciliassem a atividade agrícola à manutenção das características naturais e ecológicas do ambiente, sem desprezar os componentes sociais e econômicos.

Ao longo de sua história, a agroecologia teve diversas contribuições de distintas origens que constituíram sua base teórica e conceitual. O movimento ambientalista foi, sem dúvida, o maior incentivador intelectual da agroecologia, pois, à medida que questões ambientais pertinentes surgiam, era construída uma relação clara dessas questões com o modelo convencional de agricultura.

Hecht (2002) aponta que em meados da década de 1960, surgem diversos trabalhos sob a ótica malthusiana que apontavam que os problemas ambientais eram vistos principalmente por falhas tecnológicas e pela pressão do crescimento populacional. A partir da crítica construída por esses estudos, surgem duas obras posteriores que foram significativas para o pensamento agroecológico e que marcaram época durante a Contracultura, *A Blueprint for survival – Planos para a sobrevivência* e *Small is beautiful – O negócio é ser pequeno*²⁸ foram capazes de elaborar teses precoces para seu tempo sobre modelos alternativos de sociedades não capitalistas, que se baseavam no desenvolvimento local, redes solidárias e sustentabilidade. É importante destacar que foi Schumacher que introduziu o conceito de tecnologia apropriada que, segundo o entendimento de Ehlers (1999), surge na tentativa de reverter as tendências destruidoras do modelo desenvolvimentista dos países mais ricos, devendo ser apropriada à realidade de países e populações mais pobres.

3.3 A questão ambiental urbana

O crescimento das cidades e, principalmente o das megacidades, representa um dos fatos característicos do século XX. Há duas gerações, os habitantes do planeta eram essencialmente rurais. Hoje, eles vivem, em sua maioria, nas cidades. Essa transição, que se acelerou a partir de meados do século, é resultado de um processo de urbanização inédito e

²⁸ DICKSON, D. **A blueprint for survival**. The Ecologist, V. 2, n. 1; Fontana, 1972 e SCHUMACHER, E. F. *Small is beautiful. O negócio é ser pequeno*. Zahar Editores. 4ª Ed., 1983.

complexo. A cidade hoje não é mais um aglomerado urbano cujas delimitações físicas são bem definidas. Ela apresenta-se mais como um conglomerado de construções diversas, de redes de infra-estrutura, de centros comerciais e equipamentos públicos (de saúde, educação, etc), de subúrbios mais ou menos interligados. O centro urbano parece cada vez mais fragmentado, social e espacialmente.

Desde os anos de 1950, a população urbana mundial conheceu um processo de crescimento excepcional. Em primeiro lugar, mesmo não apresentando o mesmo vigor em todas as regiões do mundo, esse processo disseminou-se por vários países.

Na década de 1960, junto com o processo de industrialização do país, o Brasil tinha 60 milhões de habitantes, 46% vivendo nas cidades, ou seja, cerca de 28 milhões de habitantes urbanos. Em 1990, a população urbana atinge cerca de 115 milhões, de um total aproximado de 148 milhões de brasileiros. Em 30 anos, a população urbana saltou de 28 para 115 milhões (GONÇALVES, 2002).

Segundo dados compatibilizados por Geópolis, o índice de urbanização do mundo eleva-se a 42,5% em 1990, enquanto a ONU aponta, para o mesmo ano, um índice bruto de 45,2%. A variação entre esses indicadores decorre principalmente das grandes diferenças entre patamares para definir a população urbana (IPEA, 2001).

A grande cidade possui externalidades positivas (cuja melhor expressão é a sobreprodutividade do território) e negativas (engarrafamentos, poluição, criminalidade, etc.), que decorrem diretamente do processo de urbanização. Nesse contexto, a política urbana consiste em gerenciar essas externalidades e melhorar, ao mesmo tempo, a eficiência do espaço urbano e a qualidade de vida da população.

Essa concentração, que aumentou até os dias de hoje, acarreta problemas que sobrecarregam as instituições públicas, e influenciam a qualidade de vida dos habitantes. Não pretende-se aqui discorrer sobre todos os problemas que contribuem para a crise das grandes cidades. Mas são os principais problemas estruturais que afetam as cidades atualmente: Falta de moradia; Serviços públicos ineficientes; Falta de saneamento básico e Congestionamentos no trânsito.

A maior parte da população brasileira (e mundial) vive em ambiente urbano. Para viver na cidade o homem lança mão de novas técnicas para modificar a natureza. A paisagem é intensamente alterada, mesmo as altas tecnologias não são capazes de recuperá-la.

O homem modifica o meio de acordo com suas necessidades, porém, o uso de tecnologias fez intensificar a degradação ambiental e criar necessidades que não existiam

antes. As grandes e rápidas transformações que o homem vem causando afastam o ambiente da sustentabilidade e as modificações são intensas e chegam ao ponto de serem prejudiciais ao próprio homem.

O homem é o grande transformador da natureza e a cidade é a forma máxima dessa expressão, como salientado por Nucci (2001, p.37) “Considera-se que a urbanização é a maior amostra do poder do homem para transformar o ambiente natural”. A cidade é resultado de um longo processo histórico, resultou nas configurações que conhecemos hoje, mas está em constante transformação. A cidade é o resultado das relações sócio-econômicas estabelecidas ao longo do tempo para atender às necessidades humanas. No entanto essas transformações se aceleraram a partir da industrialização, grande modificadora do espaço.

Pode-se afirmar que com a consolidação da sociedade urbano-industrial e do progresso técnico-científico, permitiu-se a produção e reprodução do sistema sócio-econômico predominante de um lado. Contudo, por outro, gerou e multiplicou os problemas enfrentados em uma cidade: crescimento demográfico, condições de habitação da população operária, os objetos materiais cada vez mais numerosos e complexos e a quantidade crescente de prestações de serviço, questões ambientais, estéticas, entre outras (COSTA, 2001, p.43).

Segundo Limonad (1999) a urbanização pode ser compreendida como parte do processo de estruturação da sociedade e do território. A urbanização é então uma forma de estruturação do território “onde o peso dos lugares varia historicamente em função dos condicionantes e processos sociais, econômicos, políticos, e por vezes culturais que tomam corpo. E a rede urbana seria a expressão cristalizada de diferentes estruturações do espaço em diferentes tempos históricos (p.82)”.

O desequilíbrio da natureza é um reflexo das ações humanas, que na maioria das vezes são de cunho econômico. Isto porque muitas vezes o planejamento das cidades é baseado apenas em razão da ordem econômica ou tecnológica, sem levar em consideração a ordenação do ambiente.

O processo de urbanização atual atingiu grandes proporções. Esse fenômeno vem provocando vários problemas, principalmente de ordem social e ambiental, o que vem se acentuando a cada dia em razão do desenvolvimento das forças produtivas e do modo de produção que domina na sociedade.

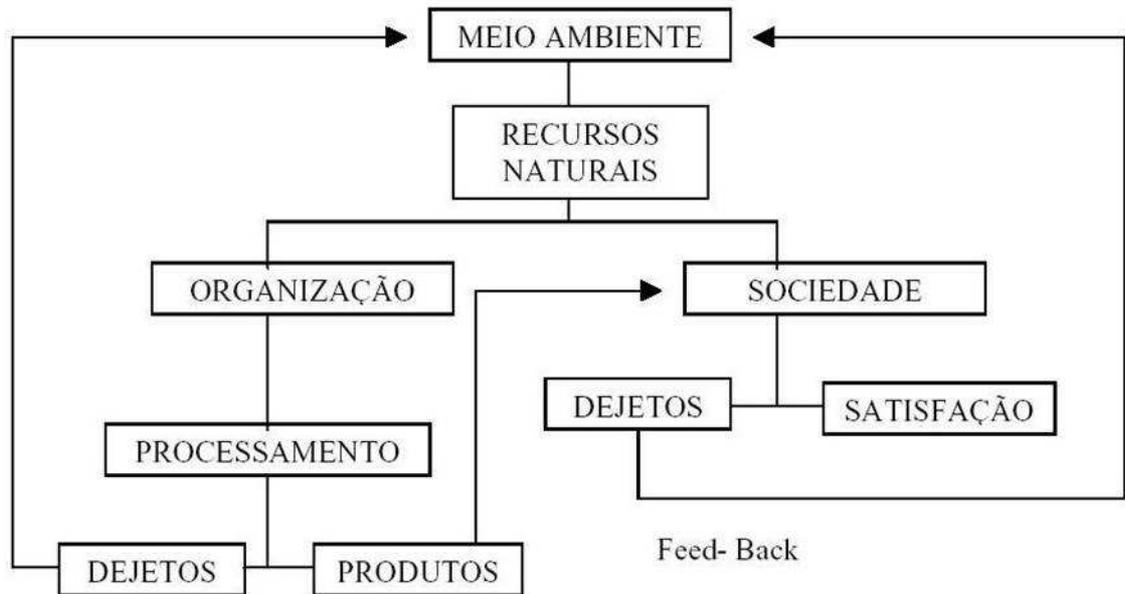


Figura 2 – Modelo sistêmico dos recursos naturais.
Fonte: MOTA, J. A. (2001).

Como evidencia Nucci (2001), ainda não há um consenso quanto a considerar a cidade um ecossistema. Porém a cidade é um sistema sim, mas que está em desequilíbrio. O ambiente é melhor estudado a partir da compreensão da dinâmica dos seus elementos.

A cidade então pode ser entendida como um ecossistema aberto formado por dois sistemas relacionados: o sistema natural e o sistema antrópico. “Os ecossistemas, como sistemas abertos, estão constantemente e processo de interação com o meio ambiente, com os processos químicos e com as leis ecológicas e econômicas (MOTA, 2001, p.13)”.

A principal característica do sistema é a relação/inter-relação entre os elementos. A definição de sistema dada por Miller (1965) in Christofolletti (1979) é a de que sistema é “um conjunto de unidades com relações entre si. (p.1)” A palavra *conjunto* implica que as unidades possuem propriedades comuns. O estado de cada unidade é controlada, condicionada ou dependente do estado das outra unidades.

Segundo Christofolletti (1979), os sistemas devem ter:

- elementos ou unidades: que são suas partes componentes;
- relações: os elementos integrantes do sistema encontram-se inter-relacionados, um dependendo do outro, através de ligações que denunciam os fluxos;
- atributos: são as qualidades que se atribuem aos elementos a fim de caracterizá-los;
- entrada (*input*): é constituída por aquilo que os sistemas recebem
- saída (*output*): são as transformações que as entradas sofrem no interior do sistema, e que depois são encaminhadas para fora do sistema.

Ainda de acordo com o autor os componentes do sistema são: matéria (material que vai ser mobilizado através do sistema); energia (forças que fazem o sistema funcionar), no qual a energia potencial é transformada em energia cinética; e estrutura (elementos e suas relações expressando-se através do arranjo de seus componentes).

O ambiente é um sistema aberto, apresentando afluxos e refluxos de energia, porém, se não receber *inputs*, certamente apresentará falhas. Sendo assim, estão em constante processo de interação com o ambiente, com os processos químicos e com as leis ecológicas e econômicas (Mota, 2001).

De acordo com Mota (2001) “pela perspectiva entrópica, a manutenção da vida na terra passa por um ciclo constante de nascimento, desenvolvimento, regeneração e morte (p.13)”. Qualquer elemento necessita processar energia do meio externo de modo a sustentar a vida orgânica.

Vale ressaltar que:

entropia ambiental refere-se ao conjunto de fatores que contribuem para o estrangulamento e para a deteriorização do meio ambiente, da atividade organizacional e da vida em sociedade, representado o total equilíbrio das espécies que sobrevivem em função de recursos naturais (MOTA, 2001, p.176).

O homem é parte integrante da natureza e suas ações refletem no equilíbrio do meio ambiente. Porém o homem se sente um ser a parte do restante da natureza e no direito de dominá-la e transformá-la para seus prazeres e necessidades. De acordo com a corrente possibilista o homem já não é um ser passivo, mas sim um agente geográfico, apto a agir sobre o meio e modificá-lo, dentro de limites do espaço e possibilidades de desenvolvimento. Além de que o homem não é mais um mero aspecto da biogeografia (simples unidade de um ecossistema), e sim se torna cada vez mais um elemento afastado do meio físico e biológico em que vive (DREW, 1989). Todas as transformação nos recursos naturais afastam o homem cada vez mais do meio natural.

O uso intensivo pelo homem transforma a energia dos recursos naturais, como conseqüência a degradação dos recursos da natureza é iminente (MOTA, 2001). O sistema possui um conjunto de elementos auto-reguladores para manter seu equilíbrio. Neste ponto a tecnologia tem uso ambíguo, pois a partir dela se pode utilizar mais o recursos naturais, degradando cada vez mais o ambiente. Porém, o uso de novas tecnologias ajuda na recuperação do meio e a melhor usufruir da natureza, com a mínima degradação possível.

A natureza sempre tende ao equilíbrio nas mais diversas situações. Porém, com as grandes transformações que o homem vem causando, esse equilíbrio fica cada vez mais

difícil de ser alcançado. Então cabe ao homem planejar suas ações, para que elas não tragam mais prejuízos do que benefícios ao meio ambiente. O desequilíbrio da natureza é um reflexo das ações humanas, sendo assim é necessário o uso sustentável dos recursos naturais, a não-sustentabilidade da exploração dos recursos da natureza faz com que o meio-ambiente se afaste do equilíbrio.

Os seres humanos transformam a energia dos recursos naturais por meio do uso intensivo; quando isso ocorre, a degradação dos recursos da natureza é eminente. Dessa forma, nos sistemas abertos, os processos entrópicos conduzem à morte da vida na natureza, já que as atividades econômicas e humanas são degradadoras do ambiente. Isso porque a constante exploração dos recursos naturais gera entropia e altera condições originais de vida dos ecossistemas (MOTA, 2001).

O equilíbrio de um sistema representa o ajustamento completo das suas variáveis internas às condições externas. Mota em seu livro *O Valor da Natureza* propõe a compreensão do equilíbrio dos sistemas partindo das leis da termodinâmica.

A Primeira Lei da Termodinâmica, ou lei da conservação, formulada a partir da necessidade de se compreender a relação entre calor e trabalho, afirma que matéria e energia não podem ser criadas ou destruídas, mas somente transformadas. A queimada de uma floresta de um Parque Nacional dissipa calor, transformando a madeira em carvão e cinzas. Nesse processo, a energia não desaparece, apenas se dispersa pelo espaço, assumindo um novo estado (MOTA, 2001, p.19).

A Primeira Lei da Termodinâmica mostra bem a relação dos *inputs* e *outputs* no sistema. Como foi dito anteriormente, toda a energia e matéria que entram no sistema são processadas para depois saírem do sistema. Esse processo tem por objetivo manter o equilíbrio do sistema.

A Segunda Lei da Termodinâmica (lei da entropia) é a medida quantitativa da irreversibilidade. A energia livre se dissipa no meio ambiente (entropia), que é a energia que não é mais capaz de realizar trabalho. A entropia assume a forma de poluição exaurindo recursos e degradando-os, por isso a entropia é a medida do grau de desordem da natureza.

O uso dos recursos naturais, de maneira sistêmica pode ser assim compreendido:

O ambiente fornece um conjunto de recursos naturais às organizações por intermédio de fornecedores de matéria-prima para a cadeia de suprimentos; por seu turno, a organização recebe esses materiais na forma de *inputs* e processa-os; gerando *outputs* (produtos para o consumo humano, e seus dejetos, quando não reciclados retornam para o ambiente. Esses, por meio de seus ecossistemas naturais, fornece diretamente à sociedade um conjunto de produtos e serviços, tais como produtos medicinais, frutas típicas da região da floresta, locais para

lazer, recreação e prática hedônica. Todos esses elementos estão sujeitos à degradação pela ação do homem e retornam ao ambiente na forma de dejetos (MOTA, 2001, p.40).

O entendimento das leis da termodinâmica é de grande valia na compreensão dos sistemas, pois há sempre dissipação de energia, gerando entropia ou então ela está disponível, havendo o seu processamento e gerando trabalho.

A entropia não pode ser destruída, somente criada. “A não-sustentabilidade dos recursos naturais gera dejetos que retornam à natureza na forma de matéria e energia entrópicas, comprometendo a recomposição dos ativos da natureza” (MOTA, 2001).

O uso indiscriminado dos recursos naturais aumenta a degradação ambiental e modifica a sua resistência (ou capacidade de suporte, que é dada pela capacidade máxima que o sistema pode suportar sem que haja prejuízo para o uso futuro) e resiliência²⁹. Com tal ponto de degradação o equilíbrio sistêmico é mais difícil de ser alcançado, assim como a sustentabilidade.

É necessário o uso sustentável dos recursos naturais, para que não haja um alto grau de entropia. A não-sustentabilidade da exploração dos recursos da natureza faz com que o meio ambiente se afaste do equilíbrio, porque a entropia não pode ser destruída.

De fato, o espaço urbano é o lócus da produção e seu entorno é a principal fonte de matéria-prima que será transformada em bens de consumo. No entanto, no espaço rural também há interferência antrópica nas condições ambientais, como considerado a seguir.

3.4 Ocupação territorial e Meio Ambiente no Distrito Federal

A idéia da construção da capital do país no seu interior teve como fundamento a necessidade de afirmação, integração e desenvolvimento de todo o país. A Constituição de 1881 previu, em seu artigo 3º, a existência de um quadrilátero a ser recortado no estado de Goiás destinado ao Distrito Federal, o qual foi delimitado pela Expedição Cruls (1892-1894) que acampou onde hoje está situado o Parque Nacional de Brasília.

O Projeto de Oscar Niemeyer e Lúcio Costa teve como parâmetro uma nova configuração de cidade que combinava o modelo de cidade jardim inglês com as experiências habitacionais desenvolvidas no Brasil sob modelo modernista.

²⁹ Capacidade de recomposição do sistema.

Desde 1987, Brasília é considerada pela Unesco Patrimônio Cultural da Humanidade, pela ousadia do projeto, pela amplitude dos meios empregados, e por ser um feito importante para a história do urbanismo.

O Distrito Federal ocupa uma área de 5.081,937 km². Cinquenta e sete por cento do território é constituído de terras altas que se apresentam como dispersoras das drenagens que fluem para as três principais bacias fluviais brasileiras: a Bacia Platina (rios São Bartolomeu e Descoberto), a Bacia Amazônica (rio Maranhão) e a Bacia São Francisco (rio Preto). Entre as bacias secundárias destaca-se a Bacia do Rio Paranoá, tributária do rio São Bartolomeu, onde está situado o lago artificial do Paranoá, criado juntamente com a cidade de Brasília.

Quanto à vegetação, o DF situa-se no centro da região do cerrado, sendo que este ocupa 90% das áreas com cobertura vegetal. No bioma cerrado ocorrem diferentes tipos de vegetação, tais como: cerradão, cerrado típico, cerrado ralo ou campo cerrado, campo sujo e campo limpo. Matas ciliares, ou de galeria, ocorrem ao longo dos cursos d'água, com vegetação densa. Completam esse quadro as veredas, áreas onde o solo apresenta uma constante saturação d'água com a presença da palmeira buriti, e os campos rupestres.

No Distrito Federal, 42% do território é representado pelas unidades de conservação, compostas de cerrado, cerradão, campo limpo, veredas, lagos, mananciais, que estão legalmente protegidos. No entanto, apenas 9% do seu território corresponde a unidades de conservação de proteção integral onde a interferência humana é a menor possível (Ver mapa em anexo 2). Existem 27 UCs que apresentam diversos impactos negativos resultantes do avanço da ocupação desordenada e dos parcelamentos ilegais do solo. Isto vem causando preocupações aos órgãos ambientais acerca das conseqüências para o abastecimento hídrico do DF e a qualidade de vida da população.

Apesar de contar com uma ocupação 'planejada', o processo de urbanização do DF acompanhou o processo de urbanização brasileiro, que se configurou pelo ritmo acelerado de crescimento populacional e da própria cidade; a incapacidade de detalhamento do desenvolvimento de toda a cidade; e a crescente demanda de equipamentos públicos. Estes problemas estruturais repercutiram nas estratégias e no próprio desenvolvimento das políticas públicas, inclusive no projeto urbanístico implantado pelo Governo.

Entre as grandes cidades e metrópoles nacionais, Brasília destaca-se não tanto pelas especificidades relacionadas ao seu processo de criação e construção, mas principalmente pelas possibilidades de gestão urbana geradas pela quase inexistência de antecedentes relacionados à ocupação territorial urbana e pela propriedade pública de grande parte da terra destinada à nova capital.

No entanto, no decorrer do seu processo de construção e consolidação como sede de metrópole, as contradições inerentes à organização social brasileira traduziram-se no espaço, passando de cidade que pretendia ser socializante na distribuição de pessoas e atividades a uma estrutura intra-urbana fortemente marcada pelo processo de segregação socioespacial da população. A propriedade pública da terra urbana, em vez de se constituir em instrumento distributivo igualitário, passa a funcionar como ferramenta de ocupação seletiva, instituindo a segregação planejada e transformando Brasília na capital do controle e da segregação social (CAIADO, 2005).

O desenvolvimento e a configuração espacial da região foram fortemente influenciados pela baixa inserção na economia nacional e pelo fraco dinamismo econômico existente antes da construção de Brasília. Assim, a cidade planejada inseriu-se numa região cujos municípios tinham economia baseada em atividades mineradoras e na pecuária e apresentavam configuração espacial bastante dispersa. A fragilidade econômica de Brasília, com uma precária base primária e secundária, faz com que a capital não exerça forte função econômica polarizadora e de integração regional. Entretanto, a infraestrutura de transportes, energia e comunicações desempenhou papel fundamental no desenvolvimento regional, incentivando a implantação de atividades econômicas em áreas além da região de influência direta da capital. Antigos pólos regionais, como Anápolis e Goiânia, tiveram seu desenvolvimento alavancado pela criação de Brasília (CAIADO, 2005).

Entre 1960 e 1970, a população do DF mais do que triplicou, passando de 140,1 mil para 537,5 mil habitantes. A taxa média anual de crescimento (14,9%) estava fortemente influenciada por intenso processo migratório, representando 83% do incremento populacional, formado em grande parte pelo contingente de funcionários federais transferidos da antiga capital e de trabalhadores da construção civil.

Durante a década de 1970, ocorreram a consolidação de Brasília como centro urbano e o início da fixação de parte do contingente migratório nos municípios limítrofes ao DF. Iniciou-se, assim, a constituição de uma aglomeração urbana, com a conurbação entre alguns municípios e algumas cidades-satélites. Concomitantemente à ocupação de municípios limítrofes, começou o processo de ampliação da área de influência de Brasília, marcado pela expansão dos setores comercial e de prestação de serviços. A capital nacional, como pólo regional, passou a oferecer mais infra-estrutura social, com melhores serviços nas áreas de educação, saúde, etc., ampliando, assim, a atração de mais população. A concentração de funções administrativas em Brasília e a grande transferência de recursos fiscais por ela recebida fazem com que a capital exerça uma função terciária,

transformando-a num grande mercado, inclusive para os principais pólos nacionais, e atraindo população em busca de emprego e serviços. Ao mesmo tempo, os núcleos preexistentes localizados no entorno tiveram suas antigas funções enfraquecidas e passaram a exercer importante papel na absorção dessa população atraída para a capital.

Durante aquele período, a ocupação do solo urbano no Distrito Federal foi submetida inicialmente ao Planidro (Plano Diretor de Água, Esgoto e Controle da Poluição do DF), criado em 1970, consolidou-se por meio da atuação do poder público, localizando as cidades-satélites, na medida do possível, fora da Bacia do Paranoá, com vistas à preservação do meio ambiente, ao mesmo tempo em que era reforçado o modelo de ocupação territorial seletivo, com uma clara divisão social do espaço (CAIADO, 2005).

À época, o cenário político nacional vivia sob a ideologia estabelecida nas diretrizes definidas pelo segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), que vigeu entre 1975 e 1979 e previa a articulação de programas regionais (Pergerb e Polocentro) para o desenvolvimento da Região Geoeconômica de Brasília. O planejamento era a resposta para as demandas e pressões populares e os planos constituíam o instrumento da ação estatal.

Nesse contexto, o Plano Estrutural de Organização Territorial – Peot, elaborado em 1977, estabeleceu rígidas limitações à abertura de novos espaços urbanos, através da preservação principalmente dos mananciais do Descoberto e de São Bartolomeu e da continuidade da preservação da Bacia do Paranoá. Essas restrições à ocupação acabaram por definir o vetor de expansão em direção à região sudoeste do quadrilátero, priorizando a ocupação entre os núcleos do Gama e Taguatinga – única faixa de terra não protegida pelos instrumentos de controle definidos pela política de uso e ocupação do solo urbano.

No período de 1970 a 1980, a população do DF passou de 537,5 mil para 1.176,9 mil habitantes, crescendo a uma taxa média anual de 8,15%. A migração teve grande influência nas taxas de crescimento, responsável por 64,3% do incremento populacional no período. Na mesma década, a população dos municípios limítrofes passou de 50,2 mil para 120,8 mil habitantes, com taxa média de crescimento anual de 9,19%. A ocupação urbana ocorreu de forma dispersa em núcleos distantes do centro principal, com grandes vazios entre eles. A RA de Taguatinga já concentrava população, juntamente com a RA de Brasília, que abrigava o Plano Piloto e adjacências.

A década de 1980 foi marcada pela perda do dinamismo econômico, acompanhado pela estruturação intra-urbana na região do Distrito Federal e entorno: a mobilidade e a segregação socioespacial da população da precarização das relações de trabalho e

desassalariamento da força de trabalho, ampliando o setor informal e gerando a informalização nas empresas capitalistas (CAIADO, 2005).

As cidades satélites surgiram na década de 1960, depois de acelerado processo de crescimento do Distrito Federal, chegando ao início dos anos 1980 com a ocupação próxima ao limite. A pressão populacional pela ocupação de áreas com infra-estrutura gerou a subdivisão de lotes – resultando na constituição de locações de fundo de quintal nas cidades-satélites ocupadas – e a proliferação de favelas no centro e no entorno da aglomeração. Em resposta ao explosivo crescimento das favelas e ocupações ilegais, o governo do DF criou, em 1982, o Grupo Executivo para Assentamento de Favelas e Ocupações (Gepafi), visando a urbanização dessas áreas, onde fosse possível, a transferência da população invasora para áreas próximas, quando a ocupação no próprio local da invasão não fosse possível, ou a transferência para áreas previstas no Peot.

Até 1986, a atuação do Gepafi representou alteração em relação à postura da ação estatal, com urbanização de algumas favelas. Assim, ocupações como Vila Metropolitana, Candangolândia, Vila Planalto, entre outras, foram urbanizadas e a população fixada no local. Com a mudança de governo, voltou a política de erradicação de favelas, com transferência de população para áreas periféricas. A Constituição de 1988 possibilitou a definição de novas normas relativas à política urbana, estabelecendo novos instrumento de gestão urbanística. No DF, além da elaboração da Lei Orgânica e do Plano Diretor, as relações de poder foram alteradas em função da instalação do Poder Legislativo local que, a partir de 1990, passou a legislar concorrentemente com o Poder Executivo, sobre gestão territorial.

A partir da nova correlação de forças, e numa tentativa de resolver ou atenuar as ocupações e as sublocações, o governo do DF passou a atuar por meio da criação e distribuição de lotes semi-urbanizados para a população de baixa renda, formando novas cidades-satélites (Samambaia, Paranoá e Santa Maria), expandindo a maioria das já existentes e fixando algumas ocupações.

Essa atuação resultou na incorporação de novos espaços ao DF: no período de 1977 a 1991, o espaço urbano sofreu acréscimo de 16.888ha, representando 73% de aumento (CAIADO, 2005).

Durante a década de 1980, em todo país ocorreu o fenômeno de desconcentração de população e de atividades econômicas nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, com diminuição da atratividade e dos fluxos migratórios em direção às sedes regionais (Pacheco e Patarra, 2000). Brasília, como sede regional, enfrentou ainda uma situação de

redução da oferta de empregos públicos, devido à conclusão do processo de transferência dos órgãos estatais para a nova capital.

Naquele período, a taxa média anual de crescimento populacional do DF caiu para 2,84%, enquanto a dos municípios limítrofes foi de 8,96%. A expansão da ocupação nos municípios limítrofes ao DF intensificou-se na década de 1990, instaurando o processo de constituição e expansão do entorno regional do DF. Sua formação é diferenciada das demais periferias metropolitanas, uma vez que teve função eminentemente residencial, com a função de cidades dormitório.

Essa breve consideração sobre a ocupação do Distrito Federal demonstra que desde meados da década de 1970 e, mais intensamente, nas décadas de 1980 e 1990, o DF vem sofrendo um avanço expressivo na ocupação desordenada do seu território. Como arriscar dizer que o cenário descrito no parágrafo anterior é fruto da ausência de políticas públicas eficazes para dotar a cidade de espaços regulados e atender à demanda das classes pobre, média e alta, se muitas vezes a atuação do governo do Distrito Federal representou uma intencionalidade para a referida configuração territorial, principalmente no final da década de 1990? Os prejuízos urbanísticos, socioeconômicos, culturais e ambientais são comprovados pelo estado. No entanto, somente nos últimos anos iniciaram-se os processos para regularização fundiária e inibição de novas ocupações irregulares.

Entre as RAs do DF, segundo dados do censo 2000, as que apresentaram maiores taxas de crescimento populacional, de 1991 a 2000, foram as mais periféricas (Recanto das Emas, Santa Maria, Riacho Fundo e São Sebastião), localizadas na porção sudoeste do quadrilátero, em consonância com a expansão da mancha urbana, que, neste período, ocorreu com maior intensidade na direção dos municípios de Luziânia, Santo Antônio do Descoberto e Planaltina de Goiás.

No entorno regional, houve continuidade no processo de expansão e consolidação, principalmente no limite sul, nos novos municípios de Novo Gama, Valparaíso de Goiás e Cidade Ocidental, todos desmembrados de Luziânia.

A atuação estatal do governo do Distrito Federal na restrição à ocupação em regiões centrais (por meio de controle das áreas de posse pública que seriam disponibilizadas para esta finalidade e de legislações de proteção ambiental) e na repressão à ocupação ilegal, com a remoção de população favelada, sem dúvida foi o principal condicionante da ocupação no entorno do DF.

O poder público municipal nos municípios goianos viu, na ocupação urbana de seus territórios, uma possibilidade de gerar receitas e dinamizar as economias locais, permitindo

assim a livre atuação dos empreendedores imobiliários, que passaram atuar na demanda reprimida pela política de ocupação do DF, abrindo e vendendo loteamentos populares, com preços mais baixos e melhores condições de pagamento.

Além disso, o governo federal, através do Banco Nacional da Habitação (BNH) e de outros agentes financeiros da habitação, contribuiu para este processo, com a criação, na década de 1980, de três grandes conjuntos habitacionais localizados no município goiano de Luziânia, num total de 4.500 unidades destinadas à população de renda média, com prestações variando de 1 a 2 salários mínimos. Estes três conjuntos deram origem a desmembramentos, na década de 1990, constituindo-se em três municípios de mesmo nome: Cidade Ocidental, Valparaíso de Goiás e Novo Gama.

Além da formação de cidades-satélites para assentamento de população removida de áreas de invasão, no início da ocupação de Brasília, em período mais recente, através da criação do Programa Habitacional de Assentamentos de Baixa Renda, em oito anos (1987-1995) foram distribuídos 109.128 lotes residenciais, atendendo cerca de 607.616 habitantes, através da incorporação de novas áreas a alguns núcleos já existentes e da criação de novos núcleos periféricos, que deram origem às RAs de Samambaia, Riacho Fundo, Santa Maria e Recanto das Emas, que apresentaram as maiores taxas de crescimento demográfico do DF, no período de 1996 a 2000. Estas RAs localizam-se próximas à divisa com os municípios goianos, que constituem o entorno regional, reforçando assim o eixo de expansão periférica.

Por estes motivos, a busca por moradias pode ser apontada como o principal elemento condicionante do processo de periferização na região e como principal elemento macroestrutural condicionante da migração intrametropolitana em direção ao entorno.

Além disso, a periferização na região foi impactada pela busca por melhores possibilidades de auferir renda, ainda que não seja através de empregos formais (uma vez que o número de postos de trabalho é bastante reduzido).

O avanço da urbanização e o aumento do valor do metro quadrado no Plano Piloto fizeram com que as áreas rurais do Distrito Federal sofressem um processo de loteamento. Segundo o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal, a área rural diminuirá 6,5% nos próximos 10 anos.

O Distrito Federal tem atualmente uma população de 2.051.099 habitantes, numa área territorial de 5.081,937 km², o que representa, em termos de densidade populacional 354,3 hab./km² (IBGE, 2001)

Conforme o Plano de Ação de 2007 da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal – EMATER – DF, a região rural do DF subdivide-se em 15 Unidades de Desenvolvimento Local (UDL) assim denominados: Alexandre Gusmão, Brazlândia, Ceilândia, Gama, Jardim, Programa de Assentamento Dirigido do DF (PAD/DF), Paranoá, Pípiripau, Planaltina, Rio Preto, Sobradinho, São Sebastião, Tabatinga, Taquara e Vargem Bonita (EMATER, 2007). A existência de planos voltados para as propriedades rurais demonstra que há alguma preocupação por parte do governo em manter essas áreas destinadas principalmente à agricultura no DF.

Capítulo 4 – Método e Resultados da Pesquisa de Campo

*"Deixemos a Beleza ser nosso ideal constante.
Beleza dos Sentimentos. Beleza dos pensamentos,
beleza das ações, beleza em ação, assim nada
sairá das nossas mãos que não seja expressão
de beleza pura e harmoniosa.
E a ajuda divina estará sempre presente"
Mira Alfassa idealizadora de Auroville (1878-1973).*

O estudo e a caracterização da configuração territorial do Distrito Federal foram de fundamental importância para compreender em que espaço e a lógica de produção em que as estações permaculturais estão inseridas.

As leituras sobre a construção do pensamento ambiental, citadas anteriormente neste trabalho, influenciaram o método de condução da pesquisa de campo. Foram evitadas as sistematizações e rigidez na obtenção dos dados, sendo que priorizou-se a observação, as conversas e as informações obtidas no curso PDC-Permaculture Design Course, realizado no mês de junho do ano de 2008, pelo Instituto de Permacultura, Organização, Ecovilas e Meio Ambiente – Ipoema.

4.1 Metodologia

Realizou-se pesquisa qualitativa com o objetivo de descobrir a realidade das estações permaculturais no Distrito Federal, a partir da combinação particular entre teoria e dados, sendo estes fornecidos pelas pessoas que desenvolvem a permacultura, ou seja, os permacultores. A amostra é pequena, obtida no campo, não casualizada, intencional e todas as variáveis são importantes.

Além de traçar o perfil dos permacultores, pretende-se também analisar as técnicas que são desenvolvidas pela permacultura e investigar suas conexões internas e sua inserção no ambiente externo às estações.

4.1.1 Pressupostos

Os pressupostos são os conhecimentos adquiridos a partir do estudo preliminar, por meio de fontes de dados secundários, sobre o objeto de estudo. Estes pressupostos servem para orientar a observação e a análise que relaciona-se ao objetivo geral desta pesquisa.

Pressuposto 1: Segundo Mollinson & Slay (1998), Permacultura é o design de comunidades humanas sustentáveis. É uma filosofia e uma abordagem de uso da terra que

inclui estudos dos microclimas, plantas anuais e perenes, animais, solos, manejo da água e as necessidades humanas em uma teia organizada de comunidades produtivas (MOLLINSON & SLAY, 1998. p. 15).

Segundo Morrow (1993), os princípios permaculturais para o desenho ecológico são:

- Preservar a diversidade genética;
- Respeitar o direito à vida de todas as espécies – permitir que os ecossistemas evoluam sob condições que se alteram sempre;
- Utilizar espécies e habitats de forma sustentável, assim permitindo que os processos que sustentam a vida sejam mantidos (ex. água e ar limpos, regulação atmosférica e construção de solo fértil).

Todo o desenho (*design*) parte da observação das condições de clima, solo e vegetação e preconiza alterações humanas que permitam a interação sustentável do sistema.

As experiências permaculturais demonstram que todos os membros da família podem participar dos trabalhos, suprir suas necessidades básicas e ter qualidade de vida num ambiente saudável (MORROW, 1993).

Apesar de ter sido inicialmente desenvolvida na Austrália, a permacultura difundiu-se pelo mundo e hoje é enriquecida por técnicas adequadas às condições regionais de onde são desenvolvidas.

As bioconstruções ou construções ecológicas são tecnologias usadas na construção de casas, vilas e outras habitações de um assentamento humano. Por meio de uma arquitetura ecologicamente apropriada e socialmente acessível utiliza de forma sustentável recursos naturais e materiais disponíveis no local ou bioregião.

A Agroecologia também é preconizada nos sítios permaculturais por seu caráter ecológico. A Agroecologia constitui um enfoque teórico e metodológico que, lançando mão de diversas disciplinas científicas, pretende estudar a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica. Sendo assim, a Agroecologia, a partir de um enfoque sistêmico, adota o agroecossistema como unidade de análise, tendo como propósito, em última instância, proporcionar as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) para apoiar o processo de transição do atual modelo de agricultura convencional para estilos de agriculturas sustentáveis.

Pressuposto 2: A sustentabilidade é um objetivo e está presente na vida das pessoas que reconhecem a permacultura como estilo de vida;

Pressuposto 3: No Brasil, existem comunidades que desenvolvem a permacultura nos estados da Bahia, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Goiás e Distrito Federal. No caso do DF, os permacultores estão organizados pelo Ipoema – Instituto de Permacultura: Organização, ecovila e meio ambiente.

4.1.2 Questões de Pesquisa

- Como a permacultura se manifesta no espaço geográfico?
- Qual é o perfil das pessoas que desenvolvem a permacultura?
- Como um território em que são desenvolvidas práticas que buscam a sustentabilidade se insere/interage em espaços antagonicos?

4.1.3 Coleta de dados

4.1.3.1 Área de coleta dos dados

A área abrangida pela pesquisa engloba as estações permaculturais que fazem parte do Ipoema, que são no total quatro propriedades espalhadas no Distrito Federal (Ver anexo 1)³⁰ e pessoas que fazem parte de alguma rede de permacultores. Os sítios que foram visitados para a realização da pesquisa tem as seguintes características:

Chácara Asa Branca

A Chácara Asa Branca é hoje o principal Centro de Referência do Ipoema, está localizada a 25 km do centro de Brasília. Ocupa uma área de 4 hectares de cerrado denso e conservado, desde 1999 vem implantando o *Design* permacultural e diversas tecnologias para geração de sustentabilidade: habitações ecológicas, sanitários compostáveis, abastecimento de água da chuva, tratamento das águas servidas, produção de alimentos e outras atividades produtivas.

A chácara tem, como um de seus projetos, o Turismo ecopedagógico – voltado para a educação ambiental – como uma forma de difusão deste modo de vida, com a construção deste conhecimento e o repasse deste para a sociedade. Dentre as ações realizadas, a educação ambiental propositiva, por meio do turismo ecopedagógico possibilita um grande alcance de pessoas. Desde profissionais liberais e famílias a turmas de colégios e universidades são convidados a visitar e vivenciar a aplicação da permacultura no sítio. As trilhas ecológicas e pedagógicas são realizadas acompanhadas por monitores permacultores.

³⁰ Exceto da Chácara Semente, cuja área não possui imagem em boa resolução.

Além das visitas e vivências, a equipe responsável pela chácara oferece consultorias e projetos de Permacultura. Estes podem ser desde o planejamento e execução integral de um sítio, fazenda, condomínio ou lote residencial, ou apenas parte deste, como: Sistema de captação e armazenamento de água de chuva; Bioconstrução ou construção ecológica; Paisagismo produtivo (hortas ou pomares paisagísticos); Sistemas agroflorestais e implantação de elementos permaculturais tais como: Viveiros, composteiras, minhocários e outros.

Sítio Tamanduá

O Sítio Tamanduá, localizado a 25 km do centro de Brasília, no bairro Altiplano Leste, possui 4 hectares de cerrado preservado e realiza práticas de manejo agroflorestal e conservação. É referência em diversas tecnologias de bioconstrução e através do *Design* permacultural busca construir um bem maior coletivo, na perspectiva de uma co-responsabilidade para um futuro sustentável.

Chácara Semente

A Chácara Semente fica a 50 km do centro de Brasília, possui *Design* Permacultural focado em recuperação de áreas degradadas por meio de Sistemas Agroflorestas Sucessionais. O trabalho com agroflorestas vem recuperando nascentes e reconstituindo o cerrado rupestre com espécies nativas.

Chácara Santa Rita

A Chácara Santa Rita, situada na Rodovia DF 250, Km 8,5, na região do Paranoá, possui 9 hectares e é hoje Centro de Convivência do Ipoema, onde são realizadas atividades de Educação, Organização Social, Vivências de Integração Comunitária e Gestão Participativa.

Quadro 3 – Instituto de Permacultura: Organizações, Ecovilas e Meio Ambiente

O IPOEMA é uma associação sem fins lucrativos, cuja missão é ampliar a efetiva participação da sociedade civil na construção do modelo de sustentabilidade proposto pela Permacultura, prática que envolve o planejamento de ambientes sustentáveis, bioconstruções, uso racional da água, energias renováveis, sistemas agroflorestais, produção alimentar ecológica e organização social participativa. O Instituto foi criado há 5 anos por um grupo de engenheiros florestais, alunos da Universidade de Brasília e hoje conta com mais de 100 associados.

Os projetos do IPOEMA seguem duas linhas de ações prioritárias: a Educação Ambiental Propositiva e o Design Permacultural. Com dimensão pública, por meio de parcerias institucionais, apresentam a permacultura como solução ecológica, viável e de fácil acesso para a sociedade. São projetos principais:

Projeto Educação para a Sustentabilidade no Jardim Botânico de Brasília

O projeto é financiado pelo Programa de Responsabilidade Social da CAESB e consiste em:

- Educação ambiental propositiva, difusão de tecnologias sustentáveis, formação e

profissionalização de jovens e adultos nos conhecimentos e técnicas permaculturais para a construção da sustentabilidade.

- Implantação de unidade demonstrativa de permacultura bioconstruída com captação e armazenamento de água de chuva e saneamento ecológico e ainda o plantio de árvores em agroflorestas no Jardim Botânico.

Projeto Permacultura no Parque

Em convênio com a Secretaria de Inclusão Social do Ministério da Ciência e Tecnologia, o IPOEMA realiza todo o planejamento do Parque de Uso Múltiplo da Asa Sul. No âmbito do Programa Abrace um Parque, do Instituto Brasília Ambiental - IBRAM-GDF, este projeto consiste no planejamento participativo e implantação de estruturas demonstrativas de permacultura para a construção de parque urbano ecológico que sirva ao lazer, cultura e educação ambiental propositiva para a comunidade.

Projeto Carbono Orgânico

Para mitigar os impactos ambientais, neutralizar emissões de carbono e contribuir com a segurança alimentar de famílias e comunidades, o IPOEMA planta árvores através de sistemas agroflorestais. As agroflorestas plantadas pelo projeto contribuem diretamente para:

- A produção de alimentos para famílias de agricultores rurais e comunidades de baixa renda.
- O fortalecimento de escolas de permacultura e centros de pesquisa e difusão do IPOEMA, as chamadas Estações Permaculturais.
- A recuperação ambiental e o reflorestamento de áreas de conservação, como parques públicos e reservas particulares.

Fonte: www.ipoema.org.br. Acessado em 22 de maio de 2010.

4.1.3.2 Dados da amostra

A maneira como foi escolhida a amostra dessa pesquisa foi classificada por GIL (1994) como não-probabilística, ou seja, não apresenta fundamentação matemática ou estatística, baseando-se nos critérios definidos pelo pesquisador.

O tipo de amostragem será por tipicidade, que consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda população (GIL, 1994, p.97).

O tamanho da amostra foi definido pela quantidade de permacultores/gestores de estações permaculturais, que totalizam 4 pessoas, mais quatro pessoas envolvidas com a permacultura, independente de possuírem vínculo com o Ipoema. O total da amostra foi de 8 entrevistados.

4.1.3.3 Questionário

As perguntas foram formuladas partindo-se de observações gerais para questionamentos específicos, a partir de pressupostos conhecidos por meio de revisão bibliográfica pertinente, realizada no início deste trabalho. Procurou-se responder às questões do estudo, combinando perguntas fechadas e abertas, onde o entrevistado teve a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto, sem respostas ou condições prefixadas pelo pesquisador.

Segundo Lapiere (1967, p.26)³¹ *apud* Joels (2001), o questionário, por ser uma maneira fácil e barata, está se tornando o método sociológico e sócio-psicológico mais utilizado para investigação das atitudes sociais.

Portanto, trata-se de uma pesquisa semi-estruturada cuja finalidade foi identificar o perfil dos permacultores. Para tanto, levantou-se a faixa etária, grau de escolaridade, ocupação profissional e sexo, por meio de perguntas fechadas.

As perguntas abertas tiveram o objetivo de permitir que o entrevistado expressasse a sua vontade, expondo seus valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões fornecendo contribuições para o trabalho. As perguntas foram formuladas com o intuito de identificar a visão dos permacultores sobre sustentabilidade, suas reflexões sobre as ocupações humanas e interferências no meio ambiente.

O questionário (Anexo 3) é composto de 26 perguntas, sendo que as 18 primeiras foram aplicadas aos permacultores associados que não são proprietários de estações.

As perguntas foram divididas em três blocos: o primeiro de questões fechadas para levantar informações pessoais, o segundo para permitir que o entrevistado expressasse sua opinião sobre as perguntas e o terceiro somente foi aplicado aos 4 entrevistados proprietários de estações permaculturais.

4.1.3.4 Entrevistas

Segundo Gil (1994) a entrevista é uma das técnicas de coleta de dados mais adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam e pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes.

Primeiro, foi realizada uma visita às estações permaculturais, passo fundamental para levantamento das questões que intrigaram o pesquisador e necessitavam de esclarecimentos adicionais. O segundo passo foi realizar o curso de design em

³¹ LAPIERE, Richard T. Attitudes versus actions. In: FISBEIN, Martin. Readings in attitude Theory and Measurement. University of Illinois. John Wiley & Sons, Inc., 1967. p. 26-31.

permacultura, que foi realizado nas 4 estações permaculturais do Ipoema em junho de 2008. O passo seguinte foi realizar nova visita e proceder as entrevistas.

4.2 Análise dos dados

A etapa seguinte à aplicação do questionário destina-se à compreensão dos dados coletados, sendo:

- Confirmação ou não dos pressupostos;
- Responder as questões formuladas;
- Ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado.

Foi identificado que a permacultura, como é desenvolvida no Distrito Federal, apresenta a preocupação primordial de preservação do cerrado. A partir do estudo e observação das características desse bioma, os permacultores exercem suas atividades de maneira adequada ao tipo de solo disponível, ao índice pluviométrico e às características da vegetação.

Os permacultores consideram as práticas permaculturais as mais adequadas para a conservação e sustentabilidade das atividades humanas. Para tanto procuram pensar no ciclo das suas ações, do ponto de vista holístico, tendo conhecimento dos impactos do uso de determinada matéria-prima, preferindo materiais que podem ser reutilizados ou que possuem vida útil maior, evitando desperdício de energia para produção de insumos ou produtos.

A maioria dos permacultores conheceu a permacultura na Universidade, quando cursavam a graduação ou pós-graduação, e com o contato com estudantes que cursaram o PDC – Permaculture Design Course na Austrália. Para eles, ser permacultor é exercer e pensar a permacultura em vários aspectos, e em considerar, para a vida, seus princípios éticos de respeito às pessoas, à natureza e à forma de produção.

Interessante notar que mesmo os entrevistados que não são proprietários de estação permacultural, afirmaram atuar em estações que são ligadas à outras redes de permacultores, prestando serviços voluntários e desenvolvendo novas técnicas.

Um dos entrevistados afirmou que, apesar de morar no Plano Piloto, procura aplicar a permacultura como estilo de vida, a partir dos princípios permaculturais de cuidado com o que está à sua volta.

A partir da observação das 4 (quatro) Estações permaculturais visitadas, pode-se afirmar que foi notado um estado de preservação muito bom. No caso das propriedades que

apresentavam um estágio de degradação anterior ao início do design permacultural, a Chácara Santa Rita e o Sítio Tamanduá, percebeu-se um aumento da vegetação nos diferentes períodos de visita que ocorreram em três momentos, com intervalo de 6 meses, principalmente nas Áreas de Preservação Permanente, como resultado do trabalho de plantio de mudas nativas que houve na área.

Na Chácara Asa Branca existem dois tanques para armazenamento de água da chuva que é utilizada na propriedade para irrigação, banho e atividades domésticas.

No Brasil, as primeiras manifestações da permacultura começaram na década de 1990. No Distrito Federal, desde o ano 2000 as estações permaculturais vem desenvolvendo e aprimorando técnicas específicas para o cerrado. Todos os entrevistados fazem parte de alguma rede de permacultores. Das pessoas entrevistadas, 12,7% moram em ecovila. A maioria mora na propriedade ou tem pessoas da família que construíram suas casas na estação.

Todos os entrevistados disseram que possuem e utilizam seus veículos automotores, mas procuram articular a carona solidária como forma de economia de combustível, redução do número de veículos transitando e conseqüentemente contribuindo com a redução das emissões de dióxido de carbono. Quando é possível, preferem utilizar bicicleta.

Quando perguntado sobre a situação ambiental do Distrito Federal após os próximos 20 anos, um dos entrevistados afirmou que um passo importante foi dado: ações para conter as invasões e grilagem de terra no DF. No entanto, por outro lado, novos bairros estão sendo implantados, aumentando, da mesma maneira, a concentração populacional, a impermeabilização de espaços que hoje são remanescentes de cerrado, como é o caso do setor noroeste.

Todos os entrevistados afirmaram que consomem o que é produzido na estação permacultural, geralmente frutíferas e hortaliças, ou os produtos orgânicos produzidos no comércio local. Para eles, a permacultura pode mostrar novos caminhos, apresentar uma nova forma de ver as coisas, produzir, consumir, etc. A experiência do parque da asa sul demonstra que pode haver uma expansão para espaços urbanos. A permacultura pode ajudar as pessoas a explorar novas escolhas. Escolha por alimentos saudáveis, redução do consumo desnecessário, buscar formas de transporte solidário, ter uma horta em casa, enfim, ter atitudes que simbolizam aquilo que é bom.

As estações permaculturais do DF têm, em média, 2 hectares. Muitas delas têm um histórico de degradação ambiental ou sofreram pressão pela urbanização das áreas vizinhas.

Levantou-se que as estações permaculturais produzem o que será consumido pelas famílias e o excedente é distribuído entre parentes e amigos.

As estações possuem técnicas para tratar a água cinza da cozinha, uma delas é o espiral de bananeira, técnica que será descrita com detalhes mais adiante. Quanto ao lixo, o que pode ser reutilizado, como caixa de leite, por exemplo, pode ser usado no viveiro de mudas.

Como é possível perceber pelas imagens de satélite (Anexo 1), as estações permaculturais estão em áreas que estão passando por um processo de urbanização e crescente pressão antrópica. Mesmo estando em áreas rurais, há uma tendência dos proprietários das áreas circunvizinhas para efetuarem o parcelamento do solo para vender os lotes.

As quatro estações visitadas recebem estudantes do Distrito Federal e pessoas interessadas em visita, que é guiada. Há também a realização, ao longo do ano, de curso de Agrofloresta, bioconstruções e o PDC – Permaculture Design Course.

Os entrevistados disseram que pretendem continuar os trabalhos com a comunidade, continuar na pesquisa e implantação de técnicas sustentáveis e aumentar a preservação do cerrado.

4.3 Expressões espaciais das estações permaculturais

As técnicas utilizadas nas estações permaculturais do Distrito Federal são pensadas de acordo com as características do bioma cerrado. Há uma forte atuação no desenvolvimento de técnicas para preservação da vegetação e para recomposição de áreas que foram anteriormente desmatadas.

Ao contrário do que ocorre nas propriedades vizinhas (ver anexo 1), as estações permaculturais resistem às pressões de especulação e uso do solo que são comuns no Distrito Federal, apesar de estarem em áreas de alto valor de mercado. Ao observar o entorno das estações, verificou-se que mesmo que não tenha sido dada uma destinação à área completa do terreno, muitos proprietários “limparam” a vegetação.

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) e pequenas hortas são fundamentais para atender o consumo da família e manter o cerrado em pé. Esses SAFs são irrigados com a água cinza da cozinha, após passar por um filtro biológico, assim, a água é devolvida ao sistema. Para o consumo doméstico é utilizada a água da chuva, que fica armazenada em tanques que abastecem a família mesmo nos meses de estiagem.

Esses tanques de armazenamento são construídos com pouco material e têm um custo reduzido. No caso das casas, os principais materiais são encontrados na propriedade, como barro e madeira. Os demais materiais são adquiridos ou recebidos como doação, como resíduos de demolição.

No sanitário, não há gasto de água, já que os resíduos são depositados numa câmara que elimina a atividade de patógenos e gera um composto que é propício a ser utilizado como substrato dos SAFs e na horta.

Nessa breve descrição de como a permacultura ocupa o espaço, foi possível verificar que as atividades se conectam, isso resulta num mínimo de externalidades e resíduos para o exterior das propriedades. A seguir serão detalhadas as técnicas permaculturais encontradas nas estações visitadas.

4.3.1 Uso da Água

A Permacultura desenvolveu dois princípios básicos para o uso da água (Morrow, 1993):

- Usar a água quantas vezes for possível, antes que ela saia do sistema permacultural;
- Garantir que a água seja biologicamente filtrada e limpa através de todo sistemas.

É necessário traçar uma estratégia para o uso da água, conhecendo quanto está disponível, quais as suas fontes e quanto é utilizado. O passo seguinte é adotar medidas de redução do consumo, de reutilização e com a captação de água da chuva.

Assim, o projeto permacultural tem o objetivo de (LEGAN, 2007):

- Impedir o escoamento superficial da água no terreno;
- Diminuir a velocidade com que a água atravessa a propriedade;
- Dar vários usos à água que passa pela propriedade;
- Reciclar água o tanto quanto for possível;
- Trabalhar o excesso de água o mais próximo possível de áreas que sofrem com a falta dela.

A água doméstica pode ser reutilizada na biomassa, em plantas e animais de um jardim. A água da cozinha e do banheiro pode ser canalizada para o jardim, o que fará com que a água retorne ao sistema para compor frutos, plantas etc.

A água captada da chuva precisa ser armazenada para ser consumida para lavar, regar plantas e cozinhar. Para calcular a quantidade de armazenamento necessária é preciso estimar o consumo da família. A quantidade que precisa ser armazenada depende do consumo, da pluviosidade local (considerando o período de seca) e da área de destinada ao escoamento disponível.

Para captar a água da chuva é necessário observar, primeiramente, como as águas pluviais se comportam no terreno. Uma estratégia é aumentar a capacidade de penetração e armazenamento da água dos solos.

Morrow (1993) ensina as seguintes medidas que requerem muita atenção:

- Evitar o escoamento superficial;
- Utilizar a águas quantas vezes for possível;
- Reduzir a passagem da água sob a superfície;
- Limpar a água fazendo com que esta passe por filtros biológicos ou bacias de recarga.

Para a consecução desta técnica, é fundamental traçar estratégias adaptadas às características locais para captar e distribuir da maneira correta.

Captação e distribuição de água

A água da chuva pode ser captada em tanques ou no solo. Para que essa água seja conduzida à área de armazenamento, utilizam-se os canais de divergência, que são condutores da água. Os canais de divergência são drenos inclinados, utilizados para conduzir a água pra dentro de sistemas de armazenamento e irrigação. Eles são construídos para fluir, depois da chuva, e podem ser feitos de maneira que o excesso de determinada retenção entre no canal alimentador.



Foto 1 – Tanque de armazenamento de águas pluviais
 Fonte: www.chacaraasabranca.org.br

Os telhados também podem ser utilizados para captação de água da chuva. Para armazenar essa água, podem ser construídos tanques cujo tamanho varia de acordo com as necessidades da família. Uma técnica bastante utilizada é a construção de tanques de ferrocimento. Essa técnica é uma forma econômica de utilizar o cimento e permite a construção rápida de reservatórios grandes.



Foto 2 – Estrutura do tanque de ferrocimento do Sítio Tamanduá.

Utiliza-se uma malha de ferro (tela de reforço) para armação e uma tela para sustentação de uma camada de 2 cm de espessura de massa de cimento forte. Depois de pronta a caixa d'água, deve permanecer cheia por duas semanas para curar o cimento. Essa água deve ser retirada para que se possa iniciar o processo de armazenamento. A importância desse tanque está em armazenar água para os períodos sem chuva.

4.3.2 Bioconstruções

As casas são lugares cada vez mais ocupados tanto com áreas destinadas ao lazer como para o trabalho. Hoje em dia há uma tendência para trabalho em casa, e muitas famílias montam escritório com adaptações, sem sair de casa. O interessante é ter como premissa, para o design da casa, a ideia de integração.

São fatores que influenciam o tipo de material e design de uma casa:

- Clima da região
- Topografia do terreno
- Solo
- Uso da terra na vizinhança
- Acesso
- Disponibilidade de água
- Vegetação
- Orientação da casa

Assim, em regiões frias, é preciso utilizar materiais que naturalmente promovam a conservação da temperatura em seu interior. Para regiões quentes, pode-se utilizar maior número de janelas, por exemplo. Além disso, conhecer o tipo de solo é fundamental para as fundações da casa. Pesquisar se existe zoneamento ou projetos governamentais para conhecer que tipo de obras de engenharia podem interferir na área. Preferencialmente, construir fora da área de florestas (se for o caso).

Além disso, busca-se utilizar materiais que estão disponíveis na região e que são renováveis. Assim, reduz-se o consumo de energia e de materiais também fora do sistema permacultural.

Técnicas Permaculturais aplicadas do Distrito Federal

A Permacultura é desenvolvida a partir de técnicas específicas, de acordo com as condições locais e materiais disponíveis. Desde a antiguidade o homem se utilizou das matérias-primas disponíveis e acessíveis para construir sua habitação. Somente com as inovações em transporte e criação de redes logísticas é que foi possível a diversificação dos materiais utilizados nas construções.

Foram identificados, a seguir, os materiais que são utilizados nas bioconstruções como uma maneira racional de utilização de recursos.

Para a Fundação

As fundações formam a base das paredes. Deve ser de material resistente, portanto, podem ser:

Rocha	É um material impermeável e com capacidade de suportar grandes cargas. O concreto é uma imitação da rocha, quando o concreto é uma mistura de areia + brita e cimento. O cimento age como uma cola que junta os diversos grãos no tamanho e que ainda necessita de aditivos para se tornar impermeável. A construção com pedra foi largamente usada na antigüidade e é utilizada até hoje em regiões onde é encontrada em abundância. Em algumas regiões de altas montanhas não existe madeira, só pedra e gelo. Na região do HIMALAIA, as paredes, móveis e telhas são feitos de pedras.
Cimento reciclado	Pode-se utilizar qualquer tipo de volume para produzir um concreto. Sua resistência será proporcional à dureza dos produtos usados. Um exemplo de concreto reciclado é substituir a brita por caco de vidro para se fazer contra piso, ou por bolinhas de cerâmica, pneu ralado (pó), pó de pedras (resto de marmorarias).
Sacos de areia e argila	Os sacos de fibras de nylon são preenchido com areia e posicionados um ao lado do outro dentro de uma vala, mesma técnica usada para fazer os baldrame de concreto, só que em vez de concreto, são colocados sacos de areia. As paredes que vem acima deste sacos podem ser de sacos de argila misturada com palha, depois é necessário colocar uma tela em volta e rebocar.

Fonte: <http://www.ipemabrasil.org.br/ecomateriais.htm>.



Foto 3 – Fundação de concreto e sacos de areia

Estrutura e Vedação

A Estrutura tem como função suportar pesos e as paredes têm a função de vedar espaços. Os principais materiais utilizados são:

Madeira	É um dos melhores sistemas de construção pré-fabricada. A rapidez com que se coloca a cobertura é outra vantagem, principalmente em regiões que chove muito, e com o uso desta estrutura as paredes não sofrem esforços, podendo-se então utilizar qualquer tipo de material para vedação. Pode-se adquirir postes de eucalipto comprados de ferro-velho das companhias elétricas. Esta estrutura é usada para construção em terrenos com grandes declives, evitando-se assim que se faça cortes no terreno e eliminando os muros de arrimo. A técnica consiste em fazer um buraco no chão até encontrar solo mais resistente; coloca-se pedras no fundo para o poste apoiar e depois coloca-se areia ao redor junto com água (quanto mais água melhor). A água compacta os grãos de areia e com isto o poste fica firme.
Bambu	Amplamente usada na Ásia, constroem-se até 3 pavimentos com este material. O bambu utilizado é o gigante. Amarra-se 3 ou 4 uns aos outros para formar um pilar com boa resistência. Para sua maior durabilidade, cortá-los nos meses secos e na lua minguante e queimá-los levemente, este procedimento também ajuda a secá-los. Na parte que vai ficar enterrada, pode-se passar uma mão de óleo queimado.

Fonte: <http://www.ipemabrasil.org.br/ecomateriais.htm>.

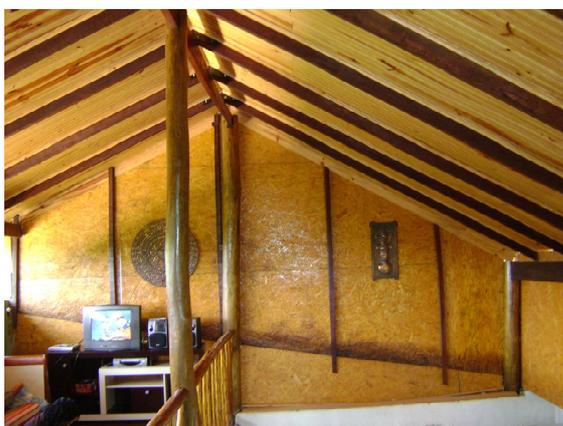


Foto 4 – Aspecto das estruturas de madeira no interior e no exterior da casa – Sítio Tamandúá.

Algumas técnicas com uso de materiais disponíveis na região

Bambu	Um material nobre que pode ser usar para quase tudo: construção de paredes, telhas, estrutura, calhas, cercas, cestos, substitui o ferro nos concreto armado, para fazer móveis, andaimes. Seu crescimento é rápido e cresce em qualquer tipo de solo.
Pau a Pique	É uma técnica tradicional brasileira, amplamente usada pelas populações rurais, e funciona como um dos melhores sistemas de pré-construção. Consiste em fazer uma tela usando o bambu ou outro tipo de material (pode se também usar sobras de madeiras). Feito isto, os espaços devem ser preenchidos com barro, deixando secar

	<p>por alguns dias antes de rebocar. Para proteger as paredes contra a umidade e chuvas, deve ser feita uma faixa nas paredes externas e no banheiro utilizando material impermeável. Nas paredes externas utilizar faixas de 50cm , e na cozinha e banheiros de 1,50m . Este material impermeável pode ser feito de cacos de ardósia, azulejos ou de massa de cimento com óleo ou algum outro impermeabilizante. Muito importante é fazer o beiral do telhado com no mínimo 80cm.</p>
Adobe	<p>O tijolo de adobe ainda é usado em várias regiões do Brasil e em alguns países do mundo. Para prepará-lo utiliza-se solo argiloso. Primeiro é feito um buraco perto do local da obra onde há solo apropriado, deve-se colocar água e depois amassar com os pés até sentir que tem boa liga. Para dar solidificar deve-se construir algumas formas de madeira com as dimensões de 40cm de comprimento, 20cm de largura e 15cm de altura. A forma deve ser molhada antes de colocar a argila e deixar o tijolo secar por 10 dias , virando a cada 2 dias. Para testar sua resistência, coloca-se dois tijolos afastados entre si mais ou menos 30cm, coloque um outro por cima , se não rachar é porque é de boa qualidade.</p>
Solo Cimento	<p>Como todas as técnicas acima, é usado como vedação. Apesar de suportar alguns esforços, necessita de estrutura. No vão dos pilares da estrutura, coloca-se uma madeira de cada lado, isto vai ser uma forma. O espaço entre estes pilares pode variar entre 1,5m a 2m, a mistura para se fazer este tipo de concreto é 10 para 1, isto é 10 latas de terra e 1 lata de cimento, não adiciona água, e por isso a terra tem que ter um pouco de umidade natural. Depois de feita a mistura, joga-se na forma e pila-se até ficar bem compacta. Depois de uns 30 minutos, retira-se a forma para fazer outro trecho de parede, depois de seca, a forma é colocada em cima desta parede de solo cimento e repetir o processo. As formas devem se resistentes para não abrirem quando socadas, deve-se molhar o cimento levemente para que não trinque. Podemos utilizar esta técnica para se fazer pisos, e depois impermeabilizar com silicone líquido.</p>
Solo Cimento Armado	<p>Esta técnica consiste em colocar tela de galinheiro no vão dos pilares da estrutura onde se deseja fazer a parede e utilizar um papelão ou outro material disponível como suporte para a fixação do solo cimento. A mistura é de 10 latas de terra e 1 de cimento e água, pode se acrescentar um pouco de areia se a terra não for arenosa. Quando pronto, revestir com uma massa de reboco terra, areia e cal. Pode-se acrescentar impermeabilizantes na mistura e utilizar este sistema para fazer telhados ou geodésicas.</p>
Cobi	<p>Material muito parecido com o adobe. A diferença está em que ele pode ser utilizado ainda úmido, sua composição é : argila , areia , fibras (capim seco) e pedrisco. O Cobi é um excelente material para construções orgânicas, muita coisa pode ser feita a partir deste material, como por exemplo, fornos.</p>
Madeira de Reflorestamento	<p>Amplamente utilizado nos países frios, o pinus é usado em grande escala nas construções, toda a estrutura da casa é feita de madeira branca, no sul do Brasil este material é mais usado devido às grandes áreas de Reflorestamento disponíveis. O eucalipto também é um excelente material que esta sendo usado como estrutura nas construções e até para a fabricação de móveis. O pinus possui uma resina que o cupim não gosta, e o eucalipto para ser protegido desta praga , utiliza-se óleo queimado ou faz-se tratamento químico em auto-claves.</p>

	As paredes também podem ser feitas de pinus , quando revestidas internamente com lambris se tornam excelente isolante térmico.
Madeira com certificação	Algumas madeireiras estão praticando o Manejo florestal, pois tem muito a ganhar com esta prática, no futuro bem próximo, só vão permitir exploração de madeira com o manejo de suas reservas.

Fonte: <http://www.ipemabrazil.org.br/ecomateriais.htm>.



Foto 5 – Fabricação do tijolo de adobe.

Cobertura

A cobertura tem como função proteger da chuva e do sol. Também são fundamentais para manter a temperatura da casa em seu interior.

Telhas de Barro	Sua principal matéria-prima é a terra e necessita de lenha para sua queima, se a lenha usada for de reflorestamento, como o eucalipto, é uma boa opção. As produzidas de fibra de cimento são condenadas em vários países do mundo por causarem doenças e poluírem o meio ambiente quando se joga no lixo. Podemos utilizar outros materiais e técnicas para cobertura.
Folhas de Palmeiras	Excelente isolante térmico, sua durabilidade varia entre 5 a 10 anos, não é um material pesado por isto dispensa grandes estruturas.
Telhas de Madeira	Pode-se usar madeira de reflorestamento para sua fabricação, com tratamento adequado elas duram muitos anos, ou telhas de madeira retiradas com manejo florestal.
Cimento Armado ou Solo cimento armado	Pode-se dar a forma que quiser com este tipo de técnica. Assim, são feitos telhados com formas convencionais ou em formas de meia lua.

Material Reciclado	Algumas empresas fabricam telhas a partir de embalagens de longa vida, garrafas pet, papelão laminado, latas recicladas.
Telhas de Pedra	Podem ser de ardósia se esta tiver em abundância na região, ou de lajedo. No Nepal este tipo de telha é muito usado pelas populações que vivem nas montanhas.
Telhado Jardim	Usado em regiões quentes ou muito frias, exige uma laje impermeável e em cima é colocada uma pequena camada de terra onde nasce alguma planta com a função de absorver os raios solares.

Fonte: <http://www.ipemabrasil.org.br/ecomateriais.htm>.



Foto 6 – Telhado jardim – Sítio Tamanduá

Materiais Reciclados

Pneus	Pode-se fazer muros de arrimo com pneus velhos, ou até mesmo paredes de depósitos. É um excelente isolante acústico e térmico.
Sacos de fibra	São preenchidos de solo cimento para fazer muro de arrimo e contenção.
Garrafas de vidro	Para colocar nas paredes e melhorar a iluminação ou no piso. Podem ser criadas várias utilidades para diversos materiais.
Calha de pet	São cortadas do mesmo jeito que a telha e utilizadas como calha;
Embalagem de Pet	São cortados para ficar com formato parecido com uma telha, colando em fileiras, tem-se um telhado transparente e colorido;
Papelão	Pode-se fazer paredes de vedação, paredes armada com tela e cimento, telhados de papelão, tratados com manta e resina.

Fonte: <http://www.ipemabrasil.org.br/ecomateriais.htm>.



Foto 7 - Os sacos plásticos podem ser utilizados na construção e as garrafas de vidro funcionam como fontes de iluminação para a casa.



Foto 8- Casa na Chácara Asa Branca
Fonte: www.chacaraasabranca.org.br

Sanitário Compostável

Um dos principais passos preconizados pela permacultura em relação ao consumo de água são as técnicas para redução da sua utilização, principalmente em procedimentos em que esta se torna dispensável. Uma sociedade que utiliza água para solver seus efluentes não demonstra estar preocupada com a disponibilidade de água potável para consumo humano e para manutenção da vida na terra.

Para tanto, a partir do reconhecimento que 1/3 da água gasta em uma residência destina-se ao vaso sanitário, pensou-se em técnicas que não utilizam a água e não contaminam o ambiente.

Os sanitários compostáveis visam a tornar as fezes e urina humanas inócuas e sem utilização da água para descarga.

A técnica do banheiro seco funciona da seguinte forma:

Os dejetos são armazenados em uma câmara preta que absorve o calor do sol e mantém uma temperatura superior a 43 graus celsius para matar os patógenos. Assim, inicia-se um processo de compostagem. O tempo é um fator importante, já que os patógenos humanos morrem poucos dias depois que estão fora do corpo humano e são consumidos pelas bactérias aeróbicas.

Um duto leva os gases produzidos para fora da câmara de armazenamento e o mal cheiro dentro do banheiro é evitado colocando-se serragem cada vez que ele é utilizado. O banheiro é construído numa elevação para que o material seja transportado por gravidade e para que o tanque possa ter um volume de armazenamento e área de captação de calor maior. O esquema a seguir demonstra a estrutura do banheiro.



Foto 9 – Vista do exterior do sanitário compostável da Chácara Asa Branca.
Fonte: www.chacaraasabranca.org.br

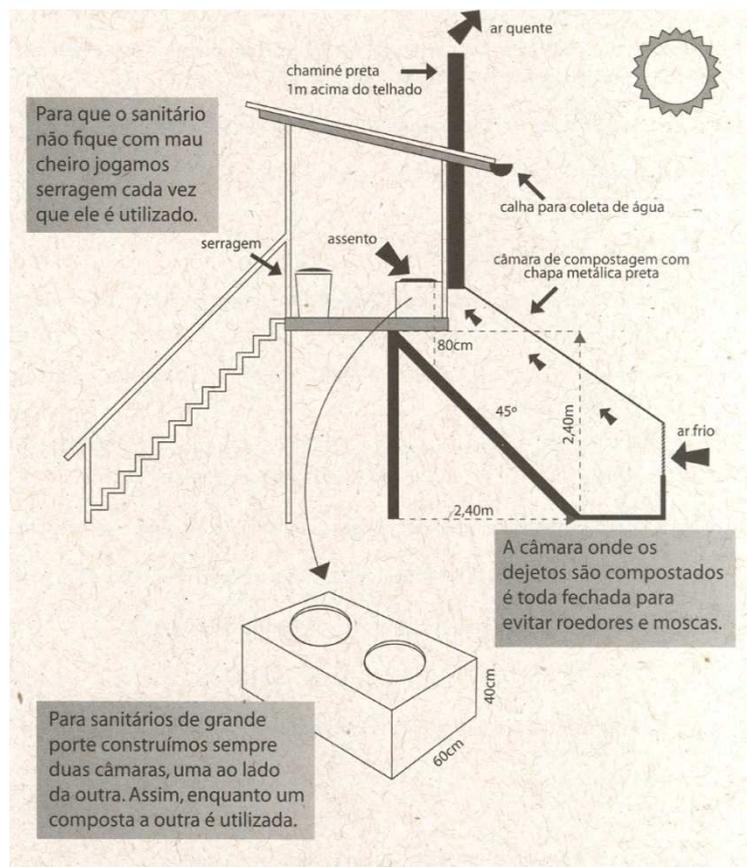


Figura 3 – Esquema do sanitário compostável.
Fonte: LEGAN, (2007).

Filtros Biológicos

Os efluentes que saem das pias, chuveiros e da lavagem de roupas são chamadas de água cinza, e possuem sabão, fibras e outros resíduos. Uma maneira de reutilizar essa água é por meio da passagem por um filtro biológico. Esse filtro consiste na colocação de tanques impermeáveis com plantas (Foto 10), por onde a água passa e vai sendo filtrada.

À medida que a água passa pelos tanques vai sendo gradativamente purificada pela ação biológica dos microrganismos e das plantas selecionadas para desempenhar a função de filtro. As raízes das plantas digerem grande parte dos resíduos presentes na água cinza. Além disso, abrigam bactérias e outros microrganismos que fazem a digestão de nutrientes e a limpeza da água. Assim o excesso de minerais, bem como os patógenos humanos são removidos, tornando a água segura para reutilização na irrigação do solo.



Foto 10 – Filtro Biológico no Sítio Tamanduá.

Primeiro, a água passa por uma caixa de gordura e em seguida, passa pela seqüência de tanques, como demonstra a figura:

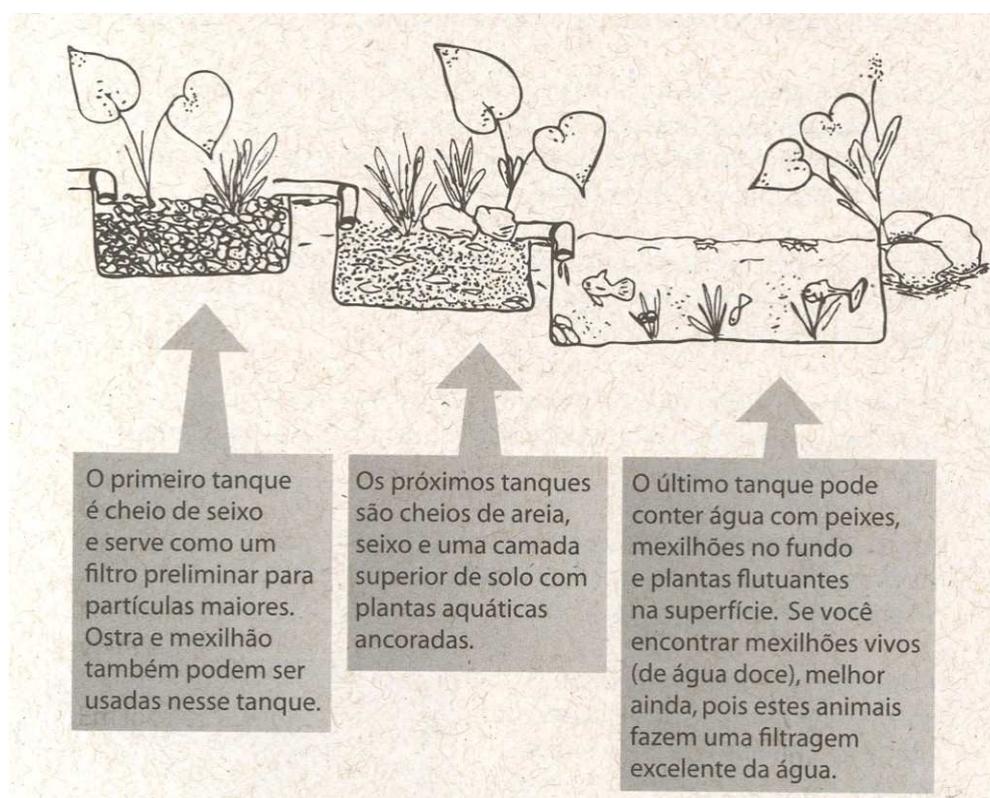


Figura 4 – Esquema do filtro biológico.
Fonte: LEGAN, (2007).

4.3.3 Agricultura de base ecológica

Os fundamentos e conceitos utilizados na elaboração e condução de (SAFs) Sucessionais são baseados nas concepções de Götsch (1995)³² *apud* Poubel (2006): i) replicar os processos que ocorrem na natureza; ii) compreender o funcionamento do ecossistema original no local; iii) assim como uma forma de vida dá lugar a outra, criando condições ambientais favoráveis, um consórcio também cria outro (baseia-se na sucessão natural); iv) inserir a espécie de interesse para o homem no sistema de produção dentro da lógica sucessional, tentando se basear na origem evolutiva daquela espécie (condições ambientais originais, consórcios que geralmente acompanham a espécie, suas necessidades ecofisiológicas, etc.).

Uma determinada área degradada, por ação antrópica ou natural, autonomicamente caminhará para um processo de regeneração natural, tendo sua cobertura vegetal restabelecida num crescente em qualidade e quantidade (Götsch *apud* Poubel, 2006). O restabelecimento de uma cobertura vegetal pode levar muito tempo, passando por vários estágios sucessionais, sendo a abreviação deste processo um dos propósitos que caracterizam o manejo agroflorestal em questão. Portanto, a dinamização da sucessão natural requer conhecimento íntimo do bioma no qual se deseja intervir. É necessário se conhecer as plantas que se deseja cultivar em determinado ambiente, o seu nicho, as suas interações, inclusive com as próprias espécies de interesse para o homem, dentro da lógica sucessional, seguindo sua dinâmica.

Como aponta Götsch (*apud* Poubel, 2006), a otimização desses sistemas de produção depende de alguns passos: i) identificar as espécies adequadas, os consórcios de espécies e sucessão de consórcios que ocorrem na região, em solos ou climas similares; ii) para otimizar os processos de vida, busca-se chegar à maior biodiversidade possível no sistema para preencher os nichos gerados; iii) identificar o momento mais apropriado para o início de cada ciclo, isto é, do plantio ou manejo de um consórcio mais avançado, de modo que cada espécie encontre as melhores condições para se estabelecer e crescer; iv) acelerar a taxa de crescimento e evolução sucessional do sistema empregando o instrumentário de poda e da remoção de plantas.

Muitas plantas nativas oriundas de regeneração natural, quando manejadas apropriadamente, podem ser consideradas excelentes companheiras das espécies cultivadas na área. Quando jovens, essas plantas podem estimular o crescimento das plantas cultivadas

³² GÖTSCH, E. **Break-trought in Agriculture**. Rio de Janeiro: AS-PTA,1995.

e afastarem “pragas” e doenças. Elas também protegem e melhoram o solo, bem como contribuem consideravelmente para o fornecimento de matéria orgânica ao sistema, constituindo uma fonte importante de nutrientes e energia para a biota do solo, que dinamizará a ciclagem de nutrientes e a conseqüente recuperação do solo.

De acordo com Fabiana Peneireiro (1999), o sistema agroflorestal sucessional apresenta-se como um sistema de produção comprovadamente capaz de recuperar áreas degradadas, aliando a produção à conservação, recuperação, manutenção, ou ainda, melhoria da qualidade dos recursos naturais. A implementação e condução dos SAFs sucessionais pode mudar completamente a cobertura vegetal da área manejada, assim como a qualidade do ecossistema, fertilidade do solo e macrofauna, se comparada com uma Capoeira (área de regeneração natural em que nenhuma intervenção foi realizada).

Na permacultura, um pomar é considerado uma floresta de alimentos sustentável, o que se chama de agrofloresta, na qual há uma diversidade de plantas e animais. Uma floresta de alimentos inclui:

- Diversidade de árvores (policultura)
- Canais de infiltração
- Abelhas nativas
- Pequenos animais fornecem nutrientes
- Coleta e cuidado com as sementes
- Cobertura vegetal para manter o solo fértil

A policultura é uma prática essencial na criação de uma floresta de alimentos. Ela inclui múltiplas culturas no mesmo espaço, imitando a diversidade de um ecossistema natural. Nas Estações visitadas há plantação de bananeiras, milho, feijão, abacaxi, abóbora junto com as espécies do cerrado.

Na agrofloresta, utiliza-se adubação verde³³ e leguminosas diretamente na área escolhida para aumentar a fertilidade e fazer sombra no solo. As plantadas são aquelas nativas, que já demonstram que crescem bem na região. Para contribuir para a adubação, são colocadas galinhas numa área cercada para fornecerem adubo necessários para as plantas.

³³ Adubação verde é um tipo de cobertura em que se planta antes da produção principal para fertilizar e condicionar o solo. Geralmente, a adubação verde é usada por um período específico e depois cortada para que se incorpore ao solo agregando mais nutrientes (LEGAN, 2007).



Foto 11 – Sistema Agroflorestal da Chácara Asa Branca.
Fonte: www.chacaraasabranca.org.br.

Há uma preocupação em aumentar a cobertura verde para reduzir a necessidade de água e controlar a erosão. Quando o solo estiver mais fértil, deve-se plantar árvores frutíferas e nobres. A figura demonstra a variedade existente em uma agrofloresta.

<p>1. Coberturas vegetais</p> <p>crotalária feijão de porco amendoim guandú confrei capim santo taioba gingibre puerária</p>	<p>2. Oleaginosas</p> <p>copaíba andiroba babaçú pequi buriti</p>	<p>3. Madeiras</p> <p>ipê amarelo ipê roxo mogno cedro angelim aroeira angico jatobá pinho</p>	<p>4. Frutíferas</p> <p>manga castanheira lichia cítricos coqueiros pinha cupuaçú café banana rambutão</p>
<p>5. Palmeiras</p> <p>açaí buriti bacaba gueroba carnaúba gerivá babaçu</p>	<p>6. Raízes</p> <p>batata doce amendoim mandioca inhame</p>	<p>7. Trepadeiras</p> <p>pimenta-do-reino maracujá chuchu cará do ar kiwi</p>	<p>8. Medicinais</p> <p>sangra-d'água andiroba copaíba barbatimão sucupira mama-cadea arnica</p>

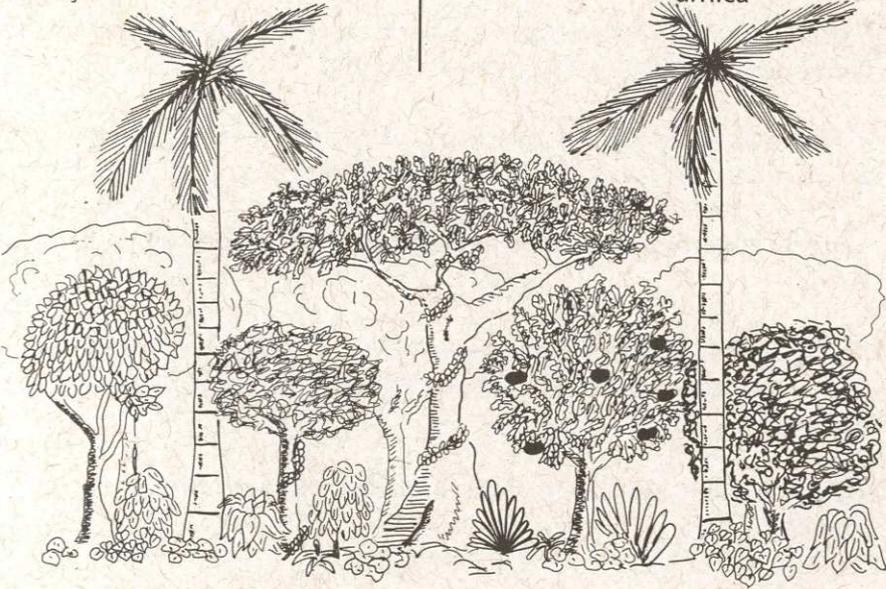


Figura 5 – A diversidade na composição de um Sistema Agroflorestal.
Fonte: LEGAN, (2007).

4.3 Conexões e interações espaciais das estações permaculturais

Ao discorrer sabiamente sobre o espaço geográfico, Milton Santos salienta que o espaço é e sempre foi o lócus da produção. Mas o processo direto da produção é tributário de um pedaço determinado de território organizado por uma fração da sociedade para o exercício de uma forma particular de produção.

O território tem que ser adequado ao uso procurado e a produtividade do processo produtivo depende, em grande parte, dessa adequação.

O conteúdo técnico e científico das formas urbanas novas e renovadas, dado cada vez mais presente na evolução das cidades, mas também do resto do território, com a modernização do campo, atribui, em nossos dias, um significado todo especial à produção do espaço como condição da produção de valor pelos que devem utilizá-lo como suporte.

À luz das considerações do geógrafo Milton Santos, pode-se dizer que a Permacultura representa uma nova forma de ocupar o espaço, dando uma nova roupagem ao processo produtivo, que é o objetivo de uma sociedade: habitar, produzir, consumir. Assim, as técnicas permaculturais são adequadas ao território em que estão inseridas. Essas técnicas, que fazem parte de uma concepção que concentra-se na ética, busca moldar a subjetividade traduzida em atitudes, em conformidade com uma visão holística e de pertencimento aos ecossistemas naturais.

Como bem atestou Milton Santos, são as relações sociais determinadas, que dão ao espaço (bem como aos outros elementos da combinação) uma forma, uma função, uma significação social. Assim, uma mudança de atitude em relação ao meio natural é fator determinante para a melhoria das condições ambientais.

Sabe-se que o território é formado por frações funcionais diversas. Sua funcionalidade de demandas a vários níveis, desde o local até o mundial. A articulação entre diversas frações do território se opera exatamente por meio dos fluxos que são criados em função das atividades, da população e da herança espacial. O processo produtivo, visto em sua evolução, é que nos dará toda a gama de relações que se deseja captar: com a Natureza e passado, entre classes sociais, com áreas externas; tudo isso presidido localmente pelo processo imediato de produção, isto é, o trabalho para produzir o produto X, diferente do que seria exigido para produzir o produto Y; diferente do que se daria em outro momento histórico; diferente do que se efetuaría em outro lugar ou área.

Assim, uma análise geográfica requer desvendar como, por que, por quem e para quem a natureza é apropriada. Dessa forma, buscou-se identificar o acontecer da permacultura para compreender sua atuação no espaço geográfico, principalmente perante a emergência de novas posturas perante a natureza.

A sustentabilidade, vista como a capacidade de as comunidades atenderem suas necessidades de tal forma que os recursos não sejam exauridos nem gerem resíduos que se acumulam e geram impactos que afetam a estabilidade dos ecossistemas, é uma constante nas práticas e técnicas preconizadas pela permacultura. Há uma tendência para se utilizar

cada vez menos recursos oriundos do exterior à propriedade, uma vez que esses recursos demandaram energia para serem produzidos, geraram resíduos e até contaminações.

A permacultura pode ser desenvolvida no espaço urbano, já que oferece as linhas gerais e princípios éticos para serem aplicados no cuidado com a terra, cuidado com as pessoas, e na distribuição dos excedentes.

Os sítios permaculturais integram-se à população do DF por meio de realização de cursos, visitas e desenvolvimento de projetos sustentáveis.

Para os permacultores, ao considerar a Terra como um organismo vivo, o homem deve buscar compreender seu papel na teia da vida e desenvolver uma nova forma de comportar-se perante os demais seres vivos.

Ao buscar prover suas necessidades de alimentação, habitação e lazer, o homem que busca a sustentabilidade pensa na redução do gasto de energia, que produziu impactos para ser gerada, e passar a pensar em novas alternativas.

Como demonstrado neste trabalho, a linearidade do atual modo de produção faz com que ele tenha inputs que são esgotáveis e outputs que não retornam ao sistema. Nesse contexto, encontra-se a falha e a crítica ao modo de produção capitalista. Não há consenso sobre a mudança no modo de produção, mas percebeu-se a convergência de idéias para a conscientização e buscar pela mitigação das externalidades da produção.

A identificação das conexões que a natureza possui pode ser um caminho para identificar as ações positivas em relação ao meio ambiente. Por esse motivo, a permacultura busca observar os ecossistemas naturais e trabalhar com a natureza, e não contra ela. Os impactos devem ser mitigados onde foram produzidos.

Conclusão

Ao se investigar o atual sistema de produção, constatou-se que o capitalismo foi a mola propulsora de avanços muito importantes para a humanidade, desde o aumento da expectativa de vida até as opções de conforto e comodidade disponíveis hoje em dia. No entanto, a crítica aqui refere-se às externalidades que o sistema gerou e que podem ser corrigidos. Os problemas ambientais no campo e na cidade, aliados aos fatores socioeconômicos, foram criados pelo homem. Isso demonstra que se o homem compreender a importância de tomar uma nova postura, poderá, também, sanar as externalidades desse modo de produção.

Sabe-se que, atualmente, pesquisa e desenvolvimento dependem de investimentos financeiros. Qualquer nova postura ou invenção de mecanismos para a sustentabilidade não são desvinculados das engrenagens do sistema, pelo menos em seu momento inicial.

De fato, a humanidade vive uma época de quebra de paradigma em que novas posturas emergem e se consolidam, principalmente em regimes democráticos. E é justamente na contradição de idéias que o capitalismo se consolida, pois este permite a diversidade de idéias que se adaptam às suas engrenagens, que são cada vez mais homogêneas.

Assim, as dicotomias que nos afligem só poderiam ser curadas se substituíssemos o mapa reducionista em voga por uma filosofia mais verdadeira, mais abrangente. Esta seria uma sabedoria, que não é meramente abstrata, mas algo que se concretiza a partir da própria estrutura da realidade e algo que implica um modo de vida (LEMKOW, 1992, p.30)

A permacultura representa uma nova forma de pensar, como se fosse uma contracultura, mas que nasceu e depende do sistema econômico, social e político para ser desenvolvida, difundida e financiada. Isso porque, no momento atual, há captação de recursos para desenvolvimento de suas atividades.

Foi observado que os permacultores possuem, em sua maioria, escolaridade em nível de pós-graduação e, além de adotar a permacultura como um modo de vida, também atuam em projetos e consultorias em design permacultural.

De fato, a ética da permacultura pretende provocar o pensamento humano para despertar novas posturas. Mas, num meio de diversidade, nenhuma técnica, metodologia ou filosofia é capaz de alcançar e ocupar todos os espaços, pois, para serem adotadas, dependem das escolhas pessoais, do subjetivo. Assim, os espaços urbanos e rurais podem apresentar “ilhas” em que as idéias permaculturais são convergentes e apresentar

experiências que são realmente sustentáveis e interagir, como vem interagindo, em espaços que apresentam uma lógica diferenciada.

Como já dito anteriormente, o homem criou o modo de produção, o consumo e o lucro. Da mesma forma que estas são invenções humanas, novas formas, funções e significados podem ser criados.

No caso do Distrito Federal, é urgente que novas formas de pensar o espaço sejam priorizadas para conter o avanço insustentável das cidades. As estações permaculturais não sofreram a ação da especulação imobiliária que acontece no Distrito Federal porque existe uma conscientização e uma postura dos proprietários em manter o design permacultural. Essa nova forma de ocupar seria uma espécie de “inteligência ambiental” em que as externalidades do sistemas representam falhas e não devem existir.

A permacultura busca, portanto, ser uma maneira de pensar o espaço, buscando a sustentabilidade, mesmo que interagindo em espaço diferenciados, pretende ampliar uma rede de difusão de conhecimento a partir de uma novas forma de produzir, consumir, habitar e pensar.

Referências

AB'SABER, A.N. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens brasileiras. Geomorfologia, 19. Inst. Geog. da USP, 1969.

ALCÂNTARA, F.F. O discurso sobre o ensino de design levando em consideração aspectos ambientais: Por um design ecológico. Dissertação de mestrado. PUC-Rio, 2003.

BARTHOLO JR., Roberto. A mais moderna das Esfinges: Notas sobre a ética e desenvolvimento. In: BURSZTYN, Marcel (Org), A difícil sustentabilidade: Política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

BASTOS, A. C. S & FREITAS, A.C. Agentes e processos de interferência, degradação e dano ambiental. In: CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T.(Orgs) Avaliação e Perícia ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BECKER, B., CHRITOFOLETTI, A., DAVIDOVICH, F., GEIGER, P. (Orgs) Geografia e meio ambiente no Brasil. São Paulo: Hucitec, 2002.

BERTALANFFY, L. Von, Teoria Geral de Sistemas. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1975.

BORGES, M. L., SOUZA, M.M.O. e OLIVEIRA, I.M.M. Reforma Agrária, Agricultura Familiar e Meio Ambiente: Novos Paradigmas (paper), 2006. Disponível em: <http://www.simposioreformaagraria.propp.ufu.br/trabalhos/grupo4/1.doc>. Acessado em: 10 Dez. 2006.

CAIADO, M.C.S. Estruturação intra-urbana na região do Distrito Federal e entorno: a mobilidade e a segregação. R. bras. Est. Pop., São Paulo, v. 22, n. 1, p. 55-88, jan./jun. 2005.

Disponível em:

http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/rev_inf/vol22_n1_2005/vol22_n1_2005_5artigo_p55a88.pdf

CAMPANHOLA, C. Gestão Ambiental e crescimento econômico. In: Contribuição para um novo modelo de desenvolvimento. Centro de Estudos Regionais. CER/UFG. GO, pp.:37-57, 1995.

CAPORAL, Francisco Roberto. Superando a Revolução Verde: A transição agroecológica no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Disponível em: <http://74.125.93.132/search?q=cache:http://www.agroecologia.uema.br/publicacoes/Superando.pdf>.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, v.1, n.1, p.16-37, jan./mar. 2000a.

COSTABEBER, José Antônio. Transição agroecológica: do produtivismo à ecologização. 1998. Disponível em: <http://www.ufsm.br/desenvolvimentorural/textos/32.pdf>.

CAPRA, Fritjof. A teia da vida. São Paulo, Ed. Cultrix, 1996.

_____. O ponto de mutação. São Paulo: Cultrix, 1998.

CARNEIRO, Ricardo. Estado, mercado e o desenvolvimento do setor elétrico brasileiro. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2000.

CASSETI, V. A natureza e o espaço geográfico. In: MENDONÇA, F. e KOZEL, S. (Orgs.) Elementos de epistemologia da Geografia contemporânea. Curitiba: Ed. da UFPR, 2002.

CASTELLS, Manuel. *A Questão Urbana*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

CASTILLO, Ricardo. Aproximações sobre o tema da análise geográfica da urbanização. *Anais do 6º Simpósio Nacional de Geografia Urbana*. Presidente Prudente, Outubro de 1999.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo. Ed. da Universidade de São Paulo. 1979.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. A geografia física no estudo da mudanças ambientais. In: BECKER, B., CHRITOFOLETTI, A., DAVIDOVICH, F., GEIGER, P. (Orgs) Geografia e meio ambiente no Brasil. São Paulo: Hucitec, 2002.

CLOTET, J. **Una introducción al tema de la ética**. Psico 1986.

CORRÊA, Roberto Lobato. *Trajetórias Geográficas*. 2ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001

COSTA, Liciene da Silva. **A gênese e evolução do urbanismo moderno e a produção da cidade: algumas reflexões**. Caminhos de Geografia 2(4), jun/2001, p.38-54.

COZETTI, N., Lixo - marca incomoda de modernidade, Revista Ecologia e Desenvolvimento, 96: 2001.

DREW, David. Processos interativos: homem-meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989. 2ed.

DICKSON, D. **A blueprint for survival**. The Ecologist, V. 2, n. 1; Fontana, 1972.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. Guaíba: Agropecuária, 1999.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – EMATER/DF – plano de Ação Local – Produção dos Funcionários da EMATER-DF. Brasília, DF 2007, CD-ROM.

FIGUEIREDO, Paulo Jorge Moraes. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. Piracicaba: Ed. Unimep, 1995 2ed. 240p.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da Pesquisa-Ação In: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FROMM, Erich. **A revolução da esperança**. São Paulo: Círculo do livro, s.d. 190p.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GLIESSMAN, S. **Agroecologia: processo ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

_____. *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Chelsea : Ann Arbor Press, 1997.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Formação sócio-espacial e questão ambiental no Brasil. In: BECKER, B., CHRITOFOLETTI, A., DAVIDOVICH, F., GEIGER, P. (Orgs) **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 2002.

GUANZIROLI, Carlos E.; BITTENCOURT, Gilson Alceu; CASTILHOS, Dino Sandro Borges de; BIANCHINI, Valter; SILVA, Hur Bem Corrêa da. Principais Fatores que afetam o desenvolvimento dos assentamentos de reforma agrária no Brasil. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica Incra/FAO, 1999.

GUANZIROLI, Carlos, *et al.* Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

GUATTARI, Félix. **As Três Ecologias**. Campinas: Papirus, 1995.

HARVEY, David. *Marxism, metaphors and ecological politics*. Montly Review: 1998. Disponível em: < <http://www.monthlyreview.org/498harve.htm>> Acesso em: 19 nov. 2009.

HUNTINGTON, Samuel P. **O choque das civilizações e a recomposição da ordem mundial**. Trad. M.H.C. Côrtes. Rio de Janeiro: Objetiva, 1997. 455p.

IBAMA, (2001) Manual dos agentes ambientais colaboradores, Editora IBAMA, Brasília, DF.

IBGE. www.ibge.gov.br. Acessado em 10/09/2008.

IPEA, IBGE, UNICAMP, **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: estudos básicos para a caracterização da rede urbana**. Brasília: Ipea, 2001.

FIGUEIREDO, Paulo Jorge Moraes. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. Piracicaba: Ed. Unimep, 1995 2ed. 240p.

JACINTHO, Cláudio Rocha dos Santos. A Agroecologia, a Permacultura e o Paradigma Ecológico na Extensão Rural: Uma Experiência no Assentamento Colônia I – Padre Bernardo - Goiás. 139 p. (UnB – CDS, Mestre, 2007.

LEFEBVRE, Henri **O Direito à Cidade**. São Paulo: Editora Documentos, 1969.

_____. **A Cidade do Capital**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001

- LEFF, H. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.
- LEGAN, Lucia. Soluções sustentáveis – Permacultura na agricultura familiar. Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 2007.
- LEMKOW, Anna Freifeld. **O Princípio da totalidade**. São Paulo: Aquariana, 1992.
- LIMONAD, Ester. **Reflexões sobre o espaço, o urbano e a urbanização**. *GEOgraohia*, Ano 1, nº1, 1999. p.71-91.
- MCCORMICK, John. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Trad. Marco Antonio Esteves da Rocha e Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992. 224p.
- MCKIBBEN, Bill. **O fim da natureza**. Trad. A. B. Pinheiro de Lemos. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990. 219p.
- MOLLISON, B.& SLAY, R.M. **Introdução à Permacultura**. Tradução André Soares, MA/SDR/PNFC - Brasília-DF, 1998.
- MOORE, GE. **Princípios Éticos**. São Paulo: Abril Cultural, 1975:4)
- MORAES, A.C.R. **Ideologias Geográficas: espaço, cultura e política no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1988.
- MORRIN, E., **O método I**. A natureza da natureza. Portugal: Europa-América, 1977).
- MORROW, Rosemary. **Permacultura passo a passo**. IPEC, 1993.
- MOTA, José Aroudo. **O Valor da Natureza: Economia e política dos recursos ambientais**. Rio de Janeiro. Garamond, 2001.
- NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001.
- PENEIREIRO, F. **Sistemas Agroflorestais Dirigidos pela Sucessão Natural: Um Estudo de Caso**. Dissertação de Mestrado. São Paulo:Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1999.
- PIMENTEL, Paula E. O. Licenciamento ambiental dos assentamentos de reforma agrária localizados no Distrito Federal e entorno. Monografia de Especialização. Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB/CDS, 2007.
- POUBEL, Rafael de Oliveira. Hábitos alimentares, nutrição e sustentabilidade: agroflorestas sucessoriais como estratégia na agricultura familiar. 141 p. Dissertação de Mestrado - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2006.
- PRIMAVESI, A. **Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura**. São Paulo: Nobel, 1997.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma Geografia do poder**. São Paulo: Ed. Ártica, 1993 p. 143-163

ROCHA, Eduardo Jorge Pino Lyra. Agroflorestas sucessionais no assentamento Fruta D'anta/MG: potenciais e limitações para a transição agroecológica. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2006.

SACHS, Ignacy. **Os caminhos do desenvolvimento sustentável**. Ed. Garamond, 2002.

SALLES FILHO, S. **Desarrollo tecnológico, agricultura, alimentación y recursos naturales en Mercosur hasta el año de 2020**. In: Reza, L. G. & Echevería, R. G. Agricultura, médio ambiente, y pobreza rural en América Latina. Washington & Nova Iorque: BIRD, 1998.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. 4ª ed. São Paulo: Nobel, 1997.

_____. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4ª ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

_____. *Da Totalidade ao Lugar*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

SANTOS, M. & SILVEIRA, M. L. *O Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. Rio de Janeiro: Record, 2001. Pp. 289 – 305

SILVA, J. G. **A modernização dolorosa . Estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.

SILVA, Jorge Xavier da Silva. A pesquisa ambiental no Brasil: uma visão crítica. In: BECKER, B., CHRITOFOLETTI, A., DAVIDOVICH, F., GEIGER, P. (Orgs) Geografia e meio ambiente no Brasil. São Paulo: Hucitec, 2002.

SOARES, André Luiz Jaeger. **Conceitos básicos sobre Permacultura**. MA/SDR/PNFC, Brasília-DF, 1998.

TAVARES, Marcela S.O.C. Reforma Agrária e Desenvolvimento Sustentável “Ocupar, resistir, Produzir e Preservar: O caso do Assentamento Terra Conquistada. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB/CDS, 2002.

TEIXEIRA, O. A. & LAGES, V. N. **Do produtivismo à construção da agricultura sustentável: duas abordagens pertinentes à questão**. Brasília: Cadernos de Ciência e Tecnologia, v.13, n.3, p.347-368, 1996.

VERDEJO, Miguel Expósito. Diagnóstico Rural Participativo: Guia Prático. Brasília: MDA/SAF, 2006.

ZAOUAL, Hassan. Nova economia das iniciativas locais: uma introdução ao pensamento pós-global. Rio de Janeiro: DP&A: Consulado Geral da França: COPPE/UFRJ, 2006.

WALLAVER, J. P., ABC do meio ambiente, fauna brasileira, Editora IBAMA, Brasília, DF (2000).

WHITELEY, Nigel. **Design For Society**. Londres: Reaktion Books, 1993. 180p.

WEID, J. M. & ALTIERI, M. A. **Perspectivas do manejo de recursos naturais com base agroecológica para agricultores de baixa renda no séc. XXI**. In: Lima, D. M. A. & Wilkison, J. Inovação Tecnológica nas Tradições da Agricultura Familiar. Brasília: CNPq – Paralelo 15, 2002.

Anexo 1



Imagem 1: Chácara Asa Branca.

Fonte: Google Earth. Acessado em Julho de 2008.



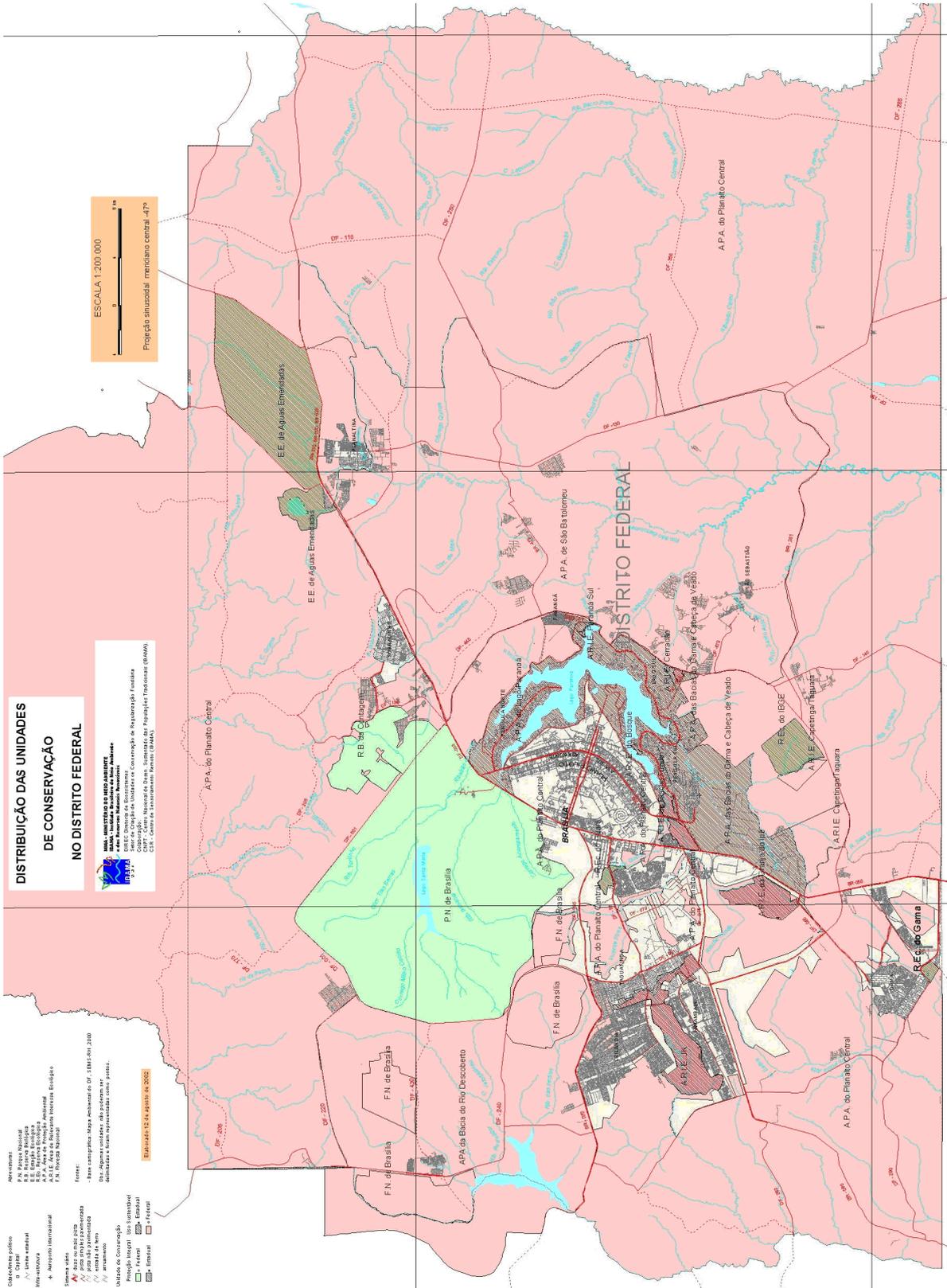
Imagem 2: Chácara Santa Rita.

Fonte: Google Earth. Acessado em Julho de 2008.



Imagem 3: Sítio Tamanduá.
Fonte: Google Earth. Acessado em Julho de 2008.

Anexo 2



Fonte: MMA. Disponível em <http://www.brasil-turismo.com/distrito-federal/meio-ambiente.htm>.

Anexo 3 Questionário

Parte 1 – Informações Pessoais

1. Qual a sua idade? _____
2. Que alternativa corresponde ao seu grau de escolaridade e informe o curso:
Ensino Básico, médio, superior, Especialização, Mestrado, Doutorado, Pós-doutorado
3. Fale sobre sua ocupação profissional
4. Estado Civil:
5. Possui filhos? _____ Quantos? _____
6. Sexo: _____

Parte 2 – Sua opinião

7. O que você diria sobre o conceito de sustentabilidade?
8. Que atividade você desenvolve visando contribuir para um meio ambiente melhor?
9. Como conheceu a Permacultura?
10. O que é ser permacultor? Você se considera como tal?
11. Se sim, quando iniciou trabalhos?
12. Faz parte de alguma rede de permacultores?
13. Mora em ecovila?
14. De que maneiras você acha que a permacultura ainda pode evoluir?
15. Como você lida com os avanços tecnológicos ou técnicas que são considerados poluentes e/ou socialmente injustos, como por exemplo:

15.1 Meios de transporte que utilizam combustíveis fósseis

Nunca Utiliza; Utiliza às vezes (menos de 5 vezes ao mês); Sempre utiliza (mais de cinco vezes ao mês)

15.2 Alimentos produzidos com utilização de agrotóxico

Nunca Utiliza; Utiliza às vezes (menos de 5 vezes ao mês); Sempre utiliza (mais de cinco vezes ao mês).

15.3 Produtos de origem ilegal (dvds, softwares, etc)

Nunca Utiliza; Utiliza às vezes (menos de 5 vezes ao mês); Sempre utiliza (mais de cinco vezes ao mês)

16. Como você imagina a questão ambiental no Distrito Federal daqui a 20 anos?
17. Como a permacultura pode influenciar a vida do brasileiro?
18. No seu ponto de vista, como a permacultura pode ser desenvolvida nas cidades?

Parte 3 - Sobre a Estação Permacultural

19. Qual o tamanho da propriedade e como você a descreveria antes de iniciar o design permacultural?

20. Que produtos você produz na sua propriedade? 22. Você comercializa a produção? Se sim, quais produtos? 23. Como é tratado o lixo e o esgoto na sua propriedade?
24. Fale sobre a vizinhança da sua propriedade.
25. Na propriedade é desenvolvida alguma atividade de educação ambiental?
26. Quais são seus planos para sua propriedade?