

ECOLOGIA HUMANA – UMA ABORDAGEM NECESSÁRIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA

Tharsila Maynardes Dallabona – tharsilamd@hotmail.com

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC-PR

R Imaculada Conceição, 1155 - Prado Velho

80215-901 - Curitiba - PR

Carlos Alberto Dallabona – dallabona@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Departamento de Ensino de Ciências e Engenharia

Av Sete de Setembro, 3165 - Rebouças

80230-901 – Curitiba - PR

***Resumo:** A ecologia humana é considerada às vezes um modismo e também um termo em desuso. No entanto, trata-se de uma questão inserida no contexto da realidade social, econômica, cultural e política atual, requerendo uma abordagem integrada, holística, dentro de um cenário de sustentabilidade. Assim, no âmbito da educação em engenharia e áreas relacionadas, como a arquitetura, há necessidade de um enfoque interdisciplinar, permitindo que os profissionais tenham uma visão sistêmica, e condições para o tratamento dos problemas nas diversas modalidades e áreas de especialidade. Dessa forma será possível enfrentar os grandes desafios nessa área de forma efetiva.*

***Palavras-chave:** Ensino de engenharia, ecologia humana, desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade*

1 INTRODUÇÃO

A palavra “ecologia”, muito usada há alguns anos, vem deixando de ser empregada e seu uso tem sido restrito atualmente. Diversos autores têm comentado e analisado esse uso bem como as suas implicações. Também a expressão “ecologia humana” teve seu uso reduzido, acompanhando a tendência do termo de origem. Mantém-se neste trabalho a expressão por ser considerada adequada ao escopo do artigo, considerando que o fato relevante é o conceito, que não deixou de existir, pelo contrário, vem assumindo importância crescente.

A origem do termo vem da biologia e tem se diversificado, passando ao campo das ciências sociais, da filosofia, da engenharia e assumindo um caráter efetivamente interdisciplinar. Esse movimento resulta da característica não restrita a uma disciplina ou área de conhecimento, requerendo uma visão sistêmica, holística para a adequada compreensão e abordagem.

A necessidade de um enfoque sistêmico faz com que o tema esteja presente, dentro da área tecnológica, na engenharia e arquitetura, nas suas diversas modalidades.

2 ECOLOGIA HUMANA

Conforme comentado por Fritjof Capra em seu livro “A teia da vida”, a palavra ecologia deriva do vocábulo grego oikos (lar), significando o estudo do Lar Terra. Mais precisamente, é o estudo das relações que interligam todos os membros do Lar Terra. O termo em si foi introduzido em 1866 pelo biólogo alemão Ernst Haeckel, que o definiu como "a ciência das relações entre o organismo e o mundo externo circunvizinho". Anos depois, em 1909, outro biólogo, Jakob von Uexkull fez uso de um termo que, em português corresponde à “meio ambiente”. Conceitos considerados básicos da ecologia, como cadeias alimentares e ciclos de alimentos foram apresentados anos depois por Charles Elton em uma obra denominada “Animal Ecology”. Esse autor considera que as relações de alimentação nas comunidades biológicas são seu princípio organizador central. (Capra, 1996).

Observa-se que, no seu início, o conceito de ecologia estava restrito ao âmbito da biologia e aplicava-se basicamente às interações dos animais com o meio ambiente e só genericamente era estendido aos seres humanos.

No decorrer da segunda metade do século XX, diversos outros termos e conceitos foram incorporados à discussão e a própria palavra ecologia, extrapolou o âmbito limitado à biologia, para incorporar-se às demais ciências e assumir significado pluri-disciplinar e depois interdisciplinar.

Outros termos passaram a ser usados, como "ecossistema" que foi introduzido pelo ecologista britânico A G Tansley, para caracterizar comunidades animais e vegetais. A concepção de ecossistema, que hoje pode ser entendido como "uma comunidade de organismos e suas interações ambientais físicas como uma comunidade ecológica" - moldou todo o pensamento ecológico subsequente e, com seu próprio nome, promoveu uma abordagem sistêmica da ecologia (Capra, 1996).

Ainda Capra, na obra acima citada, apresenta a ampliação e disseminação da abordagem sistêmica, incluindo especificamente a biologia, a física moderna, e a psicologia.

Uma evolução a partir do conceito original foi expressa por Arne Naess nos anos 70, através do termo “Ecologia profunda” que pretendia ser uma escola filosófica. Essa ecologia difere da ecologia rasa, a qual é antropocêntrica, ou centralizada no ser humano. Ela vê os seres humanos como situados acima ou fora da natureza, como a fonte de todos os valores, e atribui apenas um valor instrumental, ou de "uso" à natureza. A ecologia profunda não separa seres humanos - ou qualquer outra coisa - do meio ambiente natural. Ela vê o mundo não como uma coleção de objetos isolados, mas como uma rede de fenômenos que estão fundamentalmente interconectados (Capra, 1996).

O conceito de ecologia humana embora apresente variações e esteja sujeito à alguma polêmica, como boa parte dos termos de uso freqüente relacionados às questões ambientais, pode ser entendido como o estudo da relação do homem com o ambiente. Assim, o adjetivo “humana” particulariza o substantivo “ecologia”, caracterizando uma subárea.

De um ponto de vista hierárquico, a ecologia humana é parte da ecologia, que por sua vez está inserida na biologia. No entanto, não é necessariamente considerada como uma ramificação ou uma disciplina inserida dentro da ecologia. Diversos autores consideram que o tema, por incluir necessariamente fatores econômicos, sociais e psicológicos, entre outros, transcende a ecologia e a própria biologia. Para outros, a ecologia humana tem objetivos e metodologias mais específicos e que incluem entender o comportamento humano sob variáveis ambientais. Para estes, generalizar acerca da ecologia humana implica em perda de precisão (Begossi, 1993). Para os objetivos deste artigo, o conceito amplo é adotado.

A abrangência da ecologia humana tem diversas características, conforme apresenta Bongestabs (2001):

- O meio construído pelo homem, em qualquer situação natural e em qualquer sociedade constitui um todo integrado e organizado;
- Cada parte componente do meio construído é influenciada e influencia as demais;
- A expansão do “habitat” explorando o meio natural, normalmente resulta em melhoria do bem estar material e no crescimento das populações humanas;
- A interferência do homem no seu entorno geralmente produz degradação do ambiente;
- As mudanças produzidas no meio provocam outras mudanças de forma que cada passo no desenvolvimento humano está condicionada por suas fases precedentes e condiciona as seguintes;
- O crescimento e o desenvolvimento do meio artificial construído pelo homem obedecem a uma ordem e proporções definidas, limitadas pelas exigências e possibilidades desse mesmo meio construído;
- Existe uma relação crítica entre as disponibilidades de recursos naturais essenciais e o número de consumidores desses recursos;
- As limitações do meio artificial não são apenas derivadas da disponibilidade de recursos naturais, mas incluem limitações sociais;
- O funcionamento do meio construído depende de um sistema coordenado e equilibrado envolvendo os seus elementos constituintes. Uma perturbação de certa gravidade em alguma parte essencial do complexo artificial pode provocar falhas, rupturas ou o fracasso do sistema todo;
- As crises econômicas e institucionais, a degradação ambiental, situações de guerras, o desemprego, a criminalidade e a miséria são exemplos da fragilidade do equilíbrio artificial do meio artificial construído pelo homem;
- A necessária reavaliação da atuação do homem sobre o meio natural não é apenas um problema técnico, mas fundamentalmente moral.

3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável vêm sendo bastante discutidos e usados de formas diferentes conforme o objetivo e o contexto. Uma conceituação adequada, apresentada pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela ONU, define desenvolvimento sustentável como sendo o que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. (Dallabona, 2006). O conceito de sustentabilidade adquiriu importância-chave no movimento ecológico e é realmente fundamental. Lester Brown, do Worldwatch Institute, deu uma definição simples, clara e bela: "Uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades sem diminuir as perspectivas das gerações futuras." (Capra, 1996).

As relações do homem com a natureza tornaram-se bem mais complexas após o aparecimento dos aglomerados urbanos e com o crescimento desordenado destes, o homem produziu intenso impacto sobre o meio ambiente natural, com repercussões negativas na sua qualidade de vida.

As questões ambientais e econômicas se integram e se inter-relacionam com outros fatores: sociais, ecológicos, culturais, institucionais e políticos, bem como territoriais (Oliveira, 2004).

Quando estudamos a natureza podemos ver que crescimento indefinido e irrestrito é insustentável. Mas é importante notar que mesmo sem expansão física, pode haver desenvolvimento porque pode haver aprendizado e maturação ocorrendo sem crescimento

físico. Sustentabilidade não significa que as coisas não se alteram. É um processo dinâmico de co-evolução mais do que um estado estático. (Capra, 2004).

No momento atual, que pode ser chamado era do conhecimento, o capital, o trabalho e a matéria prima deixam de ser os fatores fundamentais, cedendo seu lugar para os ativos intangíveis, o capital intelectual, o conhecimento, a competência e intuição que as comunidades e organizações podem reunir e gerir. Estes elementos são coerentes com o conceito de sustentabilidade, pois são conservativos, cooperativos e atuam em rede (Dallabona, 2006).

4 VISÃO SISTÊMICA

Os principais problemas do momento atual não podem ser entendidos isoladamente. São problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados e são interdependentes. Por exemplo, somente será possível estabilizar a população quando a pobreza for reduzida em âmbito mundial. O processo de degradação ambiental e a escassez de recursos, combinam-se com a rápida expansão populacional, produzindo o fracasso de comunidades locais. A violência étnica e tribal que se tornou a característica mais importante da era pós-guerra fria. Em última análise, esses problemas precisam ser vistos como diferentes facetas de uma única crise, que é, em grande medida, uma crise de percepção. Essa crise acontece pelo fato de que a maioria das pessoas, e principalmente as instituições sociais, concordam e reafirmam os conceitos de uma visão de mundo obsoleta, de uma percepção da realidade inadequada para lidar com nosso mundo superpovoado e globalmente interligado (Capra, 1996).

Os líderes políticos e do sistema econômico, não só ignoram ou deixam de reconhecer como diferentes problemas estão inter-relacionados, como também se recusam a reconhecer os efeitos para as gerações futuras das suas “soluções”.

Nesse cenário, diversos autores têm se expressado e propagado um novo paradigma que pode ser chamado de visão holística, que concebe o mundo como um todo integrado e não como uma coleção de partes dissociadas (Capra, 1996). Os elementos relativos à visão holística, tanto pensamentos como valores, são também relacionados com a gestão de conhecimentos, ambos exigindo cooperação, parceria e alta qualidade, de um recurso que se conserva. Exigem também uma abordagem sistêmica, fazem uso da síntese e vão além do racional e do linear, alcançando o intuitivo e não-linear. O pensamento sistêmico é também uma das cinco disciplinas de Peter Senge (1997). Uma visão fragmentada e reducionista, com ênfase nas partes é insuficiente para os desafios no ambiente turbulento que caracteriza o cenário atual. (Dallabona, 2006). A partir do ponto de vista sistêmico, as únicas soluções viáveis são as soluções "sustentáveis". (Capra, 1996)

Ainda Capra (1996) considera que o termo “holístico” e o termo “ecológico” diferem ligeiramente em seus significados e esse autor cita que o termo “holístico” parece ser um pouco menos apropriado para descrever esse paradigma. Ainda Capra apresenta um exemplo ilustrativo: uma visão holística, digamos de uma bicicleta significa ver a bicicleta como um todo funcional e compreender, em conformidade com isso as interdependências das suas partes. Uma visão ecológica da bicicleta inclui isso, mas acrescenta-lhe a percepção de como a bicicleta está encaixada em seu ambiente natural e social - de onde vêm as matérias-primas que entram nela, como foi fabricada, como seu uso afeta o meio ambiente natural e a comunidade pela qual ela é usada, e assim por diante e são interdependentes. Apesar destas considerações, ambos os termos têm sido usados com sentidos similares ou diferenciados, conforme o momento, situação, a opinião ou o objetivo de quem os usa.

Assim, as questões do meio ambiente, e particularmente sua abordagem acadêmica, vêm de uma demanda social que busca elementos que possam balizar seus processos de tomada de decisão, em um cenário caracterizado por uma crise sócio-ambiental que torna tais processos

decisórios cada vez mais incertos e ao mesmo tempo cada vez mais dependentes da integração de diferentes campos do conhecimento. (Schor e Demajorivic, 2004).

Um aspecto notável nesse campo, segundo a visão de Capra (1996) é a manifestação de que, em última análise, a percepção da ecologia profunda é percepção espiritual ou religiosa. Quando a concepção de espírito humano é entendida como o modo de consciência no qual o indivíduo tem uma sensação de pertinência, de conexidade, com o cosmos como um todo, torna-se claro que a percepção ecológica é espiritual na sua essência mais profunda. Nesse sentido o pensamento de Capra apresenta pontos de ligação com o de Teilhard Du Chardin, apresentado em sua obra “O fenômeno humano”.

A tensão básica é a tensão entre as partes e o todo. A ênfase nas partes tem sido chamada de mecanicista, reducionista ou atomística; a ênfase no todo, de holística, orgânica ou ecológica. Na ciência do século XX, a perspectiva holística tornou-se conhecida como "sistêmica", e a maneira de pensar que ela implica passou a ser conhecida como "pensamento sistêmico" (Capra, 1996).

5 INTERDISCIPLINARIDADE

A observação de como as questões relativas ao meio-ambiente, sustentabilidade e à ecologia humana são abordadas nos cursos de arquitetura e engenharia mostra uma realidade que reclama por práticas efetivas que possam trazer o pensamento sistêmico para o processo ensino-aprendizagem. E nesse contexto apresenta-se a questão da interdisciplinaridade.

O termo interdisciplinaridade é relativamente recente, mas a questão que lhe deu origem, a fragmentação do conhecimento é bastante antiga. Desde que o conhecimento começou a ser dividido, surgiu a questão de como reunir as partes resultantes dessa divisão. Assim, Aristóteles, que buscava organizar e subdividir o conhecimento de acordo com seu tipo de objeto, também defendeu que esses conhecimentos deviam ser unidos numa totalidade explicativa, o que devia ser feito pela filosofia.

Desde a época dos filósofos gregos clássicos, existia a idéia de que era possível uma cultura universal e que as pessoas deviam ser educadas em letras, ciências e artes. Esses setores do conhecimento não eram considerados estanques. Temas como filosofia, música, matemática e física (que foi chamada de filosofia natural) estavam ligados. A astrologia, precursora da astronomia, recebia conteúdos éticos, religiosos e mágicos. Essa maneira de pensar perdurou até Auguste Comte, com o positivismo (Schwartzman, 1997).

Durante esse período, o sistema de ensino estava alicerçado no “trivium” (gramática, retórica e lógica) e no “quadrivium” (geometria, aritmética, música e astronomia), que formavam as sete “artes liberais”, cujo estudo precedia a educação para as profissões universitárias, o direito, a teologia e a medicina. A esses elementos básicos foram agregados a filosofia, a literatura e a história no campo das humanidades (*trivium*) enquanto no campo das ciências (*quadrivium*) foram incorporadas a física, a química e a biologia.

Ainda segundo Schwartzman (1997), com o desenvolvimento das profissões de base técnico-científica, a partir do século XIX, ocorreu um incremento acentuado no processo de especialização. Assim, a medicina, a engenharia e outras profissões rompem a distinção entre o conhecimento “puro” e “aplicado”. Desaparecem as distinções, até então evidentes, entre os níveis propedêutico, formativo e profissional. Na França algumas escolas, como a *École Normale*, se dedicam a uma formação humanista, passando a formar grandes intelectuais e outras como a *École Polytechnique*, se dedicam à engenharia e outras ciências aplicadas, formando as novas elites políticas e administrativas. Na Inglaterra e na Alemanha, as universidades persistem por algum tempo como centros de formação em humanidades, preparando para o serviço público e as funções políticas, enquanto a engenharia e o ensino técnico foram inicialmente ensinados fora das instituições universitárias.

Assim, a especialização foi aumentando e se impondo efetivamente como um objetivo ao longo da história, chegando também ao setor educacional. Num enfoque epistemológico, as disciplinas são conjuntos de conhecimentos obtidos por métodos analíticos, de forma linear, o que produz a especialização, e num enfoque pedagógico, trata-se da atividade de ensino ou do ensino de uma área da ciência. Ambos os enfoques derivam do positivismo, (Luck, 1994). A academia tem sido fiel seguidora da fragmentação, no ensino, na pesquisa e na extensão. Existe uma forma de pensar e agir, “um paradigma teórico-metodológico que norteou a determinação da visão especializada do mundo, centrado, sobretudo, nas proposições de Descartes e Newton, combinando empirismo e lógica formal” (Luck, 1994).

Conforme Trindade (2004) a concepção cartesiana inclui a fé no modelo científico, fora do qual não há qualquer verdade, o que, apesar de ser um fator limitante do pensamento cartesiano é ainda hoje muito difundida. Seu método, baseado no raciocínio analítico, alavancou o desenvolvimento do pensamento científico, mas por outro lado, provocou uma profunda cisão gerando o ensino disciplinar compartimentado. Veio então a Enciclopédia, tentando se opor a essa fragmentação. Seu objetivo era o de reunir os elementos dispersos sob a autoridade da Ciência, buscando uma conexão entre os diversos ramos do saber. Logo se verificou que essa conexão ficava cada vez mais difícil e complexa. Os avanços tecnológicos vêm gerando novas ciências e novas especializações. Nas regiões de fronteira de cada disciplina, surgem outras mais – verdadeiras cancerizações epistemológicas, conforme coloca Japiassu (1976).

Nesse contexto, a interdisciplinaridade, como conceito aplicado ao processo ensino-aprendizagem, remonta ao final do séc XIX, tendo surgido como uma resposta ao processo dessa crescente especialização e fragmentação das disciplinas, o qual deriva da epistemologia positivista. As ciências haviam-se dividido em muitas disciplinas e a interdisciplinaridade restabelecia, pelo menos, o diálogo entre elas, embora não resgatasse a unidade e a pretensa totalidade do saber.

Deve-se então, trabalhar a partir das disciplinas, que são uma base necessária para a interdisciplinaridade. Neste aspecto, não há conflito ou disputa, pois a interdisciplinaridade atua devolvendo a identidade às diversas disciplinas, e desta forma fortalecendo-as. Apesar das críticas á especialização, não se deve olvidar que ela é muito mais uma solução do que um problema. O que ocorre é que as disciplinas não devem fechar-se em si mesmas, como freqüentemente acontece em nossa realidade acadêmica. Para coibir essa tendência, Fazenda (1999) sugere que as instituições não devem reforçar o capitalismo epistemológico das disciplinas, isto é, não devem permitir que algumas dessas disciplinas se posicionem à frente de outras para assegurar seu lugar e manter seu poder.

Conforme Trindade (2004), a humanidade assiste à crise das ciências, fruto de um saber/existir fragmentado e alienado. Embora essa fragmentação do saber e conseqüente especialização, tenha sido um fator essencial para o desenvolvimento técnico-científico dos últimos séculos, trouxe consigo também aspectos negativos que reclamam correção. Esse saber especializado, que tende a distanciar-se da vida, interessa-se por tudo, menos pelo essencial. Ao descobrir e simplesmente descrever fatos que não pode explicar, o homem projeta-se num vazio de valores. O conhecimento disciplinar, por ser especializado, restrito e fragmentado, passou a ser disciplinado e segregador. Estabeleceu e delimitou as fronteiras entre as disciplinas para depois fiscaliza-las e reprimir os que as quisessem transpor. Conforme a expressão de Boaventura Santos, citado por Trindade (2004): “A excessiva disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado.”

Hilton Japiassu (1976), um dos pioneiros na questão da interdisciplinaridade no Brasil, diz que cada disciplina converte-se num pequeno feudo intelectual, cujo proprietário está vigilante contra toda intromissão em seu terreno cercado e metodologicamente protegido contra os “inimigos” de fora.

Embora esse “feudo intelectual” seja uma realidade, em geral, as fronteiras entre as disciplinas são incertas, gerando conflitos e disputas que alteram essas fronteiras. Ainda assim, no dizer de Wallerstein “os invasores continuarão movendo as cercas, sem contudo derrubá-las”

6 APLICAÇÃO AOS CURSOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA

6.1 Necessidade de estudo da ecologia humana

Ao longo das últimas décadas, a questão ambiental vem assumindo importância crescente, embora com oscilações. Após as etapas iniciais, caracterizadas por uma abordagem empírica e emocional, o debate intelectual, em grande parte, foi pensado e problematizado no espaço acadêmico. Dessa forma, as questões iniciais relativas à ecologia, restritas à biologia, foram se ampliando e diversificando. É nesse contexto que foi tomando forma um novo campo de pesquisa, caracterizado pela interdisciplinaridade. Um campo de pesquisa que, diante de um duplo desafio, de crise societária e crise ecológica, reivindicava poder tratar da problemática sócio-ambiental a partir de um profundo e amplo diálogo entre a ciência como um todo e o senso comum, as ciências da sociedade, as ciências da natureza, a ação política e o pensamento crítico, redefinindo as fronteiras entre cultura e natureza (Lima, 2004).

A interferência do homem sobre o meio natural, a partir da visão de exploração sem atentar para as conseqüências, está provocando degradação e poluição ambiental, sendo evidente hoje que tal processo precisa ser contido e organizado de acordo com novos paradigmas. O estudo e o tratamento das interferências do homem sobre o meio estão afeitos à ecologia humana, e constitui elemento significativo, que se torna cada vez mais premente na sociedade atual e exige discussões e ações efetivas. Os recentes debates sobre o chamado “efeito estufa” é apenas um exemplo de um problema muito mais complexo.

Nos cursos de arquitetura e engenharia, que atuam diretamente na modificação do meio ambiente, tal tema precisa ser abordado a partir de uma visão sistêmica e enfoque interdisciplinar. Essas áreas profissionais, ao tratar de questões relativas à infra-estrutura urbana e rural, como construções, energia, transportes, produção, logística e outras, interferem diretamente no meio ambiente e no uso dos cada vez mais escassos recursos naturais.

Nos cursos de arquitetura já é significativa a abordagem dessas questões. Nos cursos de engenharia, o tema é menos disseminado, existindo cursos em que é abordado esporadicamente, por iniciativa de alguns professores que incentivam discussões. Outros cursos incluem o tema de forma específica, geralmente com abordagem restrita a algumas disciplinas, de acordo com a modalidade. Alguns poucos cursos buscam uma abordagem interdisciplinar e visão sistêmica dos problemas, embora constituam ainda as exceções e não a regra.

6.2 Necessidade de uma visão sistêmica

Considera-se plausível supor que as pessoas que optam pela engenharia ou pela arquitetura tenham uma curiosidade inata, espírito prático aguçado e possuam um tipo de sua criatividade direcionada a operações envolvendo manuseio de artefatos tecnológicos de variadas complexidades, possuindo uma espécie de impulso natural para identificar, encaminhar e resolver problemas, inclusive os originados da interação com o meio ambiente. Esses problemas requerem, via de regra, soluções complexas e multidisciplinares, devendo serem equacionados através da disciplina mental compatível com a metodologia científica, o que exige alta capacidade de abstração e resultados validados no âmbito do conhecimento estruturado, dentro dos limites das ciências e da verificação empírica. Descrições desse tipo

não excluem nenhuma outra característica pessoal, relacionada com a afetividade, a expressão artística ou a responsabilidade social e ambiental. (Timm, 2004).

As questões ambientais se inter-relacionam com outros fatores: sociais, econômicos, culturais, institucionais, políticos e outros. Assim, o tratamento adequado e as soluções efetivas devem contemplar todos esses aspectos, o que só é possível a partir de uma visão do todo, uma visão sistêmica.

6.3 Necessidade de uma abordagem interdisciplinar

O mundo atual precisa de pessoas com uma formação cada vez mais polivalente para enfrentar uma sociedade na qual a palavra mudança é um dos vocábulos mais freqüentes e onde o futuro tem um grau de imprevisibilidade como nunca em outra época da história da humanidade (Trindade, 2004). No entanto, observa-se que muitos alunos, ao terminar a graduação, têm uma sensação de insegurança e dependência em relação ao conhecimento. Tem a impressão de que os conteúdos transmitidos ao longo do curso não dão base para sua aplicação na vida profissional.

Em geral os professores dos cursos de arquitetura e engenharia, bem como de outras áreas, reconhecem que o processo ensino-aprendizagem está excessivamente centrado em disciplinas, e percebe-se a falta de ações de conjunto e integração entre essas abordagens particularizadas. Mesmo considerando os esforços que tem sido feito no sentido de reverter essa situação, essa realidade ainda persiste.

O processo de fragmentação do conhecimento, incluindo ciência e técnica, torna menos simples e portanto mais complexa a vida e as atividades humanas. O individuo necessita de maior especialização e quanto mais se especializa, mais se distancia do todo e assim vai se distanciando da própria realidade, pois passa cada vez mais a ocupar-se de uma pequena parte dessa realidade.

7 CONCLUSÕES

Os cursos de arquitetura e engenharia formam profissionais que interagem diretamente com o ambiente natural, produzindo mudanças e organizando esse ambiente de forma a manter um cenário artificial, construído, que deve preservar seu equilíbrio, funcionalidade e coordenação. A partir da constatação de que os recursos são finitos e que há necessidade de desenvolvimento respeitando a sustentabilidade, a complexidade dos problemas reclama por soluções buscadas e implantadas a partir de uma visão sistêmica.

A visão sistêmica está relacionada com a abordagem interdisciplinar também no sistema acadêmico, o que possibilita analisar os grandes problemas com diferentes visões e métodos, de forma sinérgica.

A ecologia humana requer, portanto uma abordagem interdisciplinar nos cursos de graduação em arquitetura e engenharia.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGOSSI, A. **Ecologia Humana: Um Enfoque Das Relações Homem-Ambiente.** INTERCIENCIA 18(1): 121-132. 1993. Disponível em : <http://www.interciencia.org.ve>
- BONGESTABS, D.H. **O espaço humano – ecologia humana.** Texto didático da disciplina Conforto Ambiental do curso de Arquitetura e Urbanismo. PUC-PR. Curitiba. 2001
- BURIAN, P.P. **A relação entre a questão ambiental e o setor de energia no Brasil e o conceito de modernização ecológica.** Artigo apresentado no II Encontro da ANPPAS - Indaiatuba - SP - 26 a 29 mai 2004 - Disponível em www.
- CAPRA, F.(2005 a). **Humanização, desenvolvimento e o modelo econômico mundial.** Palestra proferida em 21 de outubro de 2004. CREA-PR. Curitiba. 2004. Disponível em www.crea-pr.org.br. Acesso em 10 de janeiro de 2005.
- CAPRA, F.(2005 b). **A energia e a transgenia como elementos para a humanização do desenvolvimento.** Palestra proferida em 21 de outubro de 2004. CREA-PR. Curitiba. 2004. Disponível em www.crea-pr.org.br. Acesso em 10 de janeiro de 2005
- CAPRA, F. **A teia da Vida.** Cultrix. São Paulo. 1996
- DALLABONA, C.A. **Da gestão da informação à complexidade e à sustentabilidade.** VII SINCONEE/III GEDOC. Anais. Florianópolis. 2006a
- DALLABONA, C.A. **Programas de Pós-Graduação na Área Ambiental: algumas tendências a partir do Cenário Atual.** Congresso da Organização Internacional das Universidades para o Desenvolvimento Sustentável. Anais. Curitiba. 2006b
- FERREIRA, L. da C. **Cidades, sustentabilidade e risco.** Revista Desenvolvimento e meio ambiente - Vol 9 - Cidade e Sustentabilidade. Curitiba. UFPR. 2004
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Imago. Rio de Janeiro. 1976
- LEONARDI, M.L.A. **A educação ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual.** in Meio Ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas - Clovis Cavalcanti (org). MADE 2002
- LIMA, R.B. de. **Da crítica ao modelo de desenvolvimento à gestão dos problemas ambientais.** Artigo apresentado no II Encontro da ANPPAS - Indaiatuba - SP – 2004.
- LUCK, H. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos.** Vozes. Rio de Janeiro. 1994
- OLIVEIRA, I.C.E.de. **Arquitetura e urbanismo nas cidades sustentáveis.** Artigo apresentado na Semana Oficial da Engenharia, Arquitetura e Agronomia - Congresso Nacional dos Profissionais - CONFEA - São Luis - 30nov a 4dez 2004
- OLIVEIRA, V.F. de (2005). **Crescimento do número de cursos e de modalidades de engenharia: principais causas e conseqüências.** *Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia.* Campina Grande-PB, Brasil.

SCHOR, T.; DEMAJORIVIC, J. **Interdisciplinaridade em educação ambiental: utopia e prática**. Revista do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento – MADE. UFPR. Curitiba. 2004

SCHWARTZMAN, S. **O sentido da interdisciplinaridade**. In: A redescoberta da Cultura. EDUSP. 1997

SENGE, P. **A quinta disciplina**. Best Seller. 2004

TIMM, M.I.; SCHNAID, F. **O perfil do engenheiro e seu trabalho**. in Revista de Ensino de Engenharia - vol 23 num 1 - jun 2004

TRINDADE, L. dos S.P. **Interdisciplinaridade: necessidade, origem e destino**. In: Revista Sinergia. CEFET-SP. Vol 4 num 1. São Paulo. 2004

THE HUMAN ECOLOGY – A NECESSARY APPROACH IN ENGINEERING AND ARCHITECTURE EDUCATION

***Abstract:** The human ecology is considered sometimes a temporary theme and also a term in disuse. However, it is one question inserted in the context of the social, economic cultural and politic current reality, requiring an integrated and holistic approach, in a sustainability context. Thus, in engineering education and related areas, as the architecture, there is a necessity of an interdisciplinary approach, allowing the professionals have a systemic vision, and conditions for the treatment of the problems in the diverse modalities and areas of specialty. So, it will be possible to face the great challenges in this area with effectiveness.*

***Word-keys:** Engineering Education, ecology human being, sustainable development, interdisciplinary*