Orientação do projeto como estratégia de melhoria da sustentabilidade para edificações

Roberto de Oliveira (1)

(1) Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFSC, Brasil. E-mail: ecv1rdo@ecv.ufsc.br

***Resumo**: Até a presente data, projetistas e construtores trabalham para entregar edificações dando pouca ou nenhuma ênfase nas conseqüências para a fase de uso e manutenção. Atualmente se vive dentro de uma busca por sustentabilidade nas edificações sem, no entanto, propor modos de se atingir este objetivo. Com isto, muitas iniciativas ocorrem após o empreendimento já ter se iniciado fisicamente; outras desconhecem perfeitamente o que vem a ser este termo, nem como onde deve ser a fase deste empreendimento que se deve atuar com maior ênfase. Infelizmente, a fase onde se deve dar mais atenção ao desempenho da edificação é a do projeto. Este trabalho objetiva a ampliação do foco do projeto para a fase de uso e manutenção, que se sinaliza por algumas pesquisas que consideram um novo conceito do custo global da edificação, ou seja, uma análise de custo baseada no ciclo de vida da edificação. Partindo da conceituação de projeto, o trabalho faz uma análise de informações relativas a gestão do processo de projeto indicando sua pertinência e relevância para se atingir valores mais reduzidos de custo global da edificação ao mesmo tempo que satisfaz relevantes itens de economia de recursos naturais, especialmente no tocante ao consumo de água e energia. Consegue-se este objetivo quando se foca nos conceitos de qualidade do projeto e de desempenho da edificação. Dentro do valor do custo global, o uso e manutenção representam cerca de 80% deste total e que somente as ações projetuais podem levar à maior redução das construções convencionais para estes valores, embora impliquem num pequeno aumento em custos iniciais (de projeto e construção). Como resultado se pode subsidiar uma estratégia de maior efetividade na busca da melhoria da sustentabilidade para edifícios. Enfatizar e subsidiar a gestão do processo de projeto para a melhoria da sustentabilidade das edificações.*

***Palavras-chave**: Estratégia para projeto, Sustentabilidade das edificações, Redução de custos de uso e manutenção.*

***Resumo: Introduction:** So far, designers and builders work to deliver buildings taking for granted consequences of use and maintenance phases. Nowadays we live within a quest for building sustainability without proposing ways to achieve this goal. So, many inniciatives arise after Project has been physically started; other actions do not perfectly know what means this term not even must be its phase where one has to act more effectively. Unfortunately, the phase where one must devote more attention towards performance is Project's. This work aims to enlarge design phocus for use and maintenance phases that is signalized by some researches that consider global cost as a new concept, that is, a cost analysis based on building life cycle. From design conceptualization this work do an information analysis related to design process management and indicates its pertinence and relevance to achieve building operating costs reduction at same time that meets relevant economy on natural resources itens, especially in relation to water and energy consumption. It is possible to achieve when the phocus is design quality and building performance concepts. Within global costs value, usage and maintenance represent around eighty percent of this total and only design actions could lead to major convencional buildings costs reductions, although implying on minor increase on initial costs (for building and constructing). As a result, it is possible to subsidize a more effective strategy on the quest for sustainability betterment for buildings.*

***Key-words**: Design strategy, Building sustainability, Usage and maintenace cost reduction.*

1. INTRODUÇÃO

A edificação como um produto e o início de uma nova era para a humanidade devido a crescente escassez de recursos naturais, especialmente os não renováveis necessitam uma nova visão para seus negócios e utilização. No entanto, o progresso e as medidas neste sentido no âmbito da produção de edificações vêm sendo muito lenta no setor. Especialmente na questão do projeto, ao fazer um paralelismo com a manufatura, de onde vem a cópia que resultam em melhorias para o setor da construção, percebe-se que

neste aspecto, muito pouco evoluiu. Agora a questão ambiental tomou a agenda para o setor e respostas consistentes e operacionais tem que ser efetivadas. Este trabalho aborda a questão da melhoria da sustentabilidade das edificações por meio do desenvolvimento de conceitos básicos de projeto e sua influência nas fases subseqüentes. Observa a evolução da questão da sustentabilidade em geral de onde extrai subsídios para reforçar a idéia que é do projeto que devem partir as principais ações de melhoria da sustentabilidade das edificações.

2. HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO

Desde a década de 1970 que a manufatura vem aperfeiçoando a maneira de lançar e ter sucesso nos seus produtos. A construção, no entanto, teve até a década de 1990, seu desenvolvimento barrado pela falta de ampliar sua visão visando torná-la periférica. Por outro lado, somente pela analogia com esta área de conhecimento, resguardadas as devidas diferenças, que houve e agora continuar a existir um franco progresso no setor da construção, especialmente pela evolução da gestão de seus processos. Mas o progresso na área da manufatura se deu pela atenção e estudo do projeto. A Figura 1 mostra esta evolução a partir da década de 1970 até a de 1990.

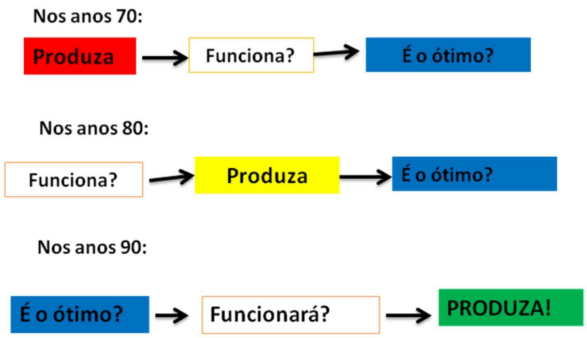

Figura 1 – Filosofia de desenvolvimento do produto. Fonte: Adaptado de GARZA, ALCANTAR, KAPOOR & RAMESH (1994).

Nesta figura observa-se que no início da evolução apenas se conseguia saber se um produto era ótimo após sua produção, mesmo sem saber se funcionava. Era um risco para a empresa (manufatura) lançar-se ao mercado sem saber se seu produto funcionava. A evolução seguinte inverteu a posição do produza versus funciona com intuito de diminuir riscos de mercado. Somente com o tratamento concentrado no projeto é que, finalmente, na década de 1990 se pôde antever a excelência do produto (é o ótimo?) para depois prototipá-lo só então produzi-lo com um mínimo de riscos. Esta atitude ainda não ocorreu na construção.

Edificações convencionais são geradas com:

i. Inconseqüência quanto ao uso e manutenção, que representaria seu sucesso;
ii. Prevalência do custo inicial;
iii. Desconsideração ao desempenho no uso;
iv. Desconhecimento de impactos ambientais quanto a recursos (materiais);
v. Desconsideração, em suma, do seu ciclo de vida;

Porém, com o fim da onda da qualidade e o aporte da necessidade de cuidados ambientais, as tendências para Edificações atuais são:

i. Alguma preocupação quanto ao uso e manutenção;
ii. Pensamento na sustentabilidade;
iii. Consideração ao desempenho;
iv. Economia de água e energia;
v. Pouca consideração de impactos ambientais quanto ao uso de materiais cuja produção impacta de forma intensa o ambiente (cimento, aço, alumínio, por exemplo);

Está-se presenciando o início de uma era para o setor baseada na “análise do ciclo de vida” (ACV).

3. CONCEITUANDO O PROJETO

Nenhuma situação que mereça atenção se resolve caso não seja capaz de conceituá-la. O mesmo acontece com o projeto nos cursos de Engenharia Civil e de Arquitetura. A experiência do autor revela que nestes

cursos apenas se projeta sem entrar na sua técnica, sem a conceituar corretamente, sem, muito menos antever suas implicações em outras fases do empreendimento, e, sobretudo sem aprender a gerenciar seu processo. Para tanto é necessário o resgate da sua conceituação, de pouca quantidade no setor de Arquitetura, de razoável número na Engenharia Mecânica e nula na Engenharia Civil, até, pelo menos a década de 1990. Assim, buscou-se o conceito filosófico de projeto, que segundo o arquiteto RAPOPORT (1983) é uma atividade de resolução de problemas baseada na compreensão das relações pessoa-ambiente, bem como não sendo uma atividade livre, caprichosa, "artística" baseada em intenções, apostas, do projetista; seu resultado inclusive pode não ser do agrado pessoal do projetista e sim do grupo focal.

Pelo lado da Manufatura, o Professor EDER (1987) conceitua como a especificação (ou mudança)de um artefato em detalhes suficientes tanto para construir quanto para determinar seus desempenhos em todas as dimensões de interesse. É uma definição técnica, mas que remete igualmente uma necessidade de atender ao grupo focal. Avançando mais um pouco vem aquele autor numa definição mais abrangente, Projeto em engenharia é um processo desempenhado por humanos ajudado por meios técnicos pelos quais a informação na forma de requerimentos é convertida em informação na forma de descrição de sistemas técnicos tais que atendam as necessidades da humanidade. É uma definição de um sistema técnico conforme se observa na Figura 2.

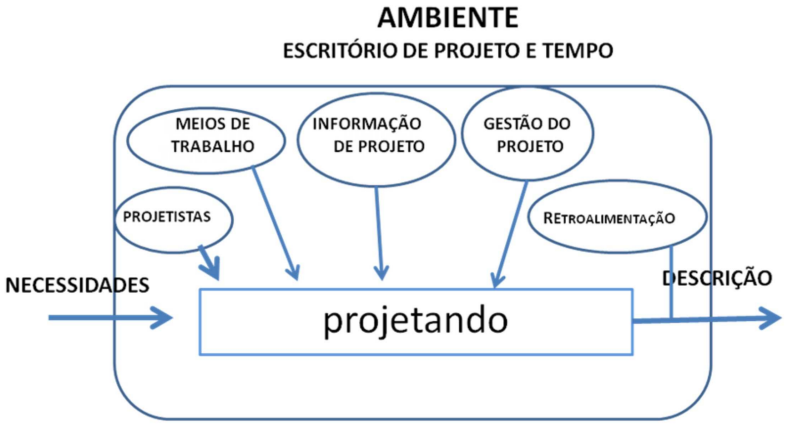

Figura 2 – Projeto como Sistema Técnico. Fonte: Adaptado de EDER (1987).

Mesmo considerando que projeto é uma atividade técnica, ajudada por máquinas, software, tem uma característica predominantemente humana, daí advindo uma definição sócio-técnica da área da administração. A Figura 3 mostra sob dois pontos de vista que é necessário um ajuste entre a técnica e a natureza humana para que desempenhe a contento seu trabalho. A atividade projetual vem da interseção do trabalho, tecnologia, pessoas e informação.

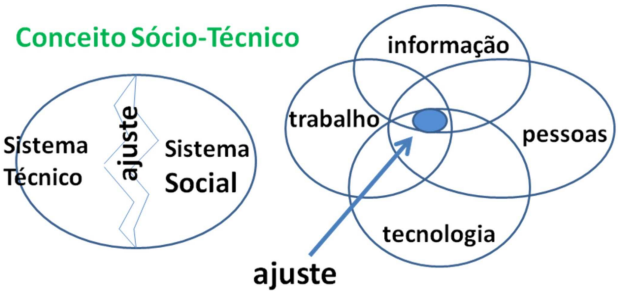

Figura 3 – Projeto como Sistema Sócio-Técnico. Fonte: Adaptado de NADLER & GERSTEIN (1992).

Mais recentemente, definiu-se projeto como um sistema de informações que organiza—pela centralização—o contato das mais diversas especialidades de atores envolvidos no empreendimento. É uma definição elaborada a partir do aporte dos conceitos de engenharia simultânea ou concorrente, mas que deixava em aberto a confusão gerencial decorrente da possibilidade da concorrência (de informações) ficasse fora de um controle centralizado, bem como desconsiderar-se a necessidade do projeto ser sim uma centralidade de informações e não uma simples graficação. A Figura 4 mostra esta situação.

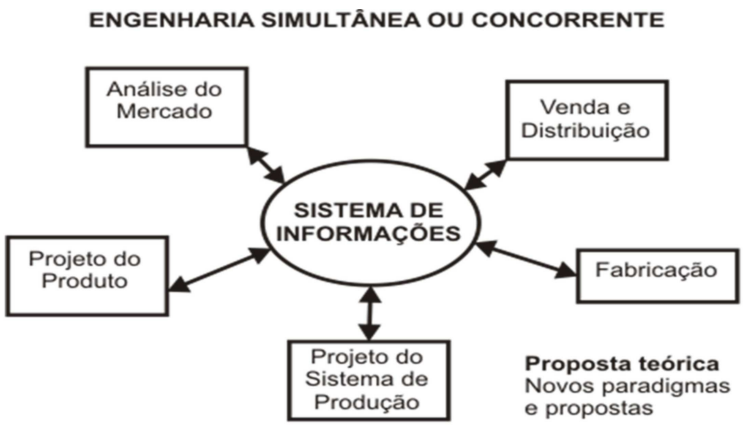

Figura 4 – Projeto definido a partir da Engenharia Simultânea ou Concorrente.
Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (2007).

Com todas estas definições, pode-se partir de uma abrangência para qualidade do projeto (OLIVEIRA, 2007), que tem três dimensões distintas, porém entrelaçadas que a definem e norteiam sua busca:

- graficação,
- indicação da construtibilidade e,
- satisfação dos usuários, não necessariamente nesta ordem.

Entenda-se como usuário, não apenas o final, mas o de todo seu processo. E, a partir desta definição, pode-se chegar a outra que se oriente ao desempenho de um produto pela agregação de valor: maneira de juntar materiais, mão de obra num ambiente de modo a obter o máximo de agregação de valor, do supracitado autor.

A partir desta conceituação de qualidade fica a pergunta: o que poderia ser associado tecnicamente a valor de um projeto com relação à edificação? A idéia que se pretende passar significaria uma associação a desempenhos que a edificação possa ter. O bom desempenho pode ser agregado ao valor da edificação. Pode-se mostrar quais são os desempenhos de uma edificação deva ter. Os desempenhos que deve ter uma edificação são, segundo Handler (1970): econômico, técnico, humano, ambiental e simbólico. O econômico é o mais conhecido de todos, pois trata de custos; o mesmo se pode dizer do técnico, que se refere prioritariamente à segurança ou estabilidade da edificação; a questão do humano se deve às reações fisiológicas das pessoas dentro da edificação; o ambiental se trata da relação entre o usuário e o exterior quanto ao meio em que se insere a edificação; já o simbólico, se refere a "leitura" que o usuário faz do aspecto externo da edificação, ligando-se ao um sentido de inclusão e também de referência. A estes desempenhos foi acrescido o social, isto é, aquele desempenho que tem a ver com o grau de sociabilização que o usuário da edificação desenvolve com os seus co-habitantes e também com seus vizinhos, fechando com a definição de Turner (MEIRA e OLIVEIRA, 1998).

4. TENDÊNCIAS E RUMOS DO MOVIMENTO AMBIENTAL

Recentes pesquisas e diretivas internacionais indicam com maior ênfase a busca da prevenção do que a trilogia de K. Ott (2003) e o preconizado pela UNC. A Figura 5 mostra estes rumos que caracterizam mais favoravelmente a atitudes de prevenção que é realmente a questão de se projetar postada na prioridade máxima. Está além dos convencionais e batidos conceitos 3 Rs (*Reduce*, *Reuse*, *Recycle*), bem como coloca em penúltimo lugar a questão da recuperação (economia) da energia.

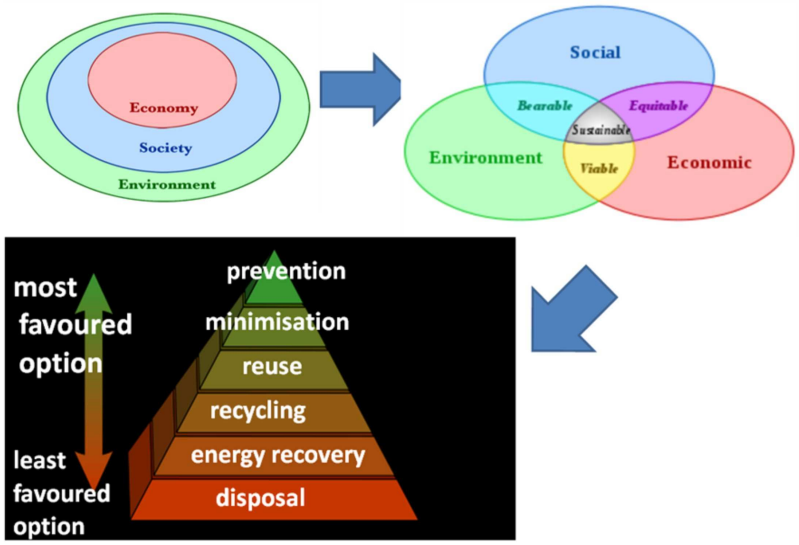

Figura 5 – Rumos do movimento ambiental. Fonte: Ott. K (2003); UCN (2006); WFD (2008).

Com isto resta melhorar a visualização do projeto como um processo a ser gerenciado que a Figura 6 apresenta. Nesta figura nota-se a previsão da inclusão do processo de projeto até a fase do uso, atitude que, na maioria dos empreendimentos pouco se considera.

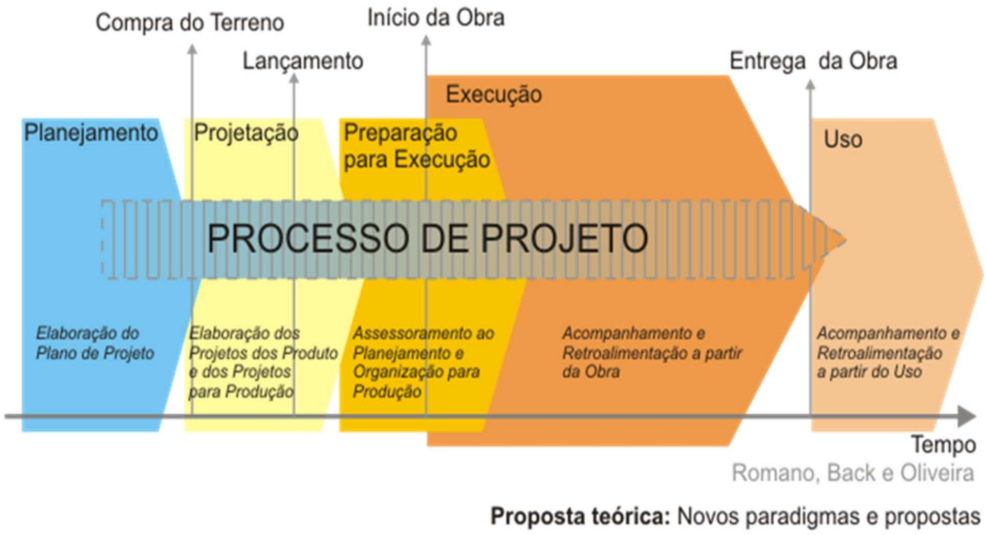

Figura 6 – O processo de projeto mais conclusivo. Fonte: Romano et al. (2004)

O relacionamento do projeto com as demais fases pode ser analisado. O projeto tem uma enorme influência nas fases subseqüentes, especialmente com a Construção, mais Operação, Manutenção e Descarte. A Figura 7 mostra a influência em custos do projeto e possibilidade de interferir nas demais fases do empreendimento. Além de influência notável em custos (pode-se dizer também nos desempenhos) nas fases posteriores, destaca-se a também considerável possibilidade de interferir nestes dois fatores.

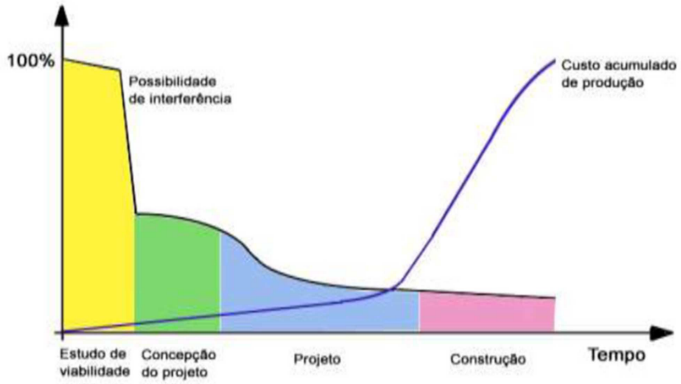

Figura 7 – Influência em custos do projeto e possibilidade de interferir nas demais fases do empreendimento. Fonte: MELHADO (2011).

Outra consideração acerca deste relacionamento está na Lei de Sitter (relativa a custos de reparo em diferentes fases do empreendimento – neste caso, muito usada nas Obras de Arte em rodovias). A Figura 8 mostra que quando negligenciado na época do projeto, o custo de reparação cresce 125 vezes (ou seja, uma progressão geométrica de custos durante as fases subseqüentes de razão 5).

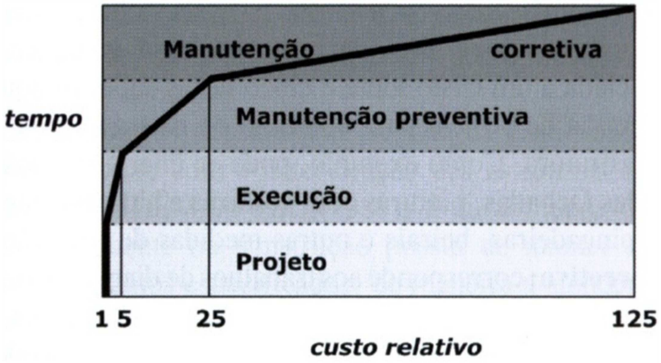

Figura 8 – Custo para correção de falhas ou Lei de Sitter. Fonte: MELHADO (2011).

Todos os trabalhos acima corroboram o que Ceotto (2008) divulga na Figura 9. Nesta figura estão os valores aproximados percentuais dos custos de cada etapa convencional de um empreendimento. Trata-se de uma visão de Análise do Ciclo de Vida (ACV) de uma edificação onde os custos de uso e manutenção superam em muito os tão enfatizados custos iniciais (projeto e construção). A idéia do custo global de uma edificação considerando seu ciclo de vida surge claramente.

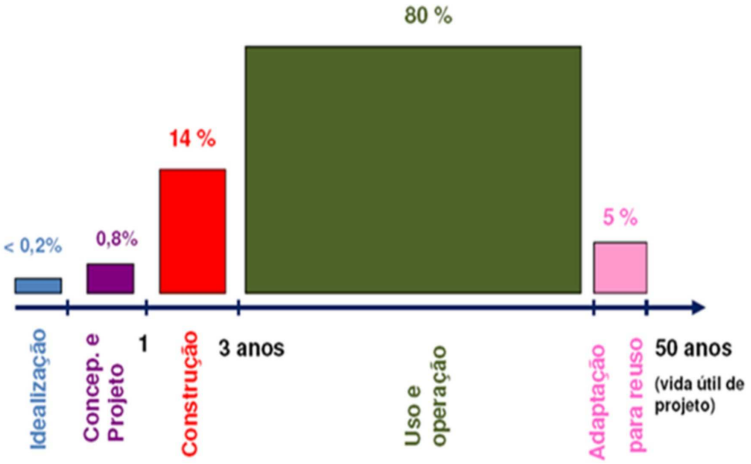

Figura 9 – Custo total de uma edificação por fase convencional do empreendimento. Fonte: Adaptado de CEOTTO (2008).

A pergunta no ar fica: como fazer com que haja redução dos custos globais? Trata-se de investir em projeto e sua gestão, afirma o autor acima. Melhorias do desempenho da edificação orientadas para fase

de uso e manutenção variam de 1 a 8% do custo global da construção podem significar redução de 30% do consumo de energia, redução de 40% do consumo de água e 30% de redução nos custos condominiais

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista do exposto acima, chegam-se às seguintes conclusões:

1. Projeto é a fase menos dispendiosa do empreendimento.
2. Projeto tem a maior participação em origem de falhas no empreendimento.
3. Projeto tem o maior impacto nas demais fases do ciclo de vida da edificação.
4. A correção de falhas em projetos é mais de cento e vinte cinco vezes menos custosa que na fase do uso.

Portanto o "investimento" em projeto é crucial à qualidade do processo do empreendimento, bem como orientar os rumos do desempenho da edificação no sentido da melhoria da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

HANDLER, A. B. **Systems Approach to Architecture**. New York: American Elsevier Pub. Company Inc. 1970.

MEIRA, A. R.; OLIVEIRA, R. de. O Usuário da Habitação no Contexto da APO. **Anais do ENEGEP 98**, Piracicaba, SP, 1998.

CEOTTO, L. H. A sustentabilidade como valor estratégico para a Tishman Spyer. In: **Encontro Internacional de Sustentabilidade na Construção**, org CTE (Centro de Tecnologia de Edificações). São Paulo, 2008.

EDER, W.E. "Design Science—A survey of some approaches" in **Engineering Focuses on Excellence**. Anais do ASEE Annual Conference 1987. Washington, DC, ASEE, 1987.

European Union Directive. Waste Framework Directive (WFD) Jun 2008

GARZA, ALCANTAR, KAPOOR & RAMESH. *Value of Concurrent Engineering for AEC Industry*. **Journal of Management Engineering**. Vol 10, No 3, May-June 1994. ASCE

MELHADO, S. B. **Gestão processo de projeto**. Apresentação na UFSC: 18/02/2011.

NADER, D.A. & GERSTEIN, M. "Designing high-performance work systems: Organizing people, work, technology ,and information". In Organizational Architecture, ed Nader, D.A. & Gerstein, M. San Francisco: R.B.Shaw and Associates, Jossey-Bass Publishers, 1992.

OLIVEIRA R. de. Qualidade do projeto. **Anais do Workshop Brasileiro da Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios**. Curitiba, 2007.

OTT, K. (2003). "The Case for Strong Sustainability." In: Ott, K. & P. Thapa (eds.) (2003).***Greifswald's Environmental Ethics***. Greifswald: Steinbecker Verlag Ulrich Rose. ISBN 3931483320. Discponível em: http://umwethik.botanik.uni-greifswald.de/booklet/8_strong_sustainability.pdf. Acessado em: 16/02/2009.

RAPOPORT, A. "Culture change and supportive design" in **Habitat International** Vol 7, No 5/6 (1983).

ROMANO, F. V., ROMANO,L. N., BACK, N e DE OLIVEIRA,R.oberto. Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações.In IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios Faculdade de Arquitetura e Urbanismo—Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004

UCN. The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century. **Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting**, 29–31 January 2006. Disponível em: http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_future_of_sustanability.pdf Acessado em: 16/02/2009