



Trabalho Finalista da Categoria Professores

Subcategoria Plano de Ensino

Tecnologia do Ambiente Construído e Sustentabilidade

Autor: João Mendes da Rocha Neto

Faculdades Integradas da UPIS
Brasília, DF



DISCIPLINA: Tecnologia do Ambiente Construído e Sustentabilidade

Carga Horária: 16 hs (+ visita de campo).

1- EMENTA

Trabalhar a compreensão do problema ambiental e da Sustentabilidade em relação ao Ambiente Construído; desenvolver a capacidade tecnológica para soluções voltadas para a sustentabilidade.

2- OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS;

(Este plano foi aplicado parcialmente no 2º semestre de 2009 e no 1º semestre de 2010, tendo sido retrabalhado para aplicação no 2º semestre de 2010)

Gerais

- Introduzir a problemática da qualidade do ambiente construído na perspectiva da sustentabilidade;
- Conscientizar o aluno sobre a importância da reavaliação das relações entre o objeto construído, o homem e meio ambiente como base para reestruturação do conhecimento e de nossos valores;
- Despertar o aluno para a responsabilidade social de sua atuação como arquiteto e para a superficialidade de soluções puramente estilísticas;
- Estimular o pensamento crítico e a busca de soluções criativas dentro de uma postura ética para a arquitetura, que possibilite a redução material e energética tanto na construção quanto na ocupação do espaço;
- Contribuir para a formação de novos perfis de profissionais, capazes de se tornar agentes na geração de cenários para uma mudança social, para a modelagem de um futuro equilibrado;
- Desenvolver competências na aplicação das abordagens quantitativas que possam dar apoio aos enfoques técnico-normativos da sustentabilidade.

Específicos

Capacitar o aluno para:

- Compreender a necessidade de reavaliação dos parâmetros que têm sido utilizados como medida de desenvolvimento e progresso;
- Conhecer as causas da crise ambiental, a evolução das discussões em torno dela e da questão da sustentabilidade, bem como os elementos fundamentais para a construção de um novo paradigma sustentável;
- Identificar os impactos ambientais e a insustentabilidade da exploração dos recursos naturais para uso na construção civil;
- Compreender a abordagem de ciclo de vida dos materiais e a importância deste conhecimento para a orientação de escolhas que levem a projetos coerentes;

- Identificar os diversos indicadores de sustentabilidade, compreender sua importância para a definição de parâmetros técnico-normativos e para a sua aplicação prática;
- Compreender o conceito de ‘energia incorporada’ e seu emprego enquanto sistema de avaliação para auxílio na tomadas de decisão;
- Aplicar a metodologia de cálculo de energia incorporada em situações concretas do cotidiano profissional.

3. JUSTIFICATIVA.

O espaço se destaca enquanto elemento central de estruturação da sociedade, particularmente da sociedade contemporânea e, neste sentido, assume uma grande importância para a materialização da evolução social. Assim, atribui-se uma grande responsabilidade social aos profissionais que atuam em sua transformação, que diz respeito não somente à proposta de novos espaços e suas articulações, mas inclusive a novas formas de viver,

Embora a preocupação em construir um mundo melhor tenha sempre perpassado a reflexão teórica na arquitetura e no urbanismo - como demonstrado, por exemplo, pelos direcionamentos utopistas do final do século XIX e pelas intenções de base do próprio modernismo - as grandes mudanças sociais e econômicas geradas pela evolução das relações de consumo aplicadas ao espaço acabaram por transformar muitos arquitetos em “[...] cínicos realizadores de espaços excludentes” (LARA, 2008).

A possibilidade de resgatar a função social da arquitetura e de influenciar padrões de consumo tem, desde o início da década de 1970, estado presente no debate e propostas de ensino, intensificando-se com a inserção das questões relativas à sustentabilidade nas demandas sociais e na agenda política. As discussões neste sentido estão ligadas a uma perspectiva antropológica de cultura, que demonstra a necessidade de uma reorganização das estruturas sociais, possível a partir da educação (BOTELHO, 2001). Coloca-se, portanto, em pauta a importância da formação de novos perfis de profissionais, capazes de se tornar agentes na geração de cenários para uma mudança social, a partir de uma educação que promova a sua abertura de espírito e a ampliação de seus horizontes (TOURAINÉ, 2006). Para a modelagem de um futuro equilibrado torna-se, assim, necessário questionar a própria relação de ensino, a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade da arquitetura, estabelecendo novas bases para a percepção das relações entre espaço construído, homem e meio ambiente.

O enquadramento das diversas abordagens de projeto no contexto do pensamento complexo e da interdisciplinaridade de maneira mais ampla faz parte da tentativa de estruturação de uma racionalidade ambiental a partir do espaço construído. A discussão, entretanto, mesmo que profícua, corre o risco de esvaziar-se se resultar inoperante.

Existem, portanto, estruturas e princípios abrangentes para enfatizar sistemas, conexões e limites de longo alcance e ao mesmo tempo abordagens focadas em cada ramo de atividade e em questões essenciais para suas especificidades. O objetivo é delinear uma teoria cada vez mais clara sobre a maneira pela qual os sistemas econômicos estão inseridos nos sistemas ecológicos e sociais e deles dependem.

Desta forma é essencial que os conceitos possam se traduzir em metodologias, processos construtivos e outros procedimentos de caráter prático e objetivo que,

isoladamente, poderiam ser reducionistas, mas inseridos dentro de um contexto sistêmico contribuem para a construção de novos paradigmas como ponto de partida para tomadas de decisão.

A disciplina proposta, considerando os limites de uma carga horária insuficiente para abordar toda a amplitude das questões tratadas, explora uma visão regida por parâmetros que não obedecem à lógica mecanicista das ciências tradicionais: ela procura situar parâmetros e posicionamentos emergentes e, para exemplificar a operacionalização dos conceitos, opta, então, por demonstrar a aplicação de um entre os muitos aspectos instrumentais da sustentabilidade na construção – o cálculo simplificado da energia incorporada aos materiais. O objetivo é não somente transmitir determinados conhecimentos, mas, principalmente, introduzir um novo olhar na interpretação da sustentabilidade na arquitetura e na construção.

4. METODOLOGIA.

Quando se trata do problema da sustentabilidade, os novos currículos de arquitetura têm dado destaque às abordagens ligadas à ecologia – o projeto verde - e às questões de bioclimática ou de conforto ambiental.

A disciplina proposta visa contribuir para a ampliação desta perspectiva, apresentando um contexto mais abrangente que dá ênfase à responsabilidade social do arquiteto a partir de suas escolhas não somente enquanto projetista, mas também enquanto formador de opinião e educador. Este direcionamento reconhece a complexidade das estruturas e processos que caracterizam organizações e ambiente, buscando a formação de protagonistas capazes de articular a sustentabilidade econômica, social e ambiental.

O ponto de partida da abordagem é uma discussão teórica sobre desenvolvimento e tradição, a partir da leitura de extratos contextualizados do livro de Berman (1986), "Tudo que é sólido desmancha no ar", que introduz os conflitos da modernidade por meio do Fausto de Goethe: "[...] O Fausto de Goethe expressa e dramatiza o processo pelo qual no final do século XVIII e início do seguinte um sistema mundial especificamente moderno vem à luz" (p. 52).

A abordagem de ensino prossegue com a colocação em pauta de problemas contemporâneos – aquecimento global, desperdício na construção, estilos de vida insustentáveis - como resultado deste desenvolvimento faústico, cujo horror "decorre de seus objetivos mais elevados e de suas conquistas mais autênticas" (p.91).

Questiona-se, portanto, o paradigma do desenvolvimento econômico, ao mesmo tempo em que se discute a complexidade dos momentos de transição, como o que se delinea na atualidade, com a emergência da visão sustentável.

Em seguida, são apresentados conceitos, metodologias, indicadores, em abordagens técnico-normativas e político-sociais referentes à sustentabilidade, sempre introduzidos por meio de dinâmicas ou por meio da exibição de filmes e vídeos, que tratam tanto dos problemas quanto das melhores práticas e permitem a compreensão contextualizada das questões abordadas.

Um exercício de aplicação de um dos aspectos importantes para as decisões de projeto – a energia incorporada nos materiais de construção – procura exemplificar a inserção das abordagens técnicas dentro de uma perspectiva sistêmica.

Modalidades de recurso pedagógico:

1. Estudo de texto: tem como objetivo trazer uma questão epistemológica para o campo prático, permitindo visualizar as relações que se estabelecem entre discussões que podem parecer abstratas, mas que dizem respeito diretamente às vivências quotidianas.
2. Debates: possibilitam a transformação de informações recebidas em conhecimento, pela interação dos alunos com os conteúdos, além de desenvolver o seu espírito crítico.
3. Aulas expositivas com apresentação Power Point: visam apresentar uma síntese das questões tratadas, nivelando as informações, para trazer subsídios aos debates
4. Seminários: visam fazer com que os alunos expandam e apliquem as informações recebidas, trazendo exemplos pesquisados por eles que se encaixam nos tópicos teóricos apresentados.
5. Visita a uma comunidade: visa criar um contexto real para a intervenção metodológica que será proposta, submetendo as análises a condicionantes reais de entorno, físicos, sociais, econômicos, políticos e culturais.
6. Aplicação de metodologia de cálculo de energia incorporada: procura familiarizar o aluno com metodologias de cálculo quantitativo e levá-lo a estabelecer relações com as avaliações qualitativas
7. Exibição de Documentários, filmes e vídeos: visa seja despertar o interesse por questões referentes à sustentabilidade e à responsabilidade social do arquiteto, gerando debates; seja ilustrar as questões tratadas, materializando-as de forma de fácil apreensão.

5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.

1. Participação em debates referentes a questões colocadas, vídeos curtos, apresentações, etc - 15 pts
2. Visita e relatório: análise crítica da pertinência do projeto para as necessidades da comunidade, potencial do projeto em criar ou fortalecer redes sociais; avaliação de risco geológico e restrições tecnológicas; capacidades técnicas existentes na comunidade que poderão contribuir para a sustentabilidade na construção; materiais para estrutura cujo emprego parece coerente para a realidade observada; escolha do material para a estrutura - 25 pts
3. Exercício de Cálculo da energia incorporada:
 - a. Estudo volumétrico e escolha de materiais que serão adotados em projeto; 15 pts
 - b. Lançamento de estrutura (lajes, vigas, pilares, telhado), levantamento de quantitativos e calculo de energia incorporada. 25 pts
4. Estudo dirigido, (avaliação da percepção dos conceitos apresentados; espírito crítico, responsabilidade social nas estratégias propostas) – 35 pts

6. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;

I. INTRODUÇÃO:

1- Noções Gerais:

a. A GÊNESE DO PARADIGMA MECANICISTA E SUAS IMPLICAÇÕES

- a.1 Conceitos básicos: *ethos*; desenvolvimento; tradição; tecnologia;

b- CRISE AMBIENTAL, AMBIENTE CONSTRUÍDO E EMERGENCIA DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

- b.1. A crise ambiental;
- b.2. Ambiente Construído, infraestruturas e sistemas tecnológicos;
- b.3. Sustentabilidade: emergência;

II- ANÁLISES QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA SUSTENTABILIDADE

1- Impactos sociais do projeto: a contribuição da arquitetura para a construção de redes sociais.

TRABALHO PRÁTICO:

2- Impactos dos materiais de construção no meio ambiente e sistemas de avaliação ambiental:

- a. Impacto ambiental;
- b. CV dos materiais de construção;
- c. Sistemas de avaliação para auxílio na tomadas de decisão; Indicadores de impactos ambientais
 - c.1. Leque de indicadores
 - c.2. Energia Incorporada

III. SISTEMAS PREDIAIS RELACIONADOS À PERSPECTIVA DA SUSTENTABILIDADE

1- Sistemas prediais, materiais e energia incorporada

TRABALHO PRÁTICO: Análise e revisão de projeto arquitetônico segundo a abordagem da “Energia Incorporada”:

- a. **Parte 1:** compreensão do projeto e seus impactos

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

TRABALHO PRÁTICO: Análise e revisão de projeto arquitetônico segundo a abordagem da “Energia Incorporada”:

- b. **Parte 2:** Revisão do projeto

7- PLANEJAMENTO DE AULAS	
Aula 1 e 2	
Tema	A GÊNESE DO PARADIGMA MECANICISTA E SUAS IMPLICAÇÕES
Assunto	Introdução 1- Noções Gerais: a). Conceitos básicos: <i>ethos</i> ; desenvolvimento; tradição; tecnologia; confronto de paradigmas e visões: tradição x modernidade na obra de Goethe (Fausto)
Metodologia pedagógica	Apresentação do curso e introdução ao tema. Estudo de texto: a análise de Berman sobre o Fausto de Goethe, como ponto de partida para discussão da oposição entre desenvolvimento e tradição. Colocação das questões tratadas em debate.
Avaliação	Participação nos debates.
Bibliografia utilizada	BERMAN, 1986, GOETHE, 2003.
Bibliografia	CAPRA, 2005. CASTELLS, 2002. GIDDENS, 1991. HARVEY, 1992.

recomendada	HUGHES, 2004.
-------------	---------------

Aula 3 e 4	
Tema	CRISE AMBIENTAL. AMBIENTE CONSTRUÍDO E EMERGENCIA DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE
Assunto	<p>Noções Gerais (cont.)</p> <p>b.1 A crise ambiental: primeiras discussões, conscientização sobre os problemas, abordagens científicas, a incorporação do tema à agendas políticas</p> <p>b.2. Ambiente Construído, infraestruturas e sistemas tecnológicos; a contribuição da construção civil para os sistemas de vida insustentáveis</p> <p>b.3. Sustentabilidade: emergência; Relatório da CMMAD; As conferências internacionais. A Carta da Terra - discussões e apontamentos</p>
Metodologia pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação de vídeo sobre o aquecimento global parte 1 e 2 (2 min cada) e sobre o resultado na vida animal no pólo (5:44 min) ▪ Apresentação de extrato de vídeo (“Palácio dos Sonhos em Dubai) sobre a construção do Burj al Arab em Dubai. (National Geographic) ▪ Discussão sobre a contribuição da construção civil para os estilos de vida insustentáveis. ▪ A partir das reflexões haverá a apresentação Power point, mostrando a grande evolução urbana do século XX e XXI, a enorme contribuição da construção civil para os estilos de vida insustentáveis e a emergência do novo paradigma da sustentabilidade, como reação à crise ambiental: O surgimento da preocupação ambiental e a evolução do pensamento sustentável
Avaliação	Participação nos debates.
Bibliografia utilizada	<p>Vídeos sobre aquecimento global: Disponível em: http://videos.hsw.uol.com.br/aquecimento-global-1-video.htm</p> <p>Vídeo (vídeo 91: Stuck polar bears eat birds) disponível em http://video.nationalgeographic.com/video/player/environment/index.html</p> <p>Vídeo (“Palácio dos Sonhos em Dubai) sobre a construção do Burj al Arab em Dubai. (National Geographic)</p> <p>Agenda 21;Carta da Terra; REDCLIFT, 2003.</p>
Bibliografia recomendada	BURSZTYN; PERSEGONA, 2008. CAMARGOS, 2005. COMISSÃO ..., 1993.LEFF, 2003.LEFF, 2006; MASCARÓ, 1985 MOLES, 1973. MONTANER, 2008. MORAN, 2006. ONU, 2007. CIA, 2006.TIBOR; FELDMAN, 1999.UNITED NATIONS FOUNDATION.. 2007; GORE, 2006; MORANDI; GIL, 2001

Visita de campo:	
Tema	Visita a um assentamento urbano precário - local de inserção do

	equipamento urbano cujo projeto será analisado em termos qualitativos (análise do entorno, impactos ambientais e sociais do projeto, risco geológico) e quantitativos (proposta estrutural e energia incorporada).
Assunto	Histórico do assentamento. Análise do contexto urbano de entorno; análise das construções, levantamento de capacidades técnicas existentes e materiais disponíveis na comunidade; avaliação de risco geológico, escolha do material para a estrutura
Metodologia pedagógica	A visita visa trazer aos alunos a realidade econômica, social, política e ambiental na qual o projeto deverá se inserir. O projeto diz respeito a um equipamento urbano demandado pela comunidade visitada (creche, escola, posto de saúde ou outros). O objetivo da visita é situar este projeto dentro de um contexto, que deverá ser analisado de forma unicamente preliminar (devido à exigüidade da carga horária da disciplina), fazendo, entretanto, uma introdução a abordagens tanto qualitativas, quanto quantitativas. Os aspectos qualitativos da análise deverão ser o tema principal da visita, dirigida pelos professores e por membros da comunidade, durante a qual os alunos serão “provocados” e solicitados a se manifestar a respeito de questões pertinentes ao tema.
Avaliação	TRABALHO PRÁTICO (Questões quantitativas) Os alunos deverão apresentar um relatório de visita, abordando temas tais como pertinência do projeto para as necessidades da comunidade, potencial do projeto em criar ou fortalecer redes sociais; avaliação de risco geológico e restrições tecnológicas; capacidades técnicas existentes na comunidade que poderão contribuir para a sustentabilidade na construção; materiais para estrutura cujo emprego parece coerente para a realidade observada ;, escolha do material para a estrutura
Bibl. utilizada	
recomendada	BEHLINF; BEHLING, 2002. EDWARDS, GARCIA-PELAYO, M. 1974. MORAN, 2006.

Aula 5 e 6	
Tema	ANÁLISES QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA SUSTENTABILIDADE OS IMPACTOS DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO NO MEIO AMBIENTE E SISTEMAS DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL
Assunto	1-Impactos sociais do projeto: a contribuição da arquitetura para a construção de redes sociais. 2-Impacto ambiental. Escolha de materiais e decisões de projeto e suas conseqüências no meio ambiente; impactos devidos à produção e impactos devidos ao uso. Responsabilidade social do arquiteto 3- CV dos materiais de construção – processos de transformação de energia e materiais:
Metodologia	Discussão dos relatórios de visita e síntese sobre a avaliação

pedagógica	<p>qualitativa da sustentabilidade</p> <p>Introdução às questões quantitativas a partir da exibição de um extrato do Filme: Museu de história Natural de São Francisco – arq. Renzo Piano – Tecnologias sustentáveis e redução de impacto no entorno. O filme descreve a construção daquele que foi o primeiro museu a ganhar o certificado Leed Platinum do US Green Building Council.</p> <p>Apresentação em PP da teoria e de estudos de casos mostrando a necessidade de avaliação do conjunto de etapas do ciclo da construção (exemplos em que uma etapa é sustentável, mas outra não é) Debates</p>
Avaliação	Participação nos debates.
Bibl.utilizada	<p>Filme - Museu de história Natural de São Francisco – arq. Renzo Piano</p> <p>WAAGE, S. 2004; GIANNETTI; ALMEIDA, 2006. UM VITRÚVIO... 2007</p>
Bibliografia recomendada	YEANG, 2001.

Aula 7 e 8	
Tema	OS IMPACTOS DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO NO MEIO AMBIENTE E SISTEMAS DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL (cont)
Assunto	<p>1- Sistemas de avaliação para auxílio na tomadas de decisão; Indicadores de impactos ambientais:</p> <p>a. Leque de indicadores: objetivos, usos, limitações; Indicadores para a Sustentabilidade e responsabilidade social WWF, Pegada Ecológica, cenários. Indicadores Ethos; Normas da série ISO 14000 e ISSO 26000</p> <p>b. Energia Incorporada: caracterização, metodologia, valores; vantagens e limitações da metodologia.</p>
Metodologia pedagógica	<p>Introdução do tema por meio do cálculo da pegada individual pelos alunos (site WWF) Explicação teórica (Power Point) sobre indicadores e metodologias de medida da energia incorporada em materiais. Aplicação do conceito a alguns materiais. Definição de temas para seminário a ser apresentado nas aulas seguintes: sistemas prediais e energia incorporada</p> <p>TRABALHO PRÁTICO (Questões quantitativas - introdução): estudo volumétrico do projeto</p> <p>Os alunos recebem as plantas, cortes e fachadas do projeto e procuram compreendê-lo, por meio de análise e visualização tridimensional em croquis.</p>
Avaliação	Participação; desenvolvimento do TP
Bibl. utilizada	DIAS, 2002. FENZL, UFPA/NAEA 1999. p. 1- 31. PEREIRA, 2008.
Bibliografia recomendada	D´LSEP, 2004; SÁNCHEZ, 2006.VAN BELLEN, 2005.

Aula 9	
Tema	SISTEMAS PREDIAIS RELACIONADOS À PERSPECTIVA DA SUSTENTABILIDADE
Assunto	1- Sistemas prediais, materiais e energia incorporada
Metodologia pedagógica	Apresentação de seminário pelos alunos analisando a relação teórica entre alguns sistemas construtivos, os materiais neles empregados e a energia incorporada. Debates sobre o tema. Introdução ao TRABALHO PRÁTICO (Questões quantitativas - introdução): lançamento da estrutura do projeto Os alunos definem um material para execução de estrutura autônoma. A partir desta escolha, devem procurar uma solução estrutural, identificando e dimensionando vigas, pilares e lajes.(posteriormente esta etapa trará subsídios para o cálculo da energia incorporada)
Avaliação	Participação no debate; qualidade de apresentação individual e do grupo no seminário: desenvolvimento do TP
Bibliografia utilizada	ROAF, al. 2009. ROAF, 2009.
Bibliografia recomendada	CHAHUD, 2007. HEGGER, 2007

Aula 10, 11 e 12	
Tema	APLICAÇÃO DO CONCEITO DE ENERGIA INCORPORADA
Assunto	Desenvolvimento do TRABALHO PRÁTICO (Questões quantitativas): TRABALHO PRÁTICO: Análise e revisão de projeto arquitetônico segundo a abordagem da “Energia Incorporada”: a. Parte 1: compreensão do projeto e seus impactos a.1. Compreensão do projeto; a.2. Análise construtiva; a.3. Listagem dos Materiais; a.4. Levantamento do CV dos materiais; a.5. Compreensão dos impactos relacionados (sociais/ambientais; positivos/negativos); a.6. Levantamento dos valores da energia incorporada; a.7. Avaliação da pertinência das soluções tendo em vista as condições para a sustentabilidade;
Metodologia pedagógica	Aplicação da abordagem de “Energia Incorporada”, anteriormente discutida na teoria, no projeto apresentado nas aulas anteriores. Os quantitativos de material são calculados e a energia incorporada total para a execução da estrutura é obtida, a partir da energia unitária de cada material, de acordo com o cálculo proposto em Roaf (2009). Os resultados obtidos pelos diferentes grupos de alunos são comparados e abre-se então o debate sobre a pertinência das soluções tendo em vista as condições para a sustentabilidade.
Avaliação	Desempenho no desenvolvimento do trabalho prático e na defesa das opções
Bibli. utilizada	ROAF, al. 2009. ROAF, 2009.

Bibliografia recomendada	CHAHUD, 2007.
--------------------------	---------------

Aula 13 e 14	
Tema	RESPONSABILIDADE SOCIAL DO ARQUITETO
Assunto	CONSIDERAÇÕES FINAIS O ciclo de vida dos materiais x o ciclo de vida das construções; complexidade e interdisciplinaridade. Novas Tecnologias sustentáveis. Compatibilidade entre durabilidade dos materiais, durabilidade das construções e durabilidade do uso.
Metodologia pedagógica	O trabalho prático da aula anterior é o ponto de partida para os questionamentos. Em seguida serão apresentados vídeos de curta duração mostrando a implosão de diversos edifícios levando ao debate sobre a influência do obsoleto formal, estilístico ou de uso na sustentabilidade e a responsabilidade social do arquiteto
Avaliação	Participação no debate
Bibliografia utilizada	Vídeos disponíveis em : http://video.engenhariacivil.com/category/implosoes-e-demolicoes CHAHUD, 2007. MASCARÓ, 1985; GOTTDIENER, 1993; UM VITRÚVIO..., 2007; INSTITUTO...(Gestão ambiental...)
Bibliografia recomendada	LARA, 2008, SATTLER, 2004. MANZINI, 1993. BONDUKI, 1996. ; INSTITUTO ... (O compromisso das empresas...); INSTITUTO ... (Vínculos de negócios...)

Aula15 e 16	
Tema	
Assunto	Conclusão do Trabalho Prático: b. Parte 2: Revisão do projeto , tendo em vista: b.1. Redução dos impactos negativos; b.2. Maximização das soluções adotadas;
Metodologia pedagógica	A metodologia aplicada aqui visa incorporar as discussões ao projeto. Inicialmente os alunos respondem a um estudo dirigido que procura relacionar as questões teóricas ao cálculo da energia incorporada encontrada. A partir das reflexões geradas pela discussão das respostas a este estudo dirigido, os alunos deverão propor mudanças em seu projeto estrutural e no projeto arquitetônico de forma a diminuir a energia incorporada na estrutura do projeto e melhorar o desempenho do conjunto em termos de sustentabilidade..
Avaliação	Estudo dirigido; Desempenho no desenvolvimento do trabalho prático e na defesa das opções
Bibliografia utilizada	ROAF, al. 2009. ROAF, 2009..
Bibliografia recomendada	CHAHUD, 2007.

8. BIBLIOGRAFIA

- AGENDA 21- disponível em <http://www.econews.com.br/agenda21/index.htm>
- ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras. São Paulo: Studio Nobel, 1996.
- BERMAN, Marshall. *Tudo que é sólido desmancha no ar: a aventura da modernidade*. São Paulo: Companhia das letras, 1986,
- BONDUKI, Nabi (org.). Habitat - as práticas bem sucedidas em habitação, meio
- BOTELHO, I. As dimensões da cultura e o lugar das políticas públicas. *São Paulo em Perspectiva*, [São Paulo], v.15, n. 2, p. 73-83, 2001. Disponível em: www.centrodametropole.org.br/pdf/Isaura. Acesso em: out. 2009.
- BURSZTYN, M.; PERSEGONA, M. *A grande transformação ambiental: uma cronologia da dialética homem-natureza*. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
- CAMARGOS, L. H. R. *A ruptura do meio ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a geografia da complexidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- CAPRA, F. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2005.
- CARTA DA TERRA – disponível em <http://www.cartadaterrabrasil.org/prt/text.html>
- CASTELLS, M. *A era da informação: economia, sociedade e cultura*. V. I. A sociedade em rede. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.
- CHAHUD, E. (org.). *Reciclagem de resíduos para a construção civil*. Belo Horizonte: FUMEC, 2007.
- COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: FGV, 1993.
- D’LSEP, C. F. M. *Direito ambiental, econômico e a ISO 14000*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004
- DIAS, G. F. *Pegada ecológica e sustentabilidade humana*. São Paulo: Gaia, 2002.
- EDWARDS, B. *Guía básica de La sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.
- FENZL, N. Estudo de parâmetros capazes de dimensionar a sustentabilidade de um processo de desenvolvimento. In: XIMENES, T. (org). *Perspectiva do desenvolvimento sustentável*. Belém: UFPA/NAEA 1999. p. 1- 31.
- GIANNETTI, B.; ALMEIDA, C. M. V. B. *Ecologia industrial: conceitos, ferramentas e aplicações*. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- GIDDENS, A. *As conseqüências da modernidade*. São Paulo: UNESP, 1991.
- GOETHE, J. W. *Fausto*. São Paulo. Editora: Nova Cultural, 2003.
- GORE, A. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*. Barueri (SP): Manole, 2006.
- GOTTDIENER, M. *A produção social do espaço urbano*. São Paulo: USP, 1993.
- HARVEY, D. *A condição pós-moderna* São Paulo: Loyola, 1992.

- HEGGER, M. et al. *Energy manual: sustainable architecture*. Munique: Detail, 2007.
- HUGHES, T. P. *Human-built world*. How to think about technology and culture. Chicago: The University of Chicago, 2004.
- INSTITUTO ETHOS Gestão ambiental para a sustentabilidade In: Responsabilidade social empresarial nos processos gerenciais e nas cadeias de valor p.69-78 disponível em http://www.ethos.org.br/_Uniethos/Documents/proces_gerenciais_web.pdf
- INSTITUTO ETHOS O compromisso das empresas com o meio ambiente http://www.ethos.org.br/_Uniethos/Documents/meio_ambiente.pdf
- INSTITUTO ETHOS Vínculos de negócios sustentáveis em resíduos sólidos disponível em http://www.ethos.org.br/_Uniethos/documents/VincSust_res_sold_A4.pdf
- LARA, F. A urgência da sustentabilidade como janela de oportunidade para a arquitetura. [2008] disponível em <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/179/imprime125400.asp>
- LEFF, E. (coord). *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez, 2003.
- LEFF, E. Racionalidade ambiental - *A reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006
- MANZINI, E. *A matéria da invenção*. Lisboa, Centro Português de Design, 1993.
- MASCARÓ, J. L. *O custo das decisões arquitetônicas*. São Paulo: Nobel, 1985.
- MOLES, A. *Rumos de uma cultura tecnológica*. São Paulo: Perspectiva, 1973.
- MONTANER, J. M. *Sistemas arquitectónicos contemporâneos*. Barcelona: GG, 2008.
- MORAN, E. F. Nós e a natureza: uma introdução às relações homem-ambiente. São Paulo: SENAC, 2006.
- MORANDI, S.; GIL, I. C. *Tecnologia e ambiente*. São Paulo: Copidart, 2001.
- NACIONES UNIDAS. *Programa de habitat*.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Relatório do IPCC: novos cenários climáticos*. Paris, 2007.
- PEREIRA, L. G. *Síntese dos métodos de pegada ecológica e análise energética para diagnóstico da sustentabilidade de países: o Brasil como estudo de caso*. 2008. 173 f. Tese (Doutorado em Engenharia de alimentos) – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, Campinas.
- REDCLIFT, M. R. Os Novos discursos da sustentabilidade. In: FERNANDES, M. e GUERRA, L. (Orgs.) *Contra-discurso do desenvolvimento sustentável*. Belém: UNAMAZ, 2003.
- RELATÓRIO DA CIA: como será o mundo em 2020? São Paulo: Ediouro, 2006.
- ROAF, S. et al. *A casa ambientalmente sustentável*. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- _____. *A adaptação de edificações e cidades às mudanças climáticas*. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, M. *Espaço & método*. São Paulo: Nobel, 1992.

SATTLER, Miguel Aloysio. *Edificações sustentáveis: interface com a natureza do lugar*. In: MENEGAT, R. ; ALMEIDA, G.. Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades – estratégias a partir de Porto Alegre./ Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

TIBOR, T. ; FELDMAN, I. *Um guia para as novas normas de gestão ambiental*. São Paulo, SP: Editora Futura, 1999..

TOURAINÉ, A. The university between theory and ideology. In: AMBASZ, E. (Org.). *The Universitas Project: Solutions for a post- technological Society*. New York: the Museum of Modern Art, 2006. p. 264- 275.

UM VITRÚVIO ECOLÓGICO: *Princípios y práctica Del proyecto arquitectónico sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.

UNITED NATIONS FOUNDATION. *Confronting climate change: avoiding the unmanageable and managing the unavoidable*. 2007.

VAN BELLEN. H. M. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

WAAGE, S. Uma reavaliação dos negócios a partir de uma perspectiva sistêmica: a mudança para empresas e serviços financeiros pautados na sustentabilidade. Instituto Ethos Reflexão. São Paulo, ano 5, n.12, p. 3 a 24, jul. 2004

YEANG, K. *Ecodesign: a manual for ecological design*. Chchester (Reino Unido): John Wiley & Sons, 2006.

_____ *El rascacielos ecológico*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.