

CENTRO UNIVERSITÁRIO BELAS ARTES DE SÃO PAULO

**A Energia e o Contraste Sustentável: Desenvolvimento Econômico x
Desenvolvimento Ambiental**

AUTORA: Carolina Girotti
Prof. Orientador. Dr. Ronaldo Mathias

SUMÁRIO

RESUMO	2
INTRODUÇÃO	2
OBJETIVOS.....	2
METODOLOGIA	3
DESENVOLVIMENTO	3
[CAPITULO I] TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE E A ENERGIA LIMPA NA ARQUITETURA E URBANISMO	3
SUSTENTABILIDADE E A ENERGIA LIMPA NA ARQUITETURA.....	3
TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE: SOCIAL, TECNOLÓGICO E AMBIENTAL	3
ENERGIA E O CONTRASTE SUSTENTÁVEL: DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO QUE AFETA O AMBIENTAL	4
[CAPITULO II] ENERGIA O CONTEXTO BRASILEIRO	4
BRASIL E SUA MATRIZ ENERGÉTICA	4
ENERGIA QUE MOVIMENTA A CIDADE	5
[CAPITULO III] ENERGIAS RENOVÁVEIS	5
A CRISE ENERGÉTICA E A PREOCUPAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE	5
ENERGIA SOLAR.....	5
LIXO: FORTE FONTE DE ENERGIA	6
ENERGIA EÓLICA.....	6
ENERGIA HIDRELÉTRICA.....	6
RESULTADOS.....	6
CONSIDERAÇÕES FINAIS	8
FONTES CONSULTADAS	9

RESUMO

A energia hidrelétrica, principal fonte energética brasileira, é considerada renovável por não emitir gases poluentes. Por isso a preocupação brasileira com novas tecnologias de geração de energia renovável não é das maiores, porém, percebe-se na pesquisa que o transporte é um grande problema na matriz energética brasileira, sendo que o mesmo em sua maioria ainda utiliza combustível fóssil, energia não renovável, para se mover. Além da mudança energética nos transportes, a pesquisa mostra que a energia dos edifícios, mesmo considerada renovável, poderia ser mais bem distribuída, através de tecnologias diferentes.

PALAVRAS-CHAVE: ENERGIA; SUSTENTABILIDADE; ARQUITETURA.

I

INTRODUÇÃO

A pesquisa foi dividida em três capítulos, no primeiro capítulo, Tripé da sustentabilidade e a energia limpa na arquitetura e urbanismo, é feita uma análise sobre o conceito de sustentabilidade tripé e associada ao consumo de energia. No segundo capítulo, o trabalho distingue a relação entre Energia e o contexto brasileiro, desta forma é feito um estudo da matriz energética brasileira, o estudo prioriza o transporte, por ser considerado o problema energético brasileiro. O terceiro capítulo aborda Energias Renováveis, fazendo um levantamento das principais fontes consideradas renováveis. A conclusão define uma nova matriz energética brasileira.

OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa é conhecer e entender as fontes de energia renovável existentes. Entre os objetivos específicos da pesquisa está analisar a matriz energética brasileira, conhecer o conceito de sustentabilidade e propor uma nova matriz energética para o Brasil.

METODOLOGIA

A pesquisa foi dividida em etapas, sendo que a primeira foi a análise do conceito de sustentabilidade e a ligação deste conceito com a energia. A segunda etapa foi o estudo da matriz energética brasileira, seguido do levantamento das principais fontes de energia renovável existentes. Para essas etapas serem concretizadas, foi utilizado uma vasta fonte bibliográfica, entre as quais, estão *Mutation*: Reem Koolhas (2005), *Cidades para um pequeno planeta*: Richard Rogers (2008), *O guia básico para a sustentabilidade*: Brian Edwards (2008), entre outras, como sites, vídeos e revistas.

CAPITULO I

TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE E A ENERGIA LIMPA NA ARQUITETURA E URBANISMO

1.1. Sustentabilidade e a Energia Limpa na Arquitetura

Richard Rogers (2008) diz que as cidades contemporâneas consomem três quartos de toda a energia do mundo e causam pelo menos três quartos da poluição global. Há estudos que mostram que para essa realidade mudar, as próprias cidades devem ser vistas como sistemas ecológicos e não como destruidoras dos sistemas ecológicos, essa atitude muda nosso pensamento no planejamento das cidades e no gerenciamento do uso de seus recursos. Quando a união entre o natural e o produzido se completar, nossas construções aprenderão, se adaptarão, curarão a mesmas e evoluirão. Contudo, este é um poder com o qual ainda não chegamos a sonhar. (KEVIN KELLY, Apud Rogers & Gumuchdjian, 2008, p 66)

1.2. Tripé da Sustentabilidade: Social, Tecnológico e Ambiental.

A primeira ideia que se tem, quando se fala em desenvolvimento sustentável, é o meio ambiente. Porém a palavra sustentável não abrange apenas o conceito ambiental, segundo Edwards (2008), os três principais vértices¹ do desenvolvimento sustentável são o social, o econômico e o ambiental. O vértice social abrange a economia, a formação, a comunidade, a equidade e o capital cultural. O vértice econômico abrange a tecnologia energética, as técnicas, o design, as novas tecnologias e o capital de conhecimento. Já a vértice ambiental abrange a saúde, a energia, a água, a futuridade e o capital de recursos. Desenvolvimento sustentável, com todos esses vértices é uma meta, um produto, as quais através de boas ideias podem ser colocadas em prática, e este produto influenciará diretamente no meio ambiente, na economia e na sociedade.

A verdade é que para nós, há apenas duas fontes primárias disponíveis de riqueza: o que obtemos da terra e o que obtemos de nossa imaginação criativa. A menos que comecemos a depender menos da primeira e muito da segunda, não se pode pensar que possamos sustentar o crescimento da população mundial com algo próximo a um

¹ De acordo com Harnandes (2006), a busca do equilíbrio entre a dimensão [1] econômica, [2] social e [3] ecológica é chamada de Triple Bottom Line of Sustainability (Tripé da sustentabilidade ou, ainda, Sustentabilidade Tripolar).

padrão de vida decente, civilizando e amplamente equitativo. (DAVID PUTTNAM, Apud ROGERS & GUMUCHDJIAN, 2008, p 147)

1.3. Energia e o contraste sustentável: Desenvolvimento econômico que afeta o ambiental

Entre os vértices da sustentabilidade, a energia está no vértice ambiental. Em menos de trinta anos, o consumo de energia aumentou 70%, de acordo com Thierry Kazazian (2005), O desenvolvimento econômico e social está diretamente ligado ao acesso à energia, mas atualmente o acesso à energia é sinônimo de poluição e aquecimento global.

A principal fonte de energia utilizada no mundo é a energia fóssil. Segundo Benevolo (2003), as energias fósseis, ou seja, o petróleo, o gás e o carvão surgiram na revolução industrial na Inglaterra, com a criação de máquinas mais potentes, foi necessário criar a energia que iria colocá-las para funcionar. Essas representam hoje 90% do consumo energético mundial, seu tempo de regeneração é tão longo que são chamadas energias 'não renováveis', além do fácil esgotamento de suas reservas esses contribuem a emissão de gases do efeito estufa.

CAPITULO II

ENERGIA E O CONTEXTO BRASILEIRO

2.1. Brasil e sua Matriz Energética

O sistema energético brasileiro, para Marins (2010), composto por todos os seus subsistemas de extração e aproveitamento de combustíveis de origem fóssil - petróleo e derivados, gás natural, carvão mineral, entre outros - ou de biomassa, além da energia hidráulica, é responsável atualmente pelo provimento anual de 190 milhões de toneladas TEP (Toneladas Equivalentes de Petróleo). A energia proveniente do petróleo e derivados é essencialmente utilizada nos sistemas de transportes, ao passo que a energia hidráulica é a base da produção elétrica nacional, fortemente dirigida ao uso em edificações. A posição de destaque da biomassa (cerca de 30%), é devida, em grande parte, ao uso ainda corrente da lenha para cocção, sobretudo em áreas isoladas em que o gás liquefeito de petróleo (GLP) e a energia elétrica são escassos ou indisponíveis.

2.2. Energia que Movimenta a Cidade

O sistema de transporte é o segundo maior setor consumidor de energia no Brasil, somente sendo superado pelo setor industrial. O modo rodoviário predomina sobre os demais e se baseia fundamentalmente em combustíveis fósseis, se opondo, nesse sentido, com a matriz elétrica, amplamente renovável, defende Marins (2010).

CAPITULO III

ENERGIAS RENOVÁVEIS

3.1. A crise Energética e a Preocupação com o Meio Ambiente

Os países de terceiro mundo importadores de petróleo foram os mais afetados na reorganização do sistema econômico internacional após 1970, pois tiveram que enfrentar, simultaneamente, a alta dos preços do petróleo e seu complemento natural, o aumento dos preços dos produtos manufaturados importados e das taxas de juros praticadas pelo sistema financeiro internacional, defende Hémery, D. Debeir, J.C. & Deléage J. P. (1991).

3.2. Energia Solar

O sistema de geração de energia pelo processo fotovoltaico ocorre por meio de células fotovoltaicas que captam a energia solar e a transformam em energia elétrica. No sistema há também o controlador de carga e descarga, inversor que transforma a energia corrente contínua gerada em corrente alternativa, e acumuladores de energia. O efeito fotovoltaico ocorre quando a célula solar que apresenta um semicondutor, normalmente o silício, é bombardeada pelos fótons presentes no raio solar, gerando uma corrente elétrica.



Sistema interligado de geração fotovoltaica

Disponível em: <http://www.metalica.com.br/energia-a-abundancia-solar> - Acesso em 17/04/2012

3.3. Lixo: Forte Fonte de Energia

De acordo com Trigueiro (2005), a decomposição da matéria orgânica presente no lixo se transforma em gás metano (CH_4), combustível, em que várias cidades do mundo, é aproveitado como fonte de energia. Em São Paulo, foi inaugurada no início de

2004 a maior usina de energia do mundo sobre um aterro sanitário, que abastece 200 mil pessoas.

3.4. Energia Eólica

De acordo com Edwards (2005) os ventos podem ser usados para a geração de energia elétrica no mar, na terra e na própria edificação. A tecnologia desta energia é a favor, pois nos últimos anos vários novos tipos de bombas eólicas estão disponíveis, os custos de instalação e manutenção estão diminuindo. Das bombas, utilizam o vento para gerar eletricidade diretamente, outras são utilizadas para ventilação ou bombeamento da água.

Os princípios da energia eólica são similares ao da energia solar. A eletricidade gerada pode ser conectada a uma rede de distribuição e utilizadas posteriormente em caso de ausência de ventos. Com circuitos especiais pode gerar eletricidade para eletrodomésticos e iluminação.

3.5. Energia Hidrelétrica

A energia que move o Brasil é limpa e renovável. No país campeão mundial de água doce, segundo Trigueiro (2005) a hidroeletricidade responde por 85% da matriz energética.

RESULTADOS

Uma Cidade Eficiente Energicamente: Do Macro para o micro

Segundo Marins (2010) no Brasil o grande problema energético está nos transportes, estes por sua grande maioria consomem combustíveis não renováveis. Marins em sua tese agrupou a questão energética dos transportes com o caos de mobilidade vivido nas grandes cidades brasileiras, como São Paulo, e fez uma estimativa que aumenta o numero de viagens por dia/indivíduo do transporte público, que no caso de São Paulo está bem abaixo do nível confortável, e priorizou o VLT (veículo leve sob trilhos) o qual utiliza a energia elétrica.

Seguindo a linha de pesquisa de Marins, uma cidade eficientemente energética pode ser composta da energia das hidrelétricas que é limpa e gerada em grande porte para o setor de transportes, que necessita de grande porte energético. Desta forma diminui uma energia não renovável, gasolina e diesel, por uma energia renovável.

Porém para que o objetivo seja atingido não basta trocar a frota atual de transporte público que utiliza diesel para se locomover por energia elétrica, há necessidade de fazer um novo plano de transporte para as cidades, para que as pessoas utilizem o transporte público pelo seu conforto, e esta nova frota deve ser locomovida pela eletricidade, por isso o VLT se torna uma boa alternativa, é mais rápido de ser implantado do que o metrô (grande escala), e é um transporte de média escala que também utiliza a eletricidade como energia. Os ônibus, transporte de pequena escala, devem ser utilizados para auxiliar o VLT e o metrô, de forma que todos os ônibus também devem ser movidos com energia elétrica.

Uma grande questão das cidades brasileiras é a falta de transportes alternativos, como a bicicleta, há um baixo índice de ciclovias em grande porcentagem de nossas cidades, não há nenhuma metrópole brasileira em que o cidadão pode optar pelo uso da bicicleta como seu principal meio de transporte sem que tenha algum tipo de transtorno. Em São Paulo, por exemplo, há baixo índice de ciclovias, as quais não são continuas, portanto, os paulistas não podem contar com as ciclovias para ir ao trabalho, aqueles que mesmo com todas as dificuldades optarem pela bicicleta como seu meio diário de transporte não possuem respeito no transito e são vitimas frequentes de

acidentes. Para esta situação mudar, deve ser projetada local para que as bicicletas possam andar de forma que envolva a cidade por um todo, o ciclista deve ter o direito de ir e vir para qualquer local da cidade. Além da infraestrutura, deve-se mudar a cultura brasileira através de educação de trânsito, só assim o automóvel pode deixar de ser o principal modo de transporte das metrópoles brasileiras.

Em alguns países da Europa, como a Alemanha, estão sendo implantados alguns bicicletários que possuem bicicletas elétricas, as quais são carregadas pela própria pedalada do ciclista quando em movimento, e quando paradas, são carregadas através de energia solar.



Novo Sistema de Transporte Público Movido a Energia Elétrica.

Desenho realizado pela autora.

Já as edificações, as quais utilizam no Brasil eletricidade gerada pela hidrelétrica, devem utilizar as energias alternativas, solar, eólica e energia do lixo. Essas energias devem ser geradas em pequena escala, para que evite o desperdício causado pelo transporte da energia. Desta forma, cada edificação deve ter seu sistema energético: Solar para aquecer e eólica para eletricidade, e cada cidade ou mesmo bairro deve ter um sistema para abastecimento caso haja algum problema, esses sistemas em média escala devem ser alternativos também, o lixo é uma solução boa para esses casos, não descartando a eólica, quando a energia do lixo não for suficiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nova matriz energética proposta, mesmo que simplificada, distribui de melhor forma a geração de energia no Brasil, diminui consideravelmente o uso de energia não renovável, e, além disso, com o resultado baseado na pesquisa da Dr^a. Karin Marins há a melhora do transporte nas grandes cidades brasileiras, sendo que a ideia é aumentar a escala do transporte público, sendo a energia deste substituída pela eletricidade, energia renovável de hidrelétrica.

REFERÊNCIAS

- Bonevolo, L. História da Cidade. São Paulo: Perspectiva. 2003.
- Diamond, J. Colapso. Rio de Janeiro: Record. 2007.
- Edwards, B. O Guia Básico para a Sustentabilidade. Barcelona: GG. 2008.
- Furtado, A. (1985) A Crise Energética Mundial e o Brasil in Novos Estudos. São Paulo: Cebrap. 1985.
- Goitia, F. C. Breve História do Urbanismo. Presença: Lisboa. 1996.
- Hémery, D. Debeir, J.C. & Deléage J. P. Uma História da Energia. UNB: Brasília. 1991.
- Ingeks, B. Yes is More. Copenhagem: Tachen. 2009.
- Kazazian, T. Haverá a idade das coisas leves. Barcelona: Actar. 2001.
- Koolhaas, R. Boeri, S. Kwinter, S. & Tazi, N. Mutations. São Paulo: Senac. 2005.
- Maciel, J.M. Vitruvio Tratado de Arquitetura. Lisboa: Press. 2006.
- Rogers, R., & Gumuchdjian, P. Cidades Para Um Pequeno Planeta. Barcelona: GG. 2008.
- Trigueiro, A. Mundo Sustentável. São Paulo: Globo. 2005.
- Vasconcelos, E. A. Transporte e o Meio ambiente: Conceitos e Informações para Análise de Impactos. São Paulo: Editora do Autor. 2006.
- Vidal, J.W. Bautista. De estado Servil a Nação Soberana: Sivilização Solidária dos Trópicos. Petrópolis: Vozes. 1987.

SITES

Metalica

www.metalica.com.br/aquecedores-solar-utilizacao-e-vantagens

Acessado em 17 de Abril de 2012

Planeta Sustentável

www.planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/apesar-falhas-energia-nuclear-nao-pode-ser-descartada-679367.shtml

Acessado em 18 de Abril de 2012

Tudo Sobre Energias

www.tudosobreenergias.blogspot.com.br/2010/06/entendendo-mais-sobre-energia-eolica-e.html

Acessado em 18 de Abril de 2012

REVISTAS

aU Arquitetura e Urbanismo. Ano 26. Nº 212. Novembro 2011. Edição Especial Sustentabilidade.

FILMES

HOME, O MUNDO É NOSSA CASA (filme). Yann Arthus-Bertrand. França, 2009. son. color. 120min.

COCONUT REVOLUTION - BOUGAINVILLE OUR ISLAND OUR FIGHT (filme). Dom Rotheroe. Reino Unido, 2001. son. color. 50min.

DISSERTAÇÕES, TESES E MONOGRAFIAS.

Hernandes, T. LEED-NC como sistema de avaliação da sustentabilidade: uma perspectiva nacional? 2006. 134 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

Kahn, P. Energia Solar na Arquitetura. São Paulo. 2011. 107p. Monografia (Conclusão de Curso de Graduação Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. 2011.

Marins, K. R. C. C. Proposta metodológica para planejamento energético no desenvolvimento de áreas urbanas. O potencial da integração de estratégias e soluções em morfologia e mobilidade urbanas, edifícios, energia e meio ambiente: o caso da operação urbana Água Branca no município de São Paulo. 2010. 798 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010.