

## ENERGIAS RENOVÁVEIS, CLIMA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Jéssica Clemente de Freitas<sup>80</sup>

Juliana Alves dos Santos<sup>81</sup>

Sandra Maria Cândido<sup>82</sup>

Dawerson da Paixão Ramos<sup>83</sup>

### RESUMO

A degradação ambiental em razão das atuais formas de produção energética tem sido um problema muito discutido nos últimos anos. A matriz energética mundial ainda é baseada nos combustíveis fósseis – petróleo, gás natural e carvão – que são altamente poluentes devido à emissão de gases nocivos. Esses gases acentuam o efeito estufa que elevam a temperatura do planeta, além de provocar outros desequilíbrios ambientais. Esse estudo pretende elucidar os meios de produção atuais, as consequências geradas ao longo do tempo em razão desses métodos, as soluções alternativas aos problemas gerados e as soluções implantadas na arquitetura, para a redução do gasto energético e impacto ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Energia Renovável; Efeito Estufa; Arquitetura Sustentável.

### 1 INTRODUÇÃO

---

<sup>80</sup> Curso de Arquitetura e Urbanismo - 1º Período, Faculdade Panamericana de Ji-Paraná – UNIJIPA, R. Osvaldo Cruz, 5303. São Francisco, CEP: 76.930-000 - Alvorada do Oeste/RO, jess.jcf@gmail.com

<sup>81</sup> Curso de Arquitetura e Urbanismo - 1º Período, Faculdade Panamericana de Ji-Paraná – UNIJIPA, R. Abel Oliveira Neves, 715. Novo Ji-Paraná, CEP: 76.900-484 - Ji-Paraná/RO, juliannaalves97@gmail.com

<sup>82</sup> Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade Panamericana de Ji-Paraná – UNIJIPA, R. 7 de Setembro, 282. Urupá, CEP: 76.900-288 - Ji-Paraná/RO, sandra-marias@bol.com.br

<sup>83</sup> Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade Panamericana de Ji-Paraná – UNIJIPA, R. 13 de Setembro, 55. Jd. dos Migrantes, CEP.: 76.900-777 - Ji-Paraná/RO, dawerson@gmail.com



A degradação ambiental é um assunto em pauta discutido nos últimos anos. O principal fator agravante é a demanda por energia elétrica e suas atuais formas de produção. A maior fonte de energia utilizada no mundo é derivada do petróleo, que é altamente poluente, suas reservas são finitas e seu preço é sempre crescente. No Brasil, atualmente grande parte da produção energética vem das usinas hidrelétricas, consideradas fontes de energia limpa e renovável, entretanto o custo de sua produção, tanto ambiental quanto financeiro é muito alto.

Os atuais meios de produção energética mundial além do petróleo (34%), são carvão mineral (26,5%), gás natural (20,9%), energias renováveis (9,8%), nuclear (5,9%), hidráulica (2,2%) e outras (0,7%). (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2007). As três principais formas de produção são as maiores responsáveis pelo aumento efeito estufa devido à grande quantidade de gases poluentes que emitem na atmosfera. (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2007).

O grande desafio da arquitetura, frente a esse problema, é projetar edifícios e residências que consumam menos materiais, seja energia ou água, que os atuais. Desse modo, a implantação de energias renováveis nesses projetos, associada ao uso de telhados verdes, ventilação e iluminação natural, não apenas reduzem os gastos com energia, mas também poupam recursos naturais, ajudando a preservar o meio ambiente.

## **2 QUESTÃO ENERGÉTICA E MEIO AMBIENTE**

A energia, em suas mais diversas formas é essencial para o desenvolvimento humano. Há séculos o homem procurou meios de suprir sua necessidade encontrando maneiras alternativas de produzi-la. Com o surgimento de novas tecnologias, o consumo aumenta a cada ano e os atuais meios de geração têm causado alterações de grandes dimensões na estrutura do planeta.

O petróleo, considerado a base da produção energética mundial, além de altamente poluível, têm-se reservas finitas e custo elevado. Os principais impactos da geração desse tipo de energia é o acúmulo de gases na atmosfera que acentuam o efeito estufa. Os mais problemáticos são o dióxido de carbono - CO<sub>2</sub>, o metano - CH<sub>4</sub> e o óxido nitroso - N<sub>2</sub>O.

Esses gases absorvem parte da radiação solar, que é irradiada para a terra e apenas outra pequena parte volta para a superfície atmosférica. Em razão disso, o R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.317-329, dez. 2015.

planeta acumula o dobro de energia, provocando o aumento da temperatura terrestre, resultando no chamado aquecimento global.

Numa termelétrica, a energia é produzida a partir do calor gerado pela combustão do material, que aquece a água, produzindo o vapor que faz girar as pás de uma turbina e acionar o gerador. Logo, o vapor é resfriado e novamente aquecido para reiniciar o ciclo. Esses combustíveis podem ser carvões, petróleo ou gás natural, os quais, possuem elevado grau de poluição e emissão de gases nocivos.

Geralmente essas termelétricas são instaladas próximas a leitos de rios ou mar, utilizando assim dessas fontes. Entretanto, isso causa elevação da temperatura da água próxima, onde a usina é instalada, devido à devolução desta matéria prima à natureza, mais quente que sua temperatura ambiente, comprometendo a fauna e a flora da região, além de aumentar a temperatura média do local, interferindo no desenvolvimento e ciclo natural do entorno.

A geração de energia através dessas fontes não-renováveis não é apenas responsável pelo aquecimento global, mas também por outros diversos impactos ambientais. As práticas de mineração, transporte e processamento do carvão deixam marcas na paisagem e a lixiviação desses resíduos minerais, que na maioria são compostos de enxofre, poluem de forma violenta os recursos hídricos. Os gases emitidos pela produção a partir dessas fontes de energia também são responsáveis pelas chuvas ácidas, prejudiciais à agricultura, a manutenção das florestas e ao próprio homem.

Em razão dessas mudanças climáticas e ambientais, a busca por soluções alternativas tem sido discutida por diversos países no mundo. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente “sem a ação adequada, a temperatura global deverá subir acima do limite de 2°C até 2100” (PNUMA, 2013), visto que a atual matriz energética mundial é inviável para o desenvolvimento ambiental, assim a procura por novos métodos de produção está cada vez mais em pauta.

As energias renováveis, diante da atual situação mundial, tornaram-se um importante recurso para o desenvolvimento sustentável. Estas vêm, através do tempo, ganhando maior força no seu desenvolvimento e aplicação, sendo uma alternativa viável a tais circunstâncias. Consideradas fontes de energia limpa, podem ser produzidas tanto em larga escala, no caso das hidrelétricas, quanto para uso doméstico com a energia solar.

### 3 ENERGIAS RENOVÁVEIS

As energias renováveis são geradas a partir de recursos naturais cujo ciclo se renova ao longo dos anos. Esses recursos podem ser os ventos, o sol, a água, o movimento das marés, ou do calor proveniente do interior da Terra.

Substituir os combustíveis fósseis pela utilização de energias renováveis é uma solução viável e vantajosa, pois além de serem praticamente inesgotáveis, apresentam também um impacto ambiental muito baixo e não afetam a composição atmosférica nem a temperatura do planeta.

A sociedade ainda vê nesse tipo de geração de energia uma iniciativa incapaz de atender a demanda de um país. De início a utilização dessa energia não deve pressupor o abandono imediato dos recursos tradicionais, entretanto sua capacidade não deve ser subestimada. Um exemplo disso é a Alemanha, o país é responsável por um terço da energia eólica instalada no mundo, o que representa metade da potência gerada em toda Europa.

No Brasil há diversos tipos de energia alternativa, com potencial a ser explorado comercialmente. O país se destaca dos demais por um motivo bem simples: a matriz brasileira já é cerca de 46% renovável, comparada à média mundial de 12%, segundo dados do Balanço energético Nacional realizado pelo EPE – Empresa de pesquisa energética.

O Brasil tem um grande potencial para utilização de energias renováveis. Possui grandes rios onde estão instaladas usinas hidrelétricas, para a produção em larga escala; potencial para instalação de turbinas eólicas em regiões litorâneas, além de uma alta incidência solar e pouco período frio em quase todas as regiões do país.

#### 3.1 Energias renováveis: conceitos e definições

Provenientes de ciclos naturais, praticamente inesgotáveis e disponíveis em quase toda a Terra, não alteram o balanço térmico do planeta e se configuram como um conjunto de fontes de energia que podem ser chamadas de não-convencionais, ou seja, aquelas não baseadas nos combustíveis fósseis e grandes hidroelétricas.

Hoje, esse tipo de energia está conquistando um espaço que antes pertencia às energias fósseis e, seu avanço propiciado pelo desenvolvimento tecnológico facilita

cada vez mais sua captação, integrando-as aos sistemas de abastecimento de energia de uma cidade ou região.

Exemplos de fontes renováveis incluem a energia solar - painel solar e célula fotovoltaica; a energia eólica - turbina eólica e cata-vento; a energia hídrica - roda d'água e turbina aquática; e a biomassa - matéria de origem vegetal.

### 3.1.1 ENERGIA SOLAR

A energia solar, considerada inesgotável, tem sua utilização para produção de eletricidade funcionando através de painéis solares e células fotovoltaicas. O aproveitamento dessa energia, tanto como fonte de calor quanto de luz, é uma das alternativas mais promissoras para enfrentar os atuais desafios ambientais.

A energia solar é abundante e permanente e não prejudica o ecossistema, ou seja, o sol radia diariamente um potencial energético elevado e incomparável a outros sistemas de energia. Ele é capaz de irradiar 10.000 vezes a energia consumida pela população mundial. A estrela produz continuamente 360 sextilhões -  $390 \times 10^{21}$ , de quilowatts de potência. Apesar de irradiar energia em todas as direções a Terra ainda recebe mais de 1.500 quatrilhões -  $1,5 \times 10^{18}$ , de quilowatts-hora de potência por ano.

Para o meio ambiente, a energia solar tem suma importância em relação à sua preservação, pois não é poluente, não influi no efeito estufa e não necessita de turbinas ou geradores para sua produção. A desvantagem, fica devido aos altos investimentos exigidos para o seu aproveitamento.

A Energia fotovoltaica funciona através de células fotovoltaicas - ou células solares - que são construídas de materiais semicondutores - geralmente o silício. Quando a célula é exposta, parte dos elétrons absorvem as partículas de energia presentes na luz, são levados para fora da célula solar, ficando disponíveis para serem usados na forma de energia elétrica.

O sistema fotovoltaico não requer alta irradiação solar para funcionar. Entretanto, a geração de energia depende da densidade das nuvens. De forma que menos nuvens resultarão em uma maior produção de energia comparado há dias nublados devido à incidência solar.

Mesmo sendo renovável e menos poluente que as energias fósseis, a energia solar apresenta desvantagem tecnológica e econômica. Apesar de promissoras, só se

tornará viável com o investimento em pesquisas para aprimoramento do processo produtivo.

### 3.1.2 ENERGIA EÓLICA

A energia eólica, gerada pelos ventos é utilizada há anos na forma de moinhos de vento também se apresenta inesgotável, não emite gases poluentes e não gera resíduos poluentes.

Esse tipo de energia é gerado através de uma turbina, chamada turbina eólica. As pás dessas turbinas são projetadas para girarem com a ação do vento, em consequência, giram um eixo que ativa um gerador que, transforma a energia rotacional em eletricidade. Fundamentalmente, gerar eletricidade a partir do vento é só uma questão de transferi-la de um meio para outro. No Brasil esse tipo de geração, tem-se mostrado excelente para a Região Nordeste.

### 3.1.3 ENERGIA HÍDRICA

A energia hídrica utiliza a força cinética das águas. Esta se manifesta através de desníveis ou de quedas d'água. Também pode ser convertida em energia mecânica - rotação de um eixo, através de turbinas hidráulicas. As turbinas podem ser usadas para acionar um equipamento como um gerador elétrico e prover energia elétrica.

Para gerar energia através de fontes hidráulicas é necessário haver um reservatório de água, como um lago e neste deve haver um suprimento, caso contrário haverá redução do fluxo de água e conseqüentemente da potência gerada. As represas ou barragens são lagos artificiais criados em rios para geração contínua de energia. Devido à grande quantidade de rios a maior parte da energia elétrica do Brasil provém de usinas hidrelétricas.

## 3.2 Energia renovável no projeto arquitetônico

Devido à atual situação de produção energética, climática e ambiental, torna-se prioridade para a arquitetura discutir e trabalhar a sustentabilidade quanto à questão da eficiência em edificações, unindo as novas tecnologias a projetos que viabilizam a redução do gasto energético. Portanto, a arquitetura deve inserir na R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.317-329, dez. 2015.

construção do edifício novas tecnologias de forma a minimizar ao máximo os impactos ambientais.

Das alternativas energéticas mais comuns no projeto arquitetônico destaca-se a implantação da energia solar. Em geral nas residências são aplicadas, por exemplo, para aquecer fluido e isso ajuda a reduzir a conta de luz, uma vez que o chuveiro elétrico é um dos dispositivos que mais consomem energia em casa.

Além deste aquecimento de fluídos, a energia solar residencial também pode ser usada para reduzir o valor da conta de energia. Quando o sistema é ligado à rede distribuidora de energia o excesso de eletricidade produzida pelo sistema fotovoltaico volta para a rede elétrica através de um relógio de luz bidirecional. Esse equipamento mede a energia da rua que é consumida quando não há incidência solar e, o excedente que vai para a rede, vira uma espécie de “crédito de energia” que pode ser utilizado a noite ou nos próximos meses.

#### **4 CLIMA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

No Brasil existe uma grande variedade de clima, por localizar-se entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, conhecido assim como “país tropical” devido ao seu extenso território e às formas de relevo. A maior parte do território situa-se em zonas de baixas latitudes com temperaturas médias em torno de 20 °C, nas quais prevalecem os climas quentes e úmidos. Entretanto, para definir o clima com maior exatidão, é necessário considerar a média das variáveis climáticas em um longo período.

É importante esclarecer o conceito de variabilidade climática, que é o estudo que comprova a variação do clima natural e seu impacto, que normalmente não é uniforme. Sendo assim mesmo que o ser humano não habitasse o planeta, as estações do ano não teriam sempre as mesmas temperaturas. Isso porque, o clima é dependente da intensidade da radiação solar.

Segundo o meteorologista do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia – Mozar Salvador (2008) as alterações na temperatura dos oceanos influenciam diretamente a variabilidade climática do planeta. “O exemplo mais popular é o *El Niño*, que a cada três ou quatro anos aquece as águas do Pacífico”.

A classificação do clima depende de diversos fatores, como a umidade, a temperatura, a pressão atmosférica, as massas de ar, as correntes marítimas e R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.317-329, dez. 2015.

ventos, entre outros. No Brasil a classificação mais usada para os diferentes tipos de climas assemelha-se à criada por Arthur Strahler em 1951, baseando-se na origem, movimentação das correntes de ar e natureza. Tem-se então, como principais tipos climáticos brasileiros: subtropical, semiárido, equatorial úmido, equatorial semiúmido, tropical e tropical de altitude.

As mudanças do clima estão inter-relacionadas com o aquecimento global. Observa-se que é natural que a Terra passe por alterações climáticas, devido a isso, é comum muitas pessoas se confundirem e pensarem que qualquer evento atípico ou extremo é resultado da mudança de clima. Já o aquecimento global, no contexto dos debates atuais, é realmente um aumento da temperatura além do natural. Portanto, essas alterações podem ser causadas por processos internos ao sistema Terra atmosfera, por forças externas como, por exemplo, variações na atividade solar ou, mais recentemente, pelo resultado da atividade humana.

Devido às atividades humanas, um dos fatores que está aumentando o efeito estufa, é a emissão de uma grande quantidade de gases poluentes na atmosfera, principalmente, os que resultam da queima de combustíveis fósseis. Contudo, o excesso dessa camada é responsável por partes desses raios não voltarem para o espaço, provocando uma elevação na temperatura de todo o planeta, conhecido como o aquecimento global.

Parte da radiação solar que chega ao planeta Terra, retorna para o espaço, outra parte é absorvida pelos oceanos e pela superfície terrestre. E uma terceira parte é retida pela camada de gases que causa o chamado efeito estufa. Esta camada é composta, principalmente, por gás carbônico - CO<sub>2</sub>; metano - CH<sub>4</sub> e vapor d'água fundamental para a manutenção da vida na terra.

Sem o efeito estufa a temperatura média da terra seria 33°C mais baixa, com isso o planeta se tornaria muito frio, inviabilizando a sobrevivência de diversas espécies. O efeito estufa é como se fosse um recinto fechado de vidro cuja finalidade é manter o ambiente interno aquecido, sendo necessário para a existência da vida – o problema é que, quando ocorre em excesso, provoca um aumento de temperatura acima do normal.

#### **4.1 Projetos verdes e futuristas para melhoria do ambiente climático**



Pensando num visual mais ecológico e capaz de renovar o ar e resolver dois problemas comuns aos grandes centros urbanos, arquitetos e designers propõem soluções criativas para recuperar o meio ambiente.

Tem-se, por exemplo, as chamadas “janelas inteligentes” feitas de um vidro composto por elemento eletrocromico - material que, ao receber um estímulo elétrico, muda de cor e filtra a luz solar, controlando a luminosidade e bloqueando o raio infravermelho e ultravioleta. Como cerca de 40% da energia consumida em habitações ou edifícios são usadas para iluminar, ventilar e refrigerar ambientes, pesquisadores apostam que a abertura, quando ganham componentes tecnológicos modernos, pode se tornar uma parceira da eficiência energética em residências e prédios comerciais.

Essas janelas podem ser sinônimo de economia, ao reduzirem ou até eliminarem a necessidade de iluminação artificial e do condicionador de ar durante o dia. Há também a aplicação de telhados verdes que consiste em uma camada vegetal sobre uma base impermeável. Além dos projetos de ventilação que a cada dia, vem sendo concebida e implementada com o objetivo de reduzir o consumo de energia, custo de funcionamento e emissão de gases ao efeito estufa.

Segundo algumas pesquisas, a melhor maneira de promover a circulação para dentro de casa é adotando o que se chama de ventilação cruzada. Geralmente estabelecida através do projeto arquitetônico do imóvel cujo posicionamento dos vãos segue a direção dos ventos, fazendo com que o ar entre por uma janela e saia imediatamente pela oposta. Assim, o ar consegue circular livremente por todos os cômodos, mantendo o conforto climático dentro da residência.

O telhado verde é uma ótima solução termo acústico, atuando também como isolante evitando a transferência de calor, frio e ruído para o interior da edificação, minimizando gastos de energia com aquecimento e refrigeração, tornando-se uma solução para a economia de energia. Essa técnica apresenta como excelente solução na arquitetura, por proporcionar um embelezamento impar as edificações, reaproximando o homem dos ambientes verdes contribuindo também para o combate aos gases de efeito estufa - GEE, melhorando a qualidade de vida nas áreas urbanas.

Observa-se que a utilização dos telhados verdes traz grandes benefícios, porém, necessita de certa manutenção para manter sua estrutura saudável e com boa aparência. O investimento financeiro inicial pode ser alto, assim como restrições quanto à estrutura, podem inviabilizar o sistema, além de necessitar de mão de obra especializada para instalação, para evitar problemas de vazamento e infiltrações.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.317-329, dez. 2015.

Entretanto, mesmo com pequenas desvantagens, a relação custo e benefício ainda compensam.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A importância da referência energética com destaque para as questões ambientais é cada vez mais crescente e determinante para a concepção da arquitetura e o ambiente construído.

Sabe-se que a questão da degradação ambiental está se tornando cada vez mais crítica e seus efeitos têm afetado não somente o meio ambiente, mas também a qualidade de vida do ser humano. Com o aumento climático a necessidade de aparatos para a melhoria do ambiente ocupado é cada vez maior, em razão disso, aumenta-se o gasto energético.

O papel da arquitetura, nesse sentido, é fundamental. A necessidade de pensar na edificação desde seu projeto até a fase final deve se fazer visando o mínimo de impacto ambiental possível. Além disso, também se faz necessária a busca por soluções alternativas para implantar e reduzir os atuais problemas ambientais.

Aliando a arquitetura bioclimática, a eficiência energética e os atuais meios de produção de energia limpa, além de melhorias na edificação, como redução da temperatura ambiente, pode-se ter uma alta redução no valor da conta final de energia, gerando uma dependência mínima dos atuais meios de produção. Em razão disso, cada vez menos produção energética baseada em combustíveis fósseis significa redução das taxas de gases nocivos emitidos na atmosfera.

## **RENEWABLE ENERGIES, CLIMATE AND CLIMATE CHANGES**

### **ABSTRACT**

Environmental degradation occurring from energy production has been a very discussed subject nowadays. The matrix energetics still is based upon fossil fuel - oil, natural gas and coal - which produce a high amount of greenhouse gases. These gases accelerate the greenhouse effect, resulting in a temperature augmentation on a global scale. This study intends to punctuate present-day means of productions, it's consequences throughout history, alternative solutions to generated problems and R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.317-329, dez. 2015.

implanted solutions using architecture as a tool that aims to reduce energetic waste and environmental impact.

**KEYWORDS:** Renewable Energies; Greenhouse effect; Sustainable Architecture.

## REFERÊNCIAS

AGENAL. “Energias não-renováveis” Disponível em: <http://www.ageneral.pt/content01.asp?BTreeID=00/01&treeID=00/01&newsID=7>  
Acessado em: 24/05/2015

BARROS, Evandro Vieira de. “A matriz energética mundial e a competitividade das nações: bases de uma nova geopolítica”. In: *Engevista*, v. 9, n. 1, 2010.

CUORE, Raul, “*Fontes de energia renováveis e seus principais benefícios para a humanidade*” Disponível em: <http://www.webartigos.com/> Acessado em: 20/05/2015.

DORA BRASIL ARQUITETURA. “*Smart Windows: vidros foto cromáticos eficientes.*” Disponível em: <http://dorabrasilarquitetura.com/2015/04/07/smart-windows-vidros-fotocromaticos-eficientes/> Acessado em: 24/05/2015.

ECO CASA. “*Telhado verde*” Disponível em: <http://www.ecocasa.com.br/telhados-verdes.asp> Acessado em: 24/05/2015

ECYCLE. “*O que é energia solar e como funciona o processo de geração de eletricidade via radiação solar?*” Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/69-energia/2890-o-que-e-energia-solar-como-funciona-radiacao-solar-painel-residencial-fotovoltaica-csp-heliotermica-nuclear-eolica-biomassa-desvantag> Acessado em 24/05/2015.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. *Balanço Energético Nacional 2007 (BEN 2007)*, Ministério das Minas e Energia; Disponível em: [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br), Acessado em: 20/05/2015.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.317-329, dez. 2015.

FAZ FÁCIL: REFORMA E CONSTRUÇÃO. “*Refresque sua Casa Usando a Ventilação Cruzada.*” Disponível em: <http://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/projeto-construcao-ventilacao/> Acessado em: 24/05/2015.

GREENPEACE, “*Energias Renováveis contra o aquecimento global*”. Disponível em: <http://www.greenpeace.org>, Acessado em: 20/05/2015

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Key World Energy Statistics, 2009. Disponível em: [http://large.stanford.edu/courses/2009/ph204/landau1/docs/key\\_stats\\_2009.pdf](http://large.stanford.edu/courses/2009/ph204/landau1/docs/key_stats_2009.pdf) Acessado em: 24/05/2015

LAYTON, Julia. “*Como funcionam as energias renováveis*” Disponível em: [http://www.fiec.org.br/artigos/energia/energia\\_eolica.htm](http://www.fiec.org.br/artigos/energia/energia_eolica.htm) Acessado em: 24/05/2015

MARON VICHI, Flavio. “Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial”. In: *Quim. Nova*, v. 32, n. 3, p. 757-767, 2009.

MUDANÇAS CLIMATICAS. “*O tempo e o Clima.*” Disponível em: <http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/node/657> Acessado em: 24/05/2015.

ONDH, Organização das Nações para os Direitos Humanos. “*Sem ação adequada temperatura global deve subir acima do limite de 2°C, alerta PNUMA*”. Disponível em: [http://ondh.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48:sem-acao-adequada-temperatura-global-deve-subir-acima-do-limite-de-2dc-alerta-pnuma&catid=2:noticias&Itemid=3](http://ondh.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=48:sem-acao-adequada-temperatura-global-deve-subir-acima-do-limite-de-2dc-alerta-pnuma&catid=2:noticias&Itemid=3) Acessado em: 24/05/2015

PACHECO, Fabiana. “Energias Renováveis: breves conceitos”. In: *Conjuntura e Planejamento*, n. 149, p. 4-11, 2006.

PINTO, Carolina Ferreira. “*Em busca de uma arquitetura sustentável: O uso de fontes alternativas de energia.*” 2009 Dissertações (Mestrado) – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade São Paulo, São Carlos, 2009.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.317-329, dez. 2015.

REVISTA ECOTURISMO. “*O que é energia renovável?*” Disponível em:  
<http://revistaecoturismo.com.br/turismo-sustentabilidade/o-que-e-energia-renovavel/>  
Acessado em: 24/05/2015.

RIO RENOVÁVEL. “*Eficiência Energética.*” Disponível em:  
<http://www.riorenovavel.com/efficient-design/ventilation-airflow> Acessado em:  
24/05/2015.