



## XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção  
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

# APLICAÇÃO DE MATERIAIS E TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS EM UMA OBRA DE RETROFIT DE UMA UNIDADE HOTELEIRA – ESTUDO DE CASO<sup>1</sup>

LINHARES, Rodrigo (1); JEREISSATI, Geórgia (2); MORAIS, Tiago (3)

(1) UNIFOR, e-mail: rodrigofrotalinhares@hotmail.com; (2) UNIFOR, e-mail: georgiamoraes@unifor.br; (3) UNIFOR, e-mail: tiagoproj@gmail.com

### RESUMO

A construção sustentável teve sua concepção quando a indústria da construção civil percebeu ser uma das que mais contribui à degradação do meio ambiente. Constatou-se que essa nova maneira de trabalho é uma ferramenta de marketing, visto o leque de vantagens que trazem para os futuros usuários. Este trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade da utilização de materiais e técnicos sustentáveis em uma obra de retrofit de uma unidade hoteleira, situada em Fortaleza (CE), apresentado como trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil. O estudo iniciou-se com uma ampla pesquisa bibliográfica, seguido pela identificação dos principais aspectos a serem alterados no hotel, para que fossem especificadas as melhores práticas e insumos sustentáveis que poderiam utilizar no retrofit, concluindo com a análise do custo de implantação. O resultado apresentado mostra-se melhor do que o planejado, atingindo satisfação dos hóspedes, bem como dos colaboradores, além de ambientes mais aprazíveis, acompanhado com reduções significativas tanto do consumo energético como da geração de resíduos e dos gastos mensais de R\$ 4.028,29. A modernização do hotel também gerou um marketing positivo, quartos mais atuais aumentaram a ocupação do hotel. Isto gerou um empreendimento sócio, econômico e ambientalmente viável, ou seja, tornando a edificação sustentável.

**Palavras-chave:** Construção sustentável. Retrofit. Hotel.

### ABSTRACT

Sustainable construction had its inception when the construction industry perceived to be one of those that contributed to the degradation of the environment. It was found that this new way of working is a marketing tool, as the range of benefits they bring to future users. This study aims to assess the feasibility of using sustainable materials and technical in a retrofit project of a hotel complex, located in Fortaleza (CE), presented as end if graduation course paper of civil engineering. The study began with an extensive bibliographic research, followed by identification of the main aspects to be changed in the hotel, so that best practices were specified and sustainable inputs that could be used in retrofit, concluding with the analysis of the implementation cost. The presented results show better than planned, reaching satisfaction of guests as well as employees, and more pleasant environment, accompanied by significant reductions in both energy consumption and waste generation, and monthly expenses of R\$ 4,028 29. The hotel's retrofit has also generated a positive

<sup>1</sup> LINHARES, Rodrigo; JEREISSATI, Geórgia; MORAIS, Tiago. Aplicação de materiais e técnicas sustentáveis em uma obra de retrofit de uma unidade hoteleira – Estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

*marketing, most current rooms increased hotel occupancy. Generating a project social, economic and environmentally viable, ie, making a sustainable building.*

**Keywords:** Sustainable construction. Retrofit. Hotel.

## 1 INTRODUÇÃO

Na última década foi notório o aumento do número de empresários construindo verdadeiras cidades na vertical, ocupando áreas onde anteriormente existia vegetação virgem. Esse movimento, que se restringia somente aos grandes centros, começou a ir para cidades menores do Brasil. O que muitos não se preocuparam foi que isso representa uma grande parcela do consumo de energia, água, geração de resíduos sólidos e emissão de CO<sub>2</sub>, no país e no mundo.

Diante disso o setor da construção civil está desenvolvendo materiais e técnicas cada vez mais aperfeiçoadas, para que as edificações causem um impacto menor, tanto sobre o meio ambiente quanto em seu redor, além de serem economicamente mais vantajosas e com iniciativas que vão desde a fase de projeto, execução até a operação dos mesmos.

De acordo com Lamberts (2007), os edifícios consomem 44% da energia do país. Já PNUD (2012) afirma que a cadeia da construção é responsável por 12% do consumo total de água no planeta. Sendo assim faz-se necessário a implantação de técnicas sustentáveis nas edificações tanto existentes, como também nas que estão em construção, tendo em vista a redução desses índices.

As recentes crises energética e hídrica, juntamente com o aumento da energia elétrica de 43,4% (BRASIL, 2015), estão contribuindo para que a população possua atitudes mais sustentáveis, já que agora afeta até mesmo a economia das famílias.

Este trabalho tem como objetivo verificar a utilização de materiais e técnicas sustentáveis em um projeto de *retrofit* de um hotel situado na cidade de Fortaleza - CE, com 1.438,00 m<sup>2</sup> de área construída.

## 2 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

### 2.1 Sustentabilidade

A definição mais utilizada de sustentabilidade é a do relatório de Brundland em que desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem a suas necessidades e aspirações (NAÇÕES UNIDAS, 1987).

Para que equilibre o telhado da Figura 1, representando a sustentabilidade, é necessário que os três pilares estejam alinhados e alicerçados pela socioecoficiência. O pilar econômico mostra que a empresa não pode visar apenas o lucro: é necessário que tenha respeito pelo meio ambiente e pense em ganhos sociais e ambientais, além dos lucros financeiros. Pelo social é necessário que ocorram mudanças voltadas para a melhoria da

qualidade de vida das pessoas, criando leis, políticas públicas ou investindo na educação ambiental, respeitando os direitos humanos. Já o ambiental é aquele que permite observar que a sociedade deve respeitar a natureza e seus recursos limitados, tentando minimizar ao máximo os impactos ambientais e buscando novas alternativas sustentáveis.

Figura 1 – Pilares da sustentabilidade.



Fonte: Jereissati (2011)

## 2.2 Construção sustentável

Segundo Yudelson (2013), construção sustentável é aquela que considera seu impacto sobre a saúde ambiental e humana e então o diminui. Também se preocupa, com os impactos de ciclo de vida dos materiais de construção, móveis e acessórios, além de melhorar a ventilação, a iluminação natural e diminuir o consumo de água e energia.

O conceito *Green Building* leva em conta um conjunto de práticas que buscam a eficiência no ciclo de vida da edificação (WAWICK et al, 2009).

De acordo com Kats (2010), o custo adicional de uma construção sustentável é de apenas 2% em relação ao edifício normal. Este custo adicional é superado em quatro vezes pelos benefícios diretos (economia de água e energia, saúde, etc.) proporcionados aos ocupantes da edificação.

## 2.3 Materiais e técnicas sustentáveis

Segundo Reis, Fabrício et Sousa (2014), para alcançar os objetivos da construção sustentável, torna-se necessário uma mudança nas práticas na concepção do projeto.

Deve-se priorizar a iluminação natural e os vidros devem ser revestidos com películas de controle solar, que tornam o ambiente interno mais agradável, diminuindo, assim, o uso dos aparelhos de ar condicionado.

De acordo com Casado (2008), a pintura de telhas/lajes superiores com

cores claras reduz a temperatura no interior das edificações em aproximadamente 6 °C, pois o branco reflete até 90% dos raios solares, enquanto as telhas cerâmicas comuns absorvem essa mesma porcentagem de calor. A redução do consumo energético é de 20% a 70% após a pintura. Reduz-se também as emissões de CO<sub>2</sub>.

Materiais como tintas a base de solvente tem que ser eliminados por prejudicar à saúde, recomenda-se o uso de tinta a base de água, na preferência de cores claras, que além de proporcionar resistência a maresia e evitam a propagação de bactérias e fungos, ajudando também na diminuição de reações alérgicas. A escolha de tintas e móveis de cores claras se dá ao fato que elas refletem mais a luz, deixando o ambiente mais claro, sem a necessidade de se utilizar a iluminação artificial (BRASIL, 2013, p. 5).

O sistema de iluminação deve ser trocado por lâmpadas econômicas como as eletrônicas ou aquelas em LED's - *Light Emitting Diodes*. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX, 2015), as lâmpadas eletrônicas são de quatro a cinco vezes mais eficientes do que as incandescentes, economizando de 70 a 80% de energia e com vida de 6 a 10 vezes maior. Já as lâmpadas LED com eficiência de 80 a 90% superior às incandescentes e uma vida de 25 a 30 vezes maior.

Na escolha de eletrodomésticos como ar-condicionados, televisores, dentre outros, deve ser observado se eles possuem o selo Procel de economia de energia.

### **3 METODOLOGIA**

Primeiramente foi realizada uma revisão bibliográfica seguida por uma pesquisa exploratória com a utilização do estudo de caso, que, para Araújo (2008), é uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando se procura compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores.

O referido estudo de caso visa atingir o objetivo do trabalho, sendo para isto necessário identificar:

- Os principais aspectos a serem melhorados no *retrofit* de uma unidade hoteleira;
- As práticas e materiais sustentáveis utilizados na execução do *retrofit*;
- O custo da realização do *retrofit*, juntamente com os benefícios gerados.

### **4 ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso foi realizado em uma unidade hoteleira, situada em Fortaleza-CE.

Em 2013, por possuir 17 anos de operação, foi iniciado um projeto de *retrofit*, que, segundo Nakamura (2011), é o processo de revitalização de edifícios, unindo o projeto arquitetônico com as práticas sustentáveis existentes no mercado, visando uma melhor operação, conforto superior para os

hóspedes, além de economia e ser ecologicamente correto.

O hotel possuía 48 suítes, distribuídas em oito pavimentos e equipadas com televisores de 14", ar-condicionados tipo janelero e frigobar. A área térrea é composta por recepção, restaurante, sala da gerência comercial, sala da administração, cozinha industrial, lavanderia industrial, dois banheiros para funcionários, refeitório e área de manutenção. Todos os pavimentos-tipo possuíam circulação, com duas rouparias e um elevador.

#### **4.1 Confecção dos projetos**

Antes do início dos projetos foi realizado um levantamento com a direção, funcionários e hóspedes frequentes do hotel, a fim de coletar informações dos gastos operacionais, para obter uma otimização dos custos de operação, melhorar o funcionamento operacional e trazer mais conforto e qualidade para as estadias dos hóspedes.

O Quadro 1 apresenta os anseios dos três setores envolvidos.

Quadro 1 – Pretensão dos setores envolvidos no projeto de retrofit.

Proprietários	Funcionários	Hóspedes
Redução do consumo elétrico, de água e esgoto.	Melhorar disposição dos ambientes operacionais	Renovar mobiliário dos apartamentos
Adotar práticas sustentáveis	Renovar mobiliário dos apartamentos, para facilitar limpeza diária	Aumentar área interna dos banheiros e trocar revestimento destes.
Redução dos gastos com gerenciamento dos resíduos sólidos	Trocá revestimento dos banheiros e do piso dos apartamentos.	Colocar mais um elevador
Proporcionar mais conforto ao hóspede		Aumentar tamanho da piscina

Fonte: Os autores

Após esta coleta, iniciou-se um estudo *in loco*, buscando soluções e práticas que deveriam ser incluídas no projeto, para que atendessem todos os itens solicitados. Elaborou-se um cronograma de execução do retrofit, dividido em sete etapas:

- Apartamentos, hall e escadas de cada pavimento tipo;
- Implementar novo elevador;
- Executar melhorias no sistema de água quente e troca da cobertura existente;
- Elaborar um programa de reciclagem de resíduos gerados na operação do hotel;
- Ampliar a recepção;
- Instalar um sistema de aproveitamento de água pluvial e dos aparelhos de ar-condicionados;
- Criar fachada ventilada.

#### 4.1.1 Apartamentos

O piso dos quartos era cerâmico (20x20cm), com acabamento rugoso, dificultando a limpeza e acarretando maior gasto de produtos químicos e água. Por ser escuro, aparentava ser menor, conforme Figura 2. Foi substituído por porcelanato (40x40cm), liso, de cor marfim claro.

Figura 2 – Apartamento tipo 2 antes do retrofit



Fonte: Hotel (2015)

Para melhorar a iluminação natural e diminuir o uso da artificial foram trocados os móveis escuros por feitos em MDF madeirado e laqueados com cores claras, tendo sido projetados para facilitar a limpeza e dificultar o surgimento de mofo no interior das unidades. Além disto, as paredes pintadas de laranja tiveram sua cor alterada para creme claro. Já as portas dos banheiros, na cor areia escuro, com tinta à base de solvente, foram pintadas com esmalte sintético à base de água, na cor branca, deixando o ambiente mais amplo e iluminado.

Para diminuir o consumo energético dos ar-condicionados, foram aplicadas nos vidros das esquadrias películas que filtram os raios ultravioletas (UV). Utilizou-se dois modelos: *Blackout*, que bloqueia totalmente a entrada de raios solares; e o modelo *Prestige*, que utiliza a nanotecnologia não metalizada para criar refletividade inferior ao do vidro e permite que mesmo com transparência, o que pode reduzir o calor que passa pela janela, rejeitando até 97% da luz infravermelha solar, que produz calor e 99,9% dos raios UV. Isto manterá o ambiente fresco, confortável e protegido (3M, 20015).

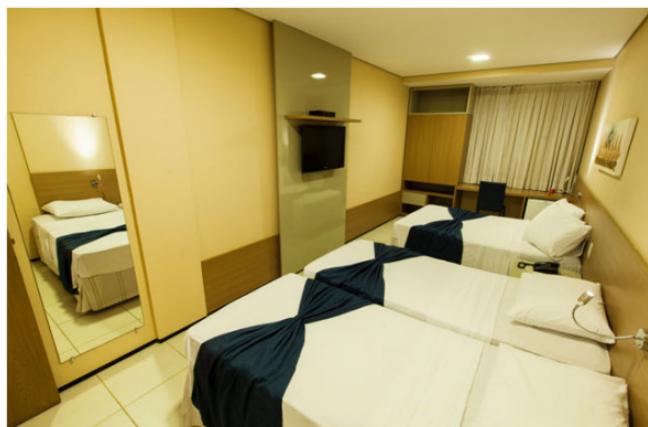
Dentre as diversas alterações executadas nos apartamentos salienta-se:

- Substituição da luminária com uma lâmpada eletrônica de 20W por luminária com lâmpadas LED de 12W;
- Troca de duas luminárias de leitura com uma lâmpada incandescente de 60W por luminárias articuladas, compostas por uma lâmpada super-LED de 4W;
- Mudança do aparelho de televisão de 14" por 32" de LCD, com a função de economia de energia, que reduz em 25%, além de possuir o selo A Procel (LG,2015);

- Substituição dos aparelhos de ar-condicionado tipo janeleiros por *split inverter* com selo A Procel, que gasta até 60% menos de energia, além de serem mais silenciosos e não agredirem o meio ambiente, devido à utilização de gás refrigerante ecológico (LG,2015);
- Troca do frigobar de 120 litros por de 40 litros, com selo A Procel.
- Instalação de *kit economizador de energia* para apartamentos, com porta cartão, que libera a energia do quarto somente quando o hóspede insere o cartão/chave do seu apartamento.
- Fornecimento e instalação de forro de gesso, proporcionando sensação de conforto e redução do volume que o ar condicionado tem que gelar, o que gera economia de energia, pois reduz o tempo que ele demoraria para esfriar o ambiente.

Na Figura 3 é mostrado o resultado do *retrofit*, com a aplicação de todos os materiais e soluções apresentados.

Figura 3 - Apartamento após o *retrofit*



Fonte: Os autores

#### 4.1.2 Banheiros

Visando aumentar a área útil dos banheiros, foram retirados os guarda roupas de embutir, aumentando 80cm de largura em cada.

Portobello (2015), diz que os espelhos conseguem dobrar o espaço de modo que foram trocados os existentes que tinham 50cm de altura, por outros com 1,50m, partindo das bancadas da pia até o forro.

O forro em lambri de madeira escura, como também os revestimentos em cor verde escuro, foram substituídos por forro de gesso pintado com tinta látex PVA, branca e fosca. Na parede, optou-se por colocar porcelanato retangular branco e pastilhas de vidro e no piso porcelanato branco de 60x60 cm.

Ainda foram executadas as seguintes substituições:

- Luminária e plafon com uma lâmpada incandescente de 60 W, por uma luminária de duas lâmpadas LED 12W, e uma luminária com uma

lâmpada par 20 super-LED 6W, respectivamente;

- Bacia sanitária que consumia 12 litros de água por descarga, trocada por uma com caixa de descarga acoplada de duplo acionamento (3/6 litros);
- Chuveiros convencionais substituídos por modelo com sistema interno que controla a velocidade, com dois crivos de alta e baixa pressão, garantindo um banho com jato forte, com menor consumo de água segundo Ribeiro & Cabral (2014).

Outra iniciativa adotada para a redução do consumo de água foi a colocação de arejadores nas torneiras dos lavatórios, controlando assim a quantidade de água que sai nas torneiras, que segundo Silva & Cabral (2014) diminuem para menos da metade o consumo de água. A Figura 4 apresenta como ficou e como era antes o banheiro.

Figura 4 – Banheiro depois e antes do retrofit.



Fonte: Os autores

#### 4.1.3 Corredores

Os *halls* dos andares possuíam o mesmo revestimento de piso dos apartamentos, estes foram trocados por porcelanato igual ao dos apartamentos. Executou-se a colocação de forro de gesso acartonado, pintado com tinta látex PVA, branca e fosca; as três luminárias que eram fluorescentes circulares de 20 W, foram substituídas por luminária com duas lâmpadas LED 12 W. Foram colocados 3 sensores embutidos no forro, com o sistema de fotocélula, ou seja, mesmo detectando a presença de uma pessoa somente libera energia quando o ambiente está escuro.

#### 4.1.4 Escadas

As escadas possuíam piso de mármore claro e uma janela em cada pavimento, favorecendo a iluminação natural durante o dia. Devido a isto, foram somente substituídas as luminárias, que usavam lâmpadas fluorescentes de 20W, e implementados sensores de presença. Foi

especificado um soquete simples para uma lâmpada LED de 10W, com sensor acoplado no próprio ponto de luz, sendo acionado somente quando o ambiente escurece e detecta movimento de pessoas.

#### 4.1.5 Elevador sustentável

Implantou-se um novo elevador sustentável, priorizando a eficiência energética e o nível de ruído gerado, além de ser ecologicamente correto. Foi escolhido um modelo para nove passageiros que não agride o meio ambiente, sendo econômico no gasto energético, possuindo todos os componentes de sinalização em LED. Este deve ser dotado de uma função *standby*, que desliga automaticamente as luzes da cabine, quando o elevador não estiver em uso, além de utilizar elementos de tração, que tem como vantagens a locomoção da cabine sem ruídos e dispensar o uso de óleos lubrificantes (SCHINDLER, 2015).

#### 4.1.6 Sistema de água quente existente e coberta

O sistema composto por três reservatórios de 1500 litros e 25 placas solares de 1 m<sup>2</sup>, tendo como sistema auxiliar o uso de resistências e tubulação de cobre. Durante o *retrofit* foi trocada toda a tubulação existente por uma de PPR, mais durável, de fácil manutenção e sem necessidade de ser envelopada com manta isoladora de calor. Foram substituídos também os coletores solares existentes por modelos mais novos, que conseguem armazenar por mais tempo o calor e mudar o sistema alternativo de aquecimento para bomba de calor, o que apresenta uma economia de 40% no consumo de energia.

Quanto à coberta atual composta por telhas de fibrocimento, especificou-se a retirada destas e colocação de manta asfáltica para impermeabilizar a laje, diminuindo o peso na estrutura da edificação e contribuindo com a diminuição da temperatura interna do edifício. Foi também solicitada a pintura dessa laje com tinta refletiva branca, o que ainda não foi executado.

#### 4.1.7 Programa de reciclagem de resíduos gerados

O hotel já possuía um sistema de coleta de lixo por empresa privada especializada, porém não era separado. O gasto era muito elevado, então foi criado um programa de reciclagem, juntamente com seus funcionários, ficando as camareiras responsáveis pela triagem nas lixeiras dos apartamentos e o setor de serviços gerais colaborando com a separação nas lixeiras da área administrativa, cozinha e lavanderia. Esses funcionários receberam treinamento da direção, juntamente com representantes da cooperativa escolhida para coleta, no qual foi explanada a importância da reciclagem para o meio ambiente e como realizar de forma correta a coleta desse material, explicando quais poderiam vir a ser reciclados e como separar os mesmos em papel/papelão, plásticos, vidros, metais e madeira.

#### 4.1.8 Projetos em andamento

Hoje se encontram em fase de desenvolvimento de projetos as etapas do *retrofit* que envolvem a ampliação da recepção, a implementação do sistema de reaproveitamento de água pluvial e dos drenos dos aparelhos de ar-condicionados e a execução de fachada ventilada.

### 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com parte do projeto de *retrofit* executada, já se observam os resultados com as práticas e técnicas implantadas, sendo gastos R\$ 87.424,00.

Na Tabela 1 é apresentado o histórico do consumo de energia elétrica do período de 10/2014 a 10/2015, em Kwh.

Tabela 1 – Histórico do consumo de energia elétrica (9/14 a 10/15)

<b>Período</b>	<b>Consumo (KWh)</b>	
Mês/Ano	Hora Ponta	Fora Ponta
10/15	1518	13475
09/15	1379	12924
08/15	1812	14297
07/15	1063	10164
06/15	962	11786
05/15	1515	14838
04/15	2006	17063
03/15	1768	16249
02/15	2359	18400
01/15	1964	16709
12/14	2125	18007
11/14	2361	17907
10/14	2456	18103

Fonte: Os autores

Analizando o mês 10/ 2015 percebe-se um consumo na hora de ponta de 1518 Kwh, com uma tarifa de R\$ 1.55496, totalizando R\$ 2.360,42 e no consumo faturado fora ponta um consumo de 13475 Kwh, com uma tarifa de R\$ 0,42590 dando um total de R\$ 5.739,00. O gasto mensal com energia elétrica foi de R\$ 8.099,42. Se for observado o mês 10/2014, que teve a mesma média mensal de ocupação deste ano de 2015, adotando-se as mesmas tarifas atuais, percebe-se que foi gasto no mês R\$ 11.530,35, ou seja, ocorreu uma economia de R\$ 3.820,29 quando comparado com os demais anos, o que representa um gasto anual menor de R\$ 45.843,48.

Até o fim da pesquisa não foi detectada a redução no consumo de água e esgoto do empreendimento. Já no que tange à implementação do programa de reciclagem de resíduos gerados, observa-se uma média de 200 litros semanais de materiais reciclados, que por mês representa uma economia de R\$ 208,00.

## 6 CONCLUSÕES

Mesmo com o *retrofit* ainda em andamento, é possível perceber a importância da introdução das práticas e materiais sustentáveis na operação do hotel. O hóspede agora tem mais conforto, com apartamentos modernos e iluminação eficiente; banheiros maiores e claros, com aparelhos mais eficazes; melhora na qualidade do ar interno, inclusive com a retirada a umidade remanescente do ar-condicionado, reduzindo vírus e bactérias. Com isto, gera-se um *marketing* positivo, atraindo mais hóspedes.

A operação da unidade hoteleira melhorou consideravelmente, pois a limpeza diária tornou-se mais rápida e ecologicamente correta, com redução da utilização de produtos químicos. Os funcionários estão mais dispostos, pois agora trabalham em ambientes mais amplos, claros e ventilados.

Já apresenta uma redução nos gastos mensais de R\$ 4.028,29, com previsão para chegar em torno de R\$ 5.000,00 ao mês, com o fim do *retrofit*.

Atualmente, o estabelecimento opera com a preocupação em respeitar o meio ambiente, visando desempenhar atividades que não agridam a natureza e gerem o mínimo de impacto em seu entorno. Um exemplo disso foi o programa de reciclagem de resíduos gerados na operação, onde os mesmos são enviados a uma cooperativa de reciclagem. Além de tudo tornou-se um empreendimento ambientalmente justo, socialmente correto e economicamente viável, ou seja, sustentável.

## REFERÊNCIAS

ABILUX, Legislação. Disponível em: <HTTP://www.abilux.com.br>. Acesso em 5 de novembro 2015

ARAÚJO, M. A. **A Moderna Construção Sustentável**. Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica, 2008.

BRASIL, Banco Central do Brasil. **Relatório trimestral de inflação do segundo trimestre de 2015**. Brasília, DF. 2015. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2015/06/ri201506P.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio ambiente. Caderno de Consumo Sustentáveis Construções – **Moradias Sustentáveis Economia e Durabilidade**. Brasília, DF, 2013 . Disponível em: [http://www.oeco.org.br/images/stories/file/abr2013/cartilha\\_construcoes\\_sustentaveis\\_.pdf](http://www.oeco.org.br/images/stories/file/abr2013/cartilha_construcoes_sustentaveis_.pdf). Acesso em 25 out. 2015.

CASADO, M. **Green Building – Construções Sustentáveis**. Texto técnico, 2008. 150p

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini Aurélio**. Curitiba: POSITIVO, 2014.

JEREISSATI, G. M. **Licitação e obras públicas sustentáveis**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2011.

KATS, G. **Tornando nosso ambiente construído mais sustentável - custos, benefícios e estratégicas.** Washington, 2010

LAMBERTS, R. Eficiência Energética nas construções. Palestra proferida em agosto/2007 In: **Seminário de Sustentabilidade da construção civil.**

LG, Disponível em: <HTTP://www.mobi.lge.com.br/ar-condicionado-residencial/lg-USQ242CSZ2>. Acesso em: 5 nov. 2015.

NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e o meio ambiente.** 1987. Disponível em: <http://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 15 de setembro 2015

NAKAMURA, J. **Retrofit de edifícios.** Equipe de obra. Pini. São Paulo, p. 28-42, ed. 37. 2011. Disponível em: <http://www.equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/retrofit-de-edificios-220681-1.aspx>. Acesso em: 15 out. 2015.

PORTOBELLO, **Dicas para ampliar em pequenos espaços – Decore com espelhos.** Disponível em: <http://www.portobello.com.br/blog/arquitetura-brasileira-projetos/dicas-para-ampliar-pequenos-espacos-espelhos-em-novos-locais/>. Acesso em 12 out. 2015.

PRADO, A. **Sustentabilidade em TI: indo além da "TI Verde".** 2009. Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/11140/tendencias/sustentabilidade-em-ti-indo-alem-da-ti-verde>, 2013. Acesso em: 14 abr. 2016.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Objetivos do Desenvolvimento do Milênio.** 2012. Disponível em: <HTTP://www.pnud.org.br/ODM.aspx>. Acesso em: 15 setembro 2015.

REIS, D.; FABRÍCIO, M; SOUSA, J. Gestão de projetos no âmbito da construção sustentável. In: XV ENCONTRO NACIONAL DA TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Maceió. **Anais eletrônicos...** Maceió: ANTAC, 2014. Disponível em: <[http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper\\_311.pdf](http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper_311.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 1997.

SCHINDLER, Disponível em: <http://www.schindler.com.br/internet/pt/solucoes-em-mobilidade/produtos/elevadores/schindler-3300.html>. Acesso em: 12 out. 2015.

SILVA, S. R.; CABRAL, A. E. B. Estudo do impacto financeiro da implantação de atributos da construção verde no orçamento em uma obra residencial vertical. In: XV ENCONTRO NACIONAL DA TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Maceió. **Anais eletrônicos...** Maceió: ANTAC, 2014. Disponível em: <[http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper\\_19.pdf](http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper_19.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2016.

WANICK, T.; KAWAKAMI, N.; CASADO, M.; FUJIHARA, M. C. **Guia para sua Obra mais Verdes** - Guia prático sobre Construções Sustentáveis nas cidades. Coordenação Editorial: Assessoria de Comunicação Social. São Paulo, 2009

YUDELSON, J. **Projeto integrado e construções sustentáveis.** Porto Alegre: BOOKMAN, 2013.

**3M.Serie Prestige – Construídos com nanotecnologia** . Disponível em: [HTTP://www.solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt\\_BR/Pelicula-para-vidros/Window-Film-3M/Produtos/Comercial/Redução-de-Calor/Serie-Prestige](http://www.solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/Pelicula-para-vidros/Window-Film-3M/Produtos/Comercial/Redução-de-Calor/Serie-Prestige). Acesso em 12 out. 2015.