

# AVALIAÇÃO DE EDIFICAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – EDIFÍCIOS VERDES

**Rodrigo Christophe Marangoni**

[rodrigomarangoni@hotmail.com](mailto:rodrigomarangoni@hotmail.com)

**Alberto Hernandez Neto**

[aberto.hernandez@poli.usp.br](mailto:aberto.hernandez@poli.usp.br)

**Resumo.** Com o problema ambiental cada vez mais em pauta, qualquer iniciativa que vise promover a redução de consumo de recursos não renováveis e a diminuição de emissão de poluentes é extremamente válida. Nesse contexto o trabalho se propõe a estudar a viabilidade técnico econômica de transformar um edifício já existente, no caso o prédio da Reitoria da USP, em um Edifício Verde, um prédio reconhecidamente sustentável com base em definições desenvolvidas pela ASHRAE. Essas definições buscam principalmente reduzir o uso de energia elétrica nos grandes usos finais: climatização do ar, iluminação, elevadores e equipamentos. Para isso, são realizadas simulações através do software EnergyPlus, para calcular as cargas térmicas e a demanda de energia elétrica de diferentes configurações do edifício, inclusive a configuração atual. Através de uma avaliação das mudanças necessárias para melhorar a eficiência energética do prédio e adequá-lo aos programas de certificação de Edifícios Verdes, pode-se verificar os ganhos econômicos e ambientais de um edifício sustentável. Atenção especial é dada ao sistema de climatização, já que este sistema é responsável por aproximadamente 50% da demanda energética do edifício.

*Palavras chave:* Edifício verde, eficiência energética, climatização.

## 1. Introdução

É de conhecimento geral hoje, que devido ao uso indiscriminado de combustíveis fósseis e conseqüente emissão de poluentes, principalmente dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o planeta enfrenta um processo de aquecimento global, como constatado no relatório parcial do quarto encontro do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Com o problema ambiental cada vez mais em pauta e com a maior conscientização de todos em relação à necessidade de preservação, qualquer iniciativa que vise promover a redução de consumo de recursos não renováveis e a diminuição de emissão de poluentes é extremamente válida.

Nesse contexto o trabalho se propõe a estudar a viabilidade técnico econômica de transformar um edifício já existente, no caso o prédio da Reitoria da Universidade de São Paulo, em um Edifício Verde, em um Edifício Verde, um prédio reconhecidamente sustentável de acordo com definições da ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*) e do USGBC (*U.S. Green Building Council*). Essas definições buscam principalmente reduzir o uso de energia elétrica nos principais usos finais: climatização do ar, iluminação, elevadores e equipamentos eletro-eletrônicos em geral. Como um objetivo secundário será analisada a adequação dos critérios norte americanos para aplicação no Brasil e também as atuais propostas brasileiras para criação de um órgão que vise promover a eficiência energética em edifícios como o relatório Eficiência Energética das Edificações do INEE.

## 2. Norma ASHRAE 90.1

Com o propósito de “prover requisitos mínimos para o eficiente design energético de prédios” (ASHRAE 90.1, 2004), esta norma abrange quase todo o tipo de uso de energia de um prédio, desde iluminação a aquecimento de água. Tem uma grande falha, porém, ao não apresentar considerações sobre equipamentos de informática, que apesar de individualmente não apresentarem grande consumo, pelo elevado número de unidades em um prédio somam uma grande carga, podendo chegar a cerca de 30% do consumo total de um prédio. Como toda norma, é bastante detalhada e utiliza diversas definições para descrever sistemas, partes do edifício e equipamentos.

Apesar de ser uma norma norte americana, ela prevê a aplicação dos métodos descritos em qualquer parte do mundo, através de tabelamento de dados para diferentes zonas climáticas e classificação de diversas localidades nessas zonas. A cidade de São Paulo, de particular interesse para este trabalho, é alocada zona climática 2.

## 3. O programa LEED

O USGBC apresenta uma família de sistemas de classificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), com programas específicos para diferentes condições: construções novas, prédios existentes, interior de comércio, moradias entre outros. O programa para prédios existentes (LEED-EB) propõe uma série de alterações para edifícios que não estão sob grande reforma, o que segundo o USGBC (2005) acontece se mais de 50% da população do prédio permanecer no mesmo durante a melhoria, isto é, caso durante a reforma mais de 50% da população do edifício puder continuar suas atividades normais, então o programa LEED-EB pode ser aplicado.

O programa LEED-EB pode ser definido como uma “norma de performance para operação e manutenção sustentáveis de edifícios” (USGBC, 2005). Ao atingir uma pontuação mínima e responder adequadamente a todos os pré-requisitos, um prédio pode ser certificado. Como em muitos programas, existem diferentes níveis de certificação, a saber: certificado, prata, ouro e platina.

A extensão do LEED vai desde a manutenção do exterior do prédio e programas de incentivo de redução de emissões até uso eficiente de água e energia, revelando-se um programa bastante abrangente.

As grandes áreas analisadas pelo programa e suas respectivas pontuações máximas são:

- Local sustentável (14);
- Eficiência de uso de água (5);
- Energia e atmosfera (23);
- Materiais e recursos (16);
- Qualidade do ambiente interno (22).

A estrutura do manual do programa consiste na divisão destas áreas em subitens, cada um com sua pontuação possível e seguintes aspectos descritivos, que justificam e explicam cada um dos subitens:

- Intenção;
- Requerimentos;
- Submittals para certificação inicial;
- Submittals para re-certificação;
- Potenciais tecnologias e estratégias.

O manual é, portanto, bastante didático e de fácil compreensão para alguém com conhecimentos básicos dos sistemas que compõem um edifício, tais como sistemas hidráulico e elétrico. Porém por se tratar de um manual produzido para uso nos EUA, apresenta itens que não se adequam a realidade em que está o prédio estudado (São Paulo, Brasil), como, por exemplo, quando trata de sistemas de aquecimento de ar, sistema não utilizado nas edificações paulistas, devido ao clima local.

Neste trabalho o foco principal está na otimização do uso de energia, escolha justificada pela natureza do curso e também pela importância deste item no sistema de pontuação do LEED-EB, correspondendo a quase 30% do total de 80 pontos possíveis. Neste aspecto, o manual incentiva a redução da carga interna dos prédios e o uso de energias alternativas e renováveis. A redução da carga de aparelhos elétricos, eletrônicos e de iluminação tem um efeito duplo na melhora da performance, já que além de reduzir o consumo de energia direto, tem efeito no consumo do sistema de condicionamento de ar.

A redução da carga interna é proposta através da utilização de aparelhos e sistemas mais eficientes, e técnicas de economia de energia, como por exemplo, o uso de sensores de presença para ligar as luzes, sugestões tiradas da norma 90.1 da ASHRAE. Neste item, a performance necessária para pontuação no sistema LEED-EB, é a calculada por simulação através da ferramenta Energy Star, da qual faz parte o programa EnergyPlus, que será usado para a simulação do prédio estudado.

#### **4. O programa brasileiro: PROCEL EDIFICA**

Este programa, ainda em caráter experimental, é baseado na norma 90.1 da ASHRAE. Se comparado ao manual do LEED, é bastante simplificado e não abrange todos os itens que o manual norte americano contempla. A regulamentação brasileira “inclui três requisitos principais: eficiência e potência instalada do sistema de iluminação, eficiência do sistema de condicionamento de ar e o desempenho térmico da envoltória do edifício” (PROCEL EDIFICA, 2007) e se aplica apenas “para edifícios com área total útil mínima de 500m<sup>2</sup> e/ou com tensão de abastecimento superior ou igual a 2,3kV” (PROCEL EDIFICA, 2007).

Outro ponto de destaque é formulação da pontuação deste programa. Ao contrário do equivalente norte americano, o programa brasileiro atribui uma fórmula matemática para cálculo da pontuação, e 5 diferentes níveis de eficiência que variam de A (mais eficiente) a E (menos eficiente).

Assim como o LEED, o PROCEL EDIFICA atribui maior importância à eficiência do sistema de condicionamento do ar (40% da pontuação), em relação aos outros dois requisitos.

#### **5. Edifício Verde**

A certificação de Edifício Verde é acreditada a prédios que maximizem a eficiência operacional enquanto minimizam o impacto ambiental causado por sua operação. Assim, um Edifício Verde é também um edifício reconhecidamente sustentável.

Apesar de ainda ser um programa voluntário, tanto nos EUA como no Brasil, dentro de poucos anos, a certificação de um prédio como Edifício Verde será obrigatória, já que cada vez mais será necessária a preservação do ambiente em que vivemos.

## 6. EnergyPlus – ferramenta de simulação

O EnergyPlus é um programa de análise energética e simulação de carga térmica. Baseado em dois programas de simulação de carga e energia dos anos 80 (BLAST e DOE-2), o EnergyPlus foi desenvolvido para ser usado por engenheiros e arquitetos que desejam dimensionar apropriadamente o sistema de HVAC, desenvolver estudos de retrofit ou otimizar a performance energética de um edifício.

Baseado na descrição do edifício, tanto em relação a sua envoltória quanto ao tipo de equipamentos usado, o programa calcula a carga de resfriamento/aquecimento necessária para manter a temperatura no setpoint determinado, o consumo de energia do sistema HVAC, entre outras características do sistema como um todo. Os modelos usados para simulação são baseados em princípios fundamentais de balanço energético.

O programa é dividido em diversos módulos, que simulam os diferentes sistemas e fontes de energia, como, por exemplo, módulo de modelo do céu, módulo de janelas, módulo de fluxo de ar, entre outros. Esses módulos são integrados através de um Gerenciador Integrado de Solução, que garante que haja iteração entre os diferentes sistemas. O esquema completo do programa pode ser visualizado na figura 1.

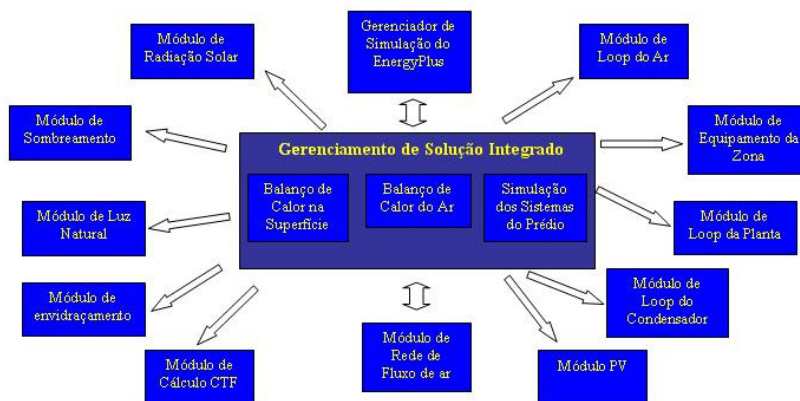


Figura 1. Esquema de simulação do EnergyPlus

## 7. Situação atual do edifício da Reitoria

O edifício da Reitoria é formado por dois blocos de 6 andares cada. Através de visitas ao prédio, foi feito um levantamento da carga térmica do edifício da Reitoria. Esse trabalho foi feito para podermos fazer a simulação do modelo base, com as condições atuais e compará-las com as propostas de melhoria.

É importante ressaltar que o prédio está atualmente sob reforma, e algumas áreas serão renovadas, tendo inclusive os equipamentos trocados.

### Carga térmica do edifício da Reitoria

Nesta seção será apresentado apenas um resumo da carga total do edifício, dividida nos principais usos finais: condicionamento de ar, iluminação e equipamentos em geral. A tabela 1 apresenta o resumo desta planilha.

**Tabela 1 – Carga do edifício da Reitoria**

USO	POTÊNCIA (kW)
Condicionamento de ar	541,77
Iluminação	57,66
Informática	151,59
Elevadores	30,0
Outros	38,19

A simulação do prédio em sua configuração atual utilizando o EnergyPlus, contemplará a avaliação da carga térmica total do edifício dividida pelos 12 andares que compõem o prédio, caracterizando uma carga média por andar, sem prejuízo para análise dos resultados.

## 8. Modelos propostos para edifício verde

O estudo será feito através da comparação de 4 diferentes propostas de modificações da edificação em estudo, além da configuração atual do edifício. As propostas terão as seguintes configurações:

- Configuração atual: sistema de condicionamento de ar de janela (split) e baixa eficiência (COP =2,9);
- Proposta 1: prédio com envoltória atual, equipamentos e iluminação de acordo com a norma 90.1 da ASHRAE (COP=4,2);
- Proposta 2: configuração atual com uso de filme reflexivo nas janelas;
- Proposta 3: proposta 1 com filme reflexivo nas janelas;
- Proposta 4: proposta 1 com alteração da envoltória (material das paredes);

A proposta 4 é apenas para estudo dos efeitos que alterações na envoltória do edifício causam na demanda elétrica e na temperatura do ambiente interno. Essas propostas não se enquadram no LEED-EB, já que seria necessário trocar as paredes externas, e por isso não será feita análise econômica dessa proposta, ficando como sugestão para trabalhos futuros.

### Sistema de condicionamento de ar

O sistema de condicionamento de ar mais eficiente para o edifício seria um sistema centralizado, porém como o pé direito do edifício é baixo, não há espaço suficiente para instalação dos dutos de distribuição de ar necessários para esse sistema, o que inviabiliza sua instalação.

Um segundo sistema bastante eficiente seria o VRF (Variable Refrigerant Flow), que é um sistema multi-split com apenas uma unidade externa, centralizadora, e diversas unidades internas operadas individualmente. Hoje ainda não existe produção deste sistema no Brasil, o que o torna um sistema muito caro, e por isso não será analisado.

Assim, o sistema de climatização utilizado será um sistema com resfriador central com acionamento por motores elétricos com condensação à água com uso de torres de resfriamento e com equipamentos de distribuição de ar nos ambientes climatizados utilizando fancoletes, que são trocadores de calor com motoventiladores que são posicionados em cada ambiente a ser condicionado. Esse sistema é mais eficiente do que os atuais aparelho de janela, e será usado como o sistema de condicionamento de ar de todas as propostas, exceto a Proposta 2. A figura 2 abaixo mostra um esquema simplificado do sistema.

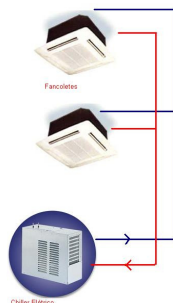


Figura 2. Esquema simplificado do sistema de climatização

Nesse modelo será considerado que todos os controles requeridos tanto pela Norma 90.1 da ASHRAE como pelo sistema do PROCEL EDIFICA bem como outros pré-requisitos serão cumpridos. O COP (Coefficient of Performance) do resfriador segundo a Norma, deve ser no mínimo 4,20, valor que será adotado no modelo.

### Configuração física do edifício

A simulação será feita para um andar do edifício, considerado padrão, que terá uma zona condicionada (sala) e duas zonas não condicionadas (Banho1 e Banho2). A figura 3 apresenta a configuração geométrica do andar.

Formatados: Marcadores e numeração

Formatados: Marcadores e numeração

Formatados: Marcadores e numeração



Figura 3. Geometria do andar padrão

Como a iluminação atual do edifício da Reitoria ( $9,4 \text{ W/m}^2$ ) satisfaz a densidade requerida pela norma para áreas de escritório,  $11 \text{ W/m}^2$ , esta será usada em todos os modelos simulados. A potência de iluminação total é de  $4803 \text{ W}$ , já que a área do andar é de  $511 \text{ m}^2$ . Cada andar tem uma área de janelas de  $277,2 \text{ m}^2$ , totalizando  $3326,4 \text{ m}^2$  de janelas no edifício inteiro.

O resultado das simulações para todo o prédio será considerado como o produto do número de andares pelo resultado do andar simulado. Essa consideração pode ser feita sem prejuízo, pois o teto e o piso do andar são modelados como adiabáticos, ou seja, estariam em contato com uma zona de mesma temperatura, isto é, o andar adjacente. No caso do último andar, ter-se-ia uma carga térmica maior em função da taxa de irradiação solar que atinge o teto. Porém, como todas as propostas serão simuladas sem esta consideração, para efeito de comparação, isto não afetará as análises aqui realizadas.

#### Condições ambientais e tempo de simulação

As simulações serão feitas para três cenários: um dia típico de verão, um dia típico de inverno e um ano completo.

O dia típico de verão apresenta as características ambientais apresentadas na Tabela 2. Essas características são advindas de medições no entorno do edifício da Reitoria.

Formatados: Marcadores e numeração

**Tabela 2 – Características do dia típico de verão simulado**

Temperatura Máxima de Bulbo Seco ( $^{\circ}\text{C}$ )	29,7
Varição de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	11,4
Temperatura de Bulbo Úmido ( $^{\circ}\text{C}$ )	21,8
Pressão Barométrica (Pa)	92800
Velocidade do vento (m/s)	2,4
Direção do vento (graus)	150
Nebulosidade (%)	0

#### Condições de uso dos equipamentos e ocupação do edifício

Todas as propostas são simuladas sob as mesmas condições de utilização do edifício, ou seja, os *schedules* do sistema de climatização, luzes, e demais equipamentos elétricos são iguais para todas as propostas. A ocupação do prédio também segue o mesmo *schedule* para todas as propostas, ou seja, o número de pessoas no edifício em cada faixa horária é o mesmo para todas as propostas.

Para finais de semana e feriados o prédio todo foi considerado vazio e todos os equipamentos desligados. Essa situação, de desligamento total é real apenas para o sistema de climatização, já que mesmo durante os finais de semana e horários não comerciais, existe ocupação do edifício (seguranças), e alguns aparelhos, como geladeiras, ficam ligados o tempo todo. Como a carga é pequena em relação ao montante do prédio e o mesmo *schedule* é usado em todas as propostas, esta simplificação pode ser feita sem prejuízo para as análises.

Formatados: Marcadores e numeração

## 9. Resultados e análises

Os resultados que serão analisados são: temperatura média do ar nas zonas (apenas para verificação da condição de projeto), demanda energética das instalações e do sistema de climatização. Como consumo das instalações deve-se entender o consumo da iluminação, equipamentos e do sistema de climatização. Esses resultados serão usados para comparar a eficiência e eficácia dos sistemas de climatização propostos.

Serão apresentados os resultados para a carga térmica total e interna (luzes, equipamentos e pessoas) e ganho de calor através das janelas em um dia típico de verão. Assim será possível analisar a importância da envoltória do edifício no que diz respeito à absorção do calor externo.

A figura 4 mostra o gráfico de temperatura média das zonas a cada hora, para todos os modelos. É fácil notar que a única zona condicionada é a Sala, na qual a temperatura permanece em torno dos  $24^{\circ}\text{C}$  no período de operação do sistema de climatização (7:00h às 19:00h), para as propostas 1, 3 e 4. Já o modelo atual e a proposta 2 não conseguem manter a temperatura no *setpoint* estabelecido, mostrando a baixa eficácia do sistema de condicionamento de ar. O aumento na temperatura da Sala após as 19:00h se deve à troca de calor com as zonas Banho1 e Banho2, que estão em uma temperatura mais elevada, já que não são condicionadas.

O gráfico da proposta 4 apresenta as temperaturas das zonas Banho 1 e Banho 2 mais baixas devido à alteração na envoltória, que termina por absorver menos calor do meio externo.

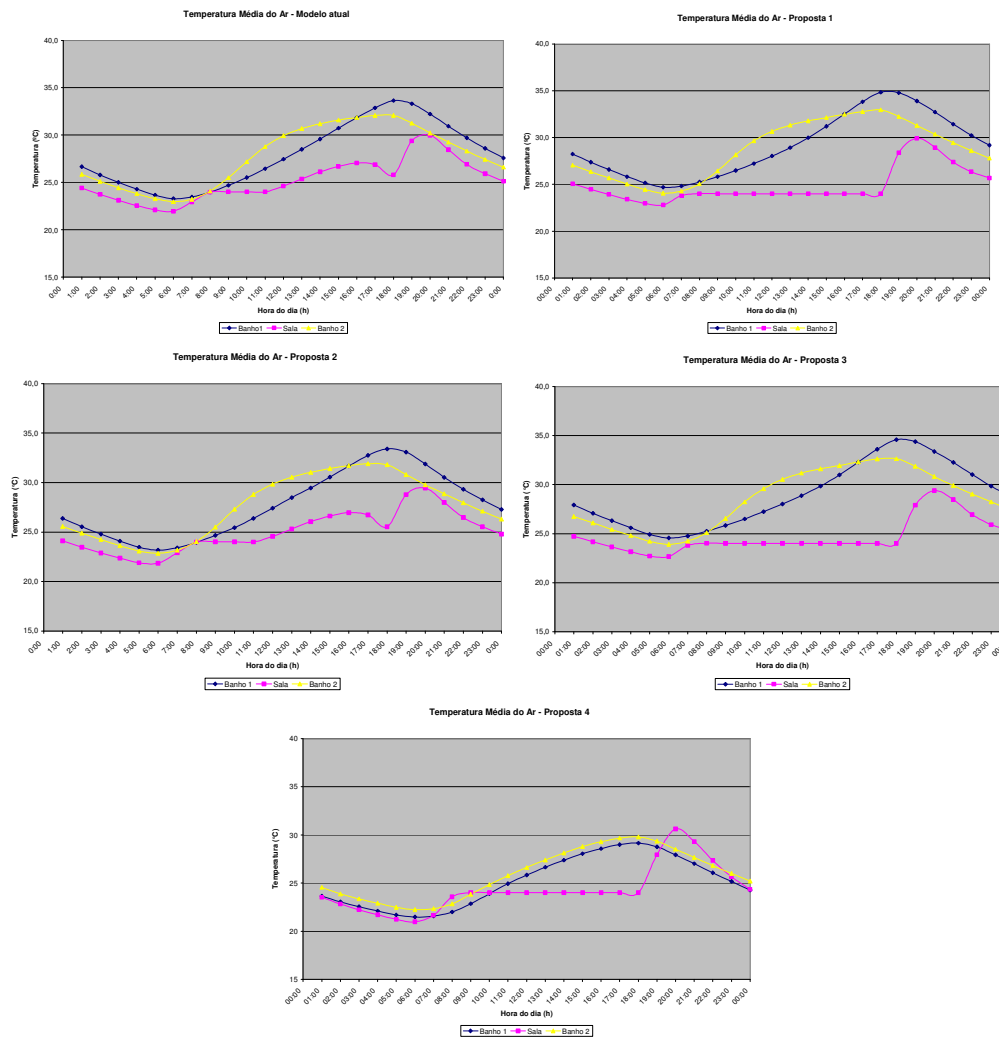


Figura 4. Gráficos da temperatura média do ar por zona.

A figura 5 mostra a demanda de eletricidade das instalações e do sistema de climatização. Percebe-se claramente que o sistema de climatização é responsável por metade da demanda total. Os valores apresentados são para todo o edifício da Reitoria, ou seja, 2 blocos de 6 andares cada.

No período de 7:00h às 9:00h a demanda do sistema de climatização é baixa, pois a temperatura do ar na Sala não demanda um fluxo grande de ar resfriado. O sistema de climatização proposto (*fancolete*) apresenta demanda 13% menor do que o sistema atual, o que representa uma economia de aproximadamente 10% na demanda total do edifício.

A proposta 4 se destaca com uma economia de praticamente 30%, mas como já citado anteriormente, essa proposta é apenas para entendimento da importância da envoltória, e não faz parte do escopo do LEED-EB.

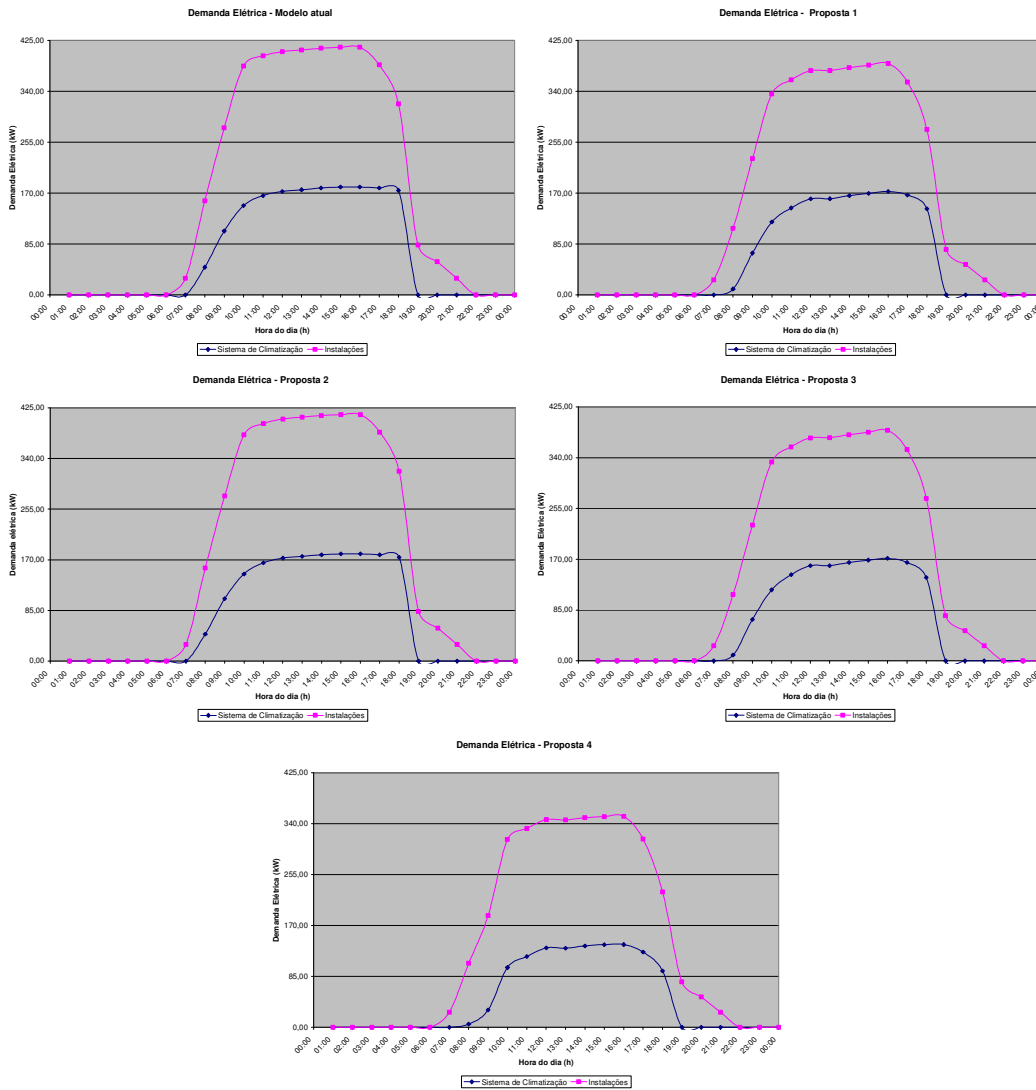


Figura 5. Demanda elétrica.

A figura 6 mostra a carga térmica (interna e total) para a Sala. Estes gráficos mostram a importância das luzes, equipamentos e pessoas, na composição da carga térmica total, correspondendo a mais de 50% da carga térmica total. Por isso a importância de usar equipamentos e iluminação eficientes, para diminuir a carga térmica do ambiente.

Percebe-se a importância da aplicação de filme reflexivo na janela (propostas 2 e 3) e mudança da envoltória (proposta 4), para diminuir a grande quantidade de energia que penetra no ambiente através das janelas e paredes.

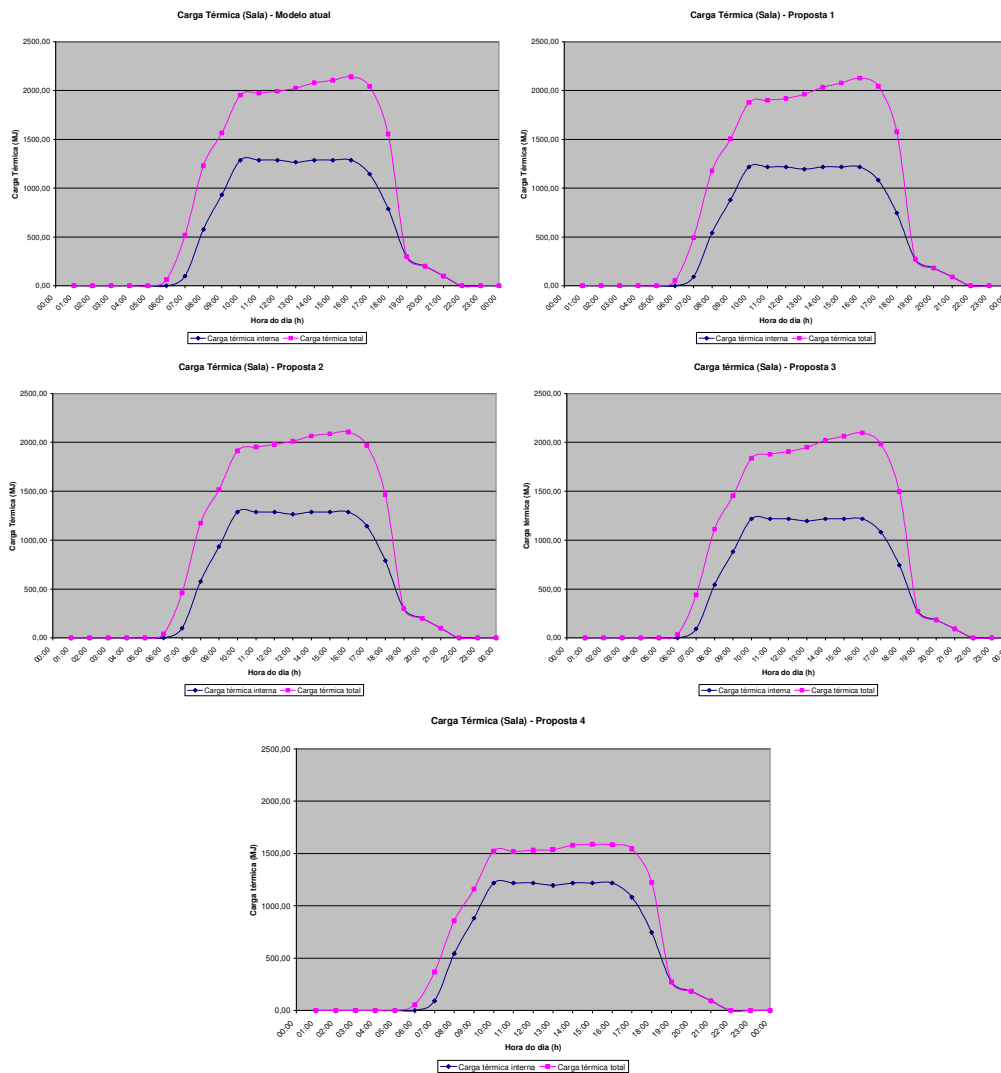


Figura 6. Carga térmica

Os resultados são apresentados apenas para a simulação de um dia típico de verão, pois as simulações de um dia típico de inverno e do ano todo apresentaram inconsistências e ainda estão sendo reavaliadas.

Com os resultados apresentados é possível notar que as propostas 1, 3 e 4 atendem bem as condições impostas (24°C) e tem um gasto de energia bem menor que a configuração atual.

Após o estudo técnico é preciso fazer a análise econômica, para verificar a viabilidade econômica das propostas viáveis tecnicamente, ou seja, as propostas 1 e 3. A comparação será feita com o custo estimado da configuração atual. A tabela 7 apresenta os custos envolvidos nesta análise.

Tabela 3 – Custos

<b>Demanda</b>	R\$411,57/kW
<b>Energia Elétrica</b>	R\$138,19/MWh
<b>Sistema de climatização</b>	R\$ 181.978,45
<b>Filme Reflexivo</b>	R\$ 15,00/m <sup>2</sup>

A tributação de energia elétrica é feita em duas parcelas. Uma parcela de consumo de watts-hora, e outra parcela que considera tarifa o pico de demanda elétrica.



O sistema de climatização é orçado para uma capacidade de 160 kW (46 TR), o que garante que mesmo no dia mais quente (dia típico de verão), o sistema de climatização por fancolete seja adequado em pelo menos 75% do tempo.

A tabela 8 abaixo mostra os custos para a configuração atual, propostas 1 e 3. Os custos são para a operação de um dia e também de instalação para as propostas 1 e 3.

**Tabela 4 – Custos mensais**

	<b>Configuração atual</b>	<b>Proposta 1</b>	<b>Proposta 3</b>
<b>Energia elétrica diária</b>	R\$ 1.084,408	R\$ 973,135	R\$ 968,663
<b>Sistema de climatização</b>	R\$ -	R\$ 181.978,45	R\$ 181.978,45
<b>Filme reflexivo</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 49.896,00
<b>Custo operação mensal</b>	<b>R\$ 21.688,16</b>	<b>R\$ 19.462,71</b>	<b>R\$ 19.373,27</b>
Custo total upgrade	R\$ -	R\$ 181.978,45	R\$ 231.874,45
<b>Tempo (anos) de payback</b>		<b>6,8</b>	<b>8,3</b>

A tabela mostra a viabilidade do projeto em termos financeiros, pois o gasto mensal da proposta 1 é 10% menor do que a configuração atual, e em menos de 7 anos o investimento é recuperado com a economia na conta de luz.

Nota-se também que a instalação do filme reflexivo não colabora muito com a redução do consumo, gerando uma economia mensal de R\$89,44 aproximadamente. Com isso, a proposta 3 leva 1 ano e meio a mais para se pagar, o que basicamente inviabiliza o uso do filme reflexivo, pois em comparação com a proposta 1, para se pagar a instalação do filme reflexivo são necessários 46 anos.

## 10. Conclusões

O estudo técnico fornece alguns resultados que proporcionam conclusões interessantes. O sistema atual de climatização, apesar de não ser o mais adequado, atende aos requisitos de projeto em pelo menos 70% do tempo.

Analisando bem os resultados para demanda elétrica nas diferentes propostas, pode-se concluir que a instalação do filme reflexivo gera uma economia de eletricidade muito pequena, o que o torna inviável economicamente.

Destaca-se também a eficiência de uma envoltória adequada às normas da ASHRAE. O modelo com tal alteração (proposta 4) apresenta a maior economia de energia, além de ter os ganhos de calor bastante reduzidos.

Por fim, a mais importante conclusão é que apesar do alto custo de instalação, o sistema de climatização por fancolete pode ser viabilizado economicamente, e se mostra a melhor solução para o edifício estudado.

## 11. Referências

- ASHRAE, 2004, “Standard 90.1: Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings”, Atlanta, 285 p.
- Ernst Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, 2007, “EnergyPlus Engineering Reference – The Reference to EnergyPlus Calculations”, Berkeley, pp. 1-6.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, “Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”, Paris.
- PROCEL EDIFICA – Eficiência Energética em Edificações, 2007, “Regulamentação para Etiquetagem Voluntária de Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos”, Florianópolis.
- USGBC, U.S. Green Building Council, 2005, “LEED-EB: Green Building Rating System For Existing Buildings – Upgrades, Operations and Maintenance”, Washington DC.

## 12. Direitos autorais

O autor é o único responsável pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

## BUILDING EVALUATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – GREEN BUILDINGS

**Rodrigo Christophe Marangoni**  
[rodrigomarangoni@hotmail.com](mailto:rodrigomarangoni@hotmail.com)

**Alberto Hernandez Neto**  
[alberto.hernandez@poli.usp.br](mailto:alberto.hernandez@poli.usp.br)

**Abstract.** As the environmental problem discussion grows, any initiative that seeks to reduce the use of non-renewable resources and the reduction of pollutants’ emissions is extremely valid. In this context, the project proposal is to study the technical economical viability to transform an existing building, particularly the Reitoria da USP building, in a green building, one that is recognized as a sustainable building through ASHRAE definitions. These definitions seek mainly to reduce the use of electric energy in the major end uses: air conditioning systems, lightning, elevators and equipments. In order to reach this objective, simulations on the EnergyPlus will be run to calculate the thermal loads and the electric energy demand of different building’s configurations, including the one where the building is used nowadays. An evaluation will be made to verify the changes needed to improve the energetic efficiency of the building and to adjust it to the Green Building certification programs. Special attention will be paid to the air conditioning system, since the first simulations show that this system is responsible for about 50% of the energy demand of the building.

**Keywords.** *Green building, energetic efficiency, air conditioning.*