



## PROPOSTA DE RETROFIT PARA UM EDIFÍCIO HISTÓRICO SEGUINDO OS PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE

R. M. Apolônio, L. G. Omar, J. M. H. Jesus, M. C. J. A. Nogueira, B. C. Carvalho

### RESUMO

Apesar da preocupação crescente com o aumento da eficiência e a sustentabilidade nos edifícios novos, os antigos e tombados não recebem a mesma atenção, apesar de a simples preservação desse patrimônio já promover a sustentabilidade nos aspectos cultural, econômico e ambiental. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é propor estratégias sustentáveis para recuperar e reabilitar a Gráfica Pepe, tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, localizada no centro histórico da cidade de Cuiabá, no Brasil. As propostas lançadas reforçam a integração entre o meio construído e o meio natural, possibilitando a renovação do edifício de maneira a preservar o valor estético e histórico da edificação. Assim, busca-se disseminar a importância da recuperação e restauração da Gráfica Pepe e de edifícios antigos, por retardarem a expansão da cidade, reduzirem o consumo de novos recursos naturais e maximizarem a vida útil dos edifícios.

### 1 INTRODUÇÃO

O grande desafio das cidades na atualidade é crescer com sustentabilidade e responsabilidade ambiental, uma vez que uma edificação, seja ela de qualquer dimensão, é um agente impactante que causa alterações no meio ambiente.

O modelo de construção sustentável é mais difundido para construções novas, e diversos países têm desenvolvido sistemas de avaliação de desempenho ambiental de edificações. Os países da Europa como Alemanha, Inglaterra e França foram os primeiros a apresentar uma legislação que beneficiasse com incentivos fiscais e a implantação de práticas sustentáveis o segmento na construção civil.

No Brasil, o sistema de avaliação mais difundido é o americano *Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)* seguido pelo *AQUA*, que é uma adaptação do francês *Haute Qualité Environnementale (HQE)*. Em ambos os sistemas o edifício é considerado sustentável se alcançar um determinado número de pontos de um *check-list* padrão. Vale ressaltar que no Brasil, vários edifícios novos têm sido projetados e construídos visando à certificação, mas para edificações históricas ainda não se tem conhecimento de nenhum tipo de ação nesta direção. Apesar da preocupação crescente com o aumento da eficiência dos edifícios novos, os edifícios antigos e tombados não recebem a mesma atenção, ainda que a simples preservação desse patrimônio construído já promova a sustentabilidade nos aspectos cultural, econômico e ambiental.

Para Dias *et al.* (2007) o patrimônio construído é um “capital concentrado” que possui um potencial de reabilitação, reciclagem e reutilização que não pode ser deixado de lado.

Afirma ainda que manter o existente é mais importante que construir o novo, pois os custos sociais da conservação e da reutilização são menores que os da transformação e substituição de estruturas urbanas. Esta solução arquitetônica de reabilitação de edifícios pode ser considerada em duas situações distintas, quando a recuperação reduz custo em comparação com uma construção nova, ou no caso de uma edificação histórica, cria condições para novas funções e facilita seu uso.

O retrofit, como é chamada a técnica de recuperação de edificações, é a busca pela eficiência do edifício e a adaptação às necessidades dos usuários, dentro das limitações físicas de sua estrutura.

Como fator fundamental para a extensão da durabilidade de uma edificação histórica é essencial que lhes sejam atribuídos um uso. Para tanto, é necessário considerar a aplicação de novas tecnologias, as exigências de conforto dos usuários envolvidos direta ou indiretamente, e ainda garantir que haja compatibilidade com a matéria. Neste sentido, há que fazer uma relação direta e integrada entre a preservação do patrimônio histórico, tendo garantida a perpetuação das características que lhes valeram a condição de patrimônio e a sustentabilidade.

A recuperação e a restauração das construções obsoletas e deterioradas são formas de aperfeiçoar o espaço construído e readequá-lo ao uso e ocupação, propiciando a reinserção destes edifícios à estrutura urbana e também de contribuir para consolidar a memória e os valores locais, sendo uma referência da trajetória evolutiva da cidade. Porém, deve-se ressaltar que, como afirma Dias *et al.* (2007) nenhum projeto de revitalização de um sítio histórico urbano seria válido se, como consequência, fossem perdidas as peculiaridades da localidade.

O modelo de reabilitação deve usar como princípio os parâmetros de sustentabilidade ecológica e social, como aplicações de soluções para economia de energia e água, reutilização e reciclagem de materiais e o controle da emissão de poluentes.

## **2 OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho é propor estratégias sustentáveis para recuperar e reabilitar a Gráfica Pepe, uma edificação localizada no centro histórico de Cuiabá e tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). A proposta busca a eficiência energética e o conforto ambiental tendo como base os conceitos bioclimáticos para a cidade de Cuiabá. Além disso, visa à acessibilidade, geração de energia limpa e renovável, utilização de materiais de baixo impacto ambiental, uso de água captada pela cobertura e menor geração de resíduos.

## **3 METODOLOGIA**

Primeiramente um novo uso foi proposto, baseando-se na localização da edificação, na adequação do uso com o entorno existente e na capacidade de fluxo da Gráfica, que não pode ter seu espaço físico alterado. A partir da definição do novo uso, elaborou-se um programa de necessidades e novos usos foram atribuídos aos ambientes da construção existente.

As propostas de intervenção na edificação foram baseadas nos princípios de sustentabilidade e de menor impacto ao meio ambiente, em conformidade com as orientações do IPHAN. Alternativas visando ao conforto térmico foram propostas, fundamentando-se em estudos que recomendam parâmetros bioclimáticos para a cidade de Cuiabá. As propostas para o conforto luminoso tiveram como referência o Regulamento Técnico da Qualidade para Eficiência Energética em Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ) lançado pelo Ministério das Minas e Energia (2009).

#### 4 A EDIFICAÇÃO

Construída na metade do século XIX, a Gráfica Pepe é de beleza peculiar, tratando-se de um casarão colonial com fachada eclética. Suas paredes são construídas com adobe e pedra canga, muito utilizada na época. Situa-se no Centro Histórico de Cuiabá e encontra-se em área de Tombamento. A planta baixa ocupa todo o perímetro do terreno, apresentando duas fachadas em ruas distintas e um jardim interno, como ilustrado nas Fig. 1, Fig. 2 e Fig. 3. A edificação representa um acervo material e espiritual fundador da própria identidade e manifestação regional. O imóvel funcionou como gráfica, papelaria e livraria até 1995, porém, atualmente, encontra-se em péssimo estado de conservação e totalmente subaproveitado, como pode ser visto na Fig. 4.



Fig. 1 Fachada da Rua 7 de Setembro



Fig. 2 Fachada da Rua Ricardo Franco



Fig. 3 Jardim Interno



Fig. 4 Vista interna da edificação

Em conformidade com o Decreto de Lei nº25 de 30/11/1937 existente em Brasil (1937), qualquer intervenção a ser feita em um imóvel tombado, tais como: reparação, pintura ou restauração, deverá apresentar uma prévia autorização especial do IPHAN.

De acordo com tal publicação, as intervenções a serem realizadas em edificações públicas ou privadas situadas nesta área, devem preservá-las em sua integridade, bem como seus elementos arquitetônicos, fachadas, telhados, paredes, pisos e técnicas construtivas, próprios da região durante os séculos XVIII e XIX, aos quais associaram-se elementos formais arquitetônicos do século XX. Dessa forma, são admissíveis apenas alterações que visem resgatar a integridade e feições originais, de acordo com a necessidade da edificação.

Os elementos destinados a substituir as partes destruídas ou em falta deverão se integrar harmonicamente ao conjunto, distinguindo-se do original, sempre levando em consideração os conhecimentos a respeito do patrimônio histórico, juntamente com o reconhecimento do valor histórico e arquitetônico e conhecimento dos antigos processos e materiais de construção.

## **5 PROPOSTAS**

### **5.1 Proposta de uso**

Para o edifício da antiga Gráfica Pepe foi proposto um Centro de Cultura e Arte que disponibilizará à comunidade cuiabana as seguintes atividades: educação musical (canto e instrumentos musicais), oficinas de artesanato: escultura, pintura e trabalhos manuais; oficina de leitura, dança e teatro, exposições; comercialização de livros e trabalhos artesanais produzidos nas oficinas e café bar. Além destas atividades culturais, o Centro de Cultura e Arte possibilitará a retomada do antigo “Sarau” que consiste num evento cultural que envolve poesia, leitura, concertos musicais, serestas, canto, dança, performances artísticas, teatrais, literárias e outras formas de arte.

O novo uso foi pensado pelo fato de o edifício contar com um entorno de grande valor cultural como o Museu de Imagem e Som de Cuiabá (MISC) e a Igreja Nosso Senhor dos Passos, ambos de inestimável valor histórico e cultural.

Devido à impossibilidade de alteração física da edificação, as novas atividades foram definidas de acordo com as características e funções dos espaços originais. Procurou-se de maneira coerente, associar o novo programa de necessidades, referente ao novo, ao espaço existente.

A Loja de artesanato e a Livraria foram locadas nas antigas Livraria/Papelaria I e Livraria/Papelaria II, respectivamente. Isso se deve à proximidade e exposição desses espaços à rua, propiciando maior visibilidade e fluxo de pessoas, tornando-os, dentre os ambientes da casa, os mais adequados para o comércio (Fig. 5 e Fig. 6).

A biblioteca encontra-se na antiga Livraria/Papelaria III devido à ligação deste espaço com a Livraria (antiga Livraria/Papelaria II). A proposta é aproximar estes ambientes afins e criar um fluxo entre eles. A recepção ocupa a antiga Sala de visitas. A escolha se justifica pela ligação deste antigo ambiente à rua, sendo esta característica ideal para o desempenho do novo uso que apresenta como função receber e encaminhar os usuários na edificação.

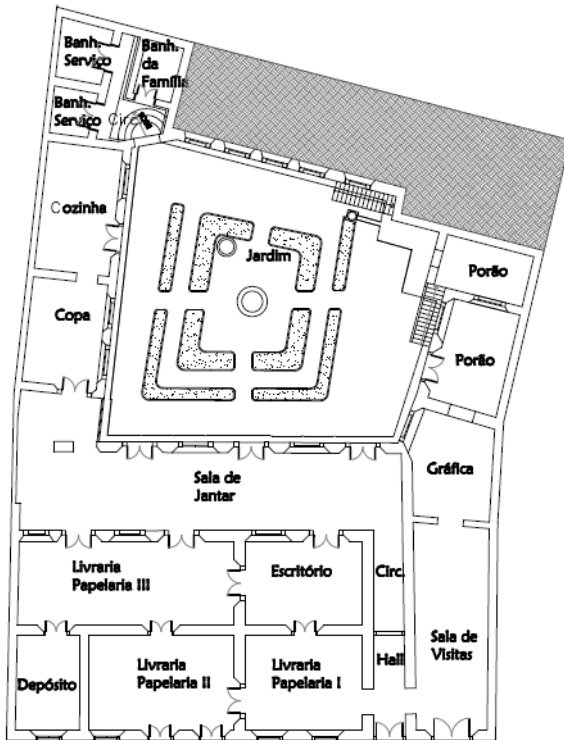


Fig. 5 Uso original - Planta-baixa bloco 1



Fig. 6 Proposta de uso - Planta-baixa bloco 1

Para o Salão de exposição foi escolhida a antiga Sala de Jantar, em decorrência da sua forma, área e acesso independente. Dividiu-se a antiga Copa em Copa para os funcionários e Cozinha. A divisão física foi realizada com uma parede de gesso acartonado, não influenciando na configuração original da edificação. A Copa para os funcionários serve também como copa de apoio para os eventos a serem realizados no Salão de Exposição. Essa localização foi pensada devido ao fato de este espaço apresentar acesso direto e reservado ao Salão de Exposição, facilitando a ligação e o fluxo necessário entre esses ambientes.

A nova Cozinha apresenta acesso pelo Café Bar, localizado na antiga cozinha. Por sua vez, o acesso ao Café é realizado pelo Pátio Interno. Essa ligação entre o Café Bar e o Jardim foi fundamental para a criação de um espaço de alimentação aconchegante, onde os usuários podem frequentar, contemplar a paisagem e relaxar apreciando as manifestações culturais a serem realizadas no pátio interno.

A Sala dos Professores está localizada no antigo Porão. Este ambiente também apresenta ligação com o Pátio Interno constituindo-se num espaço de estar agradável em decorrência da proximidade com o jardim. Além de estar perto do jardim, encontra-se também próxima às Salas de aula, localizadas nos antigos espaços de dormir (quarto das moças, quarto do casal e quarto dos rapazes). O outro Porão deu origem a um Depósito de lixo selecionado, ambiente para armazenamento dos resíduos inertes (plásticos, metais e papéis) gerados na edificação.

Já no térreo do bloco 2, o antigo Quarto das moças deu lugar a Sala de dança e teatro pela dimensão do cômodo e por possuir uma parede sem aberturas, possibilitando a instalação de espelhos e barras de apoio (Fig. 7 e Fig. 8).

O Quarto do casal (Fig.7) e o Quarto dos rapazes (Fig. 9) abrigam as Salas de música I e II (Fig. 8 e Fig. 10). O Quarto dos rapazes está localizado no pavimento superior, apresentando acesso por escada e elevador. Devido à atividade a ser desenvolvida, é proposto que esses ambientes recebam tratamento acústico para não provocarem ruídos, prejudicando as edificações do entorno.

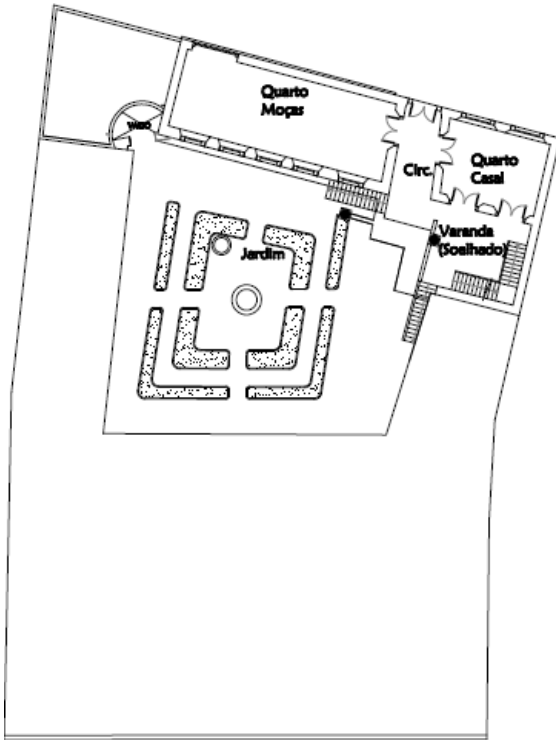


Fig. 7 Uso original - Planta-baixa térreo bloco 2

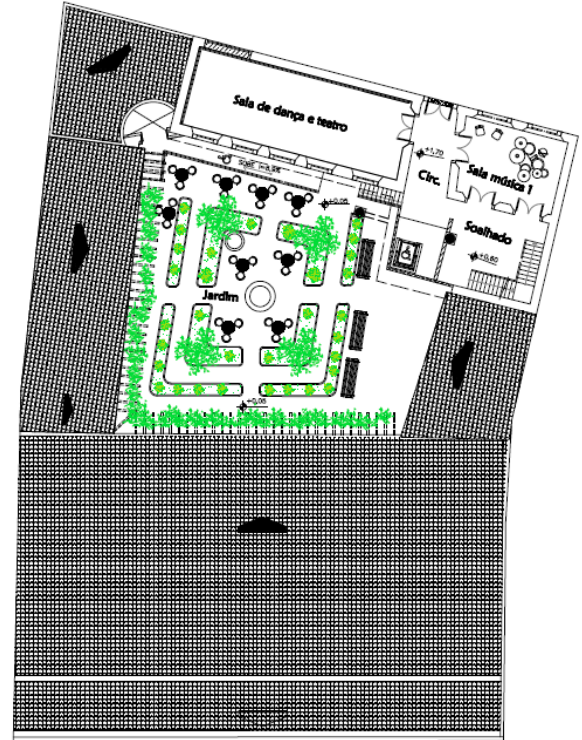


Fig. 8 Proposta de uso - Planta-baixa térreo bloco 2

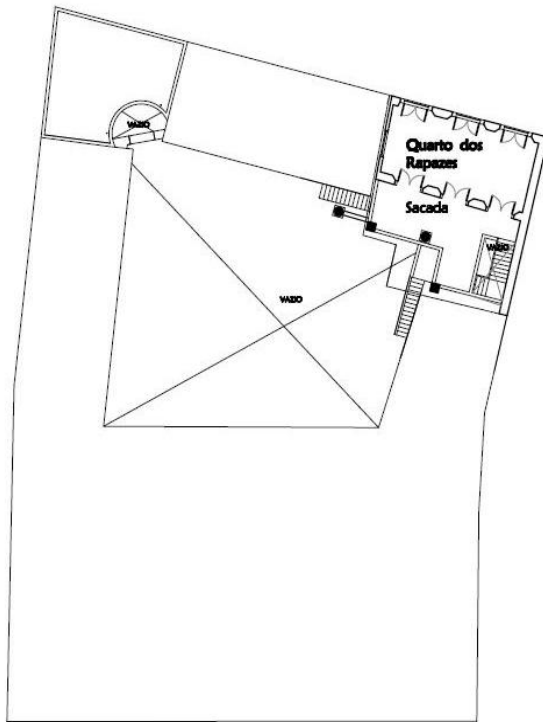


Fig. 9 Uso original - Planta-baixa 1º Pav. bloco 2

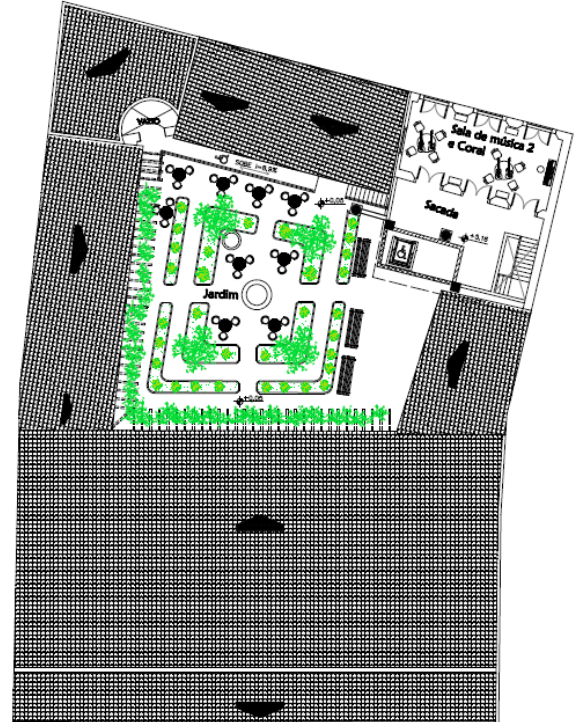


Fig. 10 Proposta de uso - Planta-baixa 1º Pav. bloco 2

## 5.2 Acessibilidade

Tendo em vista as novas atividades que o edifício irá abrigar, foram propostas algumas adaptações, como por exemplo, a instalação de rampas e elevador para possibilitar o acesso e o fluxo de portadores de necessidades especiais na edificação.

Propõe-se que as portas das fachadas da Gráfica, localizadas na Rua 7 de setembro e na Rua Ricardo Franco tenham rebaixos nos pisos das soleiras, facilitando a entrada de pessoas portadoras de necessidades especiais.

O acesso ao pavimento térreo que contém a Livraria, Biblioteca, Oficinas, Pátio interno e etc, pode ser feito pela entrada principal na Rua 7 de Setembro. Já o acesso ao primeiro pavimento que contém as salas de dança, teatro e música 1 pode ser feito pela entrada na Rua Ricardo Franco. A ligação interna desses pavimentos em desnível, pelo pátio, ocorre por escadas, dificultando o fluxo dos portadores de necessidades especiais entre esses pavimentos. A solução mais adequada para garantir essa mobilidade seria a instalação de um elevador externo a edificação (no pátio interno), não interferindo na estrutura existente, já que o uso de rampas é inexequível devido à extensão necessária para desenvolvê-la.

Outra proposta visando melhorar a acessibilidade na edificação é a construção no pátio interno de uma rampa de acesso aos banheiros.

## 5.3 Conforto térmico

A determinação das diretrizes de projeto, voltadas para a adequação da Gráfica Pepe, referentes ao conforto térmico dos seus usuários, baseou-se nos estudos de Leão (2007), que recomenda estratégias passivas de acondicionamento para o clima da cidade de Cuiabá. Segundo esse autor, das estratégias indicadas para a correção do calor, a ventilação é proposta com maior percentual, 56.2% dos casos. As estratégias que podem ser utilizadas em conjunto são resfriamento evaporativo e massa térmica para resfriamento, indicadas em proporções quase equivalentes, com 20.2% e 19.6% respectivamente. De acordo com esse estudo, a insuficiência das estratégias passivas para o clima de Cuiabá deve ser suprida em 8.55% das horas de desconforto com ar condicionado.

Leão (2007) afirma que os antigos casarões cuiabanos utilizavam a técnica da inércia térmica quando construíam suas casas com espessas paredes de adobe e pé direito alto, sendo consideradas edificações “frescas” por todos os seus usuários. A Gráfica Pepe é um exemplo desses casarões cuiabanos, nas quais a envoltória da edificação compõe-se do adobe e da telha de barro.

Diante das considerações sobre o clima de Cuiabá e analisando a edificação em estudo, propõe-se algumas adequações bioclimáticas visando melhorar o conforto ambiental dos novos usuários da Gráfica Pepe, buscando também a eficiência energética do local.

Uma das propostas é o plantio de árvores de médio e grande porte, arbustos e gramíneas no pátio interno, propiciando a formação de um microclima mais ameno no pátio interno da edificação. De acordo com Romero (2000), a vegetação auxilia na diminuição da temperatura do ar, absorve energia e favorece a manutenção do ciclo oxigênio-gás carbônico essencial à renovação do ar. O próprio processo de fotossíntese auxilia na umidificação do ar, através do vapor d'água que libera. Em geral, a vegetação tende a

estabilizar os efeitos do clima sobre seus arredores imediatos, reduzindo os extremos ambientais. Ainda segundo Romero (2000), um espaço gramado pode absorver maior quantidade de radiação solar e, por sua vez, irradiar uma quantidade menor de calor que qualquer superfície construída, uma vez que grande parte da energia absorvida pelas folhas é utilizada para seu processo metabólico, enquanto em outros materiais toda a energia absorvida é transformada em calor.

Outra proposta é a construção de um pergolado de madeira com vegetação sobreposta, ajudando a minimizar a incidência de radiação solar direta nas aberturas das fachadas voltadas para o pátio interno. Além disso, proporciona ambientes mais aconchegantes para os usuários que se encontram no Pátio interno, protegendo-os da insolação direta.

A ventilação convectiva também é proposta, pois ajuda na renovação do ar viciado. Quando aquecido, o ar torna-se menos denso e com uma tendência natural à ascensão. Por isso são propostas aberturas localizadas nas extremidades do forro, próximas às paredes adjacentes ao teto para permitirem a passagem do ar mais quente e propiciar um ambiente mais higiênico.

Segundo Leão (2007), para Cuiabá, a utilização de aspersores de água em conjunto com a ventilação forçada e borrifos em telhados com telhas cerâmicas deve ser praticável em todo o período de inverno seco (abril a setembro) e nos meses de outubro e novembro somente entre 12 h e 14 h, nos demais meses deve ser vedado o uso dessa estratégia. Por isso, são propostos ventiladores mecânicos umidificadores nos ambientes e borrifos nos telhados, garantindo maior conforto aos usuários nos períodos descritos anteriormente. Vale ressaltar que esse sistema é proposto em conjunto com estratégias passivas, tendo seu tempo de operação e sobrecarga do equipamento minimizados.

Além do emprego dessas estratégias, buscou-se distribuir os novos espaços propostos de acordo com a incidência de insolação na edificação, analisando também o tempo de permanência dos usuários nesses espaços. Assim, o Museu, por exemplo, que tem atividades com um tempo de permanência mais curto do que outros ambientes, encontra-se no local mais prejudicado da implantação, onde a fachada recebe o sol da tarde. Enquanto isso, as Lojas, Biblioteca e Sala de leitura possuem menor incidência de radiação solar por serem espaços mais adequados para atividades de longa permanência.

#### **5.4 Conforto lumínico**

As duas idéias principais que tangem a proposta de iluminação são: o máximo aproveitamento da luz natural e a utilização de sistemas de iluminação mais eficientes, tomando como base os parâmetros apresentados pelo Ministério das Minas e Energia (2009) no Regulamento Técnico da Qualidade para Eficiência Energética em Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ), lançado em agosto de 2008.

No que diz respeito à contribuição da luz natural, o regulamento exige que ambientes com janelas voltadas para o ambiente externo ou voltadas para átrio não coberto e com mais de uma fileira de luminárias paralelas às janelas devem possuir um controle instalado, manual ou automático, para o acionamento independente da fileira de luminárias mais próxima à janela, de forma a propiciar o aproveitamento da luz natural disponível.



Dessa forma, propõe-se que os ambientes que possuem aberturas e permitem a incidência de iluminação natural utilizem a iluminação artificial apenas como complemento, sendo necessária somente quando a iluminação natural for insuficiente ou inexistente. Os ambientes devem apresentar o acionamento das lâmpadas dividido para garantir o desligamento das luminárias mais próximas às janelas, promovendo a atuação conjunta da iluminação natural e artificial.

Já na Biblioteca, Administração e Circulação, que não possuem abertura para o exterior, foram propostos dutos de luz que funcionam como um tubo conector de material reflexivo. O duto se estende através de curvaturas ajustáveis e tem um acabamento interno de espelho que intensifica e reflete a luz. A luz que chega ao ambiente é difusa através da luminária translúcida. O domo instalado na cobertura é autolimpante devido a sua forma e não apresenta problemas de condensação.

O sistema incorpora ainda a ventilação, expulsando o ar viciado pelo princípio passivo de ventilação com efeito chaminé, propiciando uma renovação do ar e fornecendo iluminação natural aos ambientes da edificação que não apresentam aberturas. Esses dutos trabalham em conjunto com a iluminação artificial, disposta no ambiente de forma a ser utilizada à noite ou quando a iluminação natural for insuficiente.

Para a obtenção de uma menor densidade de potência  $[(W/m^2)/100lux]$  de iluminação, que serve como base para classificação da eficiência no sistema de iluminação do RTQ, procurou-se utilizar sistemas mais eficientes e com menor demanda energética. A utilização de equipamentos ou sistemas energeticamente mais eficientes é considerada como uma usina geradora de energia virtual, já que proporciona a melhor utilização de energia mantendo-se os mesmos níveis de conforto anteriores.

As lâmpadas escolhidas para a edificação foram: fluorescentes T5, fluorescentes compactas e LEDs. Conforme Osram (2009), as lâmpadas T5 são consideradas a nova geração de lâmpadas fluorescentes econômicas, apresentando eficiência de 104 lm/w e boa reprodução de cor. Estão distribuídas internamente em todos os ambientes da edificação atuando em conjunto com a iluminação natural. As luminárias escolhidas para as lâmpadas T5 são de embutir com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente com refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância. As fluorescentes compactas possuem uma boa relação custo benefício e podem ser utilizadas em diversos ambientes, como banheiros e depósitos.

O led foi escolhido por apresentar vida útil prolongada, reduzindo-se trocas e manutenções dos equipamentos e por consequência, custos. Apresenta eficiência luminosa e energética elevada, muito maior que lâmpadas incandescentes, fluorescentes e muito próximas das fluorescentes compactas. Foram dispostos no Salão de exposição, no Jardim e nas arandelas das paredes da edificação que circundam o jardim.

Buscou-se a implantação de sistemas de automação e monitoramento inteligentes visando à otimização e à maior eficiência das instalações. A iluminação artificial dos ambientes internos atuará em conjunto com a automação. As luminárias receberão uma fotocélula responsável por fazer a leitura dos níveis de luminosidade natural no ambiente. Em função da necessidade de maior iluminação ou não, as luminárias automaticamente serão acionadas, aumentando ou diminuindo o nível de iluminamento do ambiente. Devido ao fluxo de deslocamento contínuo e imprevisível dos usuários, optou-se pela instalação de

um programador horário ao invés de sensores de presença. O programador horário deverá ser colocado nos ambientes para o desligamento automático de todas as luminárias após o expediente, assim a iluminação não corre o risco de ficar acionada sem necessidade.

Com relação à divisão dos circuitos, cada ambiente fechado por paredes ou divisórias até o teto deve possuir pelo menos um dispositivo de controle manual para o acionamento independente da iluminação interna do ambiente. É proposto que cada controle manual seja facilmente acessível e esteja localizado de tal forma que o ocupante possa ver todo o sistema de iluminação que está sendo controlado.

Em complemento a essas medidas, é proposta a instalação de painéis fotovoltaicos em parte da cobertura, gerando energia que será utilizada para a iluminação e ventilação artificiais. Essa geração não-poluente atua simultaneamente com a energia fornecida pela concessionária e minimiza ainda mais os gastos da edificação com energia elétrica.

É possível considerar que as medidas propostas reduzam os gastos de operação do sistema de iluminação, pois, como afirma Oliveira *et al.* (1995), muito do custo com energia para iluminação pode ser reduzido se explorada a própria iluminação natural, fonte abundante em nosso país. E acrescenta ainda que o consumo de um quilowatt de energia poupada é consideravelmente mais barato que o consumo de quilowatt de energia nova produzida.

### **5.5 Coleta de águas pluviais e instalações hidro-sanitárias**

Nos últimos anos, o aumento da demanda por água, normalmente ocasionado pelo crescimento populacional acentuado e desordenado nos grandes centros urbanos brasileiros, tem imposto pressões econômicas e sócio-ambientais aos novos empreendimentos imobiliários no que concerne à adoção de medidas que visem à diminuição de consumo e a busca por fontes alternativas de água.

Diante dessa situação foi proposto para a Gráfica Pepe um sistema de coleta de águas pluviais, aproveitando a vantajosa área da cobertura da edificação de 519 m<sup>2</sup> e levando em conta os índices pluviométricos da cidade de Cuiabá. A implantação desse sistema tem fins não potáveis como a rega de jardins e áreas verdes; lavagem de pisos, passeios e fachadas; ornamentação paisagística e descarga de vasos sanitários. Essa proposta pode ser uma solução para a falta de água, para a redução do consumo de água da rede e um forte minimizador do escoamento superficial.

Juntamente com a captação de águas pluviais, propõe-se a utilização de equipamentos mais eficientes para evitar o desperdício de água e garantir uma economia ainda maior para o Centro de Cultura e Arte. Nas cubas dos banheiros são propostas torneiras com sensor óptico e fechamento automático com arejador que proporcionam uma economia de até 70% no consumo de água. Para o mictório propõe-se uma válvula com acionamento por meio de sensor (apresentando 0,7 l/fluxo e com restritor de vazão constante de 8 l/min) e para as bacias sanitárias, válvula de descarga com acionamento duplo, sendo a meia descarga de 3 litros por acionamento e a descarga completa de 6 litros por acionamento.

### **5.6 Gerenciamento de resíduos**

Objetivando a sustentabilidade sócio-econômica e ambiental dos processos de geração e disposição dos resíduos sólidos gerados pelos usuários da Gráfica Pepe, propõe-se a gestão

do lixo inerte produzido pela edificação. Para tal, reservou-se um ambiente da edificação, já citado no item 5.1 Proposta de uso, para o armazenamento e triagem desse lixo.

A idéia é a utilização do lixo como parte de um programa de gestão ambiental, servindo como matéria prima para as oficinas, e possibilitando o incentivo à educação e preservação ambiental. Esse programa definirá as diretrizes para a correta disposição e separação dos resíduos orgânicos e dos resíduos recicláveis, sendo posteriormente utilizados para as atividades ou direcionados às empresas de triagem e reciclagem.

As águas servidas na cozinha e nas bacias sanitárias passarão por um pré-tratamento antes de serem enviadas à rede coletora de esgotos. Este pré-tratamento consiste na remoção da matéria orgânica contida no esgoto *in natura* através da implantação de um sistema composto de tanque séptico seguido por leito filtrante. O sistema segundo Sezerino *et al.* (2000) melhora a eficiência da remoção da matéria orgânica em até 87% e de 99,96% de coliformes fecais. A opção por este tipo de tratamento primário de esgotos foi devido ao baixo custo de implantação e por contribuir com a redução de investimentos públicos no sistema de tratamento sanitário do município.

A gestão ambiental na edificação proporcionará à Gráfica Pepe um funcionamento mais sustentável, além de incentivar essas práticas na sociedade.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Gráfica Pepe, sendo uma edificação histórica, é considerada intrínseca à sustentabilidade por si só, tanto por representar a cultura da sociedade cuiabana, quanto pelo acúmulo de recursos naturais e energia incorporados em sua estrutura física.

Para a extensão de sua durabilidade, é essencial que lhes sejam atribuídos um uso, utilizando-se de novas tecnologias para garantir a compatibilidade da edificação com as exigências atuais da sociedade e também o conforto dos novos usuários.

As intervenções lançadas neste trabalho para o *retrofit* da edificação reforçam a integração entre o meio construído e o meio natural com a adoção de estratégias bioclimáticas para a cidade de Cuiabá e de medidas e equipamentos que reduzem o consumo de energia elétrica e de água, utilizando fontes alternativas de energia e possibilitando um melhor aproveitamento dos recursos naturais disponíveis.

A recuperação e a restauração propostas para a Gráfica Pepe são ferramentas de sustentabilidade que buscam retardar a expansão da cidade, contribuir para a redução do consumo de novos recursos naturais, maximizar a vida útil da edificação, diminuir a quantidade de resíduos sólidos gerados pela construção de novas edificações, estimular o reuso e reciclagem de materiais e reduzir o impacto ambiental causado pela extração e industrialização de matérias primas.

A conservação de edifícios históricos deve ser consolidada na sociedade juntamente com as práticas sustentáveis, garantindo não só a perenidade do patrimônio, mas também a preservação do meio ambiente para as gerações futuras.



## 7 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES pela concessão de bolsas de mestrado.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil (1937). Decreto de lei Nº 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 30 de novembro de 1937. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/> Acesso em: 22 de junho de 2009.

Dias, A. F.; Afonso, S. (2007) **O uso como mecanismo de proteção do patrimônio edificado: um estudo de caso da área central de Florianópolis**. In: IX Encac 2007 Ouro Preto, agosto, 2007. Anais eletrônicos.... CD-ROM.

Leão, E. B. (2007) **Carta Bioclimática de Cuiabá – Mato Grosso**. Cuiabá, UFMT, 2007. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental). Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso.

Ministério das Minas e Energia (2009) **Regulamento Técnico da Qualidade para Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos, 2009**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001424.pdf> Acesso em: 20 de junho de 2009.

Osram (2009) **Catálogo Geral**. Disponível em: <http://www.osram.com.br> Acesso em: 10 de outubro de 2009.

Oliveira, L. H. (1999) **Metodologia para implantação de programa de uso racional de água em edifícios**. Tese de doutorado. Escola Politécnica da USP. São Paulo. Outubro de 1999.

Romero, M. A. B. (2000) **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. São Paulo: Projeto, 2ª edição, 128 p.

Sezerino, P.H.; Phillip, L.S. (2000) **Utilização de um sistema experimental por meio de “wetland” construído no tratamento de esgotos domésticos pós-tanque séptico**. In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, IX., 2000, Porto Seguro. Anais. Rio de Janeiro: ABES 2000. Anais eletrônicos.... CD-ROM.