



BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA/MG À LUZ DOS CONCEITOS DE EDIFÍCIOS INTELIGENTES

Gerusa Ribeiro Borges Coelho (1); Cíntia Ataliba Domingos (2);

Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá (3); Túlio Marcio de Salles Tibúrcio (4)

(1) Departamento de Engenharia Civil – UFV, Brasil – e-mail: gerusacoelho@vicosa.ufv.br

(2) Departamento de Engenharia Civil – UFV, Brasil – e-mail: cintiaataliba@hotmail.com

(3) Departamento de Engenharia Civil – UFV, Brasil – e-mail: tibiriça@ufv.br

(4) Departamento de Engenharia Civil – UFV, Brasil – e-mail: tiburcio@ufv.br

RESUMO

Proposta: As bibliotecas consolidam-se como elo entre a produção intelectual registrada e as necessidades de informação dos usuários. Contudo, o fato de a biblioteca conter acervos técnicos e científicos importantes na formação profissional não lhe garante o título de edifício inteligente. O objetivo deste artigo é analisar o ambiente físico da Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa/MG (BC – UFV/MG) sob os conceitos de edifícios inteligentes, verificando sob que aspectos o edifício pode ser assim considerado. **Método de pesquisa:** estudo comparativo entre o que se apresenta na literatura e o que foi constatado na biblioteca por meio de observação in loco, gerando um diagnóstico descritivo das condições construtivas, funcionais e operacionais. Este diagnóstico abrangeu os seguintes critérios: o papel da biblioteca no contexto universitário, as mudanças frente à disponibilidade de informação em meio digital, a incorporação de sistemas automatizados, os serviços disponibilizados e a integração dos sistemas, visando melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. Entrevistas com a diretora da biblioteca permitiram levantar informações a cerca dos aspectos relacionados com o funcionamento do edifício quanto aos serviços oferecidos. **Resultados:** indicam que para a biblioteca ser uma edificação inteligente, as tomadas de decisões para concepção do edifício devem ser balizadas por otimização do consumo energético, adequação ao clima local, disponibilidade de sistemas de automação que, de um modo integrado, permitam gerir os recursos disponíveis no edifício, potencializando a produtividade, conforto e segurança aos usuários.

Palavras-chave: biblioteca; edifícios inteligentes; serviços; integração; gestão.

ABSTRACT

Proposal: The libraries become the link between the intellectual production and the necessity of providing information to the users. However, the fact of holding a collection of scientific and technical material important for the formation of new professionals, do not guarantee the library to be an intelligent building. The objective of this paper is to analyze the physical environment of the BC - UFV/MG based on the concepts of intelligent buildings, verifying under which aspects it could be classified as intelligent. **Methods:** comparison between the literature and an in locus survey, through observation and registration of information with pictures and text. This survey generated a diagnosis including the building maintenance, the use of the space and the operational situation. It approached the following criteria: the role of the library within the university context, the changes necessary to meet the new digital information, the use of automated systems, the services provided, and the integration of the systems in order to achieve better use of available resources and higher productivity. An interview with the library director was managed to collect information about the aspects related to the functioning of the building and the services provided. **Findings:** indicate that to consider the analyzed building to be intelligent it would be necessary that the design process should have been guided by optimization of energy consumption, better consideration of local climate, availability of automated and integrated systems which would allow better management of the building resources, increasing the productivity, the environment conditions and security of its employees and the users.

Keywords: library; intelligent buildings; services; integration; management.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Conceituação

O termo biblioteca em português se origina do latim, que, por sua vez, deriva dos radicais gregos *biblio* e *teca*, cujos significados são respectivamente, livro e coleção ou depósito (CUNHA *apud* PINHO & MACHADO, 2003) e ao longo da história vem se consolidando como o elo entre a produção intelectual registrada e as necessidades de informação de seus usuários (ESTEFANO *apud* RIZZO, 2007). O advento da biblioteca se deve, se não à existência dos materiais como argila, pergaminho ou livro, então, à primeira evolução tecno-lingüística: a própria escrita. A biblioteca atende à necessidade humana de registro, independente do tipo de material em que é concretizada. (PINHO E MACHADO, 2003). Com o salto tecnológico da imprensa inaugurou-se o conceito moderno de bibliotecas públicas, que segundo RIZZO (2007), são consideradas como instituições que disponibilizam, na forma de prestação de serviços, informações para os usuários. Por não terem fins lucrativos, dependem da organização mantenedora e nem sempre possuem meios para investir na melhoria e aprimoramento de seus recursos, além de terem dificuldade de promover seus produtos e serviços (FORTES *et al.*, 2002).

No contexto universitário, é necessário que a biblioteca esteja estruturada de modo a permitir que sua função seja exercida em sua plenitude. Sendo assim, é preciso que ela esteja situada em local de fácil acesso, tenha condições ambientais adequadas, estacionamentos amplos, acervos diversificados e atualizados e, principalmente, que seu edifício permita ampliações futuras, garantindo a prestação dos serviços informacionais de maneira satisfatória para os usuários.

Nos dias atuais, a tecnologia tem permitido que os edifícios incorporem elementos e sistemas que os tornam mais adequados aos usos propostos, permitindo, conseqüentemente, maior conforto dos usuários. Edifícios assim construídos têm sido estudados por diferentes autores, os quais conceituam como inteligentes aqueles edifícios que:

- utilizam a tecnologia para diminuir os custos operacionais, eliminar os desperdícios e criar uma infra-estrutura adequada para aumentar a produtividade dos usuários (NUNES, 1995);
- incorporam dispositivos de controle automatizado aos seus sistemas técnicos e administrativos (NEVES, 2002);
- oferecem um ambiente produtivo e econômico através da otimização de quatro elementos básicos: estrutura (componentes estruturais, elementos arquitetônicos, acabamentos internos e móveis); sistemas (controle de ambiente, calefação, ventilação, condicionamento de ar, luz, segurança e energia elétrica), serviços (comunicação de voz, dados, imagens e limpeza) e gerenciamento (controle dos sistemas e serviços e das inter-relações entre eles) (FRAZATTO NETO *apud* NEVES, 2002);
- conjugam de forma racional e econômica os recursos técnicos e tecnologias disponíveis de forma a proporcionar um meio ideal ao desenvolvimento de uma atividade humana (NUNES, 1995);
- respondem às necessidades de seus usuários, quão variadas sejam e que conserva a capacidade de evoluir, incorporando a qualquer tempo, os recursos tecnológicos que venham a ser convenientes (NUNES, 1995);
- promovem transferência de dados de um sistema para outro (NEVES, 2002);
- apresentam benefícios nas áreas de custo, conforto, conveniências, segurança, concorrência, flexibilidade de utilização e melhoramento, interligando as soluções de acordo com as necessidades dos usuários (NEVES, 2002);
- ajudam seus ocupantes, proprietários e gestores a atingir seus objetivos sob as perspectivas de custo, conforto, adequação, segurança, flexibilidade no longo prazo e valores comerciais (NUNES, 1995).

O fato de uma biblioteca conter acervos técnicos e científicos importantes na formação profissional não lhe garante o título de edifício inteligente. Considerando-se os conceitos acima expostos, para que a Biblioteca de uma universidade pública possa ser considerada um edifício inteligente deve incorporar e inter-relacionar os diversos sistemas que a constituem a fim de propiciar adequação ao

clima local, disponibilidade de sistemas de automação que, de maneira integrada, permitam gerir os recursos disponíveis no edifício, potencializar a produtividade, o conforto e a segurança dos usuários e dos profissionais que nela trabalham.

1.2 Justificativa e objetivo da pesquisa

A preocupação com o ambiente físico das bibliotecas é um fator importante em vista da necessidade de manter o usuário em contato com o ambiente universitário, na busca de novos conhecimentos.

FORTES *et al.* (2002), em estudo sobre as atitudes necessárias para tornar o ambiente físico da biblioteca adequado ao uso dos recursos informacionais, concluiu que apesar da oferta crescente de serviços eletrônicos de informação, a frequência dos usuários à biblioteca continuava a mesma ou até mesmo acima do esperado.

Neste sentido, a pesquisa realizada na Biblioteca Central, teve como objetivo analisar o seu ambiente físico, com base nos conceitos de edifícios inteligentes. Para isso, realizou-se um diagnóstico descritivo da realidade observada, verificando-se sob que aspectos o edifício poderia ser considerado inteligente.

1.3 Metodologia de pesquisa utilizada

O método de pesquisa para análise foi o estudo de caso do espaço físico da Biblioteca Central da UFV baseou-se primeiramente, em uma revisão bibliográfica do tema edifícios inteligentes, identificando os principais critérios necessários para avaliação da edificação.

De posse dos itens a serem avaliados, foram efetuadas visitas técnicas e levantamento fotográfico, a partir dos quais foi possível realizar um diagnóstico descritivo da realidade formal, funcional e operacional da edificação. Para avaliar fatores relacionados ao gerenciamento das atividades e dos serviços disponíveis, foram realizadas entrevistas com a diretora da Biblioteca Central, a qual descreveu aspectos funcionais, operacionais e gerenciais para realização dos serviços essenciais ao suporte das atividades produtivas da referida Biblioteca.

2 O ESTUDO DE CASO

A atividade biblioteconômica na UFV remonta ao ano do início do seu funcionamento, na década de 1920, quando cada unidade de ensino administrava o seu próprio acervo. Com a crescente expansão da atividade acadêmica e com a incorporação das atividades de pesquisa e extensão, a demanda de materiais bibliográficos avolumou-se e tomou cunho interdisciplinar. Uma vez sentida a necessidade de centralização e organização do acervo, criou-se a Biblioteca, iniciando o processamento do material bibliográfico, já em bases científicas e em 1969 tornou-se Biblioteca Central.

A Biblioteca Central localiza-se em posição estratégica no campus da UFV, estando próximo ao centro administrativo, restaurante universitário e pavilhão de aulas. Em 1996 foi reformada, com a construção de mais um pavimento, para que suas atividades estivessem adaptadas à nova dimensão da UFV, correlacionando os aspectos qualitativos e quantitativos da prestação de serviços. O projeto de reforma e ampliação da Biblioteca é de autoria do arquiteto Agnaldo Pacheco (Figura 1).

Na atual estrutura administrativa da UFV acha-se subordinada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Em 2007, o acervo da Biblioteca Central era constituído de 224.205 volumes principalmente livros, periódicos e videotapes (Tabela 1). Sua área construída de 12.816m², distribuídos em quatro pavimentos dispostos em 1.290 lugares e servindo de apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Seus recursos de informação são voltados à comunidade universitária, viçosense e municípios vizinhos cujo acervo inclui trabalhos técnicos, científicos e internacionais.

Tabela 1 - Acervo da Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa

Livros	132.603	Folhetos	5.308
Periódicos	7.229	Obras Raras	1.208
Publicações Seriadas	43.970	Recortes de Jornais	2.902
Teses	23.490	Microfichas	3.121
Separatas	10.540	Microfilmes	110
Relatórios	4.448	Videotape	555
Outros materiais especiais	9.721		

Fonte: www.ufv.br, 2007.

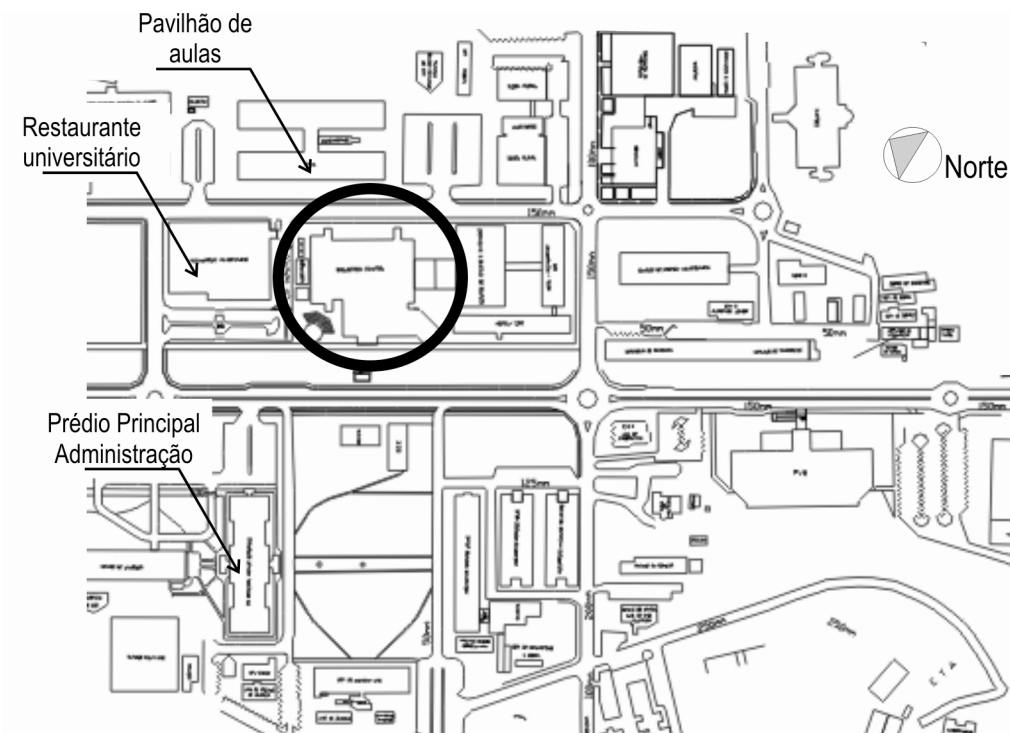


Figura 1: Localização da Biblioteca Central no campus da UFV

3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA

A revisão bibliográfica sobre o tema edifícios inteligentes permitiu estabelecer critérios utilizados na avaliação qualitativa da Biblioteca Central. Tais critérios, baseados nos conceitos de edifícios inteligentes vistos anteriormente, são considerados como elementos básicos, indispensáveis para as análises do caso e estão enumerados a seguir: adequação ao clima local; espaço físico; exigências quanto à qualidade do ar, da iluminação e conforto acústico; sistemas automatizados; serviços disponibilizados e a integração entre sistemas, e gerenciamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da análise qualitativa da Biblioteca Central UFV são apresentados a seguir, subdivididos de acordo com critérios de avaliação qualitativa.

4.1 Adequação da Biblioteca Central ao clima local

Para analisar a adequação da Biblioteca Central em relação ao clima local, partiu-se da necessidade de observar seu ambiente físico de acordo com características importantes, identificadas na revisão de literatura, para o ajustamento de um edifício ao clima onde ele se localiza. Desta forma, foram observados:

a) **clima local:** a Biblioteca Central da UFV está localizada na cidade de Viçosa, na Zona da Mata de Minas Gerias, apresentando temperatura média anual de 19,4 °C, umidade relativa de X e índice pluviométrico médio anual de 1.221,4mm. A análise de sua implantação indica que o edifício pode estar sendo termicamente favorecido pela proximidade de vegetação e das represas existentes no campus universitário, cujo microclima é favorável às edificações;

b) **implantação e localização:** a Biblioteca Central não sofre interferência (sombreamento e obstrução) de outros edifícios, estando plenamente sujeita aos efeitos dos recursos naturais (sol, vento e chuva). Entretanto, por sua localização estratégica, sofre influência negativa das atividades desenvolvidas em outras edificações, tais como invasão de insetos devido à proximidade do restaurante e ruídos provenientes do pavilhão de aulas. Outro problema da implantação observado é a ausência de estacionamento próprio que dificulta os serviços de carga e descarga (Figura 2);

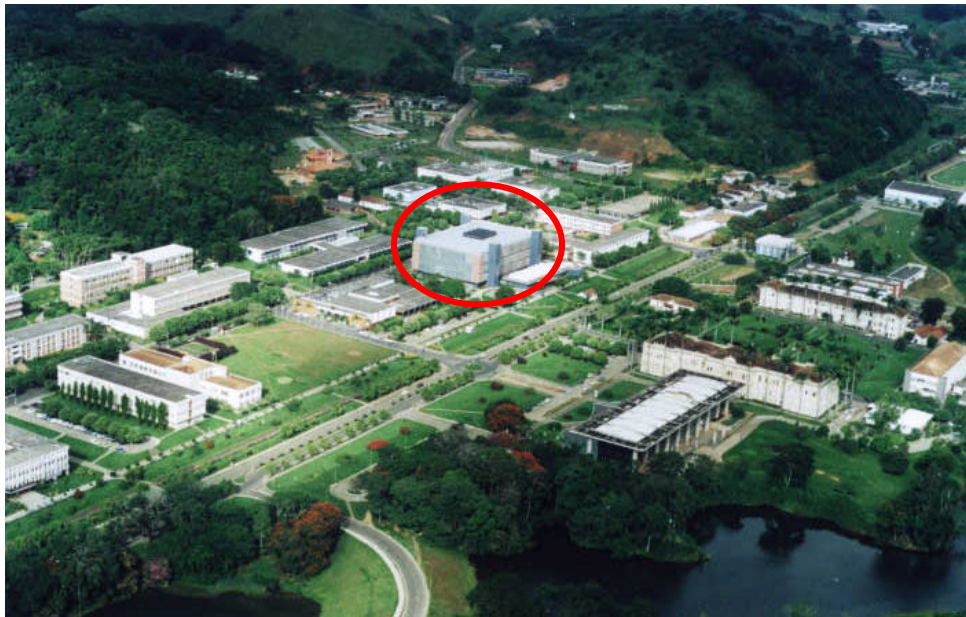


Figura 2: Foto aérea com destaque para a implantação da Biblioteca Central no campus da UFV.

c) **partido arquitetônico:** a Biblioteca Central possui a forma quadrada, apresentando, como destaque volumétrico, quatro caixas, que conformam o volume das escadas de saída de emergência nas extremidades do edifício. Em todas as janelas das fachadas foram instalados *brises* iguais em todas as orientações. Esta repetição de *brises* em fachadas orientadas diferentemente indica um erro na utilização deste mecanismo de proteção solar (Figura 3);



Figura 3: Fachada principal da Biblioteca Central.

d) **superfícies envidraçadas:** apresentam a função de aproveitamento da iluminação natural, controle e vigilância das atividades nos ambientes internos (por exemplo, sala de estudos) e reforçam a idéia de integração proposta no projeto original, que previa vãos totalmente abertos, sem os vidros hoje existentes. Verificou-se um maior número destas superfícies na parte interna da edificação, indicando que este componente pode ser um fator influente no desempenho acústico do edifício. Observou-se ainda que as superfícies envidraçadas são adotadas nos vãos de acesso do prédio, e encontram-se protegidas da radiação solar direta por extensas marquises. As análises em relação ao uso de superfícies envidraçadas no interior da Biblioteca Central levam a acreditar que os ganhos em termos

de iluminação são baixos, tendo em vista a utilização de iluminação artificial ao longo de todo o período de funcionamento do edifício (Figura 4);

e) **disposição dos ambientes internos:** os ambientes são distribuídos em torno do átrio interno, provido de iluminação zenital. Entretanto, os acessos a estes ambientes ocorrem por corredores internos enclausurados e desprovidos de iluminação natural (Figura 4);



Figura 4: Vista interna do átrio da Biblioteca Central.

f) **sistema de aberturas:** a solução proposta para as fachadas desconsidera a orientação e lança mão de um sistema de *brises* repetido em todas as orientações, sem um estudo prévio da insolação, o que torna este sistema ineficiente. Neste sistema de *brises*, identificou-se que há dificuldades de utilização, movimentação e manutenção do sistema, devido a sua constituição formal. Observou-se também a incompatibilidade entre as janelas e os respectivos *brises*, já que estes impedem sua abertura plena. Tal fato evidencia erro de projeto quanto à tipologia das aberturas, que ocupam cerca de 50% das fachadas. Também foi observado dificuldade de manutenção das janelas e seus componentes, devido à grande dimensão das folhas. Foram identificados problemas quanto à segurança, devido à altura da instalação e tipologia das janelas no andar térreo (Figura 5);

g) **estratégias de condicionamento passivo:** o sistema de cobertura utilizado é do tipo leve absorvente, o que contribuiu para o aquecimento interno da edificação, principalmente no último pavimento, além do que, em caso de chuva, ocorrem episódios de infiltração (chuva/gotejamento), que levam à interdição de alguns ambientes e comprometem o acervo. A cobertura translúcida no vão central permite iluminação zenital, mas também contribui para o aquecimento da edificação, uma vez que o sistema para ventilação natural (lanternim) possui vãos de abertura insuficientes para o tamanho do ambiente. Verificou-se também que o sistema de cobertura impõe restrições para limpeza e manutenção, devido a dificuldade de acesso. No auditório, a cobertura conta com um sistema especial de drenagem (argila expandida), que permite retardo no escoamento da água pluvial, além de proteger a impermeabilização da laje. Outra observação quanto aos sistemas de condicionamento passivos, é o sistema de *brises* impõe restrições ao funcionamento do sistema de abertura, uma vez que a ventilação natural é dificultada nos ambientes internos do edifício, que não tem sistema de ar condicionado.

h) **características dos materiais de acabamentos externos:** as fachadas possuem revestimento cerâmico de coloração escura (azul e vermelho). A composição cromática das fachadas está diretamente relacionada ao desempenho térmico da edificação. Desta forma, a observação da

utilização de cores escuras na fachada indica que o uso desses materiais tende a ser desfavorável nas condições de verão, criando condições para o aquecimento interno do edifício;

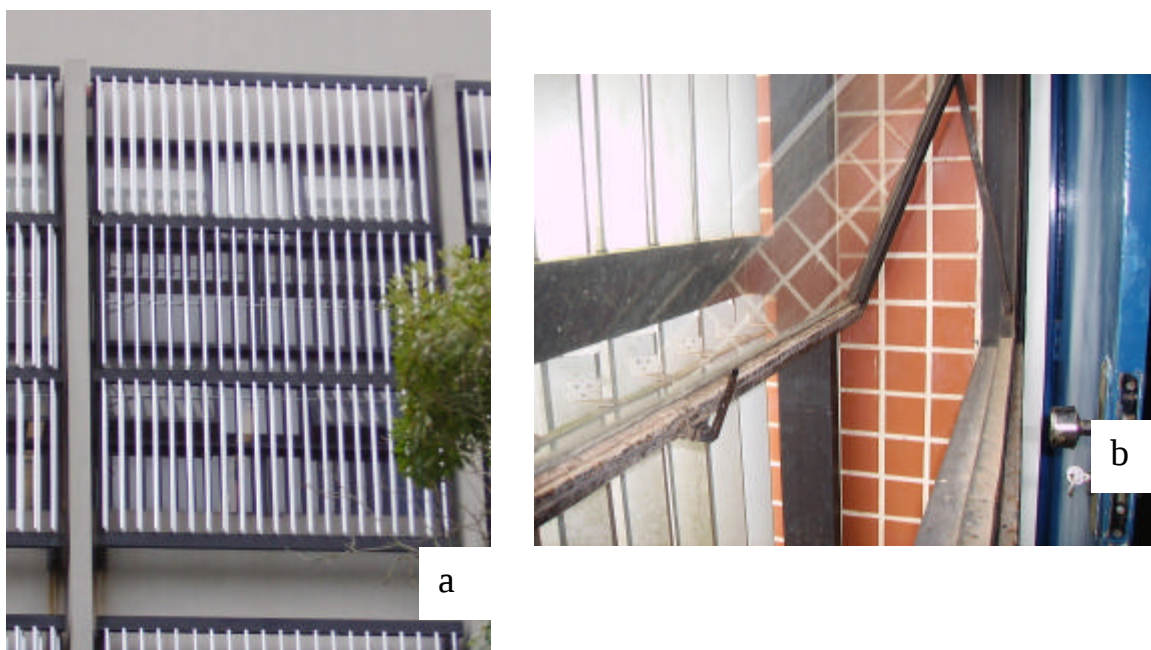


Figura 5: (a) sistema de *brises* na fachada da Biblioteca; (b) conflito entre sistemas de *brises* e aberturas.

4.2 Espaço físico da Biblioteca Central

Como no caso da adequação ao clima, para analisar o espaço físico da Biblioteca Central foram destacadas as características, do ponto de vista físico, para que um edifício seja considerado inteligente. Para isso, foram observados:

a) **acessos:** o principal acesso à Biblioteca permanece aberto em horários esporádicos, dependendo da disponibilidade de porteiro e conta com uma rampa para permitir o acesso a portadores de necessidades especiais. O acesso secundário do edifício permanece disponível ao longo do período de funcionamento da Biblioteca, sendo o mais utilizado pelos usuários. Os acessos aos ambientes internos são, na maioria, corredores amplos e enclausurados. Há também dois elevadores, parados por falta de manutenção e de recursos financeiros. Os portadores de necessidades especiais contam com o auxílio dos funcionários para ter acesso ao acervo. A edificação possui quatro saídas de emergência, localizadas nos quatro vértices da edificação;

b) **acessibilidade:** além da rampa de acesso, ao lado da entrada principal, os portadores de necessidades especiais contam com: acervo de livros em braile; bebedouros rebaixados para cadeirantes; impressoras e computadores adaptados para deficientes visuais; sanitários com divisão especial (com proposta de barras laterais) e rebaixamento dos balcões de atendimento;

c) **setorização:** no andar Térreo, funciona, além da Diretoria e Secretaria, o Setor de Reserva, Setor de 1º e 2º graus (que atende a comunidade de Viçosa), Seção de Referência, Terminais de consulta ao acervo, Sala de Videoconferência (56 lugares), Auditório com 170 lugares, Setor de Encadernação e outros setores técnico-administrativos. No 1º andar estão localizadas três salas com tratamento acústico para estudo em grupo, 12 salas de estudo individual, Multimídia, Mapoteca, Coleção das Nações Unidas, Coleção UFV, Serviço de Reprografia, Seção de Aquisição e Catalogação, Chefia do Atendimento ao Público, Laboratório de Línguas, Obras Raras, Laboratório de História e SbiCafé (Sistema Brasileira de Informação de Café). No 2º andar localiza-se a coleção de livros, teses e boletins, o Setor de Empréstimo, salas de estudo individual, salões de leitura e sala de vídeo (com 36 lugares). No 3º andar localiza-se a coleção de periódicos, COMUT, Consulta ao CD-Referência e Periódicos da CAPES e área de leitura (mesas individuais). A análise da setorização indica a existência de uma hierarquização ao acesso da informação, ou seja, o andar térreo disponibiliza acervos para 1º e 2º graus e o terceiro andar dispõe de bibliografia voltada a pós-graduação;

d) **segurança patrimonial:** existem dois tipos de sistemas de segurança: um de controle de saída do acervo e outro de vigilância, por meio da instalação de câmaras. Observou-se, ainda, que não existe sistema de registro de entrada e saída de pessoas no edifício;

e) **sinalização:** existe a de caráter informativo, com indicação de acessos (entrada, saída, emergência) e serviços disponíveis, e a de caráter educativo, tais como campanhas de conscientização do usuário sobre o cuidado com o acervo (manuseio do livro), higienização pessoal (sanitários) e postura (silêncio). Na análise do sistema de sinalização, constatou-se sua adequação em quantidade e localização, contudo apresenta pouco contraste em relação à cor da placa e cor ambiente;

4.3 Qualidade do ar, da iluminação e conforto acústico

Para analisar a qualidade do ar, da iluminação e do conforto acústico da Biblioteca Central, foram observados os seguintes itens:

a) **ventilação natural:** encontra-se prejudicado pelo sistema de *brises*, que dificulta a plena abertura das janelas (Figura 5 b);

b) **sistemas de climatização:** não existem na Biblioteca Central, exceto no auditório, que dispõe de ar condicionado. Em geral, nota-se que não existe nenhum controle de temperatura e umidade no edifício, indispensáveis à conservação do acervo;

c) **métodos e periodicidade de limpeza do acervo:** a limpeza do acervo é sistemática e manual, realizada por um funcionário. Faz-se uma dedetização anual. A periodicidade da limpeza das obras raras é anual;

d) **equipamentos de proteção individual:** a Biblioteca não dispõe de tais equipamentos, nem equipamentos de proteção coletiva no caso de incêndio;

e) **contaminação do acervo:** constatarem-se episódios de contaminação do acervo da Biblioteca Central por cupins. Os livros doados passam por uma triagem, sendo descartados os exemplares contaminados;

f) **iluminação:** o sistema de iluminação da Biblioteca tem reduzida contribuição da iluminação natural, apesar da existência de um átrio central. A presença dos *brises* reduz a entrada de luz do exterior. Sendo assim, a Biblioteca depende de iluminação artificial ao longo de todo o seu período de funcionamento exceto na sala de cartografia, onde há uma contribuição de iluminação natural. A distribuição das luminárias permite iluminação uniforme nos ambientes, não havendo diferenciação de iluminação de acordo com as atividades neles desenvolvidas;

g) **sistema de controle da iluminação:** o controle é manual, não se dispondo de sistemas automatizados para acender e apagar as lâmpadas. Os quadros de distribuição de energia são localizados e controlados por andar;

h) **custos e gastos relativos à iluminação:** foram considerados elevados, tendo em vista a substituição média de 1200 lâmpadas por mês;

i) **fontes de ruído:** as externas se caracterizam por: trânsito de veículos e pessoas (manifestações) e as internas principalmente pela fala humana. Para minimizar efeitos dos ruídos na Biblioteca existem ambientes próprios para estudo coletivo e estudo individual, tendo sido colocados nas salas de estudo em grupo carpetes nas paredes para absorver o ruído.

4.4 Sistemas automatizados na Biblioteca Central

Para realizar a análise dos sistemas automatizados na Biblioteca Central, foi observada a existência, ou não, de sistemas de automação e gestão no edifício, e a existência e caracterização de sistemas de telecomunicações e sistemas computacionais. Quanto a sistemas de automação e gestão, observou-se que inexistem na Biblioteca Central. Os sistemas de telecomunicações existentes são: consulta ao acervo, COMUT e Vídeo Conferência. Os sistemas computacionais observados são: empréstimo e devolução de acervo, controle de saída do acervo na portaria, ouvidoria (on line), câmeras de segurança e computadores individuais.

4.5 Serviços disponíveis na Biblioteca Central

A análise dos serviços disponíveis na Biblioteca Central foi realizada a partir da observação das seguintes modalidades de serviços:

- a) **serviços de caráter intelectual:** são identificados pela orientação de pesquisa bibliográfica e normatização de referência bibliográfica;
- b) **serviços de caráter físico:** são identificados por portaria (recepção e informação), auditório, *hall* de exposições, anfiteatro, elevadores, livraria (café), reprografia e consulta direta ao acervo;
- c) **serviços de caráter computacional:** são identificados pela consulta ao acervo por computadores, laboratório de multimídia, empréstimo e devolução de livros.

4.6 Gerenciamento da Biblioteca Central

Para analisar o gerenciamento da Biblioteca Central, foram considerados os seguintes aspectos:

- a) **utilização dos recursos disponíveis:** cabe à Diretoria da Biblioteca realizar as funções de gestão e distribuição de espaço; planejamento das instalações e locais de trabalho e ainda a antevisão de novas necessidades; planejamento e evolução do posto de trabalho; seleção de equipamento de escritório e mobiliário; controle das aplicações de normas legislativas no âmbito do edifício (sinalização, proteção contra fogo, qualidade do ar, regras para evitar acidentes no trabalho, aspectos ecológicos, políticas de reciclagem, etc.); planejamento de ações e sua coordenação em situações de emergência ou catástrofe; supervisão de serviços associados às instalações técnicas, à segurança, às telecomunicações, à comunicação de dados e, enfim, supervisão de serviços administrativos gerais (serviços de limpeza, reprografia, transportes, etc)
- b) **sistemas automatizados para gerenciamento:** existe um sistema de previsão financeira e orçamentação associada às instalações de ordens de serviço *online*, e também um sistema de gestão de reclamações (resposta a Ouvidoria) igualmente em rede *online*;
- c) **autonomia gerencial:** é identificada no planejamento e gestão de mudanças e na coordenação de aspectos de educação. Entretanto, a Biblioteca não dispõe de autonomia para gerir a quantidade de recursos financeiros, ficando isso a cargo da Pró-Reitoria de administração da Universidade.

5 CONCLUSÕES E DIRETRIZES PROPOSTAS

A análise dos critérios de avaliação qualitativa, realizada segundo os conceitos de edifícios inteligentes, indica que, para a Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa ser considerada uma edificação inteligente, as tomadas de decisões para concepção do edifício deveriam ter sido balizadas pela otimização do consumo energético, pela adequação ao clima local e pela disponibilidade de sistemas de automação para que, de um modo integrado, permitissem gerir os recursos disponíveis no edifício, potencializando a produtividade, o conforto e a segurança dos usuários e dos profissionais que nela trabalham.

Algumas diretrizes foram propostas como forma de contribuição para o melhor funcionamento do edifício da Biblioteca Central. Sendo elas:

- a) **Intervenções de caráter estrutural:** repensar o sistema de aberturas, para que a luz natural e a ventilação cruzada dentro dos ambientes do edifício sejam mais bem aproveitadas, estabelecendo sistemas passivos eficientes; realizar um processo de tratamento acústico nas superfícies refletoras e melhorar sistema de vedação das aberturas para otimizar eficiência acústica dos ambientes internos da Biblioteca, melhorando a produção e funcionamento da mesma.
- b) **Intervenções operacionais sob base computacional:** implantar sistemas automatizados que auxiliem, por exemplo, no controle da iluminação (acender e apagar lâmpadas) e no controle dos acessos (abertura e fechamento de portas de entrada), para evitar a dependência de tais sistemas à disponibilidade de funcionário; implantar um sistema computacional de apoio a decisão, para auxiliar a otimização do sistema de gerenciamento, tendo em vista que tal atividade é realizada por uma só pessoa, estando suscetível a erros; implementar sistema computadorizado que gerencie e permita a integração de todos os subsistemas que compõem o sistema Biblioteca.
- c) **Intervenções de caráter organizacional:** ampliar o quadro de funcionários para otimizar a produção e o funcionamento da Biblioteca Central; incentivar programa de bolsas, no caso de dificuldade de contratação de pessoal.
- d) **Intervenções de caráter funcional:** revitalizar espaços subutilizados, como por exemplo, o *hall* de exposições, possibilitando que espaços tão amplos e nobres ganhem novos usos, melhorando a

prestação de serviços pela Biblioteca.

e) **Intervenções de caráter financeiro:** ampliar os recursos financeiros, com vistas às possibilidades de implementação de intervenções necessárias nos diversos aspectos; aumentar a autonomia das decisões em relação aos recursos financeiros, para melhor gerenciamento da Biblioteca.

Enfim, acredita-se que estas diretrizes proporcionarão melhorias na qualidade da edificação e dos serviços prestados pela Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa, e conseqüentemente, incorporarão as qualidades de um edifício inteligente.

6 REFERÊNCIAS

FORTES, L. S. *et al.* Adequação do espaço físico das bibliotecas universitárias e uso dos recursos disponíveis: preocupação supérflua ou necessária. Brasília. Projeto Interinstitucional de Bolsas de Iniciação Científica. PIBIC, 2002.

FROTA, A. B. & SCHIFFER, S. R. Manual do Conforto Térmico. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

PINHO, A.C. & MACHADO, A.L. História das Bibliotecas. Disponível em: www.mundocultural.com.br. Acesso em: 21/02/2008.

NEVES, R. P. A. A. & CAMARGO, A. R. Tecnologias utilizadas nos edifícios inteligentes. In: III Encontro Tecnológico da Engenharia Civil e Arquitetura. Anais, 2002.

NEVES, R. P. A. A. Espaços arquitetônicos de alta tecnologias: os edifícios inteligentes. Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2002.

NUNES, R. Integração de serviços para edifícios inteligentes. Doutorado em Engenharia eletrônica e de computadores. Instituto Superior Técnico. Portugal, 1995.

RIZZO, S. R. A informatização da biblioteca da UFSCar e o impacto causado nos trabalhadores devido a mudanças nas rotinas de trabalho: um estudo de caso. Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2007.