

Cássia de Deus Borges

PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS NA HOTELARIA
HOTEL ECONÔMICO EM PATOS DE MINAS
COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE

Belo Horizonte
Escola de Arquitetura UFMG
2015

Cássia de Deus Borges

PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS NA HOTELARIA
HOTEL ECONÔMICO EM PATOS DE MINAS
COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE

Monografia apresentada na Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído.

Orientador: Leonardo Oliveira Gomes

Belo Horizonte
Escola de Arquitetura da UFMG
2015

FOLHA DE APROVAÇÃO

RESUMO

O crescimento do turismo no Brasil promove também o desenvolvimento da atividade hoteleira. Paralelamente a isso a preocupação com a sustentabilidade, baseada nos seus pilares fundamentais (social, ambiental e econômico) já passa a ser uma exigência nos dias de hoje. O principal segmento da hotelaria brasileira é o de negócios, cujo público demanda hotéis que atendam suas necessidades básicas com eficiência e conforto, porém sem luxo, para oferecer tarifas mais econômicas. Este trabalho investigará as principais diretrizes a serem adotadas para se construir um hotel econômico em Patos de Minas com foco na sustentabilidade. Espera-se que os dados aqui levantados sirvam de parâmetros para tomada de decisão entre as diversas variáveis disponíveis.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Hotelaria. Construção Civil. Hotel Sustentável. Hotel Econômico. Patos de Minas.

ABSTRACT

The Brazilian growth in tourism also promotes the development of the hotel business. Alongside this, the concern for sustainability, based on its fundamental pillars (social, environmental and economic) already becomes a requirement these days. The leading public of the Brazilian hotel industry are the business people, whose public demand hotels that meet their basic needs with efficiency and comfort, without luxury, where they can find economical rates. This study will investigate the main guidelines to be adopted in order to build a budget hotel in Patos de Minas, focused on sustainability. It is expected that the data collected here will serve as criteria for decision making in between the different variables available.

Keywords: Sustainability. Hotel industry. Construction. Sustainable Hotel. Budget Hotel. Patos de Minas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVO.....	12
3	SUSTENTABILIDADE.....	13
4	CONSTRUÇÃO E SUSTENTABILIDADE.....	16
<u>4.1</u>	<u>Verde, Ecológico ou Sustentável?</u>	17
5	HOTELARIA E SUSTENTABILIDADE.....	19
<u>5.1</u>	<u>O Usuário dos hotéis e a sustentabilidade</u>	23
6	DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE.....	24
<u>6.1</u>	<u>Ferramentas de apoio</u>	24
<u>6.2</u>	<u>Estratégias de projeto</u>	27
6.2.1	Análise do terreno	27
6.2.2	Levantamento de dados climatológicos.....	29
6.2.3	Sistemas construtivos.....	33
<u>6.2.3.1</u>	<u>Sistema Convencional em Concreto Armado</u>	34
<u>6.2.3.2</u>	<u>Sistema Pré-fabricado</u>	35
<u>6.2.3.3</u>	<u>Sistema Metálico</u>	36
<u>6.2.3.4</u>	<u>Sistema Misto</u>	37
<u>6.3</u>	<u>Sistemas de ventilação</u>	38
<u>6.4</u>	<u>Sistema de Iluminação</u>	39
<u>6.5</u>	<u>Fontes alternativas de energia</u>	40
<u>6.6</u>	<u>Aproveitamento da água da chuva e reuso de água</u>	41
<u>6.7</u>	<u>Uso de Inovações</u>	42
7	ESTUDO DE CASO.....	45
<u>7.1</u>	<u>O terreno</u>	48
<u>7.2</u>	<u>Análise dos dados climáticos</u>	49
<u>7.3</u>	<u>Vedações externas</u>	52
<u>7.4</u>	<u>Recomendações para as estações do ano</u>	53
7.4.1	Inverno.....	53
7.4.2	Verão.....	54
<u>7.5</u>	<u>Escolha do sistema construtivo</u>	54
<u>7.6</u>	<u>Utilização de fontes renováveis de energia</u>	54
<u>7.7</u>	<u>Aproveitamento e/ou reuso de água</u>	56
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
	REFERÊNCIAS.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
AsBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEMIG	Centrais Elétricas de Minas Gerais
CIB	Conselho Internacional de Pesquisa e Inovação na Construção
FAAP	Fundação Armando Álvares Penteado
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPOBE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
Proinfa	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
OMT	Organização Mundial do Turismo
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
WRI	<i>World Resources Institute</i>

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Estrutura da sustentabilidade ao longo do tempo.....	13
Quadro 2	Princípios e exemplo de ações do turismo sustentável.....	20
Quadro 3	Pilares e compromissos do programa PLANET 21.....	22
Quadro 4	Passo a passo para análise do terreno.....	28
Quadro 5	Variáveis que influenciam no desenvolvimento térmico das edificações.....	29
Quadro 6	Vantagens e desvantagens do sistema convencional em concreto armado.....	35
Quadro 7	Vantagens e desvantagens do sistema pré-fabricado.....	36
Quadro 8	Vantagens e desvantagens do sistema metálico.....	37
Quadro 9	Vantagens e desvantagens do sistema misto.....	37
Quadro 10	Síntese das principais características de um hotel econômico.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Práticas Sustentáveis adotadas pelos empresários.....	15
Tabela 2	Ventilação mínima necessária em ambientes.....	38
Tabela 3	Comparação entre lâmpadas incandescentes fluorescentes compactas e LED quanto á eficiência, preço e vida útil	40
Tabela 4	Relatório da Análise de dados climáticos de Patos de Minas.....	52
Tabela 5	Relação das propriedades recomendadas para vedações externas em relação a transmitância térmica, atraso térmico e fator solar para a zona bioclimática 4.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Zoneamento bioclimático brasileiro.....	30
Figura 2	Carta bioclimática de Olgyay.....	32
Figura 3	Carta bioclimática adaptada no Brasil.....	33
Figura 4	Práticas Sustentáveis na Hotelaria.....	44
Figura 5	Mapa do município de Patos de Minas.....	45
Figura 6	Normais climatológicos de Patos de Minas.....	49
Figura 7	Carta bioclimática de Patos de Minas.....	50
Figura 8	Classificação bioclimática dos municípios brasileiros de Patos de Minas.....	51
Figura 9	Atlas solarimétrico de Minas Gerais.....	55

1 INTRODUÇÃO

A atividade hoteleira, assim como a construção civil em geral, acaba de passar por um momento de grande expansão no Brasil. A realização da copa do mundo em 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016 no Rio de Janeiro contribuíram muito para este crescimento. A previsão é que o Brasil inaugure pelo menos 422 novos empreendimentos de hospedagem até 2016 de acordo com levantamento feito com apoio do Ministério do Turismo (RIBEIRO, 2014).

O excelente resultado promocional da Copa do Mundo da FIFA e a desvalorização da moeda brasileira trouxeram perspectivas positivas para o crescimento do turismo estrangeiro no país. A exposição positiva na mídia internacional e a vinda de aproximadamente um milhão de turistas estrangeiros ao Brasil, número bastante superior às melhores estimativas anteriormente divulgadas, que eram de 600 mil, demonstraram que o país tem vários ingredientes que podem torná-lo um importante destino turístico no cenário global (MADER; GORNI, 2014). Paralelamente a isso a preocupação com a sustentabilidade, baseada nos seus pilares fundamentais (social, ambiental e econômico) já passa a ser uma exigência nos dias de hoje.

Hoje, o conceito de não-agressão ao ambiente afeta a construção da imagem do empreendimento. Hotéis cuja imagem está ligada à sustentabilidade acabam sendo objeto de escolha do indivíduo preocupado com questões ambientais (BONFARO, 2006).

Segundo Watanabe (2013) diretor ambiental do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE): “a sustentabilidade não deve mais ser olhada simplesmente como um dever do indivíduo para com o universo. O universo é grande, ele sobrevive sem nós. Nós que não sobrevivemos sem a postura sustentável”.

A hotelaria pode ser considerada uma grande consumidora de recursos, seja pelas dimensões de suas obras como no seu uso. Sendo assim, verificamos a necessidade da adoção de princípios que promovam empreendimentos mais sustentáveis, com menor impacto na sociedade, na economia e no meio ambiente.

O planejamento de um novo empreendimento hoteleiro deve avaliar diversas variáveis. O estudo de viabilidade é um instrumento fundamental para orientar a decisão final sobre o investimento e, as decisões básicas a serem tomadas na implantação de um hotel passam necessariamente pelas questões do público que se quer atingir, ou seja, qual o segmento de mercado, o tipo de hotel que se pretende implantar e sua localização (ANDRADE, 2000).

Em se tratando da localização do empreendimento fora dos grandes centros urbanos, ou seja, onde há maior disponibilidade de novas tecnologias, é muito importante avaliar a relação entre as tecnologias existentes e as disponíveis no local. Este levantamento servirá como base para decisões de uso apenas das tecnologias disponíveis ou a viabilidade de utilização de tecnologias inovadoras para o local.

De acordo com Mader e Gordi (2014), os principais segmentos de demanda da hotelaria no Brasil são: negócios (66,7%), lazer (18,4%) e grupos de eventos (9,0%). Percebe-se, portanto a grande importância que tem a hotelaria, mesmo fora de municípios de vocação turística, mas que tenham intensa movimentação de negócios.

Patos de Minas, cidade localizada na região do Alto Paranaíba, Minas Gerais, é uma cidade em franca expansão. Possui cerca de 138.710 habitantes e é considerada cidade polo regional (IBGE, 2010).

A escolha de Patos de Minas como objeto deste estudo se dá pelo fato da autora deste já atuar no ramo da hotelaria por mais de 16 anos e interesse em planejar um novo empreendimento na referida cidade. Para tanto foi necessário buscar informações e coletar dados para elaborar um projeto focado na sustentabilidade.

Considerando o grande fluxo de pessoas ligadas ao agronegócio e aos setores de serviço e educação, detecta-se uma oportunidade para hotéis para este público, ou seja, hotéis que atendam às necessidades básicas com eficiência e conforto, porém sem luxo, para oferecer tarifas mais econômicas. Desta maneira, a categoria de hotel que se enquadra para este público é o Econômico.

2 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo responder a seguinte pergunta: quais as principais diretrizes a serem adotadas para se construir um hotel econômico em Patos de Minas com foco na sustentabilidade?

Para obter respostas a este questionamento serão levantados, listados e analisados normas, metodologias e tecnologias focadas na sustentabilidade levando-se em conta a construção em si e também a tipologia e o público ao qual ela se destina.

Fará parte do trabalho a apresentação de diretrizes para o desenvolvimento de um possível novo hotel na cidade de Patos de Minas para o grupo empresarial da qual a autora deste faz parte, visto que já são proprietários de um estabelecimento hoteleiro na cidade. É importante salientar que tal proposta considera que já tenha sido feita o estudo de viabilidade econômica para o empreendimento que precede decisões de projeto.

Não serão investigados requisitos específicos para certificações e sim cuidados inerentes ao desenvolvimento, à construção e ao uso do mesmo.

Espera-se, portanto, que após uma análise dos dados levantados, os mesmos sirvam de orientação para tomada de decisão entre as diversas variáveis disponíveis.

3 SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade surgiu como uma das decorrências das políticas de eficiências energéticas globais iniciadas em 1974. Nos treze anos posteriores à crise do petróleo, a energia era a principal preocupação dos países desenvolvidos ou em desenvolvimento, em termos ambientais, mas já se configurava como uma consciência internacional em torno do ambiente, especificamente nas vertentes gestão e poluição de água, do ar e do solo (ROMÉRO; REIS, 2012).

”a partir da década de 90, observou-se no mundo todo o desenvolvimento de inúmeros padrões, iniciativas, normas, diretrizes, ferramentas relacionadas ao tema da sustentabilidade. Estes instrumentos, de natureza obrigatória ou voluntária, podem ter abrangência regional, nacional ou internacional e advir do setor público, de diversos setores industriais ou mesmo da sociedade civil organizada” (SEBRAE, 2014, p.22).

A sustentabilidade tem se solidificado nos últimos dez anos como uma força indutora de novos modelos econômicos que se pautam no equilíbrio de valores financeiros, sociais e ecológicos e importante instrumento de vantagem competitiva fonte de sucesso para os pequenos negócios (SILVA, 2014). O quadro 1 a seguir ilustra como o tema sustentabilidade foi estruturado ao longo do tempo.

Quadro 1- Estrutura da sustentabilidade ao longo do tempo

(Continua)

TABELA DO TEMPO		
1961	Arquitetura Bioclimática	Conceito apresentado pelo livro <i>Design with climate</i> de Victor Olgay (1910 – 1970).
1962	<i>Silent Spring</i>	Livro pioneiro sobre a degradação ambiental por Rachel Carson (1907 – 1964).
22/04/1970	<i>First Earth Day</i>	Iniciado nos Estados Unidos, envolvendo estudantes e formadores de opinião, liderados pelo senador G. Nelson (1916 – 2005), destacando-se a marcha de quase um milhão de pessoas em Nova York.
15/09/1970	<i>Greenpeace</i>	Entidade que originalmente procurava o fim das armas nucleares – essa é a data em que os ativistas conseguiram impedir os testes nucleares no Alasca.

(Conclusão)

1972	<i>The limitstogrowth</i>	Documento preocupante e malthusiano do Clube de Roma.
1972	UN Conference on Human Environment	Provavelmente, o primeiro encontro mundial sobre o tema ambiental, foi realizado em Estocolmo, e resultou numa declaração sobre o ambiente humano.
1973	Embargo do petróleo	A escassez de energia resultou no desenvolvimento de edifícios com baixa energia incorporada e com baixo consumo de energia durante o uso (edifícios altamente isolados – “edifícios selados”), que, como consequência, resultaram no conjunto de edifícios “doentes”, com ar interno contaminado.
22/03/1985	<i>Viena Convention for Protection of the Ozone Layer</i>	Encontro de 20 países, entre os maiores produtores de CFC, que assinaram um acordo internacional para a redução de emissão de gases que danificam a camada de ozônio, já com conhecimento dos resultados mencionados no item seguinte. Os regulamentos tornaram-se compulsórios em 1988.
Maio 1985	<i>British AntarticsSurvey</i>	Publicação na revista <i>Nature</i> (edição 315, de maio de 1985) de Farman, Gardiner e Shanklin, surpreendendo a comunidade científica por demonstrar que havia um “buraco” na camada de ozônio, prevista teoricamente desde 1973.
16/09/1987	<i>Montreal Protocol on Substances that deplete The ozone layer</i>	É assinado o protocolo da Convenção de Viena, prevendo cortes de 50% da produção e consumo dessas substâncias no período de 1986 a 1999. O protocolo entrou em vigor em 1989.
1987	<i>Our common future</i>	Relatório da Comissão Bruntland, da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, no qual se definiu o conceito de “desenvolvimento sustentável”.
06/12/1988	IPCC	Criação do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>) pela Unep (Programa Ambiental das Nações Unidas) e WMO (Organização Mundial de Meteorologia). Hoje essa organização conta com a participação de 194 países.
03 a 14 Jun. 1992	Rio 92	Realização da Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que contou com a presença de 114 Chefes de Estado.
11/12/1997	Protocolo de Quioto	Resultado da Convenção sobre a Mudança Climática, estabelece metas quantificadas para os países.
06 a 18 Dez./2009	Conferência do Clima em Copenhagen	Preparação, em nível governamental, para a revisão do protocolo de Quioto.
29/10/2010	Protocolo de Nagoya	Decisão para o compartilhamento dos benefícios das pesquisas genéticas.
29/11 a 10/12/2010	Congresso de Cancún	Apesar de não ter obtido um acordo consistente, foi aprovada a criação de um Fundo para o Clima Verde (<i>Green Climate Fund</i>)..

Fonte: Elaborada pela autora com base em AGOPYAN; JOHN, 2011

Além dos eventos demonstrados neste quadro, podemos destacar a Rio+10 realizada em Joanesburgo (África do Sul) em 2002 e a Rio+20 em 2012, novamente na cidade do Rio de Janeiro. Ambas objetivaram a renovação dos compromissos afirmados anteriormente pelos países.

Em 2012, o Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Micro Empresas (SEBRAE), visando ao debate da Rio+20 fez uma sondagem com cerca de 3,9 mil empresários a respeito da sustentabilidade. A maioria dos entrevistados avaliou o nível de conhecimentos que possui sobre o tema sustentabilidade e meio ambiente como “médio” (65%), e uma minoria disse não conhecer sobre esses temas. Outras constatações importantes foram que a maioria dos empresários consultados realizam ações com foco na sustentabilidade conforme tabela 1 a seguir:

Tabela 1- Práticas Sustentáveis adotadas pelos empresários

PRÁTICA SUSTENTÁVEL ADOTADA PELOS EMPRESÁRIOS ENTREVISTADOS	(%)
Coleta seletiva de lixo	70,2
Controle do consumo de papel	72,4
Controle do consumo de água	80,6
Controle o consumo de energia	81,7
Destinação adequada de resíduos tóxicos, tais como solventes, produtos de limpeza e cartuchos de tinta	65,6

FONTE: Elaborada pela autora com base em SEBRAE, 2012.

Entretanto, constatou-se que muitos ainda não têm por hábito utilizar matérias-primas ou materiais recicláveis no processo produtivo (51,7%), assim como captar água da chuva e/ou reutilizar água (81,7%). Isso demonstrou o grande desafio de fazer com que uma quantidade cada vez maior de micro e pequenas empresas passe a incorporar em suas práticas de gestão e estratégicas de mercado o conceito de sustentabilidade (SEBRAE,2012).

4 CONSTRUÇÃO E SUSTENTABILIDADE

A cadeia produtiva da construção tem um importante papel na promoção da sustentabilidade. Os impactos da construção no meio ambiente são variados e se estendem desde a extração de matérias-primas até o fim da vida útil dos produtos construídos, com a reutilização, reciclagem ou descartes de suas partes (TELLO, 2012).

Outros impactos a serem observados se referem à produção e transporte de materiais e componentes, concepção e projeto, execução (construção), práticas de uso e manutenção além da destinação de resíduos gerados ao longo da vida útil (AGOYAN; JOHN, 2011).

Em 1999 o Conselho Internacional de Pesquisa e Inovação na Construção (CIB) lançou a publicação *Agenda 21 on sustainable construction*. No ano seguinte foi traduzida para o português e, posteriormente, com o apoio da United Nations Environment Programme (UNEP) foi elaborada uma versão para os países em desenvolvimento, incorporando suas particularidades. Segundo o documento os principais desafios da construção sustentável envolvem; processo e gestão; execução; consumo de materiais, energia e água; impactos no ambiente urbano e no meio ambiente natural, e as questões sociais, culturais e econômicas (AGOYAN; JOHN, 2011).

No Brasil, em 2000, o Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP organizou um evento, denominado *CIB Symposium on Construction and Environment – Theory into practice* (Simpósio do CIB sobre Construção e Meio Ambiente da teoria para a prática). Este encontro pode ser considerado como o marco inicial da preocupação sobre construção sustentável no Brasil, no qual, pela primeira vez, o tema foi abordado de maneira ampla e o estado-da-arte apresentado pelos melhores especialistas da época (AGOPYAN; JOHN, 2011).

Construir com responsabilidade torna-se uma obrigação nos dias atuais. A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) foi fundada em 1957, no Estado do Rio de Janeiro, com o objetivo de tratar de questões ligadas à Indústria da Construção e ao Mercado Imobiliário, e de ser a representante do setor no Brasil e no exterior. Sediada em Brasília, reúne 62

sindicatos e associações patronais do setor da Construção, das 27 unidades da Federação.

A CBIC representa politicamente o setor e promove a integração da cadeia produtiva da Construção, em âmbito nacional, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país. Para tanto, foi elaborada o guia CBIC de Boas Práticas em Sustentabilidade na Indústria da Construção para apoiar um movimento mais consistente de promoção da sustentabilidade e o alcance de um novo patamar de desempenho na Construção. O guia apresenta um compilado de iniciativas empresariais que buscaram gerar resultados positivos ambientais, econômicos e sociais de forma integrada (TELLO, 2012).

Neste guia, além de demonstrar exemplos práticos já implementados por empresas da cadeia produtiva da construção civil, faz também uma contextualização do setor e a sustentabilidade.

De acordo com a entidade dentre os principais desafios para desenvolver a sustentabilidade na cadeia produtiva da Construção brasileira estão a valorização e desenvolvimento da mão de obra, a inovação tecnológica e o desenvolvimento urbano sustentável e que para que estes desafios sejam superados, não basta que o setor atue de maneira isolada, mas sim que haja um envolvimento e diálogo contínuo entre todos envolvidos no processo.

4.1 Verde, Ecológico ou Sustentável?

Os termos “verde ou ecológico” e “sustentável” são empregados como se fossem sinônimos por muitos envolvidos com os projetos de arquitetura e engenharia. Ser “sustentável” é mais abrangente que ser “ecológico” ou “verde”, pois aborda os impactos ao longo prazo do ambiente construído para as futuras gerações e exige o exame das relações entre a ecologia, a economia e o bem-estar social (KWOK; GRONDZIK, 2013).

A arquitetura sustentável é a busca por soluções que atendam ao programa definido pelo cliente, às suas restrições orçamentárias, ao anseio dos usuários, às condições físicas e sociais locais, às tecnologias disponíveis, à legislação e à antevisão das necessidades durante a vida útil da edificação ou do espaço construído. Essas soluções devem atender a todos esses quesitos de modo racional, menos impactante aos meios social e ambiental, permitindo às

futuras gerações que também usufruam de ambientes construídos de forma mais confortável e saudável, com uso responsável de recursos e menores consumos de energia, água e outros insumos (AsBEA, 2012).

O grande desafio, portanto, é ir além do ecologicamente correto em busca da almejada sustentabilidade.

5 HOTELARIA E SUSTENTABILIDADE

O turismo, que é um dos maiores segmentos econômicos do mundo, vem cada vez mais sendo objeto de atenção em relação à sua potencial contribuição para o desenvolvimento sustentável e ao mesmo tempo quanto aos impactos que pode provocar nos campos ambiental, sócio-cultural e econômico (NIH-54¹, 2004, p.4).

Neste sentido, diversas organizações ligadas ao setor estão empenhadas em estabelecer critérios para que a atividade se desenvolva com desempenho correto em relação à sustentabilidade. A hotelaria é parte fundamental do setor do turismo, pois para que a atividade de viagem possa ser realizada, além do deslocamento, é necessário que exista um local para acomodação.

Os Critérios do Conselho Global de Turismo foram criados a partir de 2007 com intuito de estabelecer critérios mínimos para que qualquer empresa de turismo alcance a prática de turismo sustentável. São organizados em quatro temas principais e fazem parte do Guia de Boas Práticas para o Turismo Sustentável:

- Planejamento eficaz para a sustentabilidade;
- Maximização dos benefícios sociais e econômicos para a comunidade local;
- Melhoramento do patrimônio cultural e
- Redução dos impactos negativos no ambiente.

No Brasil a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou em 2006 a norma NBR 15401 – Meios de Hospedagem – Sistemas de Gestão da sustentabilidade, a qual especifica os requisitos relativos à sustentabilidade de meios de hospedagem, estabelecendo critérios mínimos específicos de desempenho em relação à sustentabilidade e permitindo que um meio de hospedagem formule uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais, socioculturais e econômicos significativos.

¹ Norma Nacional para Meios de Hospedagem- requisitos para a sustentabilidade

Dentre os benefícios da referida norma podemos citar a contribuição para a conservação da biodiversidade, o auxílio na manutenção da qualidade ambiental dos atrativos turísticos a viabilização das áreas utilizadas pelo turismo, proporcionando um diferencial de marketing, gerando vantagens competitivas para os meios de hospedagem e facilitando o acesso a novos mercados, principalmente o internacional.

Em parceria com o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), a própria ABNT lançou um guia que propõe um roteiro de implementação e interpretação do texto da norma.

De acordo com o guia a norma foi fundamentada nos “Princípios do Turismo Sustentável” - ítem 3 da ABNT NBR 15401 (2006) e estabelece alguns exemplos de ações que contemplam tais princípios, como apresentados no Quadro 2:

Quadro 2 - Princípios e exemplos de ações do turismo sustentável (continua)

PRINCÍPIOS DO TURISMO SUSTENTÁVEL	EXEMPLO DE AÇÕES
<p>1. RESPEITAR A LEGISLAÇÃO VIGENTE O turismo deve respeitar a legislação vigente, em todos os níveis, no país e as convenções internacionais de que o país é signatário.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ter o empreendimento registrado no CADASTUR • Possuir um sistema de tratamento de esgoto • Assegurar que os salários pagos atendem no mínimo aos pisos da categoria dos colaboradores contratados, usando referências sindicais regionais.
<p>2. GARANTIR OS DIREITOS DAS POPULAÇÕES LOCAIS O turismo deve buscar e promover mecanismos e ações de responsabilidade social, ambiental e de equidade econômica, inclusive a defesa dos direitos humanos e de uso da terra, mantendo ou ampliando, a médio e longo prazos, a dignidade dos trabalhadores e comunidades envolvidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar preferência à população local para contratação • Oferecer capacitação e treinamentos voltados para os colaboradores e comunidade local • Estabelecer salários que não desvalorizem os colaboradores pertencentes à comunidade.
<p>3. CONSERVAR O AMBIENTE NATURAL E SUA BIODIVERSIDADE Em todas as fases de implantação e operação, o turismo deve adotar práticas de mínimo impacto sobre o ambiente natural, monitorando e mitigando efetivamente os impactos, de forma a contribuir para a manutenção das dinâmicas e processos naturais em seus aspectos paisagísticos, físicos e biológicos, considerando o contexto social e econômico existente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ações específicas para proteção de espécies ameaçadas existentes na propriedade do meio de hospedagem • Implementar ações educativas com os clientes. Por exemplo, a conscientização quanto a não alimentação de animais silvestres. • Controlar a utilização dos recursos naturais pelo meio de hospedagem. Exemplo, através de manutenções periódicas do encanamento para evitar o desperdício de água.

(Conclusão)

<p>4. CONSIDERAR O PATRIMÔNIO CULTURAL E VALORES LOCAIS</p> <p>O turismo deve reconhecer e respeitar o patrimônio histórico cultural das regiões e localidades receptoras e ser planejado, implementado e gerenciado em harmonia às tradições e valores culturais, colaborando para seu desenvolvimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ceder espaço do empreendimento para eventos culturais • Conscientizar o cliente quanto aos costumes locais. Por exemplo, para que não haja desrespeito às tradições locais e sítios sagrados.
<p>5. ESTIMULAR O DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO DOS DESTINOS TURÍSTICOS</p> <p>O turismo deve contribuir para o fortalecimento das economias locais, a qualificação das pessoas, a geração crescente de trabalho, emprego e renda e o fomento da capacidade local de desenvolver empreendimentos turísticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promover os produtos e serviços locais. Por exemplo, indicar passeios realizados por um guia responsável da região. • Utilizar produtos provenientes de fornecedores pertencentes à comunidade local. Por exemplo, alimentos produzidos em hortas e fazendas da região.
<p>6. GARANTIR A QUALIDADE DOS PRODUTOS, PROCESSOS E ATITUDES</p> <p>O turismo deve avaliar a satisfação do turista e verificar a adoção de padrões de higiene, segurança, informação, educação ambiental e atendimento estabelecidos, documentados, divulgados e reconhecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Possuir um meio de comunicação aberto a sugestões e reclamações. • Responder prontamente as reclamações • Oferecer a descrição clara de seus produtos e serviços.
<p>7. ESTABELECE O PLANEJAMENTO E A GESTÃO RESPONSÁVEIS</p> <p>O turismo deve estabelecer procedimentos éticos de negócio visando engajar a responsabilidade social, econômica e ambiental de todos os integrantes da atividade, incrementando o comprometimento do seu pessoal, fornecedores e turistas, em assuntos de sustentabilidade desde a elaboração de sua missão, objetivos, estratégias, metas, planos e processos de gestão.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer e divulgar uma Política de Sustentabilidade • Envolver os colaboradores em ações e atividades ligadas à sustentabilidade • Estabelecer critérios para a contratação dos seus fornecedores.

Fonte: ABNT, 2012.

O SEBRAE também desenvolve ações a fim de promover a competitividade e o desenvolvimento sustentável dos empreendimentos de micro e pequeno porte. Em suas diversas publicações incluem cartilhas que enfocam a sustentabilidade nos meios de hospedagem, na construção, na arquitetura, eventos, em sistemas de gestão, eficiência energética, práticas e manejo de resíduos sólidos e em negócios em geral que são verdadeiros guias

para empreendedores que pretendam adotar a sustentabilidade em suas empresas (TEIXEIRA, 2014).

A iniciativa privada também, ou seja, as grandes redes hoteleiras ou mesmo hotéis independentes procuram a cada dia mais adotarem uma postura mais sustentável. Um bom exemplo da adoção da sustentabilidade na hotelaria é o programa PLANET 21 da rede Accor.

O grupo que é líder mundial de operadora hoteleira, presente em 92 países, inclusive no Brasil, com este programa afirma seu compromisso a favor do desenvolvimento sustentável. São 21 compromissos divididos em sete pilares fundamentais conforme quadro 3 a seguir:

Quadro 3 - Pilares e compromissos do programa PLANET 21

PILARES	COMPROMISSOS
SAÚDE	1 Assegurar ambientes saudáveis 2 Promover alimentação saudável 3 Prevenir doenças
NATUREZA	4 Reduzir o uso de água 5 Expandir a reciclagem dos resíduos 6 Proteger a biodiversidade
CARBONO	7 Reduzir o consumo de energia 8 Reduzir a emissão de CO ₂ 9 Aumentar o uso de energias renováveis
INOVAÇÃO	10 Incentivar o eco-design 11 Promover construções sustentáveis 12 Introduzir práticas sustentáveis e novas tecnologias
COMUNIDADE	13 Proteger crianças de abusos 14 Promover práticas de consumo responsável 15 Proteger o ecossistema
EMPREGO	16 Apoiar o desenvolvimento dos funcionários 17 Fazer das adversidades oportunidades 18 Melhorar as condições de trabalho
DIÁLOGO	19 Conduzir o negócio de forma aberta e transparente 20 Engajar os franquizados e os hotéis por administração

Fonte: ACOOR HOTELS, 2015.

Um exemplo prático praticado pelo grupo é o incentivo junto aos hóspedes para a reutilização das toalhas de banho, no qual se compromete a investir metade das economias em custos de lavanderia para apoiar diversos projetos de reflorestamento em todo o mundo. De acordo com a empresa, até o final de 2013 foi financiado o plantio de mais de 3,5 milhões de árvores em 21 países, o que significa uma média de 2.000 árvores por dia.

5.1 O Usuário dos hotéis e a sustentabilidade

A abordagem sobre o planejamento e construção será tratada no item a seguir, mas torna-se necessário destacar a etapa pós-obra, no uso da edificação. Os usuários de uma unidade hoteleira são diversos, mas se considerarmos que o hospede como usuário de maior número percebemos a grande diversificação desses usuários, com hábitos, costumes, educação, grau de escolaridade, poder econômico e culturas diferentes. Esta diversificação influencia sobremaneira no uso da construção. Pois é o hóspede que vai utilizar e operar grande parte dos recursos da edificação, tais como: uso da água, energia, condicionamento de ar, enxoval, alimentação, geração de resíduos, etc.

O comprometimento com a sustentabilidade passa também pelo uso da edificação, sendo, portanto, necessário um bom uso da mesma. No caso da hotelaria, o hóspede e colaboradores devem ser informados das práticas adotadas pela empresa focando a sustentabilidade, além de serem encorajados também a praticá-las.

6 DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE

A concepção do projeto arquitetônico e do ambiente construído ganha destaque e importância quanto à sustentabilidade das edificações. O arquiteto passa a ser um coordenador do processo de planejamento do empreendimento, fazendo um inter-relacionamento entre todos os projetos, etapas e especificações de uma obra. O resultado da pesquisa define diretrizes que devem ser consideradas para o planejamento de edificações sustentáveis (SÁ, 2008).

De acordo com Kwok e Grondzik (2013), é no escritório de arquitetura que se definem as principais estratégias para que a edificação obtenha o status de ecológica ou sustentável, seja formalmente por meio de um sistema de certificação, ou informalmente devido a um desempenho superior. Mas não cabe somente ao arquiteto a adoção destas estratégias. A equipe de projeto deve trabalhar de maneira integrada onde se aplica conhecimentos de diferentes disciplinas.

6.1 Ferramentas de apoio

Ao iniciar um projeto é importante se munir de informações e ferramentas que servirão de base para uma maior eficiência de projeto, da edificação e de sua manutenção.

O planejamento é uma importante ferramenta para a garantia do bom desempenho da edificação, o que torna fundamental a definição formal e mais ampla do escopo dos projetos (AsBEA, 2012).

As normas, guias e sistemas de certificação podem também servir de orientação para os projetos. Se usados com habilidade, os sistemas de certificação podem promover um processo de projeto mais integrado, reduzir os impactos ambientais e os custos do ciclo de vida e, ainda, contribuir para mudanças importantes na indústria da edificação (KWOK; GRONDZIK, 2013).

Nesse sentido algumas normas e selos de certificações foram criados ao longo dos anos com o intuito de fornecer critérios e práticas que minimizem o impacto das construções ao meio ambiente e à sociedade em

geral. Segundo dados do World Resources Institute (WRI) hoje existem aproximadamente 340 selos ecológicos, chamados de *ecolabels*, que certificam produtos e serviços espalhados por aproximadamente 42 países no mundo (WRI, 2010).

A AsBEA lançou em 2012 o “Guia Sustentabilidade na Arquitetura – Diretrizes de escopo para projetistas e contratantes”, cuja abordagem é focada no desenvolvimento dos projetos como um instrumento capaz de aprimorar a execução da obra.

O atendimento às normas técnicas está intimamente associado à sustentabilidade, pois estas estabelecem condições técnicas básicas, sem as quais os empreendimentos e todas as suas características que influem sobre a sustentabilidade não são asseguradas (AsBEA, 2012).

Embora não seja objetivo deste trabalho a certificação das edificações, é importante salientar que as normas e certificações servem de parâmetros para se atingir determinados objetivos, sendo, portanto, ferramentas de apoio no processo. Além da NBR 15401 citada anteriormente destacam-se:

- NBR 15220 - Desempenho Térmico das Edificações
- NBR 15575 – Norma de Desempenho
- NBR 15215 - Iluminação Natural
- NBR 15569 - Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto
- NBR 16401 - Instalações de ar condicionado
- ISO 14001 - Certificação Ambiental
- ISO 9000 - Gestão da Qualidade
- PROCEL EDIFICA
- CERTIFICAÇÃO LEED – (*Leadership in Energy and Environmental Design*)
- PROCESSO AQUA – Alta Qualidade Ambiental
- BREEAM – *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*

Segundo Obata (2013), em um artigo publicado no Anuário da Construção, que apesar do crescimento do número de edifícios certificados no

Brasil é preciso que se desvincule sustentabilidade de certificação em ações construtivas, em reformas e *retrofits*².

Segundo ela é preciso ampliar um mínimo olhar além de qualquer certificação, pois existem lacunas entre praticar as certificações e atuar dentro de cada variável parametrizada por elas. Cita como exemplo o uso adequado da energia, da água, de geração de resíduos, de manutenções e intervenções necessárias e recomendadas, pois mesmo com uma série de embarques tecnológicos ou não, o uso e gestão de uma construção que pode ter sido certificada, caberá ao morador/usuário.

Uma outra importante ferramenta na elaboração dos projetos é a plataforma BIM. Basicamente associa em uma única plataforma ferramentas de modelagem de sólido, associada a bancos de dados e com a possibilidade do gerenciamento do ciclo completo de desenvolvimento, da conceituação a até o gerenciamento da obra (OLIVEIRA, 2012). Dessa forma contribui para que se previna incoerências antecipadamente de forma a corrigi-las antes da execução da obra, evitando-se assim desperdícios. Mas não é só esse o benefício. O modelo permite aferir os custos, compatibilizar projetos, mapear e rastrear todos os itens que compõe o empreendimento, inclusive a diminuição e manejo de resíduos. Pode-se por exemplo, ao obter a rastreabilidade dos itens da obra, através de automação, planejar manutenções programadas de acordo com a vida útil dos mesmos diminuindo assim os custos de manutenção.

A busca por uma edificação focada na sustentabilidade passa necessariamente por uma construção de alto desempenho para qual estabelecemos algumas estratégias a seguir.

²*Retrofit*: Remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas, através da incorporação de novas tecnologias e conceitos, normalmente visando valorização do imóvel, mudança de uso, aumento da vida útil, eficiência operacional e energética (TELLO, 2012).

6.2 Estratégias de projeto

Após a constatação da viabilidade econômica e da determinação do público alvo, o planejamento de um empreendimento passa necessariamente por tomadas de decisão em relação à metodologia e aos objetivos que se quer chegar. Para isso é preciso adotar estratégias com foco nestes objetivos.

Dentre as estratégias de projeto podemos citar:

- Análise do terreno
- Análise de dados climatológicos
- Sistemas construtivos
- Sistemas de ventilação
- Sistemas de iluminação
- Fontes alternativas de energia
- Aproveitamento da água da chuva e reuso de água
- Uso de inovações

6.2.1 Análise do terreno

A localização é um dos itens mais importantes no desenvolvimento de um empreendimento hoteleiro. A escolha correta ou não do terreno pode determinar o sucesso ou o fracasso do projeto (BONFARO, 2006).

Além das análises mercadológica, regularidade fiscal, jurídica e de infraestrutura que não são objetivo deste estudo, a análise das características geofísicas do terreno é fundamental para uma edificação de alto desempenho.

Ao analisar o terreno, o projetista capta informações que o ajudará na concepção do projeto. A inclinação do terreno, o posicionamento em relação à incidência solar, a rota e velocidade do vento, a interação com o entorno, a resistência e permeabilidade do solo, a poluição sonora dentre outros. Dessa forma poderá identificar problemas e oportunidades para aquele projeto específico, pois, cada construção pode afetar interna e externamente o seu microclima.

Embora não exista um procedimento padrão a ser seguido pode-se criar um passo a passo para o projeto conforme o Quadro 4 a seguir:

Quadro 4 - Passo a passo para análise do terreno

- 1 Estabeleça a intenção do projeto.
- 2 Estabeleça critérios de projeto para cada intenção.
- 3 Desenvolva estratégias e sistemas de arquitetura que serão ou poderão ser necessários para atingir os objetivos do proprietário (iluminação natural, controle do escoamento pluvial, resfriamento passivo, etc.).
- 4 Catalogue os recursos do terreno que serão cruciais para o sucesso das estratégias identificadas (precipitações, magnitude da radiação solar e acesso a ela, direção e velocidade dos ventos no verão, etc.).
- 5 Estabeleça uma representação gráfica por meio da qual as descobertas e análise do terreno possam ser coletadas e apresentadas (exemplo: gráficos).
- 6 Certifique-se de que todos os valores (especialmente altura e horário) necessários para que, a compreensão das características do terreno escolhido, possam ser expressos utilizando-se o veículo gráfico escolhido.
- 7 Acesse, revise e resuma os dados macros do terreno disponíveis por meio de pesquisa externas (dados climáticos, informação sobre o percurso aparente do sol, dados regionais de qualidade do ar, entre outros).
- 8 Determine quais equipamentos (como medidor do nível de pressão sonora ou anemômetro) serão necessários para a coleta de dados de microescala com base no terreno.
- 9 Visite o terreno em horários apropriados e observe/registre as informações de microescala. Os avanços da análise de dados digital talvez permitam que algumas informações de microescala (como altura de obstrução eólicas/solares/celestes) sejam obtidas à distância, mas uma visita ao terreno será obrigatória para obter informações sobre ruídos e permeabilidade do solo).
- 10 Reúna os dados coletados.
- 11 Analise os dados coletados com base no tipo e nos objetivos do projeto.
- 12 Apresente os dados graficamente de maneira que ajude a tomar decisões de projeto bem informadas.

Fonte: Elaborado pela autora com base em KWOK; GRONDZIK, 2013.

Após a decisão por um determinado terreno, passa-se então para uma análise específica para aquele local.

6.2.2 Análise de dados climatológicos

Definindo-se o terreno é importante coletar os dados climatológicos do local. Segundo Frota (2003 p.53), "adequar a arquitetura ao clima de um determinado local significa construir espaços que possibilitem ao homem condições de conforto". Ela enfatiza ainda as principais variáveis climáticas de cada região que interferem no desempenho térmico dos espaços construídos: a oscilação diária e anual da temperatura e umidade relativa, a quantidade de radiação solar incidente, o grau de nebulosidade do céu, a predominância de época e o sentido dos ventos e índices pluviométricos.

Para Lamberts, Dutral e Pereira (2014), um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia. Enfatizam ainda que uma boa arquitetura deverá assistir o programa e a análise climática de forma a responder simultaneamente à eficiência energética e às necessidades de conforto.

Os autores estabeleceram diversas variáveis que influenciam o desempenho térmico das edificações, sejam elas variáveis climáticas, humanas ou arquitetônicas, conforme apresentadas no quadro 5 a seguir:

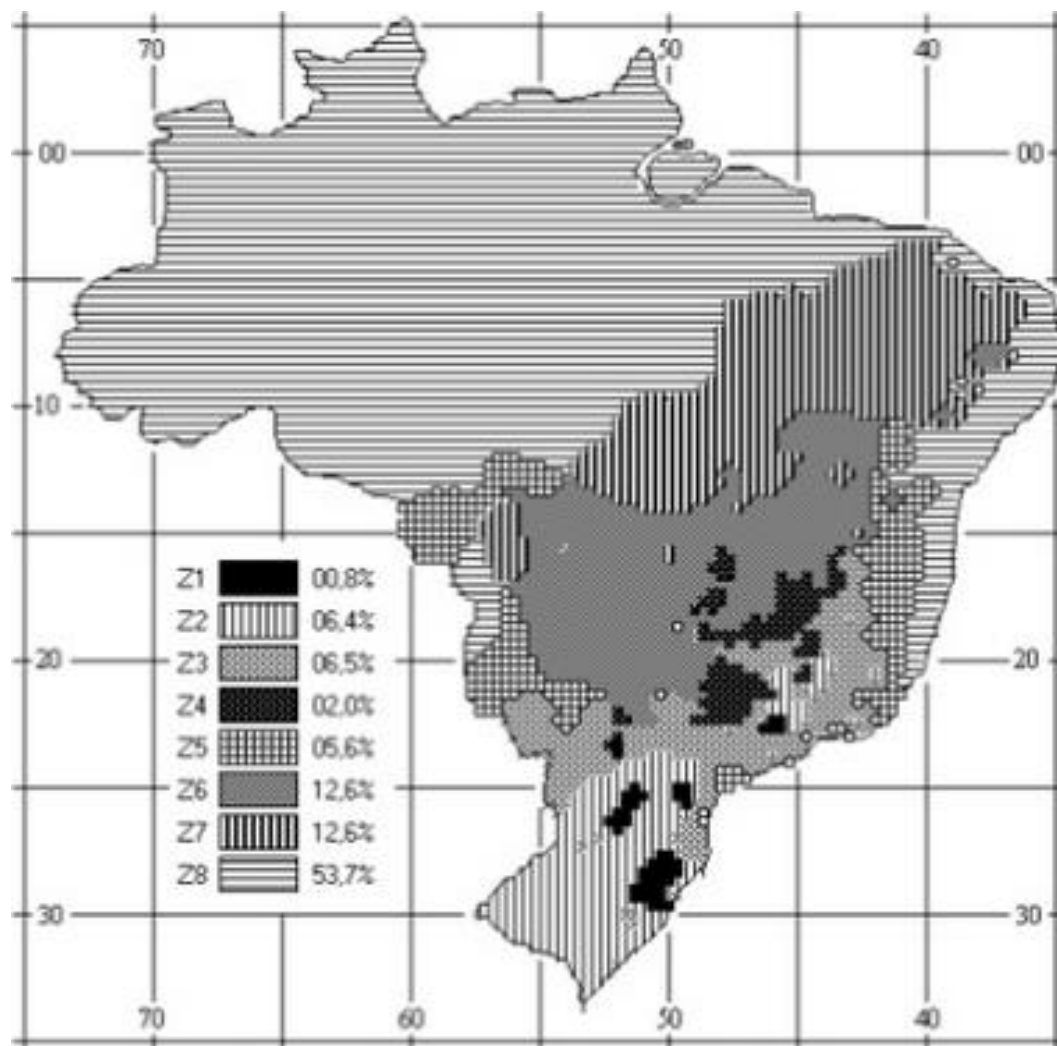
Quadro 5 - Variáveis que influenciam no desenvolvimento térmico das edificações

Variáveis climáticas	Variáveis Humanas	Variáveis Arquitetônicas
Radiação solar	Conceito de conforto	A forma
Temperatura	Atividade física	A função
Vento	Vestimenta	Fechamentos
Umidade	Nível de iluminação	Uso de proteções Solares - internas ou externas
Chuva	Contraste	Sistemas de aquecimento de água
	Ofuscamento	Sistemas de iluminação artificial
		Climatização artificial

Fonte: Elaborado pela autora com base em LAMBERTS, 2014.

A NBR 15220 traz referências para se produzir uma edificação com alto desempenho. Ela estabelece procedimentos para o cálculo das propriedades térmicas – resistência, transmitância e capacidade térmica, atraso térmico e fator de calor solar – de elementos e componentes de edificações. Tais recomendações tem como objetivo o condicionamento térmico passivo, não se aplicando, portanto para edificações com condicionamento térmico artificial. Mas vale ressaltar que, se pretende a utilização mista, ou seja, ora condicionamento passivo, ora ativo, é importante atender aos dois condicionantes. A norma estabelece ainda o zoneamento bioclimático brasileiro onde subdivide o Brasil em oito zonas bioclimáticas.

Figura 1 - Zoneamento bioclimático brasileiro



Fonte: NBR 15220-3, 2003.

As cidades localizadas em uma determinada zona possuem, teoricamente, características climáticas semelhantes e, portanto, necessitam de estratégias arquitetônicas diferenciadas das demais zonas para obtenção de um melhor desempenho. A norma define as diretrizes para cada uma das oito zonas em relação ao tamanho das janelas, ao sombreamento necessário, ao tipo ideal de paredes e coberturas e também as estratégias bioclimáticas mais recomendadas para o local Anexo A.

Embora tais estratégias sejam direcionadas para habitações unifamiliares de interesse social, tais recomendações podem ser adotadas em outras tipologias que tenham ocupação semelhante à residencial com intuito de condicionamento térmico passivo. A área de hospedagem em um hotel pode representar de 65 a 85 por cento da área total da edificação (ANDRADE, 2000) logo, se considerarmos que tal ocupação muito se assemelha à ocupação residencial, poderemos adotar tais estratégias também na construção hoteleira.

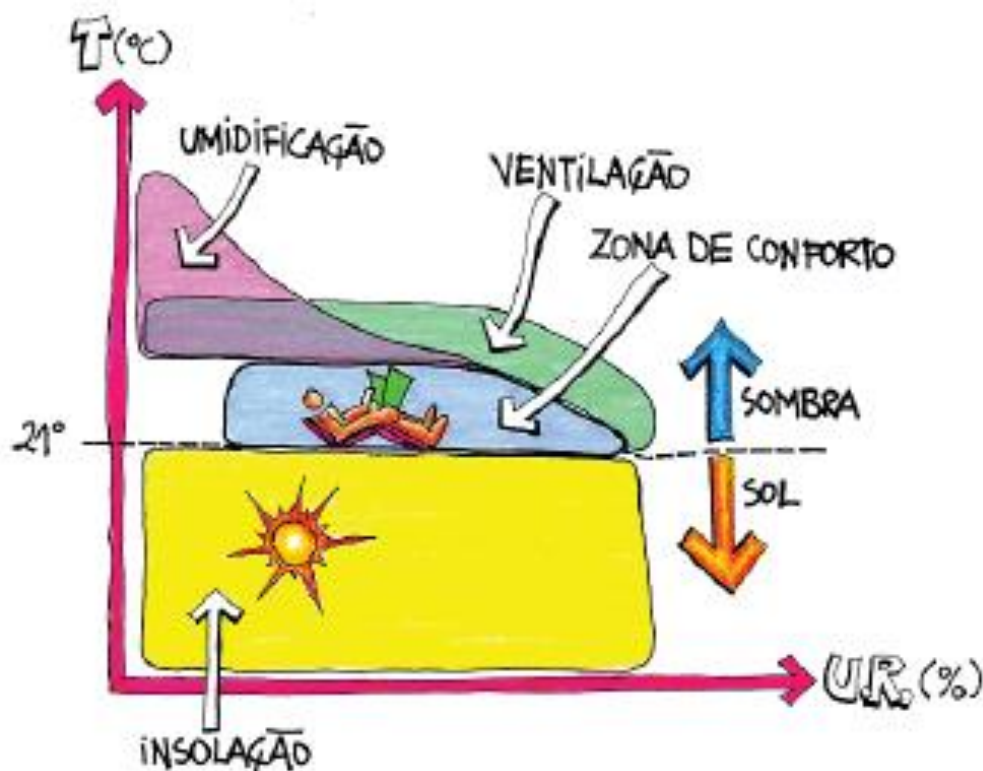
Existem duas maneiras de se obter conforto em uma edificação, a primeira através de sistemas de climatização e iluminação artificiais e a segunda através de estratégias de projeto para aquecimento, resfriamento e iluminação naturais. Mesmo em regiões onde a adequação da arquitetura não consegue níveis de desempenho térmico satisfatórios com estratégias naturais é importante maximizar tal desempenho a fim de reduzir a potência necessária de equipamentos de refrigeração ou calefação assim como o uso contínuo de iluminação artificial.

Os autores Lamberts, Dutra e Pereira (1997), em parceria com a PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) elaboraram a primeira edição do livro, Eficiência energética na arquitetura que tornou-se referência desde então sobre Arquitetura Bioclimática em todo o país. As edições posteriores, além de revisões e atualizações ampliaram o conteúdo trazendo de maneira mais específica, conceitos e questionamentos relacionados à Eficiência Energética e à Sustentabilidade, como iluminação e ventilações naturais. Conforme os autores, o objetivo é informar, conscientizar e preparar o arquiteto e demais profissionais da construção civil para enfrentar desafios, projetar e construir edificações e, não somente adequadas às

condicionantes ambientais do local e às necessidades de conforto do usuário, mas também com eficiência energética e a consequente sustentabilidade.

Dentre as diversas teorias citadas por Lamberts (2004) estão o Projeto Bioclimático criados pelos irmãos Olgay na década de sessenta com sua Carta Bioclimática de Olgay (ver Figura 2) que propõe estratégias de adaptação da arquitetura ao clima e a Carta Bioclimática para Edifícios concebida por Givoni (1997), propondo estratégias construtivas para adequação da arquitetura ao clima.

Figura 2 - Carta Bioclimática de Olgay



Fonte: LAMBERTS ; DUTRA; PEREIRA, 2014.

O estudo de Givoni (1992), explica que o conforto térmico interno em edifícios não condicionados depende muito da variação do clima externo e da experiência de uso dos habitantes. Pessoas que moram em edifícios sem condicionamento e naturalmente ventilados, usualmente aceitam uma grande variação de temperatura e velocidade do ar como situação normal, demonstrando assim sua aclimatação. Assim, concebeu uma carta bioclimática

adequada para países em desenvolvimento, na qual os limites máximos de conforto foram expandidos.

Figura 3 - Carta Bioclimática adotada para o Brasil



Fonte: LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014.

As variáveis climáticas de cada região são quantificadas por estações meteorológicas que descrevem suas características em relação ao sol, nuvens, temperaturas, ventos, umidade relativa e precipitação. No Brasil as “Normais Meteorológicas”, difundidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia e pelo Departamento Nacional de Meteorologia estabelece os valores médios e extremos mensais de temperatura, umidade, precipitação, nebulosidade, horas de sol entre outras de centenas de cidades brasileiras que na ausência de dados mais precisos, servem satisfatoriamente para uma análise climática do local do projeto (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

6.2.3 Sistemas construtivos

Podemos resumir os sistemas construtivos em quatro grandes grupos: A) convencional em concreto armado e protendido, B) pré-fabricado, C) metálica e D) misto. A escolha do sistema construtivo implica em diversos fatores que devem ser considerados ao se buscar uma obra mais sustentável. Dentre estes fatores destaca-se:

- Localização da obra
- Tipo de terreno
- Projetos
- Orçamento
- Planejamento
- Disponibilidade de espaço para canteiro de obra
- Prazos para execução
- Acesso a tecnologias
- Disponibilidade de mão-de-obra especializada
- Viabilidade financeira
- Durabilidade e manutenibilidade
- Possibilidade de manutenção e modificações
- Exigências legais e de certificações pretendidas
- Controle da obra
- Qualidade
- Desempenho dos sistemas
- Desempenho térmico e acústico
- Resistência ao fogo

Ou seja, para cada caso deve-se avaliar a melhor alternativa e um estudo detalhado para verificar a viabilidade econômica do sistema escolhido.

A seguir as principais características destes sistemas.

6.2.3.1 Sistema Convencional em Concreto Armado

Trata-se ainda do principal sistema construtivo utilizado no Brasil. Sua composição é feita basicamente da união do concreto com ferro ou aço aproveitando as características de cada elemento, ou seja, o concreto com alta resistência à compressão e o aço resistente à tração (FUSCO, 1976).

Quadro 6 - Vantagens e desvantagens do sistema convencional em concreto armado

SISTEMA CONVENCIONAL EM CONCRETO ARMADO	
VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Grande durabilidade e baixa manutenção; • Maior oferta de mão de obra pela grande difusão dos seus processos construtivos; • Grande oferta dos materiais de sua composição; • Por ser moldável permite uma grande gama de formas e concepções arquitetônicas; • Possui bom comportamento em situações de incêndio; • Alta resistência a choques e vibrações, efeitos térmicos, atmosféricos e desgastes mecânicos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Grande produção de resíduos; • Demora do tempo de utilização devido à necessidade de cura (pode ser reduzido com o acréscimo de aditivos); • Grande peso próprio; • Dificuldade ou mesmo impossibilidade de reformas; • Baixo desempenho térmico

Fonte: Elaborada pela autora

6.2.3.2 Sistema pré-fabricado

A industrialização na construção civil está em processo de expansão. Os sistemas pré-fabricados permitem uma grande gama de benefícios conforme pode ser visto no quadro 7.

Quadro 7 - Vantagens e Desvantagens do sistema pré-fabricado

SISTEMA PRÉ-FABRICADO	
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade maior de focar o empreendimento; • Melhoria na qualidade de gestão do projeto; • Garantia de rapidez à obra; • Redução e eliminação de diversos custos indiretos ou de difícil contabilização; • Maior confiabilidade no cumprimento do cronograma; • Obra sem desperdício, ociosidade e riscos de desvios de compra; • Menor estrutura administrativa, fiscalização, laboratório e controle; • Redução das horas do pessoal exposto ao risco; • Garantia de qualidade; • Obra limpa e menor dano possível ao meio ambiente; • Rastreabilidade do processo; • Rotatividade menor da mão-de-obra; • Maior organização do canteiro de obras • Modulação do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> • Preço ainda relativamente alto; • Pouca oferta e dificuldade no transporte;

Fonte: Elaborada pela autora

6.2.3.3 Sistema Metálico

A construção em aço se caracteriza por ser totalmente industrializada. E como tal, exige-se que seja planejada antes mesmo da concepção da obra. Os maiores problemas da construção metálica são provenientes de deficiências no processo de projeto. Em obra se referem às ligações entre os elementos e a estrutura metálica, que estas, quando não detalhadas adequadamente são problemáticas e podem comprometer a montagem no canteiro de obra, diminuindo a agilidade da construção e conseqüentemente aumentando o custo da estrutura devido ao retrabalho (TEIXEIRA, 2007).

Quadro 8 - Vantagens e desvantagens do sistema metálico

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Agilidade de execução; • Garantia de qualidade; • Capacidade de vencer grandes vãos; • Obra "limpa"; • Redução de desperdícios e entulhos; • Material reciclável; • Maior previsibilidade de gastos; • Flexibilidade de espaços; • Precisão construtiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mão de obra especializada; • Exige precisão construtiva; • Perfeita compatibilidade com demais projetos complementares; • Alto custo; • Dificuldade de transporte e montagem.

Fonte: Elaborada pela autora

6.2.3.4 Sistema Misto

O sistema misto utiliza de materiais diferentes trabalhando em conjunto, como por exemplo de vigas, lajes e pilares mistos de concreto e aço. Trata-se de uma solução teoricamente perfeita, porque se aproveitam as qualidades específicas de cada material (SILVA, 2010).

Quadro 9 - Vantagens e desvantagens do sistema misto

(Continua)

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Como dito anteriormente a utilização de cada material exercendo suas propriedades específicas, tal como o aço à tração e o concreto à compressão. • Economia de concreto no caso de uso de fôrma de aço que passa a exercer duas funções: a de armadura e a de fôrma propriamente dita. • Limpeza da obra. • Incorporação de tubulações e outras utilidades nas fôrmas com ondulação. • Rapidez de montagem. • Maior resistência ao fogo. 	<ul style="list-style-type: none"> • No caso de lajes steel deck, a necessidade do uso de forro falso para esconder as fôrmas das lajes por motivo estético. • Maior quantidade de vigas secundárias para suportar a fôrma

- Redução das dimensões dos perfis das vigas.

Fonte: Elaborada pela autora

6.3 Sistemas de ventilação

A ventilação dos ambientes é de caráter vital para o ser humano. É através dela que se faz a renovação de ar para a higiene e para o conforto térmico em regiões climas temperados e quente e úmido, conforme tabela 2 a seguir:

Tabela 2 - Ventilação mínima necessária em ambientes

Espaço disponível por pessoa (m ²)	Ar fresco requerido por pessoa (m ³ /h)		
	Mínimo	Valores recomendáveis	
		Sem fumar	Fumando
3	40,7	61,2	81,4
6	25,6	38,5	51,1
9	18,7	28,1	37,4
12	14,4	21,6	28,8

Fonte: RIVERO, 1985, p. 111.

A diferença de pressões exercidas pelo ar sobre um edifício pode ser causada pelo vento ou pela diferença de densidade do ar interno e externo, ou por ambas as forças agindo simultaneamente. A força dos ventos promove a movimentação do ar através do ambiente produzindo a ventilação denominada ação dos ventos. O efeito da diferença de densidade provoca o chamado efeito chaminé (FROTA; SCHIFFER, 2001).

A NBR 15220 – Desempenho Térmico das edificações, traz recomendações sobre as aberturas para ventilação e sombreamento das aberturas de acordo com cada zona climática conforme destacado anteriormente.

Sempre que possível, há de se privilegiar a ventilação natural dos ambientes a fim de se evitar grandes consumos de energia. Contudo, devido ao aquecimento global, bem como da poluição atmosférica e sonora, a necessidade de ambientes artificialmente condicionados é cada vez maior e a hotelaria faz parte dessa grande demanda. Tais equipamentos são grandes consumidores de energia. Com o avanço da tecnologia, equipamentos mais eficientes e econômicos vão surgindo a cada dia. É de grande importância um projeto bem elaborado por profissionais especializados para uma correta especificação dos equipamentos.

6.4 Sistemas de iluminação

A iluminação dos ambientes também interfere no conforto dos indivíduos. Sempre que possível deve-se utilizar de iluminação natural evitando-se gastos com iluminação artificial. O uso de iluminação zenital, ou seja, através do teto, é um recurso que pode ser usado para se conseguir iluminação natural em ambientes, tendo-se cuidado, porém, para uma correta orientação a fim de se evitar ganhos térmicos não desejados. Nem sempre, portanto, isso é possível. O sistema de iluminação do edifício deve ser planejado por profissional habilitado a fim de se conseguir o maior desempenho pelo menor consumo. Circuitos independentes com acionamentos individualizados, assim como o uso de lâmpadas de baixo consumo são primordiais para o uso racional de energia.

Tabela 3 - Comparação entre lâmpadas incandescentes, fluorescentes compactas e LED quanto a eficiência, preço vida útil e economia

Lâmpadas	Eficiência (lm/W)	Preço (R\$)	Custo de		Economia Mensal	Economia (R\$)
			Energia/mês (unidade)* (R\$)	Vida útil		
Incandescentes (60 W)	13	2,00	3,60	1000 h (8 meses*)	-	-
Fluorescentes (15W)	60	8,00	0,90	8000 horas (6 anos*)	2,70	194,40
LED (11 W)	80	70,00	0,70	20000 horas (13 anos*)	2,90	45+2,40

Fonte: ELETROBRÁS, 2008.

6.5 Fontes alternativas de energia

A geração de energia in loco é capaz de reduzir o impacto ambiental. A seleção da melhor estratégica para a geração in loco dependerá de fatores como o tipo e a localização da construção, climas regionais e microclimas, o preço da energia elétrica e os possíveis incentivos fiscais e financeiros para energias limpas e/ou renováveis (KWOK, 2013).

A hotelaria, por atividade fim é uma grande consumidora de energia e recursos. Há uma grande rotatividade de usuários (hóspedes) com hábitos e níveis de conscientização diferenciados o que provoca um alto consumo de energia e recursos tais como:

- água para banhos, limpeza, lavanderia, cocção, lavação de utensílios e irrigação de jardins;
- água aquecida para banhos, lavanderia e cozinha;
- energia para condicionamento de ar (ar condicionado ou aquecedor);

- energia elétrica para iluminação.

O Ministério das Minas e Energia lançou em 2002 o Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica) com o intuito de promover a diversificação da Matriz Energética Brasileira, buscando alternativas para aumentar a segurança no abastecimento de energia elétrica, além de permitir a valorização das características e potencialidades regionais.

Em sua primeira fase, o programa fomentou as fontes eólicas, biomassa, e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), de modo a gerar ganhos de escala e aprendizagem tecnológica, ampliar a competitividade industrial do setor e, sobretudo, identificar e apropriar-se dos benefícios técnicos, ambientais e socioeconômicos de projetos de geração a partir dessas fontes.

Apesar de problemas na primeira fase do programa, o Proinfa foi um marco importante para o fomento às fontes renováveis alternativas. O BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento) possui uma linha de crédito para empreendimentos de geração de energia por fontes renováveis alternativas, além dos recursos destinados pelo banco para o Proinfa.

O valor máximo financiável é de 80% do total do investimento, com prazos de pagamento que costumam variar de 10 a 14 anos (WWF, 2012).

Principais fontes renováveis alternativas incentivadas no Brasil:

- a) Energia solar para aquecimento de água
- b) Energia eólica
- c) Biomassa
- d) Solar fotovoltaica
- e) Pequenas centrais hidrelétricas

Na hotelaria, portanto, a adoção de fontes alternativas de energia é essencial para a sustentabilidade e viabilidade do negócio.

6.6 Aproveitamento da água da chuva e reuso de água

A água da chuva é um recurso capaz de reduzir a demanda de abastecimento de água potável. As águas pluviais são fontes importantíssimas

para fins não potáveis, incluindo irrigação, descarga de bacias sanitárias e emprego em torres de resfriamento (KEELER; BURKE, 2010).

A água que já foi utilizada normalmente também pode ser reutilizada se devidamente filtrada e purificada. Existem diversos sistemas de purificação da água, sendo um dos mais sustentáveis o sistema conhecido por zona de raízes (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

6.7 Uso de inovações

Para se atingir a sustentabilidade da construção é imprescindível a incorporação da inovação pela Construção Civil, com mudanças em todas as suas atividades. A definição mais simples que se tem para inovação é a do conhecimento novo colocado em prática, isto é, o conhecimento aplicado e adotado pelos setores produtivos. (AGOPYAN, 2011).

Tais inovações devem englobar tanto os processos como a escolha de materiais e componentes. Além dos cuidados adotados durante o projeto, um estudo de otimização do sistema desenvolvido pode contar com algumas inovações para uso em hotelaria:

- Uso de energias renováveis tais como solar, fotovoltaica e eólica
- Construção “limpa” com adoção de técnicas tais como dry-wall, fachadas pré-moldadas, banheiros prontos
- Uso de dispositivos economizadores de energia e sensores de presença
- Utilização de sistema de controle de energia para administrar unidades de ar condicionado/aquecimento, ventilação e iluminação para evitar que fiquem ligados desnecessariamente
- Chuveiros com controle de fluxo
- Fechaduras acionadas por cartão magnético ou celulares
- Mecanismo de acionamento duplo das descargas, liberando a quantidade de água necessária
- Sistema de monitoramento para medir e reduzir o consumo de energia
- Torneiras de fluxo reduzido
- Uso de lâmpadas energeticamente eficientes

- Utilização de materiais de limpeza não tóxicos ou ao mínimo possível
- Sistema de irrigação eficiente nos jardins

Após coletar todas estas informações foi criado uma representação gráfica onde se apresenta as principais ações sustentáveis aplicadas à hotelaria conforme figura 4 a seguir:

Figura 4 - Práticas Sustentáveis na Hotelaria

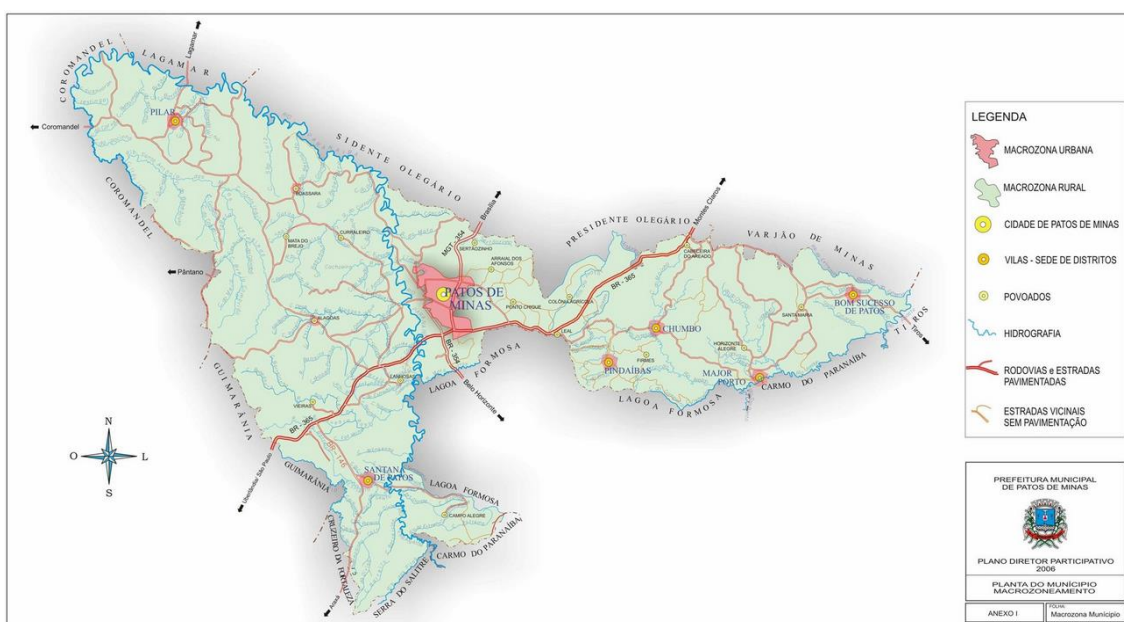


FONTE: ELABORADO PELA AUTORA

7 ESTUDO DE CASO

Patos de Minas, cidade localizada na região do Alto Paranaíba, Minas Gerais, é uma cidade em franca expansão. Possui cerca de 138.710 habitantes (IBGE- censo 2010) e é considerada cidade polo regional. Na Figura 5 está apresentado o mapa do município de Patos de Minas

Figura 5 – Mapa do Município de Patos de Minas MG



Fonte: Wikipédia

A cidade ocupa uma posição privilegiada no ranking das cidades mineiras, figurando entre as 19 maiores cidades do Estado de Minas Gerais em arrecadação geral de tributos do Estado.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Patos de Minas é 0,765, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,855, seguida de Renda, com índice de 0,749, e de Educação, com índice de 0,698.

Embora não se tenha conseguido dados oficiais em relação à hotelaria em Patos de Minas, a própria experiência da autora deste estudo que já atua no mercado hoteleiro da cidade desde 1998, lhe habilita a fazer uso desta experiência a uma análise do mercado local. No caso do atual

empreendimento hoteleiro, embora tenha uma razoável taxa de ocupação (64%) o que se nota é a perda de um número significativo de clientes devido ao valor da tarifa praticada. Isso se dá ao fato, porém, do alto custo de operação do empreendimento assim como pelo oferecimento de um serviço diferenciado. E para uma grande maioria do público citado anteriormente, ou seja, pessoas relacionadas ao agronegócio, setores de serviço e educação muitas das instalações dos serviços disponíveis em hotéis convencionais são desnecessários.

Nota-se, portanto, uma busca por tarifas mais econômicas o que só é possível em um empreendimento com um baixo custo de operação e manutenção.

Dessa forma, a proposta de um novo empreendimento hoteleiro na cidade, que é objetivo do grupo econômico da qual a autora faz parte, deve levar em conta o público que se deve atingir e conseqüentemente a nível tarifário a ser aplicado, ou seja, tarifas econômicas.

Levando em consideração a tipologia escolhida como objeto desse estudo, destacaremos as principais características apontadas por ANDRADE (2000) para um hotel econômico conforme o quadro 10 a seguir:

Quadro 10 - Síntese das principais características de um hotel econômico

(continua)

HOTÉIS ECONÔMICOS: SÍNTESE

LOCALIZAÇÃO

- As áreas às margens de rodovias, próximo a entradas de cidades são as mais favoráveis.
- Deve ser considerada a localização em pontos estratégicos para paradas em rotas de viagens longas.
- Em cidades, fora da área mais central, hotéis econômicos devem ser localizados junto a estações de trem, de metrô, ou terminais de ônibus.
- As instalações são reduzidas, limitadas a apartamentos, área para a recepção e sala para a administração, sala para café da manhã ou pequena lanchonete e dependências para equipamentos.

TAMANHO E DIVERSIDADE DAS INSTALAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • A lavanderia pode ser pequena. Como alternativa, os serviços de lavagem de roupa podem ser terceirizados ou concentrados em uma lavanderia de porte médio que preste serviços a um conjunto de hotéis de uma mesma rede. • Para evitar a necessidade de elevadores, deve ser adotada, sempre que possível, solução arquitetônica horizontal.
CARACTERÍSTICAS DO LOBBY	<ul style="list-style-type: none"> • Deve se resumir à recepção e a pequeno ambiente de estar.
CARACTERÍSTICAS DOS APARTAMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • O número de apartamentos deve ser reduzido (entre 60 e 100 unidades, aproximadamente) • Os apartamentos podem ser maiores ou menores do que o correspondentes de hotéis de categoria superior, dependendo da clientela. • Devem ser previstos apartamentos especiais destinados a portadores de deficiências. • Em hotéis destinados a viajantes a serviço, geralmente sozinhos, os apartamentos podem ser significativamente menores, assim como os banheiros. • Apartamentos com uma única cama podem ser combinados com apartamentos com camas duplas. • É importante adequar o mobiliário do apartamento ao tamanho reduzido, projetando cuidadosamente o espaço disponível. • Instalações para trabalho devem ser consideradas um requisito essencial.
ESTACIONAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> • O número de vagas deve ser equivalente ao número de apartamentos.

Fonte: Elaborado pela autora com base ANDRADE, 2000.

Para a implantação de novas unidades hoteleiras ou mesmo no caso de reformas das unidades existentes, a busca pela sustentabilidade já se torna uma exigência do mercado e também uma boa ferramenta de marketing para as empresas, visto que a cada dia um maior número de pessoas estão engajadas em uma postura mais sustentável.

Levando em consideração as diretrizes e princípios abordados na primeira parte deste estudo foi estabelecido, portanto, a proposição de tais princípios para o caso específico de Patos de Minas, conforme a seguir.

O estudo de caso analisará os processos e definições para um hotel econômico em Patos de Minas com foco na sustentabilidade.

7.1 O terreno

A localização preferencial para hotéis econômicos é próximo a rodovias, junto a entradas de cidades ou junto a entroncamentos de onde derivam acessos para mais de uma cidade (ANDRADE, 2000).

Considerando que para aplicação de tarifas econômicas é necessário a redução do custo de implantação e operação do empreendimento um fator importante a ser considerado é verificar o custo benefício em relação a uma construção horizontal para evitar a instalação ou o uso de elevadores (ANDRADE, 2000) em relação ao custo do metro quadrado do terreno e seu coeficiente de aproveitamento. Para tal se mostra importante avaliar as condições físicas do terreno:

- Forma física: terrenos com formas regulares favorecem a concepção do projeto.
- Declividade: quanto maior, maiores custos com movimento de terra e com obras de contenção.
- Consistência do solo: terrenos com baixa resistência exigem fundação mais onerosa.
- Nível do lençol freático: quanto mais alto o lençol freático, mais restrições haverá nas soluções de utilização do subsolo e de fundações.

Outros fatores que devem ser observados na escolha do terreno se referem ao posicionamento do mesmo em relação ao entorno, à incidência solar, à ação dos ventos, à vegetação e à presença de obstáculos naturais e artificiais que vão influenciar nas condições do clima local.

7.2 Análise dos dados climáticos

As variáveis climáticas de Patos de Minas são obtidas através das Normais Climatológicas fornecidas pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) e disponibilizadas através do software AnalysisBio (Figura 6), onde percebe-se uma temperatura média das máximas anual de 27,5°C e a média das mínimas de 16,2°C.

Figura 7: Normais Climatológicas de Patos de Minas

VAR	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SETT	OUT	NOV	DEZ
1	27.9	29.4	29.5	27.7	26.7	26	25.8	28	29.1	28.5	27.7	27.2
2	18.3	18.3	18	17.2	14.4	12.7	12.5	14.1	16.3	17.6	18	18.2
3	22.1	22.2	22.9	21.2	19.7	18.5	18.2	20.3	22.1	22.2	22	21.7
4	78.3	76.9	78.8	74.3	69.1	63.8	59.2	51.8	55.3	66.5	75	79.8
5	905.9	906.4	907.3	907.6	909.1	910.6	911.1	910.2	908.7	906.6	905.7	905.5

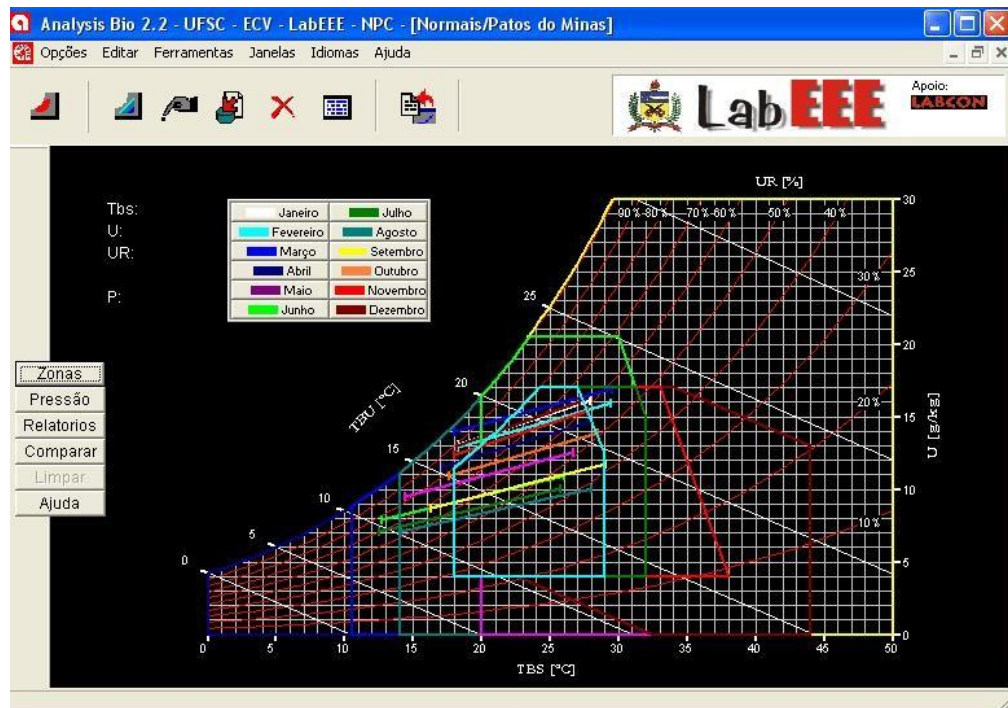
Variáveis:
 1. Temperaturas Médias Máximas(°C)
 2. Temperaturas Médias Mínimas(°C)
 3. Temperaturas Médias(°C)
 4. Umidades Relativas Médias(%)
 5. Pressões Barométricas(hPa)

OK

Fonte: Programa Analysis Bio (LABEEE/UFSC, 2003)

O mesmo software gera a Carta Bioclimática (FIGURA 7) da cidade com o diagnóstico e recomendações arquitetônicas.

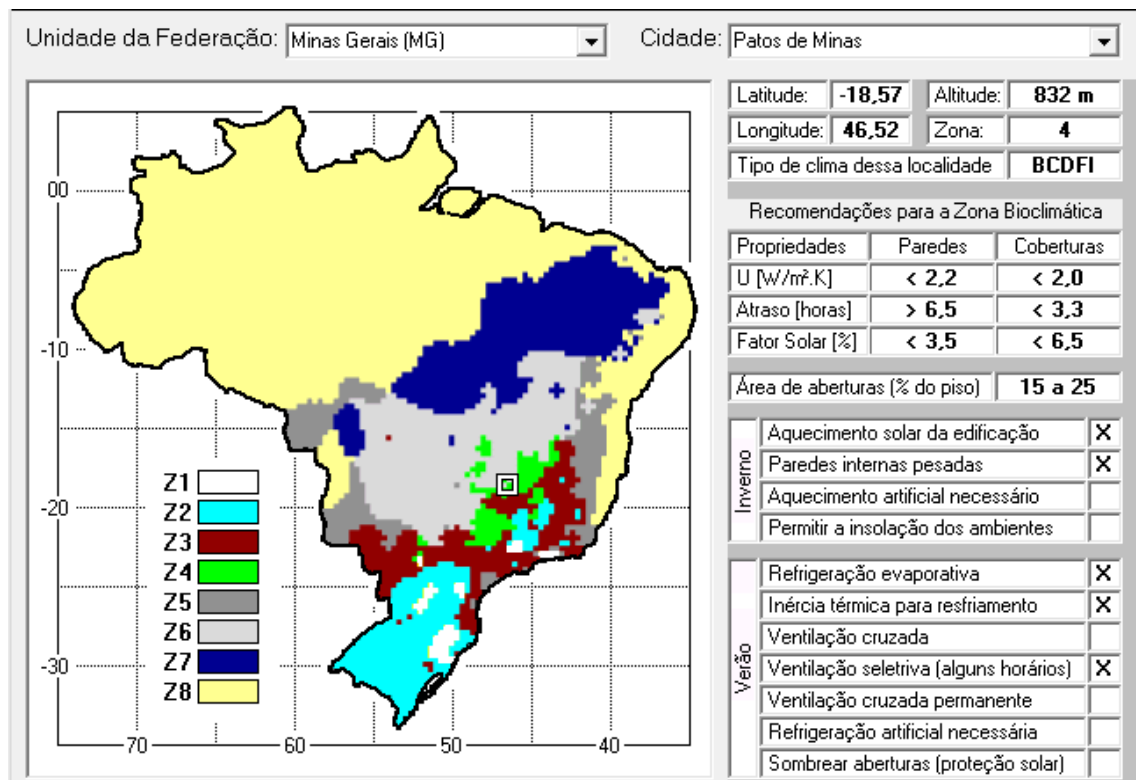
Figura 7 - Carta bioclimática de Patos de Minas



Fonte: Programa Analysis Bio (LABEEE/UFSC, 2003)

Tais recomendações são também apresentadas pela NBR 15220, que define o Zoneamento Bioclimático Brasileiro e são apresentadas pelo software ZBBR conforme figura 8 a seguir:

Figura 8 - Classificação Bioclimática dos Municípios Brasileiros (Patos de Minas)



Fonte: Software ZBBR (RORIZ, 2004).

Seguindo as instruções da NBR 15.220 e utilizando-se dos dados obtidos através dos referidos softwares podemos estabelecer as recomendações arquitetônicas para a cidade de Patos de Minas visando um condicionamento térmico passivo conforme tabela 4 a seguir:

Tabela 4 - Relatório da análise dos dados climáticos de Patos de Minas com as devidas recomendações arquitetônicas

	Conforto (% de h. mês)	Necessidade de Ventilação (% de h.mês)	Necessidade de aquecimento solar passivo e alta inércia térmica (% de h. mês)	Necessidade de ventilação, alta inércia e resfriamento evaporativo (% de h. mês)	Necessidade de aquecimento solar passivo (% de h. mês)
JAN	67,10	10,65	17,71	4,55	0
FEV	64,49	4,77	15,32	15,43	0
MAR	43,91	19,42	17,40	19,28	0
ABR	86,40	0	13,60	0	0
MAI	70,73	0	29,27	0	0
JUN	60,15	0	30,07	0	9,78
JUL	58,64	0	30,07	0	11,28
AGO	71,94	0	28,06	0	0
SET	85,94	0	13,28	0,79	0
OUT	95,22	0	3,68	1,10	0
NOV	80,95	0	19,06	0	0
DEZ	68,46	11,54	20,00	0	0

Fonte: Elaborado pela autora com base no Software AnalysisBio

7.3 Vedações externas

A envoltória representa os diversos planos que separam o ambiente interno do externo da construção, ou seja, suas vedações e cobertura. A escolha adequada desses elementos traz grande influência no desempenho térmico da obra. De acordo com a zona bioclimática a qual Patos de Minas está inserida, obtemos os índices recomendados para a transmitância térmica, ao atraso térmico e ao fator solar das vedações a fim de se obter um condicionamento térmico passivo conforme tabela 7 seguir:

Tabela 5 – Relação das propriedades recomendadas para vedações externas em relação a transmitância térmica, atraso térmico e fator solar para a zona bioclimática 4.

Vedações	Transmitância Térmica U (W/m ² .K)	Atraso térmico (horas)	Fator solar (%)
Paredes (pesada)	< 2,2	> 6,5	< 3,5%
Cobertura (leve isolada)	< 2,0	< 3,3	< 6,5

Fonte: Elaborado pela autora com base no Software ZBBR (RORIZ, 2004).

7.4 Recomendações para as Estações do Ano

7.4.1 Inverno

Analisando a variação das temperaturas médias máximas e mínimas durante o inverno percebemos uma grande amplitude térmica neste período, ou seja, há uma grande variação de temperatura durante o dia. Dessa maneira, é importante o aquecimento solar da edificação e uma conservação deste ganho térmico do dia para o aquecimento noturno. Para isso a forma, a orientação e a implantação da edificação e a correta orientação das superfícies envidraçadas podem contribuir para otimizar o seu aquecimento no período frio através da incidência da radiação solar.

A cor externa dos componentes também desempenha papel importante no aquecimento dos ambientes através do aproveitamento da radiação solar. A adoção de paredes internas pesadas (conforme especificado na tabela 6) também é desejada a fim de contribuir para manter o interior da edificação aquecido.

7.4.2 Verão

Para o verão é recomendado o uso da inércia térmica da edificação para resfriamento assim como o resfriamento evaporativo, ou seja, o calor armazenado na estrutura térmica da edificação durante o dia é devolvido ao ambiente somente à noite, quando as temperaturas diminuem.

7.5 Escolha do sistema construtivo

Patos de Minas é uma cidade de porte médio com uma boa oferta de mão-de-obra para a construção civil para os métodos tradicionais. Há, porém, uma carência de empresas especializadas em métodos construtivos inovadores, ou seja, é necessário uma avaliação do custo benefício de se introduzir novas tecnologias para a construção de uma unidade hoteleira levando-se em consideração não apenas os aspectos econômicos mas também sociais e ambientais. A utilização de materiais e equipamentos vindos de locais distantes causa um grande impacto devido ao consumo energético no transporte e na questão social de não valorização da mão de obra local e menor geração de impostos para o próprio município.

Nota-se, porém, a possibilidade de utilização de um sistema misto onde algumas tecnologias, embora não sejam tradicionais na cidade são perfeitamente viáveis de implantação.

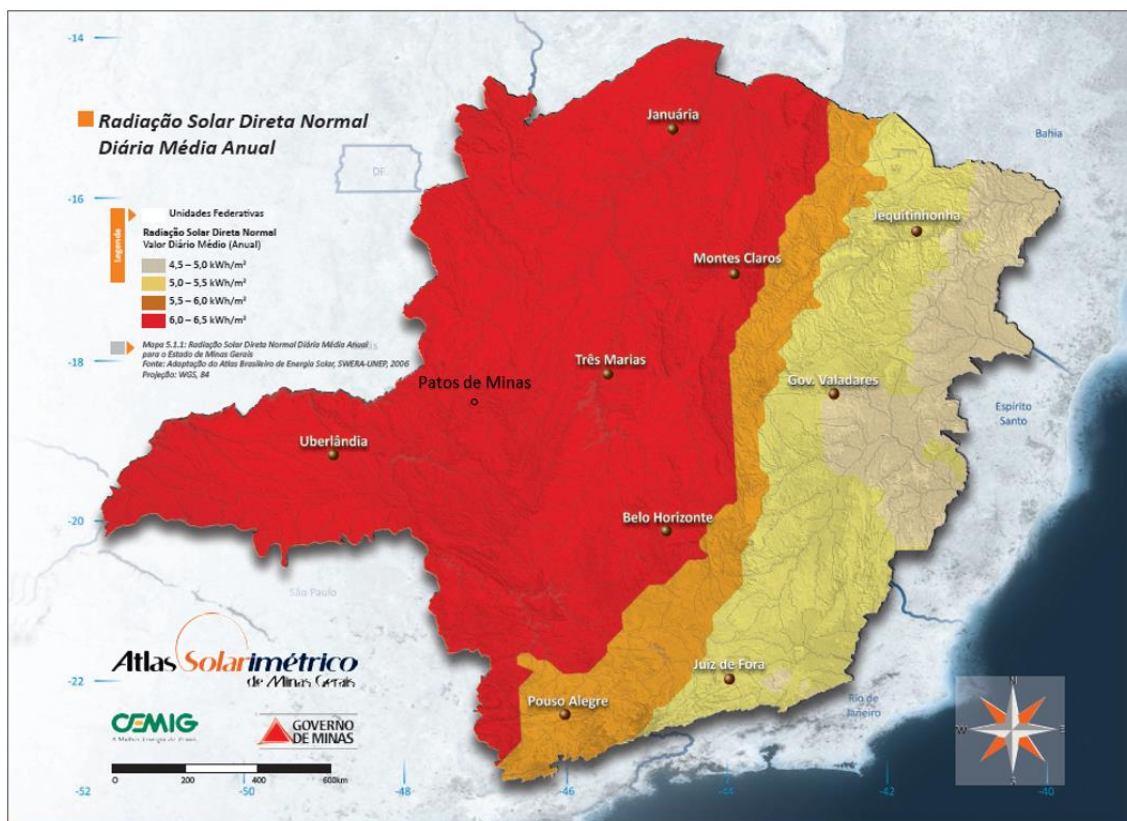
7.6 Utilização de Fontes renováveis de energia

A localização de Patos de Minas pode ser considerada privilegiada em relação à utilização da energia solar seja ela para aquecimento de água ou para a produção de energia elétrica. O maior índice de insolação é justamente no inverno, quando é maior a necessidade de aquecimento de água.

De acordo com a CEMIG, para a utilização de sistemas fotovoltaicos planos (sem concentração) a radiação solar deve ser maior que 2.000 KWh/m².ano, ou seja, 5,75 KWh/m².dia (valor médio diário anual). Patos de

Minas está localizada em uma região que contempla tais requisitos conforme indicado na figura 9 a seguir:

Figura 9 – Atlas Solarimétrico de Minas Gerais



Fonte: Adaptado CEMIG, 2012.

Analisando estas características percebe-se, portanto, o enorme potencial que a cidade tem para a utilização da energia solar como fonte alternativa de energia, seja ela para aquecimento de água ou a fotovoltaica para produção de energia elétrica. Portanto, é recomendável a utilização dos dois sistemas como fontes alternativas de energia.

7.7 Aproveitamento e/ou reuso de água

No caso da construção de um novo empreendimento é totalmente viável uma rede hidráulica independente para as descargas sanitárias, possibilitando assim o seu abastecimento com água de coleta da chuva ou mesmo de reuso da lavanderia.

Considerando o grande número de instalações sanitárias de um hotel, como também o alto consumo de água na lavanderia, a combinação dos dois sistemas contribuirá sobremaneira para reduzir o consumo de água do empreendimento.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento de um hotel focado na sustentabilidade independe da cidade onde ele será inserido. Embora alguns aspectos como novas tecnologias ou limitada disponibilidade de materiais e mão-de-obra sejam relevantes, sempre é possível a decisão por adoção de estratégias que promovam um melhor desempenho energético, minimizem o impacto social e ambiental, valorizem o capital humano e sua cultura, sendo economicamente viável e sem comprometimento das gerações futuras.

As normas técnicas, os sistemas de certificação, os guias e as leis específicas são importantes instrumentos para o projeto, mas pouco adiantam se não existir um trabalho contínuo de manutenção e correta utilização da edificação ao longo do seu ciclo de vida.

Portando, para responder ao questionamento de quais as principais diretrizes a serem adotadas para se construir um hotel econômico em Patos de Minas com foco na sustentabilidade, constatou-se que primeiramente é necessário um planejamento integrado e um comprometimento entre os envolvidos. É essencial a contratação de profissionais capacitados, tanto para o planejamento e execução da obra, mas também no processo de implantação e utilização do empreendimento, de forma a garantir que a postura sustentável seja aplicada durante todo o ciclo de vida do mesmo.

É preciso uma escolha criteriosa do terreno, análise dos dados climáticos para uma correta locação e orientação da edificação, assim como para a especificação de materiais e equipamentos indicados para onde a obra está inserida. A escolha do sistema construtivo dentre outros fatores deve levar em consideração o tipo do terreno, a disponibilidade de tecnologia e mão-de-obra no local, o consumo energético, a geração de resíduos e a viabilidade financeira do negócio.

Deve-se priorizar sistemas de ventilação e iluminação naturais e, no caso da impossibilidade de uso dos mesmos, adotar sistemas com tecnologias que possuam baixo consumo de energia.

A utilização de sistemas alternativos de energia como energia solar e fotovoltaica são altamente recomendáveis, assim como o reaproveitamento

da água de chuva e lavanderia. Deve-se priorizar equipamentos hidro-sanitários com controle de fluxo, assim como a adoção de iluminação e equipamentos em geral de baixo consumo energético.

As práticas sustentáveis implantadas devem ser divulgadas tanto para os colaboradores como para os usuários do hotel de forma a incentiva-los a adotá-las.

Os dados aqui coletados servirão de referência para a elaboração e detalhamento do projeto de construção do hotel.

A sustentabilidade não deve ser almejada apenas como diretriz de projeto, mas sim como uma mudança de atitude de todos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Meios de hospedagem: Sistemas de gestão da sustentabilidade* / Associação Brasileira de Normas Técnicas, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.- Rio de Janeiro: ABNT; SEBRAE, 2012.

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderly M. *O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil*. Série Sustentabilidade, v. 5. São Paulo: Blucher, 2011. 144p.

ANDRADE, José Vicente de. *Turismo: fundamentos e dimensões*. 8ª Ed. São Paulo: Ática, 2000. 215p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. *Guia sustentabilidade na arquitetura: diretrizes de escopo para projetistas e contratantes* / Grupo de Trabalho de Sustentabilidade AsBEA. São Paulo: Prata Design, 2012. 132p.

BAHIA Sérgio Rodrigues, GUEDES Paula de Azevedo. *Elaboração e atualização do código de obras e edificações I*. 2 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA; ELETROBRAS/PROCEL, 2012.

BONFARO, Antônio Carlos. *Desenvolvimento de hotéis: estudos de viabilidade*. São Paulo: Ed. SENAC, 2006. 152p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS *Atlas Solarimétrico de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Cemig, 2012.

ELETROBRAS. Catálogo Selo Procel. 2008: *Condicionadores de ar*. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/CatalogoSeloProcel2008/janela.html?cod=vencedores>>. Acesso em: dez. 2008.

ELETROBRÁS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. PROCEL. Edificações. Apresenta o PROCEL EDIFICA. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/procel/main.asp?TeamID={A8468F2A-5813-4D4B-953A-1F2A5DAC9B55}>> Acesso em: 23 julho 2008.

FERREIRA Isadora de Afrodite Richwin. Além de Grandes hidrelétricas Políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil Experiência brasileira 2012 Disponível em: http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/alem_de_grandes_hidreletricas_sumario_para_tomadores_de_decisao.pdf Acesso:

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. *Manual de conforto térmico*. ed. 5 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

FROTA, Anésia Barros. *Manual de Conforto Térmico: Arquitetura e Urbanismo*. São Paulo: Studio Nobel: 2003.

FUSCO, Péricles Brasiliense. *Estruturas de Concreto - Fundamentos do Projeto Estrutural*. São Paulo, ed. USP e McGraw-Hill, 1976, 298p.

GIVONI, B. *Confort climate analisys and building design guidelines*. Energy and Buildings. v. 18, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo 2010*. Minas Gerais. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_minas_gerais.pdf Acesso: 07mai.2014.

KEELER, M; BURKE, B. *Fundamento de Projeto de Edificações Sustentáveis*. Porto Alegre: Bookman, 2010.

KWOK, Alison G.; GRONDZIK, Walter T. *Manual de Arquitetura ecológica*. 2. ed - Porto Alegre: Bookman, 2013. 432p.

LABORATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES. *ANALYSIS Bio. Versão 2.1.1*. UFSC – ECV – NPC – LabEEE, 2003. Disponível em: <<http://www.labee.ufsc.br>>. Acesso em: 24 maio 2008.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.O.R. *Eficiência energética na arquitetura*, São Paulo: PW, 1997.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. *Eficiência Energética na Arquitetura*. 3 ed. São Paulo: PW, [2014?]. 366p.

LAMBERTS, Roberto; TRIANA, Maria Andrea. *Levantamento do estado da arte: Energia*. 2005. Projeto tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo – FINEP.

MADER Ricardo; GORNI, Manuela. 2014. *Hotelaria em Números*. Brasil 2014 Disponível em: http://www.fohb.com.br/pdf/Hotelaria_em_Numeros_2014.pdf Acesso em: 08mar. 2015.

NIH 54: 2004 – Instituto de Hospitalidade – PCTS – Programa de Certificação em Turismo Sustentável. Norma NIH 54: 2004 – Meios de Hospedagem –

requisitos para a sustentabilidade. 2004. Disponível em: [http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/467524C358E0487D832575E0006C5CBA/\\$File/NT00041A3E.pdf](http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/467524C358E0487D832575E0006C5CBA/$File/NT00041A3E.pdf). Acesso em: 09 mar. 2014.

OLIVEIRA, Leonardo. *BIM, evolução tecnológica e as mudanças de paradigmas*. IX Encuentro Latinoamericano de Diseño Actas de Diseño. v. 16, 2014. p. 223-228.

OBATA, Sasquia Hizuru. Cenário no Brasil e as principais lacunas para a sua disseminação. *Panorama atual da Construção sustentável*. Anuário da construção. Ano 10. 2013

OLGYAY, Victor; OLGAY, Aladar. *Design with climate*. Princeton: Princeton University Press, 1963.

RIBEIRO Érica. *Hotelaria do país está em franca expansão*. 2014. Disponível em: <<http://economia.ig.com.br/empresas/2014-01-06/hotelaria-em-franca-expansao.html>>. Acesso em: 03 fev. 2015.

RIVERO, Roberto. *Arquitetura e clima: condicionamento térmico natural* 2ª ed. rev e ampl. – Porto Alegre: D.C. Luzzato Editores Ltda, 1986.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; REIS Lineu Belico. *Eficiência energética em edifícios*. São Paulo: Manole, 2012. 195p.

SÁ, Andréa Juliana Oliveira. *Diretrizes para a elaboração de projetos arquitetônicos: Sustentabilidade das edificações*. Monografia apresentada no curso de Pós-Graduação em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008. 61p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. *O que pensam as micro e pequenas empresas sobre sustentabilidade*. Brasília: Sebrae, 2012. 180p

SILVA, Luiz Carlos da. *Sustentabilidade*. In *Programa internacional de lideranças: textos selecionados*. Brasília: Sebrae 2014. p. 156-157.

SILVA, Valdir Pignatta e. *Estruturas de aço para edifícios: aspectos tecnológicos e de concepção*. São Paulo: Blucher, 2010.

TELLO, Rafael. *Guia CBIC de boas práticas em sustentabilidade na indústria da Construção*. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção; Serviço Social da Indústria; Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2012. 160p.

TEIXEIRA, Rogério Cerqueira. Sustentabilidade para os Pequenos Negócios. In Programa internacional de lideranças: textos selecionados. Brasília: Sebrae 2014. p.144-145.

UBIRATAN, Leal. *Dois em Um*. Técnica, São Paulo, n. 47, p. 28-31, jul. ago. 2000.

WATANABE, Shiguo. *Página Sustentável*. 2013. Disponível em: http://www.paginasustentavel.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1282:para-diretor-do-ibope-ambiental-sustentabilidade-vai-alem-da-responsabilidade-social&catid=3:sustentabilidade&Itemid=11. Acesso: 10 out. 2014.

WWF. Sumário para tomadores de decisão. Além de Grandes Hidrelétricas. Políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil. 2012.

WORLD RESOURCE INSTITUTE. 2010. *Global Ecolabel Monitor: Towards transparency*. Vancouver: World Resources Institute. Disponível em: http://www.ecolabelindex.com/downloads/Global_Ecolabel_Monitor2010.pdf . Acesso: 03 abr. 2015.

ANEXO A