

CONCEITOS DA ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA LIGADOS AO CONFORTO TÉRMICO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Diógenes Júnior Piassini¹

Filipe Sehn Febras²

César Pagano Galli³

Ronise de Paula⁴

RESUMO

O presente artigo tem o intuito de compreender e resgatar novas formas de conceber o projeto arquitetônico, pensando e voltado à sustentabilidade, é que se tornam fundamentais entender os conceitos da Arquitetura Bioclimática e sua relação direta com o Conforto Térmico e Eficiência Energética do Edifício. Portanto a intenção desse trabalho é apresentar como a Arquitetura Bioclimática aplica dentro da arquitetura comum, formas, técnicas e materiais que auxiliam e modificam o projeto, deixando o edifício com características mais sustentáveis, gerando maior conforto ambiental aos ocupantes, ao mesmo tempo em que reduz os gastos energéticos do edifício com a economia do uso de energia elétrica para climatização e iluminação. Estas características voltadas a arquitetura e a construção civil apresentam um fator importante dentro da sociedade, pois reduzem impactos ambientais, modificam a forma de organizar o meio e geram significativas diferenças econômicas relacionadas ao consumo energético.

Palavras chave: Arquitetura. Conforto. Energia. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Esquecido pela necessidade de velocidade e economia nas construções, os conceitos da Arquitetura Bioclimática vêm cada vez mais tomando forma e espaço, pela necessidade de novos horizontes dentro da construção civil e dos novos fatores econômicos. Todos já passaram ou conhecem queixas relacionadas aos ambientes sem planejamento, que acabam se tornando desconfortáveis em todas as estações do ano. Através de um bom estudo de insolação pode-se definir uma melhor orientação de construção de ambientes. Controlando a incidência dos raios solares, tem-se uma melhor qualidade térmica e uma redução do consumo energético.

¹ Docente UCEFF, Arquiteto e Urbanista (UNOCHAPECÓ) e especialista em Eficiência Energética Aplicada aos Processos Produtivos (UFSM). E-mail: diogenes@beoroficial.com.br.

² Docente UCEFF, Engenheiro Mecânico (PUCRS) e doutorado em Engenharia e Tecnologia de Materiais (PUCRS). E-mail: filipe@uceff.edu.br.

³ Docente UCEFF, Arquiteto e Urbanista (PUC) e especialista em Estratégias Financeiras e Custos (SENAC/SC). E-mail: galli.cesar@gmail.com.

⁴ Docente UCEFF, graduada em Desenho Industrial pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), mestre em Design (UNESP).

Toda vez que é calculado a projeção solar sobre uma edificação, é encontrado os pontos de maior consumo energético e maior necessidade de uso de ar-condicionado e iluminação artificial. Por isso a ligação direta entre conforto térmico e consumo energético.

Outros fatores devem ser levados em conta para o bom desempenho térmico da edificação, como, os ventos dominantes, que tem influência na ventilação interna que por sua vez é influenciada pela posição e tipos de janelas.

O isolamento térmico é um fator térmico de alta relevância que deve ser considerado sempre. O calor é transmitido à edificação sempre através das paredes e telhados, o que pode ser controlado através dos isolamentos. O isolamento térmico tem o poder de absorção, irradiação e transmissão de calor, assim, desempenha um papel primordial na qualidade térmica e no consumo energético.

O projeto arquitetônico deve tirar o máximo de proveito da radiação solar, desde o ponto de vista higiênico, psicológico e de condicionamento térmico. A forma e a orientação do edifício devem estar em equilíbrio entre os períodos de baixas e altas temperaturas. No Brasil, de maneira geral a melhor orientação solar está ao norte, pois no verão a altura do Sol nessa orientação possibilita com utilização de recursos arquitetônicos adequados o sombreamento da fachada e no inverno, por ter uma trajetória solar mais baixa permitem que os raios solares permeiem o interior do edifício com maior facilidade.

Neste trabalho, serão abordados os principais fatores, formas e técnicas dentro do projeto arquitetônico, que influenciam diretamente na qualidade térmica, bem como esses aspectos estão ligados e também influenciam no consumo energético da edificação. Ainda, para melhor compreensão será apresentado um estudo de caso, de uma residência projetada com base na arquitetura Bioclimática.

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão e pesquisa sobre fatores, materiais, elementos e estratégias empregados na chamada Arquitetura Bioclimática que influenciam diretamente no Conforto Térmico e Consumo Energético das Edificações, bem como apresentar um estudo de caso baseado em uma residência térrea planejada e fundamentada na arquitetura Bioclimática para ser implantada na cidade de Santa Maria/RS.

Os objetivos específicos traçados foram: realizar uma abordagem sobre a história da Arquitetura Bioclimática; apontar fatores, materiais, elementos e estratégias dentro do projeto arquitetônico que influenciam no conforto térmico e no consumo energético das edificações; realizar um estudo de caso, apresentando um projeto arquitetônico baseado na arquitetura Bioclimática; transmitir através desse trabalho, conhecimento aos interessados no assunto abordado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Arquitetura em toda sua história teve um papel importantíssimo sobre o Conforto Térmico e o Consumo Energético do Edifício, por isso essa área da arquitetura é denominada Arquitetura Bioclimática. Esta se preocupa com a adequação da construção ao clima, visando o conforto térmico, acústico e visual do usuário. Ela de modo geral trata a estrutura externa do edifício como uma membrana que separa o ambiente externo e interno. Essa “membrana” ou “capa” tem a função de constituir um ambiente interno confortável e eficiente, mas, para que isso aconteça o arquiteto deve ser hábil e dinâmico ao utilizar recursos de projeto e escolher materiais convenientes, levando em conta as variáveis climáticas externas.

Segundo Corbella e Corner (2010) no passado para conseguir sobreviver em locais frios, a arquitetura cumpria o papel de “abrigo climático”. Para os povos das regiões frias, defender-se do inverno rigoroso significava a diferença entre viver e morrer. Assim, os primitivos construtores da chamada arquitetura vernacular não podiam ignorar o clima no desenho de suas construções. Esse tipo de arquitetura aproveita os recursos naturais disponíveis, como, por exemplo, a energia solar, para aquecer as construções ou a água. A arquitetura vernacular, em todos os climas, sempre utilizou dos recursos disponíveis para criar soluções construtivas adequadas às suas necessidades específicas.

Duarte e Gonçalves (2006) destacam que a arquitetura modernista brasileira, especialmente durante o período de 1930 a 1960, mostrou características bioclimáticas, das quais se pode destacar o emprego de quebra-sóis e cobogós, amplamente adotados por arquitetos desse período.

Segundo Braz, Gama e Lanham (2004) na área da construção, o fascínio pela técnica e a inconsciência da esgotabilidade dos recursos conduziram a que as boas práticas ancestrais fossem sendo esquecidas, talvez por se pensar que a tecnologia poderia resolver todos os problemas. Entrou-se então numa época em que grande parte dos princípios básicos de construção foram sendo substituídos por interesses econômicos ou estéticos e onde foi necessário, para suplantar o desconforto causado, introduzir soluções tecnológicas tais como sistemas de iluminação e climatização artificiais, fazendo com que o consumo energético dos edifícios subisse surpreendentemente.

Com a crise do petróleo em 1973, os países mais atingidos, ou seja, os mais desenvolvidos, geraram movimentos de visão e de busca pela interação entre a arquitetura e os climas locais, em seguida, pela consciência da devastação ecológica e ambiental. Dessa forma, procurou-se conceber uma forma especial de projetar “a arquitetura Bioclimática”, que

tem sua diferenciação da arquitetura comum, por resgatar parâmetros arquitetônicos que haviam sido esquecidos.

Os autores Corbella e Corner (2010) também destacam que além de considerar todos os parâmetros tradicionais de projeto, um projeto bioclimático, precisa integrar o Programa (que parte do cliente ou usuário) ao Local (estudo de clima, topografia e vegetação), considerando os fenômenos climáticos e as necessidades energéticas e ambientais. Ao agregar esses valores ao projeto de arquitetura, sem deixar de lado a tecnologia, a forma e o estilo, contribui-se para poupar energia, evitar o desperdício dos recursos naturais, prevenir a poluição resultante da geração e do uso de energia convencional e melhorar a qualidade de vida do usuário.

É indispensável e fundamental entender sobre o clima e as zonas climáticas para que exista uma arquitetura voltada aos fatores bioclimáticos. É necessário que o projetista tenha alguns dados meteorológicos do local, como: temperatura do ar, umidade absoluta e relativa do ar, vento, radiação solar e nebulosidade.

Monteiro (2011) comenta que a conjugação dos vários elementos climáticos – temperatura do ar, radiação solar, humidade e vento – originam diversas variações climáticas que resultam num determinado tipo de clima. Estes elementos estão sempre interligados, pelo que a solução de projeto deve considerar o conjunto de todos eles de uma forma holística, e nunca individualmente.

Corbella e Corner (2010) destacam algumas estratégias de projeto relacionadas ao clima: a) Controle solar: proteger do sol do verão e aproveitar o sol de inverno quando aplicável; b) Reduzir as áreas de vidro ao estritamente necessário para prover iluminação natural; c) Utilizar a ventilação para reduzir a umidade, promover a renovação do ar e o resfriamento do ambiente; d) Isolar os ambientes e reduzir os intercâmbios térmicos com o exterior em locais com ar-condicionado; e) Prever paredes exteriores e interiores de grande inércia térmica quando se desejar amortecer as variações da temperatura externa em relação ao período de uso do ambiente; ou quando se utilizar a ventilação noturna para resfriamento das estruturas do edifício; f) Usar paredes de pouco inércia quando se faz o uso da ventilação natural diurna (troca de ar com o exterior); g) Adaptar a edificação às características do entorno – relevo, vegetação, etc.; h) Localizar corretamente os panos de vidro, evitando o efeito estufa.

Corbella E Corner (2010) destacam que o profissional responsável pelo projeto, deve estar atento ao código de obras de cada município, que rege normas e que também vão influenciar no projeto.

De forma geral é importante observar os seguintes fatores ao definir a implantação de um novo edifício: A taxa de urbanização – se existente uma densidade urbana alta ou baixa; Sombras provenientes de edifícios em volta ou de obstáculos naturais; Fontes de ruído; Tipo de cobertura de solo; Os ventos que predominam no período do dia e da noite e as diferenças ao longo do ano se houver estações diferenciadas.

Dutra, Lamberts e Pereira (1997) lembram que a importância plástica das cores na arquitetura, não se restringe à aparência, mas adentra os conceitos físicos de conforto térmico e visual. Cores escuras aplicadas nas superfícies exteriores podem incrementar ganhos de calor solar, absorvendo maior quantidade de radiação. Isto pode ser útil em locais onde há necessidade de aquecimento. De forma complementar, a pintura de cores claras nas superfícies externas de uma edificação aumenta sua reflexão à radiação solar, reduzindo os ganhos de calor pelos fechamentos opacos. No interior, cores claras refletem mais luz, podendo ser empregadas em conjunto com sistemas de iluminação natural ou artificial.

Com informações coletadas do site do INMETRO, os blocos cerâmicos, ou tijolos como são popularmente conhecidos, é um dos principais materiais usados nas construções de alvenaria, tanto na função de vedação ou estrutural. Produzidos a partir da argila, geralmente em forma de paralelepípedo, possuem cor mais avermelhada e apresentam furos em toda a extensão de seu comprimento.

Segundo Bianchi (2014) o Bloco de Adobe trata-se de um tijolo feito com uma mistura de barro cru, areia em quantidade, estrume e fibra vegetal. Sua técnica consiste em moldar o tijolo cru, em formas de madeira, a partir das quais o bloco de terra é seco ao sol, sem que haja queima. Os blocos de adobe têm normalmente medidas entre 10x10x20 cm e 20x20x40 cm.

Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) o solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O que resulta desse processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade. O componente mais utilizado na fabricação do solo-cimento é o solo. O cimento entra em uma quantidade que varia de 5% a 10% do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

Com base no site Portal do Concreto, esse material é basicamente do resultado da mistura de cimento, água, pedra e areia, sendo que o cimento ao ser hidratado pela água, forma uma pasta resistente e aderente aos fragmentos de agregados (pedra e areia), formando um bloco monolítico.

De acordo com Gagliardo e Mascia (2010) estruturas sanduíches ou painéis sanduíches são constituídas por duas ou mais camadas de materiais diferentes, as quais são admitidas, em geral, perfeitamente aderidas, e a combinação delas faz com que o elemento, como um todo, ganhe em termos de eficiência estrutural. A principal característica é a obtenção de elementos com maior rigidez, conseguida com o afastamento das faces resistentes. Pode-se conseguir ainda estruturas mais leves, dependendo do material a ser utilizado. Seu desempenho térmico depende dos componentes utilizados.

Segundo Corbella e Corner (2010) existem diferentes tipos de isolantes térmicos. Os materiais rígidos como os concretos leves ou celulares, concreto com agregados e madeiras leves. Os materiais semirrígidos são os painéis de lã de vidro ou lã de rocha, os painéis em gesso e as placas de poliestireno expandido. Materiais flexíveis são as mantas de lã de vidro ou lã de rocha, a cortiça, a borracha celular, a palha ou sapé etc.

Quando a edificação possui climatização, as paredes devem ter uma forma especial, para que diminua a passagem de energia térmica que vem de fora. Já nas edificações que não possuem sistema de climatização, o ideal é que ela seja ventilada pelo menos nos períodos de ocupação. Em alguns casos mais isolados, é conveniente isolar um ambiente ocupado e sem ar-condicionado quando existe uma parede atingida pela radiação solar durante um longo período. Outro caso que se deve usar isolante é quando a parede em questão é limite com um ambiente de maior temperatura (aquecido por fontes artificiais de calor).

Para Dutra, Lamberts e Pereira (1997) o revestimento externo muitas vezes é mais importante que o próprio material da parede, as cores mais claras absorvem uma quantidade menor de radiação solar, entre 20 e 40% de total incidente, enquanto as cores escuras chegam a absorver perto de 90% da mesma radiação.

O sombreamento das fachadas é outro fator muito importante para que uma edificação tenha um bom desempenho térmico, controle solar é uma estratégia fundamental, deve-se barrar sempre que possível, a incidência direta da radiação solar nas paredes externas, ou pelo menos parte delas, seja elas em edificações climatizadas ou não. Segundo especialistas no assunto, beirais avançados, varandas, marquises, jardineiras, pergolados, cobogós e outros, são, ótimos elementos de proteção, pois evitam a incidência solar direta alcançando áreas de sombra nos fechamentos verticais.

Segundo Corbella e Corner (2010) em edificações de baixa altura, o sombreamento pode ser alcançado através de vegetação, cuja evapotranspiração resfria as brisas que a atravessam. Árvores de copa alta ou pérgulas, perto das paredes e janelas providenciam sombra e reduzem o ganho de calor com bloqueio relativamente pequeno de vento. E os

arbustos ou as trepadeiras sobre a parede, ao mesmo tempo em que fornecem sombra, aumentam as perdas por convecção perto das fachadas, reduzindo a carga térmica interna.

A iluminação natural por Corbella e Corner (2010), é importante e sua utilização de forma correta proporciona uma economia considerável no consumo de energia elétrica, além de gerar uma redução de gastos com instalação e manutenção. É válido lembrar que lâmpadas geram energia térmica ao ambiente, tornando-se uma fonte de calor. O edifício torna-se mais eficiente com a utilização da iluminação natural, mas, se ela não for bem controlada, tendo a entrada de radiação solar direta no ambiente, acaba gerando ofuscamento. Uma vantagem que deve ser apontada da iluminação natural é ser mais confortável para os olhos humanos, devido à sua composição natural de cores.

O CAU/BR (Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil) destaca que as aberturas zenitais podem ser empregadas por razões estéticas ou quando há deficiência com iluminação das janelas. É recomendada em ambientes profundos e espaçosos. Em alguns projetos, essas aberturas não devem ultrapassar 10% da área do piso, podendo resultar em diversos problemas térmicos.

As aberturas agregam valores que vão além da ventilação e iluminação, elas geram benefícios psicológicos positivos pela comunicação visual interior-exterior e a percepção temporal e climática. Se não bem tratadas podem gerar o desconforto auditivo causado pelos ruídos.

3 METODOLOGIA

O conhecimento científico deve ser obtido através de um método que identifique as operações mentais e técnicas que possibilitem sua verificação. Portanto, neste item é apresentado o modo como foi feita a escolha do método utilizado para a realização deste trabalho (GIL, 2008). Ainda mais, Marconi; Lakatos (2009), em relação à metodologia empregada caracteriza-se como pesquisa descritiva. Para o delineamento utilizou-se à pesquisa bibliográfica de fontes secundárias, abrange a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, jornais, revistas, livros, pesquisas e monografias.

O estudo presente para a realização pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo exploratória, explorando dados e informações referentes ao tema Arquitetura Bioclimática através de revisão bibliográfica e estudo de caso feito com base em entrevista e levantamento

de material, para concluir serão feitas análises dos fatores que mais influenciam no conforto térmico e no consumo energético de uma edificação.

Esse projeto foi idealizado para a cidade de Santa Maria/RS, concebido por um grupo de acadêmicos do curso de Arquitetura e Urbanismo (308) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O projeto mostrado a seguir, foi criado com a intenção de demonstrar as possibilidades de um projeto mais eficiente energeticamente, com maior conforto térmico e possibilidades de construção mais barata, e ainda, totalmente compatível com seu entorno e realidade.

Depois de feita a análise da legislação e a verificação de todos os dados coletados na fase de levantamento, o próximo passo é fazer a implantação da edificação orientada segundo os fatores locais. Para se conhecer a melhor implantação da edificação em relação à radiação solar, podem ser utilizados os diagramas solares, que servem para determinar os planos de maior incidência solar, os períodos de insolação e para prever as sombras. Existem programas computacionais, que ajudam a reconhecer a carga térmica recebida por cada fachada, dependendo de sua posição relativa ao norte, no período crítico que se está estudando, dependendo da latitude e época do ano.

Para regiões perto do equador (latitudes entre 12° e -12° e, sobretudo, para projetos em clima tropical úmido), todas as fachadas devem ser igualmente protegidas, como se pode observar nos diagramas de trajetórias solares de algumas das cidades dessas regiões.

O objetivo de criação de um projeto arquitetônico de 98m^2 que atendesse as demandas de uma família de no mínimo quatro pessoas, com espaços úteis e agradáveis, e que além de tudo estivesse voltada a uma arquitetura mais sustentável, com possibilidades de economia de energia elétrica e maior conforto térmico, acústico e visual para seus ocupantes.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O projeto arquitetônico analisado, faz total conexão com os conteúdos abordados na Fundamentação Teórica. Seguem alguns pontos em destaque relacionados ao projeto em análise: Boa orientação solar, priorizando os dormitórios ao norte; Ventilação cruzada em toda cobertura; Telhado com coloração clara, garantido a reflexão dos raios solares; Aberturas maiores, porém, proposta de um sistema de fechamento e proteção; Prolongamento da cobertura, formando brises; Paisagismo com árvores de folhas caducas na fachada oeste (sombra no verão e sol no inverno); Paredes construídas em solocimento e com espessura de

20cm, melhorando a inércia térmica da edificação como um todo; Centralização do fogão à lenha, com o cano exposto, garantido aquecimento homogêneo para residência em dias frios.

Foi demonstrado o cuidado especial que se teve em relação a vários pontos na elaboração do projeto para a edificação, tais como:

- A cobertura será feita com telhas ecológicas da marca GLZ, proveniente da reciclagem de tubos de pasta de dente, garrafas PET e embalagens Tetra Park, conferindo um projeto mais ecológico e indo ao encontro da proposta para o Loteamento. Sua coloração será clara, garantindo um bom índice de reflexão dos raios solares durante os dias mais quentes. No site do fornecedor encontram-se algumas características especiais do produto como: mais barato, mais leve, não quebra, sendo assim muito resistente ao granizo e possui maior conforto térmico;

- O revestimento interno da cobertura será executado com Tapume OSB 14 mm, garantindo isolamento térmico e um baixo custo de implantação e de manutenção;

- A tela de arame galvanizado soldado, presente no sistema de abertura das janelas dos quartos e da sala garantirá segurança para os moradores da casa, assim como servirá de suporte para o desenvolvimento das trepadeiras, vinha virgem;

- Contrariando a maioria dos projetos, optou-se por aberturas maiores na concepção da residência, visto que o custo com os fechamentos de solo cimento e a autoconstrução tornarão o valor final da obra muito baixo. Grandes aberturas permitirão um visual única do exterior e a entrada de uma grande quantidade de luz natural para o interior da casa, tornando o ambiente bem agradável, iluminado e arejado, contribuindo para o bem-estar e a saúde das pessoas;

- Porém, com a escolha de aberturas maiores, havia um problema a ser solucionado, a grande troca de calor nos meses de inverno, deixando o interior das casas muito frio. Para resolver isso, além da grande inércia térmica proporcionada pelas paredes de 20cm, será adicionado às aberturas uma "segunda pele", constituída por lona transparente de estufa. Ela permitirá a passagem de luz ao passo que formará, juntamente com o pano de vidro, uma camada isolante de ar de aproximadamente 10cm. Isso ajudará a garantir a temperatura interna da edificação agradável, juntamente com a ajuda do fogão à lenha centralizado. Para prender a lona quando desenrolada, dois cliques de madeira serão fixados na soleira de concreto das janelas;

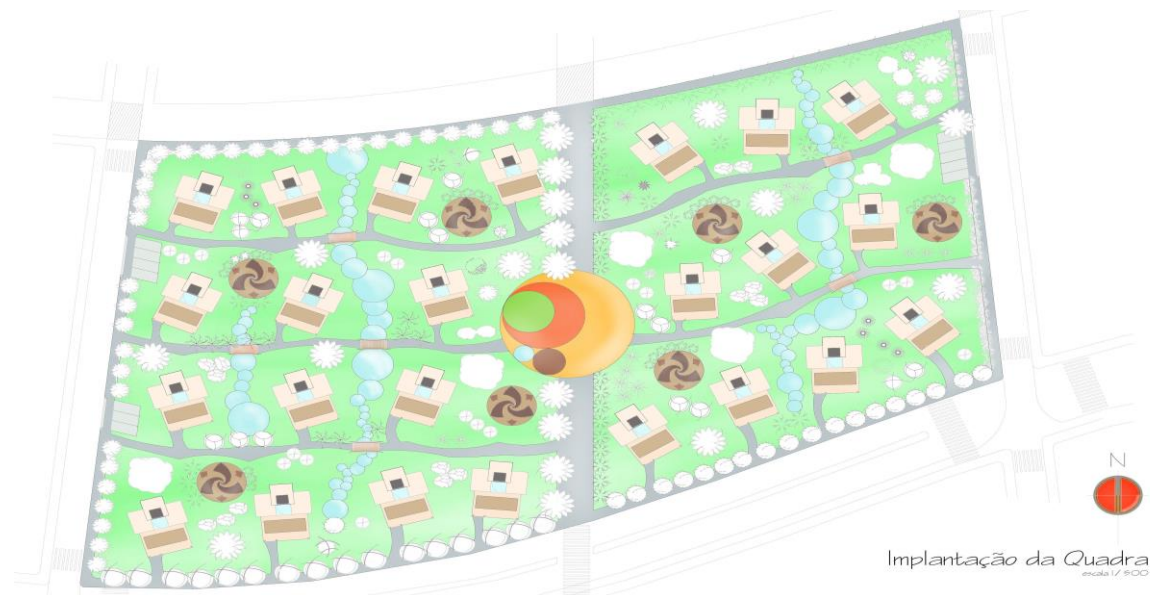
- Um ponto especial e que merece destaque para o projeto é o fechamento externo das aberturas da sala e dos quartos. Sobre o arame galvanizado crescerá as trepadeiras de vinha virgem. Durante o inverno, quando suas folhas caem, permitirão a passagem dos raios solares

e durante o verão, as folhas dessa "parede verde" irão barrar os raios do Sol. Ainda sobre esse sistema, ele possuirá um mecanismo de aberturas sobre rodas, permitindo o seu deslocamento e tornando a edificação maleável e adaptada as mais variadas situações;

- Optou-se por um revestimento mais simples, barato e de fácil manutenção para o piso da edificação. Conferindo rusticidade para a obra, o próprio contra piso será o revestimento, podendo ser adicionado a ele, pigmentos para colorir e personalizar a residência.

As figuras 01 e 02 representam a implantação, com a possível intervenção, onde todas as casas estão locadas com uma melhor intenção de insolação, integração com a natureza, além de estratégias como hortas comunitárias, plantação de árvores frutíferas, centros estratégicos de comércio e as chamadas *Watlands*, que são espécies de pequenas piscinas, em desníveis que vão passando a água de um nível para outro, auxiliando em sua purificação e ajudando a evitar alagamento em épocas de cheias.

Figura 01 – Implantação da Gleba em Intervenção



Fonte: NERCOLINO, Jorge Luis Argenta *et al.* 2014.

Figura 02 – Relação entre Residências

Fonte: NERCOLINO, Jorge Luis Argenta *et al.* 2014.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da revisão e pesquisa sobre fatores, materiais, elementos e estratégias empregados na arquitetura, foi possível diagnosticar a importância da unificação desses pontos na hora de conceber um projeto arquitetônico voltado a eficiência do edifício.

Aliando a bagagem adquirida durante a construção e pesquisa da revisão bibliográfica, onde através do levantamento histórico da relação da Arquitetura Bioclimática com a construção civil, percebe-se que é possível projetar e construir pensando em uma arquitetura mais sustentável, para isso, não são necessários gastos em tecnologia avançada, necessita-se apenas de análise dos fatores climáticos e naturais do entorno e dedicação na produção do projeto.

Na intenção de analisar referências bibliográficas e também um estudo de caso, foi possível diagnosticar os fatores mais relevantes para economia energética do edifício, como: Cuidado com o Clima e Implantação do projeto; Escolha de materiais de maior inércia térmica; Atenção com elementos como coberturas, fechamentos e aberturas; Técnicas de sombreamento e proteção dos elementos.

De modo geral, mas bem pontual, a técnica dentro da Arquitetura que depende apenas e exclusivamente do arquiteto e que mais influência no consumo energético do edifício e

também no conforto térmico dos ocupantes é a orientação do edifício em relação ao sol, estratégias de localização de cômodos de maior e menor permanência em relação os pontos de maior e menor insolação do edifício fazem toda a diferença e são pontuadas então como primordiais na concepção do projeto Bioclimático.

Por fim, de forma sucinta, mas não menos importante, esse trabalho serviu para que vejamos um futuro com promessas de mudanças, onde possamos retomar ao passado para buscar técnicas, utilizando os materiais e estudos atuais para alcançar um futuro mais sustentável, voltado para eficiência energética e conforto ambiental das construções.

REFERÊNCIAS

ANGULUS. **Benefícios da Arquitetura Bioclimática em cidades úmidas**. Disponível em: <http://angulusbahia.blogspot.com.br/2013/10/beneficios-da-arquitetura-bioclimatica.html>. Acessado em janeiro de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Solo Cimento**. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/basico-sobre-cimento/aplicacoes/solo-cimento#.VMp16NLF-8B>. Acessado em janeiro de 2015.

BIANCHI; Paula. **Técnica Construtiva: Adobe**. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/abianchipaola/arquitetura-do-brasil-adobeequipe-14>. Acessado em janeiro de 2015.

BRAZ, Renato; GAMA, Pedro; LANHAM Ana – **Arquitetura Bioclimática Perspectivas de inovação e futuro**. Lisboa, 2004. 66p.

CASTRO; Victor Oliveira, DALANK; Omar. 10 ° Prêmio Jovens Arquitetos – Arquitetura e Urbanismo Obra Implantada – Mensão Honrosa – **Equipamento de Integração**. Disponível em: <http://concursosdeprojeto.org/tag/arquitetura-e-urbanismo/>. Acessado em janeiro de 2015.

CAU/BR – CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Iluminação Zenital**. Disponível em: <http://arquiteturaurbanismotodos.org.br/iluminacao-zenital/>. Acessado em janeiro de 2015.

CAU/BR – CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Pilotis**. Disponível em: <http://arquiteturaurbanismotodos.org.br/pilotis/>. Acessado em janeiro de 2015.

CORBELLA, Oscar; CORNER, Viviane - **Manual do Arquitetura Bioclimática Tropical Para Redução de Consumo Energético**. Rio de Janeiro: Revan, 2012. 111p.

CUNHA; Eduardo Grala da. **Brise-soleil: da estética à eficiência energética**. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/11.131/3844>. Acessado em janeiro de 2015.

DUARTE, Denise Helena Silva; GONÇALVES, Joana Carla Soares - **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de**

pesquisa, prática e ensino. Ambiente Construído, Porto Alegre, v.6, n.4, p. 51-81 out. /dez. 2006.

DUTRA, Luciano; LAMBERTS, Roberto; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay – **Eficiência Energética na Arquitetura.** São Paulo: PW, 1997. 192p.

EDIFIQUE. **Quebra-Sol ou Brise Soleil.** Disponível em:
http://www.edifique.arq.br/nova_pagina_24.htm. Acessado em janeiro de 2015.

EDWARDS, Brian Luciano – **O Guia Básico para a Sustentabilidade.** Barcelona: Gustavo Gili, 2008. 226p.

FROTA; Anésia Barros, SCHIFFER; Sueli Ramos – **Manual de Conforto Térmico.** São Paulo: Studio Nobel, 2001. 244p.

GABLIARDO; Debora Pierini, MASCIA; Nilson Tadeu. **Análise de estruturas sanduíche:** parâmetros de projeto. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212010000400017.
Acessado em janeiro de 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** Ed. Atlas. São Paulo, 2008.

GRUNOW; Evelise. **Casa-Praça ocupa platô formado por laje plana.** Disponível em:
<http://arcoweb.com.br/projetodesign/arquitetura/fernando-maculan-e-pedro-morais-residencia-nova-14-07-2009>. Acessado em janeiro de 2015.

INNEMETRO. **Blocos Cerâmicos.** Disponível em:
<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/tijolo.asp>. Acessado em janeiro de 2015.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2009.

MARINK; Anink. **Aniversário da Puc.** Disponível em:
http://www.aninkmarink.blogspot.com.br/2005_07_01_archive.html. Acessado em janeiro de 2015.

MONTEIRO, Andreia Cristiana de Oliveira – **A Arquitetura Bioclimática Experiência e aplicação em Portugal.** Lisboa, 2011, p 187.

NERCOLINO, Jorge Luiz Argenta. [sem título]. 2014. 8 pranchas, color, formato A1 84,1cm x 59,4cm.

PERSIANAS BRASIL. **Persianas com estrutura de enrolar.** Disponível em:
<http://www.persianasbrasil.com.br/persianas-estrutura-enrolar.php>. Acessado em janeiro de 2015.

PORTAL DO CONCRETO. **Concreto.** Disponível em:
<http://www.portaldoconcreto.com.br/cimento/concreto/concretos.html>. Acessado em janeiro de 2015.