

Todo brasileiro merece nível “A”: habitação multifamiliar para o programa Minha Casa Minha Vida energeticamente eficiente

André Felipe Moura Alves, Arquiteto, Mestre pelo PPGAU/UFRN¹
Contato: andre@ga.arq.br

Conforto Ambiental e Eficiência Energética
Resumo expandido de dissertação de Mestrado Profissional

INTRODUÇÃO

O PROGRAMA “MINHA CASA MINHA VIDA” (MCMV) FOI CRIADO PARA ATENDER AS DEMANDAS DE HABITAÇÃO DA POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA NAS ÁREAS URBANAS E PROPORCIONAR O ACESSO À MORADIA COM DESEMPENHO TÉCNICO, SEGURANÇA E INCLUSÃO SOCIAL (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010). CONTUDO, O PROGRAMA É PASSÍVEL DE MUITAS CRÍTICAS, COMO A PRECARIIDADE DA TECNOLOGIA DE CONSTRUÇÃO E AS CONDICIONANTES PROJETOVAIS.

PARA INCENTIVAR A OTIMIZAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO DAS HABITAÇÕES, FOI CRIADO O PROGRAMA NACIONAL DE ETIQUETAGEM DE EDIFICAÇÕES. TRATA-SE DE UMA RESPOSTA NACIONAL ÀS TENDÊNCIAS MUNDIAIS DE REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DAS CONSTRUÇÕES E DA CRISE NACIONAL DE ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA OCORRIDAS EM 2001. A ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA (ENCE), PROVENIENTE DESTE PROGRAMA DA ELETROBRÁS E INMETRO É PRECONIZADA PELO REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA O NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS (RTQ-R).

ESTA DISSERTAÇÃO RELATA O PERCURSO TEÓRICO, METODOLÓGICO E PROGRAMÁTICO PARA A PROPOSTA DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR LOCALIZADA NA ÁREA DE EXPANSÃO URBANA DE PARNAMIRIM/RN, INSERIDA NO PROGRAMA MCMV E COM NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA MÁXIMA, CONFORME O RTQ-R.

OBJETIVOS

O OBJETIVO DESTA PESQUISA É O PROJETO ARQUITETÔNICO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR INSERIDA NO PROGRAMA MCMV, COM DESEMPENHO COMPATÍVEL COM O NÍVEL “A” DO RTQ-R, VIÁVEL ECONOMICAMENTE E SENSÍVEL ÀS QUESTÕES AMBIENTAIS. A ESCOLHA DO TEMA É MOTIVADA PELA MELHORIA DA QUALIDADE DO PROJETO ARQUITETÔNICO, FACE ÀS MUITAS RESTRIÇÕES DO PROGRAMA GOVERNAMENTAL.

OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA SÃO A PROPOSTA DE UMA AGENDA VERDE PARA UMA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL COM REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL E UMA TABELA DE DIRETRIZES PARA PROJETO ENERGETICAMENTE EFICIENTE.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E PROJETO CONSISTE INICIALMENTE DE PROCEDIMENTOS COMO O ESTUDO DE REFERENCIAIS TEÓRICOS, A PROGRAMAÇÃO ARQUITETÔNICA, A ANÁLISE DA PROGRAMAÇÃO, OS ESTUDOS DE PRECEDENTES ARQUITETÔNICOS E AS CONSULTAS COMPLEMENTARES, CONFORME FIGURA 1.

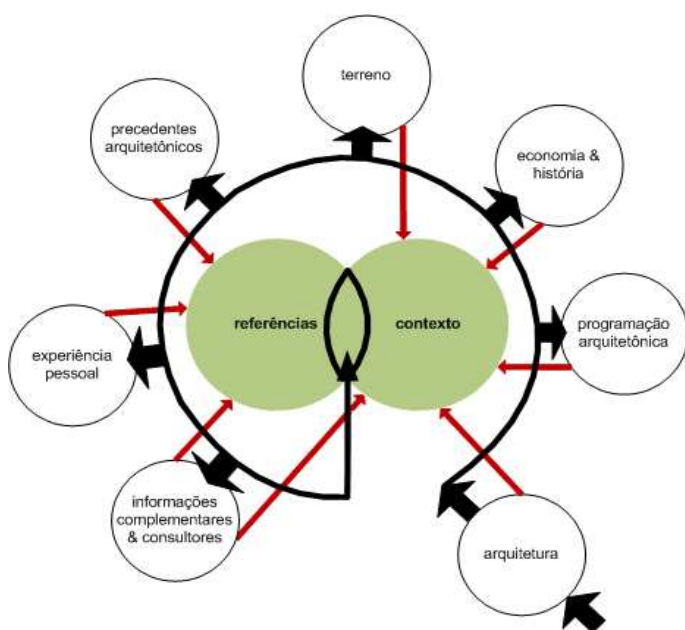


Figura 1 – Procedimentos metodológicos
Fonte: adaptado de Fernandez (2011)

O ESTUDO DE REFERENCIAIS TEÓRICOS É A REVISÃO DA LITERATURA PERTINENTE E ABORDA A HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL, O PROGRAMA MCMV, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, DESEMPENHO AMBIENTAL E O RTQ-R.

A PROGRAMAÇÃO ARQUITETÔNICA É UMA ETAPA QUE PRECEDE AO PROJETO ARQUITETÔNICO, NA QUAL É FEITO UM PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO DE TODAS AS INFORMAÇÕES INERENTES AO PROJETO E QUE SUBSIDIAM A FUTURA PROPOSTA. A METODOLOGIA ADOTADA É O *PROBLEM SEEKING*, DE PEÑA E PARSHALL (2001).

O ESTUDO DE PRECEDENTES ARQUITETÔNICOS DESTACA CARACTERÍSTICAS DE PROJETOS E EDIFICAÇÕES COM POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA ARQUITETÔNICA DESTA PESQUISA.

OS ESTUDOS DE PROPOSIÇÕES OFERECEM A OPORTUNIDADE DE DISCUTIR AS PRIMEIRAS TENTATIVAS DE SOLUÇÃO DO PROBLEMA APRESENTADO NA PROGRAMAÇÃO, COM A PARTICIPAÇÃO DE ORIENTADORES E DIVERSOS COLABORADORES, PARA SE CHEGAR A UMA SOLUÇÃO DO PROBLEMA, ADOÇÃO E EVOLUÇÃO DO PARTIDO.

RESULTADOS OBTIDOS

PARA REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DA PROPOSTA ARQUITETÔNICA, JUSTIFICANDO UM DESEMPENHO AMBIENTAL FAVORÁVEL À SUSTENTABILIDADE, É ELABORADA UMA AGENDA VERDE PARTIR DA REVISÃO DE FUNDAMENTOS PARA PROJETOS DE EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS (KEELER, 2010) E O SELO CASA AZUL DA CEF (2010). ESTA AGENDA ABORDA QUATRO ÁREAS: USO RACIONAL DE ÁGUA, ENERGIA, MATERIAL E MANUTENÇÃO DO AR.

NO SENTIDO DE CONDUZIR À EDIFICAÇÃO AO NÍVEL DE EFICIÊNCIA “A”, DADA REVISÃO DO RTQ-R (MÉTODO PRESCRITIVO), FOI POSSÍVEL LISTAR QUAIS DIRETRIZES PODEM SER ADOTADAS NO PROJETO ARQUITETÔNICO, INCLUSIVE NESTA PROPOSTA, PARA SE OBTER UM RESULTADO SATISFATÓRIO QUANTO À ENVOLTÓRIA, ITEM RESPONSÁVEL POR 2/3 DO NÍVEL AFERIDO PELO REGULAMENTO PARA ZONA BIOCLIMÁTICA 08 (ÁREA DE INTERVENÇÃO NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM/RN).

AS DIRETRIZES DE PROJETO SÃO:

- MÍNIMO DE PAREDES INTERNAS;
- MATERIAL COM ALTO FATOR DE CALOR SOLAR E POUCA ESPESSURA;
- AMBIENTE COM MAIOR VOLUME POSSÍVEL;
- AMBIENTE COM MAIOR ÁREA POSSÍVEL;
- COBERTA E PAREDE MAIS CLARA E REFLEXIVA POSSÍVEL;
- MÁXIMO DE DISPOSITIVOS PARA SOMBREAMENTO;
- PRIORIZAR AMBIENTES SOBRE PILOTIS OU SOLO;
- MATERIAL COM CAPACIDADE TÉRMICA ENTRE 50 E 250KJ/M²F;
- ABERTURA PARA VENTILAÇÃO COM DIMENSÃO MAIS PRÓXIMA POSSÍVEL DA DIMENSÃO DO VÃO DA MESMA ABERTURA;
- E HIERARQUIA PARA ORIENTAÇÃO DE:
 - PAREDES EXTERNAS: SUL – LESTE – NORTE – OESTE;
 - SOMBREAMENTO: OESTE – LESTE – NORTE – SUL;
 - ABERTURAS: SUL – NORTE – LESTE – OESTE.

O ESTUDO DE REFERÊNCIAS EMPÍRICAS TAMBÉM PRECEDE O PROJETO ARQUITETÔNICO. OS PROJETOS ESCOLHIDOS PARA ANÁLISE APRESENTAM ELEMENTOS OU CARACTERÍSTICAS QUE SE DESTACAM PELA SUSTENTABILIDADE, TECNOLOGIA OU USO RELACIONADO AO TEMA HABITAÇÃO DE INTERESSE



1º SIMPÓSIO DE PESQUISA DO PPGAU-UFRN – DOUTORADO, MESTRADO ACADÊMICO e MESTRADO PROFISSIONAL SOCIAL. UTILIZANDO COMO REFERÊNCIA A AGENDA VERDE PROPOSTA NO REFERENCIAL TEÓRICO (ERRO! FONTE DE REFERÊNCIA NÃO ENCONTRADA.) E ACRESCENTADO AS CARACTERÍSTICAS POSITIVAS QUANTO À TECNOLOGIA DA EDIFICAÇÃO E HIS DE CADA PRECEDENTE ESTUDADO, FOI ELABORADA TABELA AVALIATIVA E COMPARATIVA DOS PRECEDENTES ARQUITETÔNICOS.

COM O REFERENCIAL TEÓRICO, PROGRAMAÇÃO ARQUITETÔNICA E ESTUDO DE PRECEDENTES, INICIOU-SE A PROPOSTA ARQUITETÔNICA, PRINCIPAL OBJETIVO DA PESQUISA. O PARTIDO ADOTADO CONSIDEROU PROPOSIÇÕES QUE ATENDEM ÀS REFERÊNCIAS E AO CONTEXTO DA PROPOSTA. FORAM ELABORADOS DIAGRAMAS PARA AUXILIAR A LEITURA DOS FATOS E NECESSIDADES DA PROGRAMAÇÃO PARA O TERRENO E CONTEXTO DA PROPOSTA: FATOS BIOCLIMÁTICOS, NECESSIDADES SÓCIO-ESPACIAIS, VISUAIS, FATOS LEGAIS E FATOS FÍSICOS.

OS ESTUDOS PRELIMINARES SÃO INFLUENCIADOS PELA REDUÇÃO À EXPOSIÇÃO AO SOL, ESTRATÉGIAS VOLUMÉTRICAS QUE AMENIZEM AS TROCAS DE CALOR, EXPLORAÇÃO DO POTENCIAL DE VENTILAÇÃO E UNIDADES HABITACIONAIS COM ABERTURAS ORIENTADAS PARA NORTE E SUL.

APÓS A CONCEPÇÃO DE CINCO DIFERENTES IMPLANTAÇÕES, DEFINIU-SE A SOLUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO LOCALIZADA NA DIAGONAL SUDOESTE-NORDESTE DO TERRENO DE 100,00X100,00M, COM HORIZONTALIDADE PERPENDICULAR AO SUDESTE (SENTIDO MÉDIO DA INCIDÊNCIA DOS VENTOS PREDOMINANTES) E ABERTURAS DAS UNIDADES VOLTADAS PARA SUL E NORTE (FIGURA 2). DESTA FORMA, O CONTROLE DE INSOLAÇÃO DAS ABERTURAS SE TORNA MAIS SIMPLIFICADO E PRESERVA A VISTA DOS USUÁRIOS. A EDIFICAÇÃO TEM OITO PAVIMENTOS DEVIDO À LIMITAÇÃO DE GABARITO, É COMPOSTA POR DOIS BLOCOS AGLUTINADOS NUMA ÚNICA EDIFICAÇÃO HORIZONTAL E POR 21 UNIDADES HABITACIONAIS POR PAVIMENTO. A CIRCULAÇÃO HORIZONTAL É CENTRAL, LIGANDO AS UNIDADES NORTE E SUL, E HÁ TRÊS VOLUMES PARA CIRCULAÇÃO VERTICAL EM ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO VIGENTE MUNICIPAL E DE BOMBEIROS.

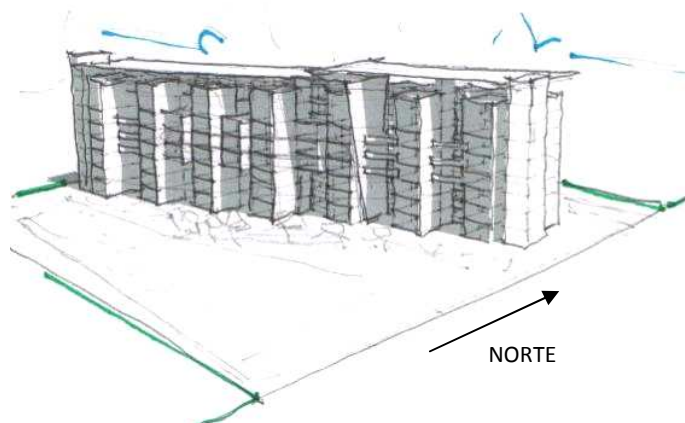


Figura 2 – Croquis de estudo preliminar: fachada voltada para Sudeste.

AS UNIDADES ESTÃO DISPOSTAS DE FORMA MODULAR E A RELAÇÃO DE CHEIOS E VAZIOS PROPORCIONA A PERMEABILIDADE AO VENTO E GARANTE DIFERENÇA DE PRESSÃO NAS ABERTURAS DAS UNIDADES (FIGURA 3).

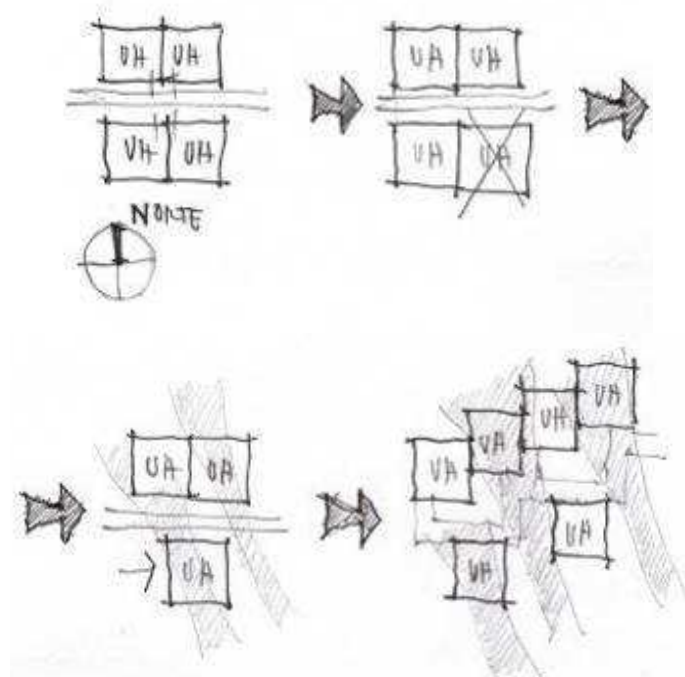


Figura 3 – Croquis de planta baixa da evolução do partido adotado.

A PROPOSTA É RESULTADO DA COMBINAÇÃO DOS ELEMENTOS DA PROGRAMAÇÃO ARQUITETÔNICA: VENTILAÇÃO NATURAL, GEOMETRIA SOLAR, RELAÇÕES SÓCIO-ESPACIAIS, MODULAÇÃO CONSTRUTIVA, EXPANSIBILIDADE E FLEXIBILIDADE ESPACIAL, COMPATIBILIZAÇÃO AO SISTEMA CONSTRUTIVO E AOS



SISTEMAS PREDIAIS, VIABILIDADE ECONÔMICA E REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL.

APÓS A DEFINIÇÃO DO PARTIDO COM OS REBATIMENTOS DO PROGRAMA, O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO RESULTOU NA ELABORAÇÃO DE MAQUETE FÍSICA DO ESTUDO PRELIMINAR (FIGURA 4); SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DA VENTILAÇÃO A PARTIR DE CFD NO SOFTWARE DESIGNBUILDER (FIGURA 5) CONFIRMANDO O ESCOAMENTO DOS VENTOS; MODELAGEM DA EDIFICAÇÃO EM PLATAFORMA BIM (BUILDING INFORMATION MODEL); REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO FORMATO DE ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO E AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA CONFORME RTQ-R.

UNIDADE HABITACIONAL, OBTIVE-SE A PONTUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR A PARTIR DA MÉDIA PONDERADA DOS NÍVEIS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE TODOS APARTAMENTOS POR SUAS ÁREAS ÚTEIS. O CÁLCULO DESTA MÉDIA PONDERADA FOI 4,50, PORTANTO NÍVEL “A” DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA EDIFICAÇÃO PROPOSTA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PRODUTO ARQUITETÔNICO CONTEMPLA OS ASPECTOS REVISADOS E PROGRAMADOS NA PESQUISA E É CONCEBIDO PARA UMA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR COM IMPACTO AMBIENTAL REDUZIDO, SOBRETUDO, EFICIENTE ENERGETICAMENTE. É UMA EDIFICAÇÃO VIÁVEL ECONOMICAMENTE, COM QUALIDADE SÓCIO-ESPACIAL E CONFORTO TÉRMICO. AS FIGURAS ABAIXO SÃO ALGUMAS DAS PERSPECTIVAS DA EDIFICAÇÃO PROPOSTA.



Figura 4 – Fotografia de maquete física esquemática.

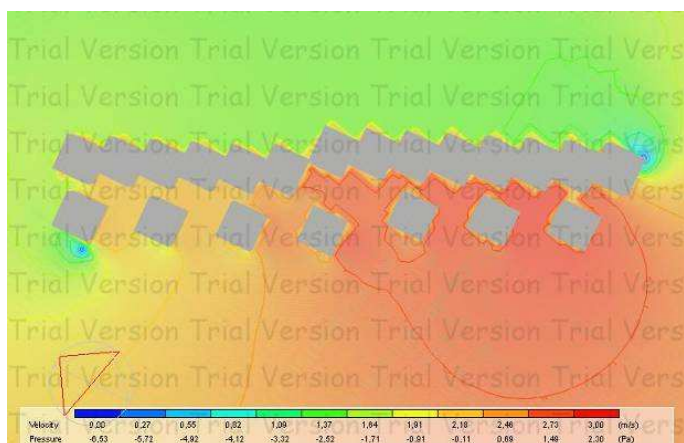
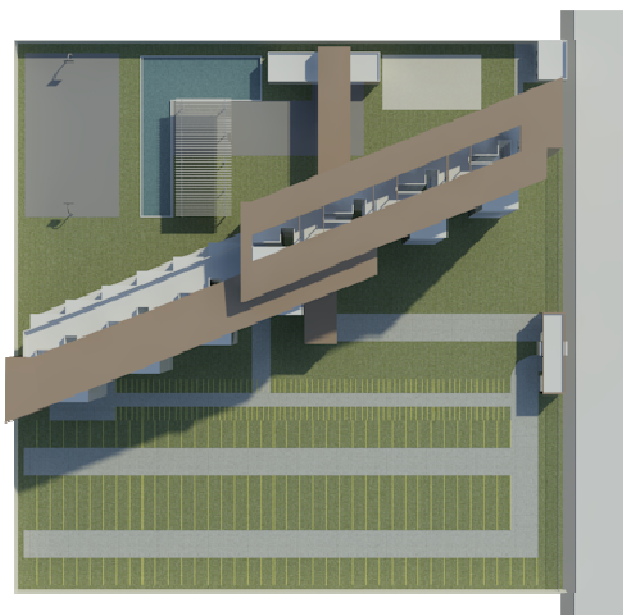


Figura 5 – Visualização de um exemplo de simulação realizada para o pavimento tipo com incidência a 105°.



APÓS A CONFERÊNCIA DA ENVOLTÓRIA, SISTEMA DE AQUECIMENTO DE ÁGUA E BONIFICAÇÕES DE CADA





AQUISIÇÃO E MANUTENÇÃO, INFRA-ESTRUTURA DE LAZER E DE SERVIÇOS URBANOS, REDUÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E DO ENTORNO. PARA ISTO, É NECESSÁRIO BUSCAR ALTERNATIVAS FORMAIS E CONCILIAR INFORMAÇÕES DE DIFERENTES DISCIPLINAS PARA UMA PROPOSTA ARQUITETÔNICA COERENTE COM A DEMANDA.

AGRADECIMENTOS

AO MEU ORIENTADOR ALDOMAR PEDRINI, AMIGO INCANSÁVEL E ESTIMULADOR EM TODAS ÁREAS DA MINHA VIDA, SOBRETUDO NA REFLEXÃO DESTA PESQUISA. AO MEU CO-ORIENTADOR CARLOS NOME, QUE NA VERDADE SEMPRE CONSIDEREI TAMBÉM ORIENTADOR POR SER TÃO PRIMORDIAL E DEDICADO AO MEU PROGRAMA E PROJETO ARQUITETÔNICOS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Lei 830: Código de Obras de Parnamirim. Parnamirim, 1994.

_____. Lei 1058: Plano Diretor de Parnamirim. Parnamirim, 2000.

_____. Código contra incêndio e pânico do Estado do Rio Grande do Norte. Natal: Governo do Estado do Rio Grande do Norte, 2002.

_____. Minha Casa Minha Vida. In: FEDERAL, C. E. (Ed.). Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

_____. Decreto 5533. Parnamirim, 2009.

_____. Déficit habitacional no Brasil 2008. In: PINHEIRO, F. J. (Ed.). Brasília: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação, 2010a.

_____. Portaria 140. Brasília: Diário Oficial da União, 2010b.

ABNT. Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social - NBR 15220-3. RIO DE JANEIRO, 2005.

_____. Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas. Rio de Janeiro, 2008a.



A HIPÓTESE DE QUE “TODO BRASILEIRO MERECE NÍVEL ‘A’” COMO UMA METÁFORA DE QUE É POSSÍVEL PRODUIR UMA MORADIA EFICIENTE ENERGETICAMENTE DIANTE DAS RESTRIÇÕES DO PROGRAMA GOVERNAMENTAL E VIABILIDADE ECONÔMICA É CONFIRMADA. É POSSÍVEL REDUZIR O DÉFICIT HABITACIONAL PROPORCIONANDO CONFORTO AMBIENTAL E ESPACIAL, CUSTOS COMPATÍVEIS DA



_____. Parte 5: Requisitos para sistemas de coberturas: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho Parte 5: Requisitos para sistemas de coberturas. Rio de Janeiro, 2008b.

ANAC. Portaria 1141. Rio de Janeiro, 1987.

COMITÊ GESTOR DE INDICADORES E NÍVEIS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA et al. RTQ-R. REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS, 2011.

ElementalChile. Disponível em: <http://www.elementalchile.cl/>. n. Acesso em 12.02.2011. Santiago, 2009.

FERNANDEZ, P. 17 de agosto 2011.

GOMES, M. D. F. C. M. Habitação e Questão Social: análise do caso brasileiro. Scripta Nova, v. 9, n. 194, 2005.

JOHN, V. M. P., RACINE TADEU ARAÚJO Selo Casa Azul: boas práticas para habitação mais sustentável. São Paulo: Páginas & Letras 2010.

KEELER, M. B., BILL. Fundamentos de projetos de edificações sustentáveis. Tradução de SALVATERRA, A. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Living Steel.org. Disponível em: <http://www.livingsteel.org/new-competition>. n. Acesso em 02.02.2011. Londres, 2010.

PEÑA, W.; PARSHALL, S. Problem seeking : an architectural programming primer. 4th. ed. New York: Wiley, 2001.

PESSOA, Z. S. Mapa Social das Necessidades Habitacionais para a RMNatal Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável para a Região Metropolitana de Natal. Recife: FADE, 2006.

SOBREIRA, F. J. A. concursosdeprojeto.org. 2010. Disponível em: <<http://concursosdeprojeto.org/2010/09/26/premiados-concurso-habitacao-para-todos/>>. Acesso em: 14.11.2010.

