

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DA ENVOLTÓRIA DO BLOCO ACADÊMICO “A” DA UFFS/CAMPUS ERECHIM

MsC Nébora L. Modler (1) Daiane Maria (2)

(1) Arquiteta e Urbanista mestre em Engenharia Civil, docente do curso de Arquitetura e Urbanismo, UFFS, Brasil.

E-mail: <nebora.modler@uffs.edu.br>.

(2) Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo, UFFS, Brasil.

E-mail: <daianeslavieromaria@gmail.com>.

RESUMO

A economia no consumo de eletricidade urge no país, dada as condições hidrológicas desfavoráveis atuais e o alto custo despendido na geração, tanto no âmbito econômico quanto ambiental. A avaliação do consumo e a aplicação de medidas que visam minimizá-lo assumem, atualmente, caráter compulsório para edificações públicas federais, a partir da Instrução Normativa Nº 2, de 4 de junho de 2014. Este trabalho teve como objetivo a avaliação do nível de eficiência energética da envoltória do Bloco Acadêmico “A” da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Erechim/RS, seguindo em termos metodológico o método prescritivo do Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C). De acordo com o referido método, foram levantados os dados geométricos da edificação para fim de cálculo do indicador de consumo da envoltória, bem como determinadas as características arquitetônicas e as variáveis térmicas dos fechamentos para análise dos pré-requisitos. Com base nos resultados obtidos foi possível analisar a influência das aberturas, dos dispositivos de proteção solar, da iluminação zenital e dos materiais construtivos no desempenho da envoltória. Os resultados finais classificaram o Bloco “A” na categoria C ou D de eficiência energética devido à inadequação a dois dos pré-requisitos estabelecidos pelo RTQ-C, sendo então propostas alternativas para compatibilizar a edificação a um melhor nível de eficiência energética.

Palavras-chave: Eficiência Energética. Envoltória. Edificação Pública. Método Prescritivo.

1 INTRODUÇÃO

Eficiência energética é definida por Lamberts, Dutra e Pereira (1997) como “a obtenção de um serviço com baixo dispêndio de energia. Portanto, um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais (internas) com menor consumo de energia”. A forma arquitetônica condiciona a quantidade de radiação solar, ventilação e luz natural que incide sobre o edifício (MASCARÓ, 1991). Também os materiais construtivos da

envoltória são determinantes quanto ao nível de desempenho energético. Com relação aos fechamentos transparentes, a grande maioria apresenta alto índice de ganho de calor, quando o ideal seria alta transmissão de luz visível e baixo ganho de calor (SANTOS, 2002).

Segundo o Balanço Energético Nacional referente ao ano base 2013, o setor público e comercial atingiu um consumo de 10.808Mtep, o qual superou o consumo do setor residencial que alcançou um consumo de 10.741Mtep. Tendo em vista que o consumo final de energia elétrica, con-

siderando todos os setores consumidores, cresceu 3,6%, paralelo a um crescimento do PIB de 2,3 %, iniciativas relacionadas à redução do consumo e a métodos para avaliação das variáveis envolvidas mostram-se imprescindíveis.

Nesse contexto, é possível depreender o empenho estabelecido a fim de avaliar e aplicar medidas que visam minimizar o consumo de eletricidade em edificações. No âmbito de edificações públicas federais, de acordo com a Instrução Normativa Nº 2, de 4 de junho de 2014 (pág.102-103), publicada no Diário Oficial da União em 05/06/2014, “os projetos de edificações públicas federais novas devem ser desenvolvidos ou contratados visando, obrigatoriamente, à obtenção da ENCE Geral de Projeto classe A”- e “após a obtenção da ENCE Geral de Projeto classe A, a construção da nova edificação deve ser executada ou contratada de forma a garantir a obtenção da ENCE Geral da Edificação Construída classe A”. A partir desta normativa a necessidade de minimizar o consumo de eletricidade assume caráter compulsório a ser controlado pelos órgãos competentes. (LABEEE/UFSC, 2015)

A análise a partir do Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos - RTQ-C (BRASIL, 2013) se apresenta como uma possibilidade que considera a realidade construtiva e as condições climáticas brasileiras, conforme apontam Lamberts e Carlo (2010). Segundo os referidos autores, o método prescritivo constante no RTQ-C “consiste em uma série de parâmetros predefinidos ou a calcular que indicam a eficiência do sistema”, sendo um método que, apesar de não contemplar todas as possíveis soluções arquitetônicas, aplica-se a grande maioria de tipologias construtivas.

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo é apresentar a avaliação do nível de classificação da eficiência energética da envoltória do Bloco Acadêmico “A” da UFFS/ Campus Erechim/RS, segundo os procedimentos do método prescritivo do Regulamento Técnico da Qualidade para Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C).

3 MÉTODO

O método deste trabalho está dividido nas seguintes etapas: descrição do edifício objeto de

estudo; levantamento de dados necessários a aplicação do método prescritivo; procedimentos de cálculo dos indicadores de consumo; determinação dos pré-requisitos específicos.

3.1 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO OBJETO DE ESTUDO:

O edifício do Bloco “A” da UFFS em estudo está situado na cidade de Erechim na região norte do Rio Grande do Sul, com latitude 27° 38’3” sul, longitude 52° 16’ 26” oeste e altitude 783m. O clima caracteriza-se como subtropical úmido.

A edificação conta com uma configuração volumétrica homogênea, constituído por um bloco principal de quatro pavimentos, que atende às salas de aula, adjacente aos blocos que abrigam as circulações verticais, localizadas nas extremidades. A Figura 1 ilustra a vista externa do Bloco “A”. O edifício em questão é ventilado naturalmente, sendo que a organização dos espaços internos é baseada em um hall central para o qual todos os pavimentos de salas de aula estão voltados por meio de mezaninos, conforme é apresentado na Figura 2.

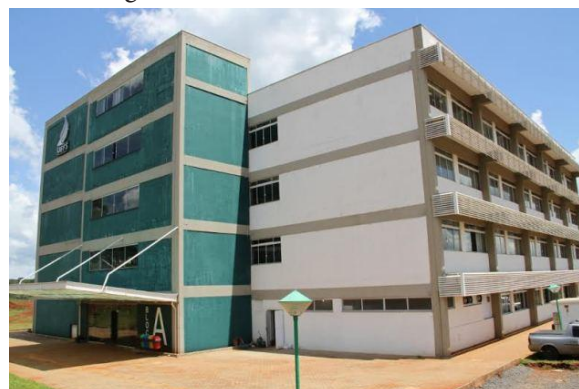


Figura 1 – Bloco “A” UFFS/ Campus Erechim/RS



Figura 2 –Bloco “A”: espaço do hall central

A edificação está implantada longitudinalmente segundo a direção do eixo leste-oeste. As fachadas norte e sul possuem a maior área envidraçada que corresponde às aberturas das salas de aula, sendo que estas recebem a proteção parcial de dispositivos de sombreamento paralelos à fachada. As fachadas leste e oeste atendem os ambientes de circulação.

O sistema estrutural é do tipo pré-moldado de concreto armado, os fechamentos externos do bloco de salas de aula são constituídos por placas pré-moldadas de concreto armado com espaço

interno preenchido por poliestireno expandido. Já as paredes dos blocos de circulação são em alvenaria de blocos cerâmicos 6 furos.

3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS:

A análise do projeto segundo o método prescritivo do RTQ-C foi pautada nos seguintes dados levantados do projeto arquitetônico apresentados na Tabela 1.

Tabela 1–Dados de projeto coletados:

Dado de projeto:	Quantidade:
Ape (Área de projeção da edificação)	1.615,46 m ²
Atot (Area piso total)	5.415,66 m
Aenv (Área da envoltória)	4784,96 m ²
Vtot (Volume total)	33.276,78 m ³

Os dados de projeto são também envolvidos no cálculo de fatores geométricos da edificação, quais sejam: Fator Altura, Fator Forma, Percentual de Abertura de Fachada Total. Estes são apresentados a seguir, segundo as definições do método prescritivo do RTQ-C (BRASIL, 2013).

3.2.1 FATOR ALTURA (FA)

O Fator Altura é obtido pela razão entre a área de projeção da cobertura e a área total de piso, sendo que o valor encontrado para este índice foi de 0,30.

3.2.2 FATOR FORMA (FF)

O Fator de Forma é definido pela razão entre a área da envoltória e o volume do edifício, sendo que o valor encontrado para este índice foi de 0,14. O RTQ-C determina que para edificações localizadas na Zona Bioclimática 2, como é o caso da cidade de Erechim, com áreas superiores a 500m², deve-se utilizar Fator Forma mínimo igual a 0,15, sendo portanto este o valor de FF adotado nos procedimentos de cálculo.

3.2.3 PERCENTUAL DE ABERTURA DE FACHADA TOTAL (PAFT)

O Percentual de Área de Abertura na Fachada total é obtido pela razão da soma das áreas

de abertura de cada fachada pela área total de fachada da edificação. Refere-se exclusivamente a aberturas em paredes verticais com inclinação superior a 60° em relação ao plano horizontal, exclui-se área externa de caixa d'água, mas inclui-se a área da caixa de escada. Além disso, para o cálculo do PAFT devem ser excluídas as áreas dos caixilhos das esquadrias. O valor encontrado para o edifício pesquisado foi de 0,24.

O RTQ-C estipula que deve ser efetuada a verificação do percentual de abertura da fachada oeste (PAFO), e, caso este valor for pelo menos 20% maior que o PAFT, deve-se adotar PAFO nos procedimentos de cálculo. Para o edifício em análise observou-se que PAFT acrescido de 20% é maior que PAFO o que ratifica a participação do valor do percentual total no cálculo do indicador de consumo.

3.2.4 FATOR SOLAR (FS)

O valor do fator solar dos vidros tem participação importante no cálculo do nível de desempenho energético devido à contribuição do fechamento transparente para a carga térmica dos ambientes internos. Sendo os fechamentos transparentes constituídos de vidro temperado 10mm, o valor adotado para o FS foi de 0.81, segundo especificação de Dos Santos e Roriz (2012).

3.2.5 ÂNGULO VERTICAL DE SOMBREAMENTO (AVS)

As fachadas norte e sul contam com sistemas de proteção solar com parte superior horizontal fechada e parte vertical em alumínio com 105 cm de altura colocada paralelamente ao plano envidraçado, a uma distância de 120cm do mesmo. O ângulo de sombreamento vertical proporcionado por tal sistema é de 48°, sendo nesse caso considerado o AVS máximo igual a 45° no procedimento de cálculo. As demais fachadas leste e oeste apresentam aberturas sem sistema de proteção solar, o que repercute em zero no valor do AVS médio. O cálculo de AVS médio ponderado para o edifício como um todo chega no valor de 31,61°.

3.2.6 ÂNGULO HORIZONTAL DE SOMBREAMENTO (AHS)

As fachadas do edifício pesquisado não contam com sistema específico de proteção solar horizontal em suas aberturas. As fachadas norte e sul apresentam pilares salientes que sobressaem 35cm do alinhamento das aberturas, contudo o ângulo de sombreamento que proporcionam é menor que 10°, sendo portanto, segundo o RTQ-C, computado AHS igual a zero para o procedimento de cálculo.

A Tabela 2 sintetiza os dados obtidos nas variáveis apresentadas nos itens 3.2.1 a 3.2.6.

Tabela 2–Dados e fatores de projeto calculados:

Dado de projeto:	Índice:
FA (Fator de Altura)	0.30
FF (Fator de Forma)	Calculado igual a 0,14, adotado FF mínimo igual 0.15
PAFT (Perc. Abert. Fach. Total)	0.24
FS (Fator Solar)	0.81
AVS (Ang. Vertical de sombreamento)	31,61°
AHS (Ang. Horizontal de sombreamento)	0

3.3 PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO DOS INDICADORES DE CONSUMO

Para a Zona Bioclimática 2, definida pela NBR15220-3 (2005), e considerando a área da edificação ser superior a 500m² a equação do Indicador de Consumo válida é a apresentada na Equação 1 a seguir.

Equação (1):

$$\text{ICENV} = -14,14.FA - 113,94.FF + 50,82.PAFT + 4,86.FS - 0,32.AVS + 0,26.AHS - 35,75/FF - 0,54.PAFT.AHS + 277,98$$

Aplicando-se os dados e variáveis apresentados nas Tabelas 1 e 2 à Equação (1) obtém-se o valor do Indicador de Consumo da Envoltória (ICENV) igual a 24,3.

Para a classificação do nível de eficiência da envoltória, segundo o RTQ-C, o procedimento de cálculo deve seguir com a determinação do Indicador de Consumo Máximo (ICMAX) e Indicador de Consumo Mínimo (ICMÍN), que representam, respectivamente a possibilidade de máximo

e mínimo consumo para a volumetria pesquisada. Ambos são calculados a partir da mesma equação do ICENV, apenas alterando-se os valores de PAFT, FS, AVS e AHS, conforme indicado nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3–Parâmetros do ICMAX:

PAFt	FS	AVS	AHS
0,60	0,61	0	0

Fonte: BRASIL, 2013.

Tabela 4–Parâmetros do ICMÍN:

PAFt	FS	AVS	AHS
0,05	0,87	0	0

Fonte: BRASIL, 2013.

Os valores de indicadores obtidos são: ICMAX = 51,77 e ICMÍN = 25,08. Tais indicadores formam um intervalo (i) a ser dividido em quatro sub-intervalos iguais, cada sub-intervalo se refere a um nível de classificação numa escala de desempenho que se estende de A a E (BRASIL, 2013).

A Equação 2 a seguir apresenta a divisão do intervalo.
Equação (2):

$$i = \frac{IC_{max} - IC_{min}}{4} = \frac{51,77 - 25,08}{4} = 6,67$$

A partir do valor de *i*, definiram-se os limites dos níveis de eficiência, conforme apresentam as Tabelas 5 e 6.

Tabela 5–Limites dos intervalos dos níveis de eficiência

Nível	A	B	C	D	E
Lim. Mín.	-	ICMAXD- 3i + 0,01	ICMAXD- 2i + 0,01	ICMAXD - i + 0,01	ICMAXD + 0,01
Lim. Máx.	ICMAXD - 3i	ICMAXD - 2i	ICMAXD - i	ICMAXD	-

Fonte: BRASIL, 2013.

Tabela 6–Limites dos intervalos dos níveis de eficiência para a edificação objeto de estudo

Nível	A	B	C	D	E
Lim. Mín.	-	31,77	38,44	45,11	51,78
Lim. Máx.	31,76	38,43	45,10	51,77	-

A partir da comparação do ICENV calculado (ICENV= 24,3) com os limites apresentados na Tabela 6, é possível identificar que o nível de eficiência energética do edifício corresponde à ca-

tegoria A. Destaca-se que os níveis A e E da escala do nível de eficiência da envoltória não apresentam limites finais (CARLO e LAMBERTS, 2010), conforme ilustra a Figura 3.



Figura 3 – Escala do nível de eficiência da envoltória em função dos indicadores de consumo.

Fonte: CARLO; LAMBERTS, 2010.

3.3 DETERMINAÇÃO DOS PRÉ-REQUISITOS

Para além do exigido no item 3.3, a classificação do nível de eficiência da envoltória depende

do atendimento a pré-requisitos estipulados pelo RTQ-C. Para a Zona Bioclimática 2, especificada pela NBR 15220-2 (2005), os parâmetros estipulados pelo regulamento são apresentados nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7–Síntese dos pré-requisitos da envoltória

Nível//etiqueta	Transmitância Térmica (UMÁX)			Absortância (α) Paredes externas e coberturas	Iluminação zenital
	Paredes externas:	Cobertura: Condicionado:	Não Condicionado:		
A	1	0,5	1	< 0,5	Tabela8
B	2	1	1,5	< 0,5	Tabela8
C e D	3,7	2	2	-	-

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2013

Tabela 8–Limites de FS de vidros e de PAZ para coberturas

PAZ	0 a 2%	2,1 a 3%	3,1 a 4%	4,1 a 5%
FS	0,87	0,67	0,52	0,30

Fonte: Brasil, 2013.

A análise quanto aos pré-requisitos baseou-se nos seguintes procedimentos:

1º: cálculo, com base na NBR 15220-3, dos valores das variáveis térmicas de Transmitância (U) e Absortância (α) a partir da caracterização detalhada dos materiais que compõem os fechamentos opacos e transparentes da edificação;

2º: cálculo das áreas dos respectivos materiais;

3º: cálculo da média ponderada por fachada e cálculo da média ponderada para o edifício.

4º: análise da área de iluminação zenital e do FS do vidro.

As Tabelas 9 a 12 apresentam os valores da transmitância final ponderada e da absortância final ponderada para as paredes e cobertura, respectivamente.

Tabela 9 – Transmitância total ponderada das paredes externas:

Material	Transmitância (U) W/m ² K	Área m ²	Ponderação área	Transmitância (U) Final Ponderada W/m ² K
placa de concreto com EPS	0,35	355,28	0,112	
tijolo cerâmico 6 furos	2,43	1715,05	0,541	3,04
estrutura de concreto armado	3,22	326,28	0,103	
Vidro 10mm	5,56	772,89	0,244	

Tabela 10 – Transmitância total ponderada da cobertura:

Material	Transmitância (U) W/m ² K	Área m ²	Ponderação área	Transmitância (U) Final Ponderada W/m ² K
telha com laje	0,65	780,78	0,533	
telha sem laje	0,75	221,39	0,151	
Laje e calha concreto impermeabilizada	3,22	253,47	0,173	1,67
laje com revestimento cerâmico	3,22	90,82	0,062	
Vidro 10mm	5,56	119,00	0,081	

Tabela 11 – Absortância total ponderada das paredes externas:

Fachada	Absortância média ponderada da fachada (α)	Área m ²	Ponderação área	Absortância (α) Final Ponderada
leste	0,41	567,83	0,210	
oeste	0,49	542,78	0,201	0,40
norte	0,36	796,75	0,295	
sul	0,46	796,75	0,295	

Tabela 12 – Absortância total ponderada da cobertura:

Cobertura / materiais	Absortância (α)	Área m ²	Ponderação área	Absortância (α) Final Ponderada
telha metálica	0,25	1002,17	0,684	
vidro laminado incolor	0,15	119,0	0,081	
revestimento cerâmico	0,72	90,82	0,062	0,35
laje e calha concreto impermeabilizada	0,72	253,47	0,173	

A área de iluminação zenital corresponde a 7,35% da área total de cobertura, sendo que o fator solar do vidro temperado 10mm constituinte da mesma é de 0,81, segundo especificação de Dos Santos e Roriz (2012, pág.158).

A comparação dos valores pré-estabelecidos pelo RTQ-C (Tabelas 7 e 8) com os valores médios ponderados da edificação demonstra o não atendimento aos pré-requisitos mínimos estabelecidos para os níveis A e B, o que enquadraria a edificação na categoria C ou D devido ao não atendimento ao pré-requisito da iluminação zenital e da transmitância térmica das paredes, mesmo tendo obtido nível A de eficiência na avaliação quanto ao ICENV.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise da influência da forma aponta que a mesma é apropriada em termos de desempenho energético segundo o método prescritivo. Contribuem positivamente para este desempenho as variáveis de área total, volumetria e altura que constituem propriamente a forma, bem como a área de vidros, fator solar e sombreamento vertical, que são influenciadas diretamente pelas características bioclimáticas da região. (KRUGER; MORI, 2012).

A configuração do espaço interno em hall central para o qual todos os ambientes de sala de aula estão voltados favorece a ventilação natural cruzada, a qual participa da eficiência energética do edifício sem, contudo ser considerada no método prescritivo. Tal variável ambiental apenas poderia ser elevada em conta no método de simulação do RTQ-C capaz de descrever mais aproximadamente as características do edifício CARLO; LAMBERTS (2010).

4.1 INFLUÊNCIA DAS ABERTURAS DAS FACHADAS

O Bloco A conta com apenas 24% de área de abertura envidraçada em relação à área total de paredes externas, o que repercute positivamente no valor do indicador de consumo da envoltória. Também contribuem para o valor reduzido do ICENV os dispositivos de proteção solar presentes nas fachadas norte e sul, participando da equação com o valor médio ponderado de 31,61°. Salienta-se que, no caso específico da fachada sul, tais

dispositivos não atuam efetivamente, uma vez que não há insolação advinda desta orientação.

4.2 INFLUÊNCIA DA ILUMINAÇÃO ZENITAL

A iluminação zenital presente no Bloco A impede totalmente a obtenção do nível A ou B, devido a dois fatores: a área pela qual se estende ocupa 7,35% da área da cobertura utilizando vidro cujo fator solar é de 0,81, quando o pré-requisito do RTQ-C estipula área máxima de 5% com fator solar de 0,30.

Apesar de a orientação não ser contemplada pelo regulamento, é fator prejudicial para o desempenho energético da edificação a iluminação zenital estar orientada para o norte, com um inclinação de 20°, o que permite a entrada direta da radiação solar durante várias horas ao longo do dia, atingindo ambientes de circulações, bem como paredes internas das salas de aula.

4.3 INFLUÊNCIA DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS

A análise quanto ao atendimento aos pré-requisitos de transmitância térmica das paredes externas impede a obtenção dos níveis A e B de eficiência energética em função do valor médio ponderado obtido para esta variável ser de 3,04 W/m²K, enquanto a exigência estipulado pelo RTQ-C é de 1,0 W/m²K para o nível A e de 2,0 W/m²K para o nível B.

Apesar de os fechamentos externos das salas de aula contarem com fechamentos com características isolantes térmicas (placas de concreto pré-moldadas com espaço interno de 12cm preenchido com poliestireno expandido), a predominância de área de fachada em blocos cerâmicos faz cair o desempenho total da envoltória como um todo quanto à transmitância térmica.

As Figuras 4 e 5 apresentam a comparação entre os pré-requisitos do RTQ-C para obtenção do nível A e B, respectivamente, com os valores representativos do edifício objeto de estudo.

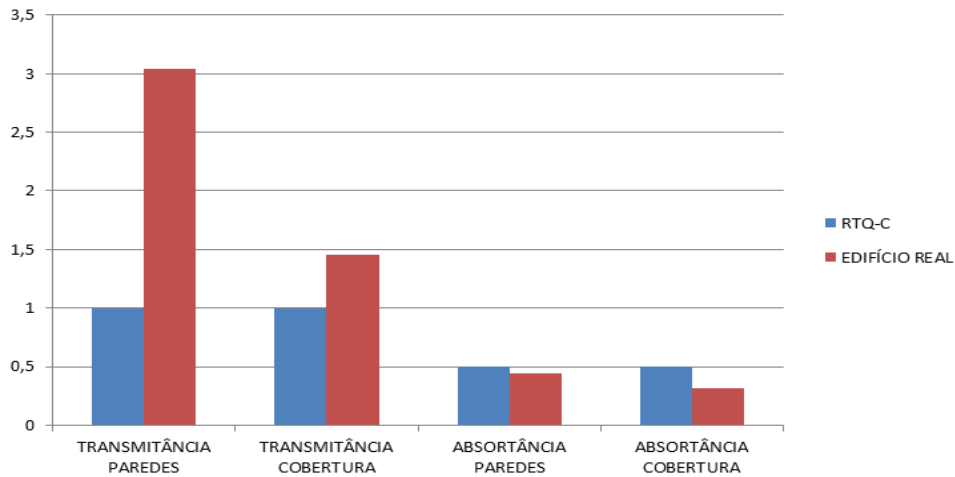


Figura 4 – Comparação dos pré-requisitos do RTQ-C para nível A com valores do edifício

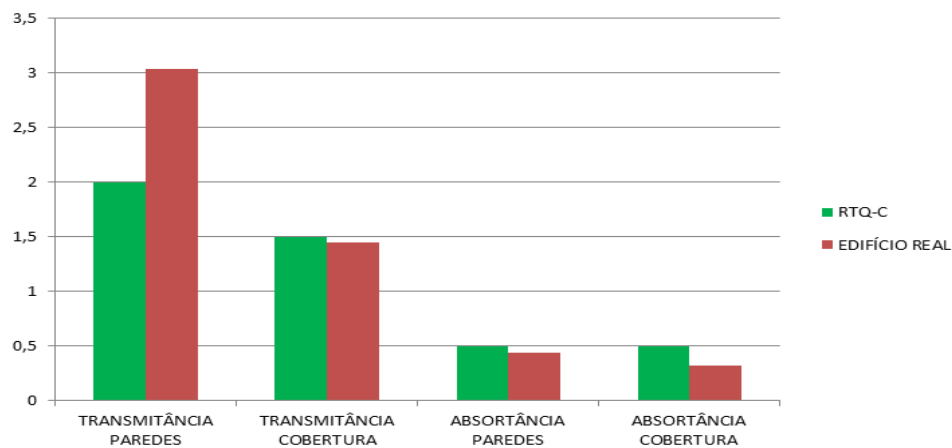


Figura 5 – Comparação dos pré-requisitos do RTQ-C para nível B com valores do edifício

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que a solução arquitetônica proposta para a iluminação zenital prejudica o desempenho termo-energético da edificação, pois impede a obtenção do nível B de eficiência energética. Destaca-se também que o fato de a abertura zenital estar orientada para o norte ocasiona um incremento da temperatura do ar nos espaços internos devido à radiação solar incidente.

Tal situação desfavorável poderia ter sido evitada com o simples rebatimento da zenital para o lado sul, impedindo assim a insolação. A implantação de edificações institucionais educacionais seguindo projetos arquitetônicos padrões é um problema de longa data, no qual se desconsidera a diversidade climática do país causando desconforto térmico aos ocupantes e gasto de eletricidade exagerado para a climatização e iluminação artificial.

Com o intuito de propor a adequação total ao nível B do método prescritivo, propõe-se alternativas para o edifício do Bloco “A”:

- Quanto ao atendimento ao pré-requisito transmitância térmica das paredes: acrescentar ao fechamento de blocos cerâmicos existente, do lado interno da edificação, uma camada de material isolante térmico seguida de um painel opaco leve do tipo dry-wall, para assim reduzir o valor da transmitância térmica para menor ou igual a $2,0W/m^2K$.

- Quanto ao atendimento ao pré-requisito iluminação zenital: voltar a abertura de iluminação da cobertura para o sul e alterar sua inclinação para superior a 60° , afim de que a mesma participe do cálculo do PAFT e não configure zenital; ou voltar a abertura zenital para o sul mantendo a inclinação existente, contudo reduzindo a superfície da mesma para no máximo 5% e utilizar um vidro com FS igual ou inferior a 0,30.

- Quanto ao atendimento ao pré-requisito transmitância térmica da cobertura: Seguindo-se a proposta de redução da área de superfície envidraçada zenital, haveria também uma redução no valor da transmitância térmica ponderada da cobertura, sendo o valor total da mesma igual a 1,49 m²K, o qual seria inferior ao limite estipulado de 1,50 m²K.

SANTOS, J.C. P. dos. *Desempenho térmico e visual de elementos transparentes frente à radiação solar*. (2002). (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, USP, São Carlos: USP, 2002.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15220-2: Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações*. Rio de Janeiro, 2005a.

_____. *NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social*. Rio de Janeiro, 2005b. BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), *Portaria 163, de 08 de junho de 2009*. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001462.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2015.

CARLO, J. C.; LAMBERTS, R. Parâmetros e métodos adotados no regulamento de etiquetagem da eficiência energética de edifícios – parte 1; método prescritivo. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 7-26. abr./jun. 2010.

LABEEE. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/projetos/etiquetagem>>. Acesso em: 10 abril 2015. Acesso em: 19abr.2015. LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. *Eficiência Energética na Arquitetura*. 2^a edição. São Paulo: ProLivros, 2004.

MASCARÓ, L.R. de. Energia na Edificação: estratégia para minimizar seu consumo. São Paulo: Projeto, 1991. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. *Balanço Energético Nacional 2014. Relatório Síntese. Ano base 2013*. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética - Rio de Janeiro: EPE, 2013. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2013_Web.pdf>. Acesso em: 10 abril 2015.

ABSTRACT

Saving energy is urgent in Brazil, due to the adverse hydrological conditions nowadays and to the high cost of its production, in both economic and environmental spheres. The consume evaluation and the application of actions, which look for minimize it, assume, now, compulsory character for federal public buildings, since the Normative Instruction n° 2, in June 4th, 2014. The purpose of this paper is the evaluation of the energetic efficiency level of the academic block “A” of Federal University of South Border (UFFS) Erechim/RS, following the prescriptive method of the Technical Regulation of Energetic Efficiency Level Quality in Public and Commercial buildings. According to the prescriptive method, geometric information about the building has been risen, in order to calculate the consume indicator of the building envelope, as also the architectonic features and the thermic variables of walls and ceiling have been determined for the pre-requisites analysis. Based on the achieved results, it was possible to analyze the influence of windows, sun protection appliances, zenithal illumination and the constructive materials in the building performance. The final results have classified the Block “A” in the C or D energetic efficiency level, due to the inappropriate answer given to two of the pre-requisites established by the RTQ-C, which is why alternatives have been proposed, in order to make the building compatible to a better energetic efficiency level.

Keywords: Energetic Efficiency. Building Envelope. Public Building. Prescriptive Method.