

CONFORTO AMBIENTAL E CONSUMO DE ENERGIA EM EDIFICAÇÕES COMERCIAIS DA CIDADE DO SALVADOR

Ana Cristina R. Mascarenhas, Arquiteta
Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - COELBA
Asthon D'Alcântara, Engenheiro Eletricista
Jussana M. F. G. Nery, MSc em Arquitetura e Urbanismo
Faculdade de Arquitetura - UFBA
Rua Caetano Moura, 121, Federação. CEP 40.210-350. Salvador/BA
Tel. (071)235-7615 R-34 Fax. (071) 247-3511 E-mail: lacam@ufba.br

RESUMO

As edificações estudadas foram selecionadas dentro do universo de 400 edificações comerciais da Cidade do Salvador e classificadas em tipologia envidraçada, pesada/média e protegida, avaliadas pelos usuários quanto ao conforto ambiental e pelos técnicos quanto aos aspectos de projeto e consumo de energia elétrica, adotando-se o índice de consumo por unidade de área. Por tipologias, não alcançaram o grau ótimo na avaliação pelos usuários e apresentaram um elevado índice de consumo, sendo que a tipologia envidraçada apresentou um consumo em média 44% a mais que a tipologia protegida. A metodologia utilizada mostrou-se insuficiente para relacionar o padrão de consumo com características projetuais.

ABSTRACT

Buildings were divided in three different typologies: glassed paneled, heavy-built and solar shaded building type and were assessed by the buildings users about the environmental comfort, and by the researchers about the project and the electric energy standard, using the consumption by area unit index. The typologies didn't aim the best level by the users and also showed a high-energy consumption. The glassed paneled had the bigger consumption, 44% higher than the solar shaded building type. The methodology did not: fit well the relation between consumption patterns and architecture shape.

APRESENTAÇÃO

A necessidade presente de combate ao desperdício de energia que afeta o país exige uma busca de maior eficiência tecnológica, com a utilização mais racional dos recursos naturais, onde também se insere o setor da construção civil. mudança nos rumos da sociedade, particularmente no setor da construção civil. Soluções criativas de arquitetura que gerem espaços construídos de qualidade, com menores custos energéticos e econômicos, tanto na construção quanto na operação, manutenção e conservação das edificações, contribuem, em um contexto mais amplo para minimizar impactos ambientais decorrente da produção de energia elétrica e melhorar a qualidade de vida.

Desse modo, objetivou-se nesse trabalho, fornecer subsídios para orientar o desenvolvimento de projetos arquitetônicos que resultem em construções com conforto ambiental e eficientes energeticamente.

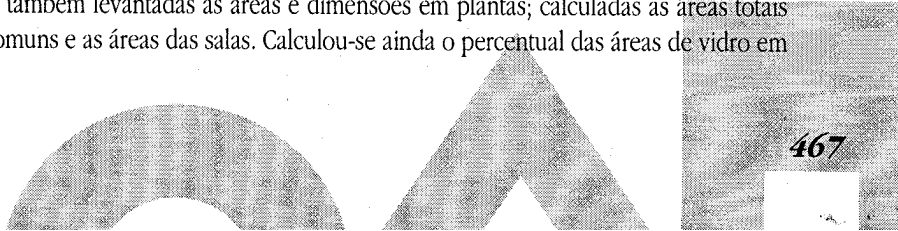
O setor de edificações comerciais e residenciais representa 21% do consumo energético final do Brasil (MIC, 1991), indicando seu grande potencial para a adoção de medidas conservacionistas, as quais são mais eficazes quando adotadas na fase de projeto.

A busca desses subsídios passa pela pesquisa do desempenho das atuais edificações, caracterizando seus consumos, associando-os às respectivas tipologias construtivas, e principalmente, consultando os usuários das edificações quanto ao grau de satisfação que o ambiente oferece.

METODOLOGIA

Nessa pesquisa optou-se por estudar as edificações comerciais e dentro desse universo, considerando o caso da Cidade do Salvador, foram sorteadas 30 unidades, com erro amostral de 10% e nível de confiança de 95,5%.

Para cada edificação foram obtidas as plantas arquitetônicas, verificada sua taxa de ocupação, levantada a orientação, as características externas e internas, checada a correspondência com as plantas disponíveis, os materiais utilizados e as cores, e executado um levantamento fotográfico. Foram também levantadas as áreas e dimensões em plantas; calculadas as áreas totais das edificações, com e sem garagem, as áreas comuns e as áreas das salas. Calculou-se ainda o percentual das áreas de vidro em relação às áreas das fachadas.



Junto à concessionária foram levantados os consumos de cada unidade e do condomínio para um período de um ano, e calculado o consumo médio mensal da edificação, salas e condomínio. As salas atípicas, cujos consumos apresentaram valores mínimos ou nulos durante mais de seis meses, não foram consideradas. A partir dos dados de consumo médio mensal e das áreas, foram obtidos os índices de consumos por unidade de área, tanto para o edifício, como para as salas e condomínio.

A etapa seguinte, constou da investigação mais detalhada de cada edificação. Para isso foram analisadas as salas do último pavimento e de um pavimento intermediário. As salas desocupadas ou de difícil acesso foram substituídas por outra na mesma prumada. Nessas salas foram aplicados questionários aos usuários, interrogando-os quanto às condições de conforto ambiental e consumo energético.

Procedeu-se uma avaliação técnica nas salas e áreas comuns que incluiu a medição da iluminância em nove pontos, com a luz artificial acesa e apagada, a 0.75m do chão; o levantamento das potências, a posse e o uso dos equipamentos e o levantamento dos tipos e potências das lâmpadas e reatores, obtendo-se os valores percentuais por uso final do edifício, condomínio e salas.

As edificações foram agrupadas por tipologia construtiva, denominando-se de Tipologia Envidraçada aquela onde a proporção de área envidraçada sobre a área total das fachadas é igual ou superior a 40%; Tipologia Pesada/ Média quando esta proporção é inferior a 40%, e Tipologia Protegida, quando pelo menos uma fachada é protegida por quebra-sol. Esta classificação deveria permitir a caracterização de cada tipologia quanto ao nível médio de iluminação, uso de ar condicionado, consumo médio mensal por unidade de área e grau de satisfação dos usuários.

RESULTADOS

Os resultados estão apresentados abordando os seguintes tópicos: avaliação técnica, avaliação pelos usuários, consumo de energia elétrica e avaliação das curvas de cargas das 3 edificações.

AVALIAÇÃO TÉCNICA

A avaliação técnica constou das observações realizadas "in loco" pelos pesquisadores, dos aspectos de projeto e construção das edificações que interferem no conforto ambiental e no consumo energético, nos halls dos elevadores, circulação, escadas e banheiros. Dentre esses destacam-se a existência de abertura para iluminação e ventilação naturais, tipo de esquadria, sistema de ar condicionado, uso de ventilador, cores dos materiais de acabamento, brises, etc. Foi feito um levantamento dos tipos de lâmpadas e luminárias, registrando-se o tempo de uso das mesma e medida a iluminância das salas selecionadas.

Observou-se no total das edificações que 87% das salas visitadas possuem ar condicionado e do total de lâmpadas, 84% são fluorescente.

Com relação às medições da iluminância dos ambientes (iluminação natural + artificial), nos edifícios da Tipologia Envidraçada 67% dos pontos medidos estavam abaixo da referência média de 500 lux recomendada pela ABNT para essas atividades (Tabela 2.1). Nos edifícios de Tipologia Pesado/Média 68% dos pontos medidos abaixo de 500 lux (tabela 3.1) e nos edifícios de Tipologia Protegida esse percentual alcançou 89% dos pontos medidos (Tabela 4.1).

Os edifícios de Tipologia Protegida tiveram uma maior dispersão entre os valores médios e apresentaram os menores valores de iluminância. Em um deles foi encontrada, nos pontos mais afastados da abertura de iluminação, a média de 11 lux, para a iluminação natural, e 30 lux para os pontos mais próximos da abertura.

Outras observações que se destacaram por sua relevância ao tema e também por inadequação funcional estão relacionadas à existência de ambientes sem janelas, no caso de banheiros e circulação, ou janelas totalmente fechadas por brise.

AVALIAÇÃO PELOS USUÁRIOS

Foram entrevistados 975 indivíduos nos 30 edifícios da amostra, sendo 48% do sexo feminino e 52% do sexo masculino; o maior percentual corresponde a faixa etária de 21 a 30 anos (42%); o grau de instrução predominante é o 2º grau completo (47%); 81% dos entrevistados utilizam a edificação a mais de 6 meses; 58% trabalham de 6 a 8 horas e 43% ganham na faixa de 1 a 3 salários mínimos.

Para cada aspecto analisado foi atribuído um conceito pelos usuários, convertido em pontuação segundo o critério seguinte: Péssimo = 1, Ruim = 2, Bom = 3, Ótimo = 4. A partir dessa pontuação foram calculadas as médias ponderadas pelo número de indivíduos que se manifestaram em cada conceito e o desvio padrão ponderado. Quanto maior as médias obtidas melhor a condição de conforto avaliada pelos usuários.

As Tabelas 1, 2.2, 3.2 e 4.2 apresentam as médias obtidas pela amostra, por cada edificação e por tipologia, dos seguintes aspectos: temperatura da sala no verão, temperatura da sala no inverno, uso do ar condicionado no inverno, iluminação natural, iluminação artificial e conservação de energia. Os pares de letras dispostos nas primeiras linhas dessas tabelas referem-se às denominações das edificações.

Temperatura da sala no verão. A amostra obteve a média de 2,70; variando entre 1,97, Edifício AJ, e 3,20, Edifício BD. Analisados por tipologia, observou-se que a maior média - 2,81 - ficou para os Edifícios Envidraçados que apresentaram maior dispersão por edifício, de 2,36 a 3,20 (Tabela 2.2). Desses, o edifício que apresentou maior média (BD) possui sistema moderno de ar condicionado (*self-container*), individualizado por salas, além da sua localização que favorece um melhor intercâmbio energético com o entorno. O edifício de menor média (BB), apresenta-se totalmente envidraçado com fachadas orientadas para o poente e sem proteção, com sistema de ar condicionado de janela, além de localizar-se em malha urbana densa e sítio com ventilação prejudicada.

Os Edifícios Pesados/Médios obtiveram a média de 2,69, com variação entre 2,40 (BA) e 2,93 (AH), apresentando menor dispersão. Como no caso anterior, a maior média foi obtida por uma edificação de tecnologia mais recente, situada em uma área urbana menos densa, ao contrário da edificação de menor média.

Os Edifícios Protegidos por quebra-sol obtiveram a média 2,61, a menor entre as diversas tipologias analisadas, com variação entre 1,97 (AJ) e 3,00 (AR), apresentando também grande dispersão. O menor valor se refere a uma edificação cujos condensadores dos ar condicionados estão dispostos no ambiente interno, em caixa de concreto. Já o maior valor se refere a uma edificação com uma das fachadas sem brise com orientação favorável.

Temperatura da sala no inverno. A amostra obteve a média 2,99; variando entre 2,71 (BD) e 3,35 (AV). O valor médio mais elevado que no verão, corresponde a uma condição climática mais próxima do conforto térmico, não obstante, o uso do ar condicionado continuar constante nesta estação.

Analisados por tipologias, observou-se que as diferenças entre as médias não foram significativas sendo a média 3,00 para os Edifícios Envidraçados e 2,99 para as outras duas tipologias.

Nos Edifícios Envidraçados as médias variaram entre 2,68 e 3,25, correspondendo, respectivamente, aos edifícios AW e BB. No primeiro edifício, o sistema de ar condicionado é central e os usuários queixam-se de frio. No segundo, observou-se que a ausência de aberturas na fachada orientada para o norte, possivelmente, contribuiu para elevar a média; no verão, o sol incide nas fachadas envidraçadas.

Os Edifícios Pesados/Médios e os Protegidos se equipararam com a média de 2,98 (Tabela 3.2 e 4.2). Os primeiros apresentaram uma dispersão entre 2,68 (AT) a 3,22 (AA); os segundos apresentaram uma dispersão entre 2,67 (AU) a 3,35 (AV). Os protegidos permaneceram com o maior grau de dispersão.

Com relação a opinião dos usuários que acharam ruim ou péssimo as temperaturas das salas no inverno, observou-se que 25% dos mesmos queixaram-se do calor. No verão, 6,5% dos entrevistados queixaram-se de frio.

Uso do ar condicionado no inverno. 74% dos entrevistados utilizam ar condicionado no inverno, enquanto 20% não utilizam, apesar das temperaturas médias máximas, representativas da condição diurna, estarem acima de 26°C. Por outro lado, 73% dos entrevistados sentem-se bem em ambientes com ar condicionado.

Ventilação da sala. Em apenas 26% das unidades visitadas as janelas são abertas para ventilar, contra 74% que não abrem, em uma condição climática onde 44% dos entrevistados afirmam que o vento que penetra pela janela tem intensidade forte ou média.

Iluminação Natural. A amostra também não alcançou o conceito *bom*, (valor 3), ficando com média 2,78, variando entre 1,49 (AJ) e 3,41 (AT).

Nos Edifícios Envidraçados esperava-se uma boa pontuação para a iluminação natural, porém a média para essa tipologia foi de 2,87, com dispersão entre 2,31 (AO) e 3,26 (AW) (Tabela 2.2). No caso da menor média, correspondente ao Edifício AO, observou-se que sua tipologia não se enquadra perfeitamente na classe dos envidraçados. Já o Edifício AW, de maior média, tem sua maior fachada totalmente envidraçada.

Os Edifícios Pesados/Médios tiveram média um pouco mais elevada - 2,92, com dispersão entre 2,44 (AX) e 3,41 (AT) (Tabela 4), sendo esta última, o maior valor da amostra. Em ambos os casos, os valores decorrem das condições urbanas e de orientação dos edifícios.

A tipologia de menor média foi a Protegida, com 2,54, com dispersão entre 1,49 (AJ) e 3,17 (AU), sendo que o menor valor desta tipologia corresponde ao menor valor da amostra.

Na tipologia protegida a iluminação natural é praticamente inexistente. No Edifício AJ, que obteve a menor média (1,49), a iluminância média medida com luxímetro nos pontos próximos à janela, com as lâmpadas apagadas, foi de cerca de 30 lux. Nos pontos mais afastados a média foi de 11 lux. A avaliação feita pelos usuários revelou os aspectos negativos levantados. Do total de usuários que conceituaram as salas da amostra como ruim ou péssima, 75% se referiam ao baixo nível de iluminação natural.

Iluminação artificial. A amostra alcançou a maior média - 3,18, atingindo assim o conceito *bom*, com apenas cinco edificações com pontuação abaixo de 3,00. A menor e a maior média ficou com a tipologia pesada, correspondendo respectivamente a 2,81 (AN) e 3,61 (AA) (Tabela 3.2). Analisados por tipologia observou-se que os edifícios envidraçados obtiveram a maior média, seguidos dos edifícios pesados/médios e protegidos, cujas médias foram muito próximas. (Tabelas 3.2 e 4.2).

Nos Edifícios Envidraçados a iluminação artificial obteve a média 3,23, com dispersão entre 3,00 (AO) e 3,58 (AQ) (Tabela 2.2). Os Edifícios Pesados/Médios tiveram média de 3,17, com dispersão entre 2,81 (AN) e 3,61 (AA) (Tabela 3.2). A Tipologia Protegida teve média de 3,16, com dispersão entre 2,98 (AJ) e 3,37 (AV) (Tabela 4.2).

Conservação de energia. A média alcançada pela amostra foi 2,91, compatível com os demais aspectos questionados, onde, na sua maioria, não alcançaram o conceito *bom*. A menor média da amostra foi de 2,08, obtida pelo Edifício BB de tipologia envidraçada, antigo e de orientação inadequada. A maior média da amostra foi de 3,48, obtida pelo Edifício BD, também envidraçado, porém, um edifício moderno, automatizado, com sistema de ar condicionado central por salas, e que obteve, assim, boas notas em todos os aspectos indagados.

Comparando-se as médias das tipologias, verificou-se que a menor média foi obtida pelos edifícios protegidos (2,77) seguida dos envidraçados (2,95) e dos pesados e médios (3,01).

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Para comparar o comportamento do uso de energia elétrica nas diversas edificações, adotou-se o índice de consumo por unidade de área (kWh/ m²), apresentado na metodologia. Os dados de consumo por unidade de área de cada tipologia encontram-se dispostos nas Tabelas 2.3, 3.3 e 4.3.

Os Edifícios Envidraçados obtiveram os índices de 15,15 kWh/m² para área das salas, 4,56 kWh/m² para a área do condomínio e 10,50 kWh/m² para o edifício. Os Edifícios Pesados/médios obtiveram os índices de 13,04 kWh/m² para área das salas, 2,74 kWh/m² para a área do condomínio e 8,64 kWh/m² para o edifício. Os Edifícios Protegidos obtiveram os índices de 13,36 kWh/m² para área das salas, 2,44 kWh/m² para a área do condomínio e 7,99 kWh/m² para o edifício.

Os dados revelaram que os edifícios envidraçados possuem os maiores índices de consumo por unidade de área, tanto em relação à área das salas, do condomínio ou do edifício como um todo. Esses valores são, em média, 35% a mais que os edifícios pesados/médios e 44% a mais que os edifícios protegidos.

CONCLUSÕES

Os resultados alcançados indicam que a metodologia necessita de novos aportes para uma melhor análise e classificação dos dados levantados. A diferenciação mais detalhada do comportamento entre as tipologias será incrementada posteriormente. O índice de consumo adotado, apesar de seu uso consagrado, não se mostrou suficiente para explicar as relações entre as características arquitetônicas das edificações, o conforto ambiental e o consumo de energia.

As edificações selecionadas não receberam o conceito “ótimo” pelos usuários (pontuação superior a 3,00), e apresentaram um elevado índice de consumo. Partiu-se da hipótese que as condições de conforto ambiental implicariam em eficiência energética. Os resultados porém, não permitiram confirmar essa hipótese, mas permitiu constatar que um consumo de energia elevado não implica em obtenção de conforto ambiental.

O elevado consumo de energia e atribuições de conceitos inferiores a “bom” pelos usuários estão relacionados a alguns aspectos registrados na avaliação técnica, destacados a seguir:

- Uso intensivo da iluminação artificial durante o período diurno, contraposto à luminosidade que as condições climáticas oferecem. Não obstante, os 73 % das salas estiveram abaixo dos 500 lux recomendados. Em três edifícios onde foi levantado o uso final da energia elétrica, 21% correspondeu à iluminação.
- O potencial de ventilação que o clima da cidade oferece, na quase totalidade das edificações investigadas, não é aproveitado, o que leva a um uso intensivo de sistemas de condicionamento térmico, predominantemente do tipo aparelho de janela, cuja instalação, de modo geral, não atende à critérios técnicos. Em três edifícios onde foi levantado o uso final da energia elétrica, 67% correspondeu ao uso de ar condicionado.

Diante do que foi avaliado constatou-se a possibilidade de aplicação de medidas voltadas para a diminuição do consumo de energia elétrica nas edificações estudadas. Estas medidas passam pelo uso de tecnologia mais eficientes como também pela conscientização dos próprios usuários quanto a importância do uso racional de energia. Medidas corretivas do conforto ambiental, pelo seu próprio caráter, são mais difíceis de serem implementadas após a construção do edifício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LAMBERTS, R. et al. Eficiência Energética em Edificações: Estado da Arte. Rio de Janeiro, Eletrobrás/PROCEL, 1996.
- MASCARENHAS, A et al. Conservação de Energia Elétrica e Conforto Ambiental em Edificações Comerciais de Salvador. In: Anais do III Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. Gramado, 1995.
- MASCARÓ, J & MASCARÓ, L. Incidência das Variáveis Projetuais e de Construção no Consumo dos Edifícios. Porto Alegre, Sagra - DC Luzzatto Editores, 1992.
- MIC/Brasil. Balanço Energético Nacional, 1991.
- ORNSTEIN, S. Avaliação Pós-Ocupação (APO) do Espaço Construído. São Paulo, Studio Nobel, Ed. USP, 1992.
- ROMÉRO, M. Método de Avaliação do Potencial de Conservação de energia Elétrica em Campi Universitários. São Paulo, USP, (Tese de Doutorado)

TABELAS

Tabela 1. Médias das Avaliação pelos Usuário: Amostra

QUESTÕES	AMOSTRA	
Temp. no Verão	2,7	
Temp. no Inverno	2,99	
Ilumin. Natural	2,78	
Ilumin. Artificial	3,18	
Cons. de Energia	2,91	

TABELA 2. TIPOLOGIA ENVIDRAÇADA

TABELA 2.1. QUANTIDADE DE SALAS ACIMA E ABAIXO DE 500LUX

	AI	AO	AP	AQ	AW	BB	BC	BD	TOT
Salas > 500 lux	3	3	3	6	2	1	8	3	29
Salas > 500 lux (%)	17	38	14	75	50	33	40	75	33
Salas < 500 lux	15	5	19	2	2	2	12	1	58
Salas < 500 lux (%)	83	62	86	25	50	67	60	25	67

TABELA 2.2. MÉDIAS DAS AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS

QUESTÕES	AI	AO	AP	AQ	AW	BB	BC	BD	MED
Temp. no Verão	2,63	3,19	2,66	2,68	3,11	2,36	2,63	3,2	2,81
Temp. no Inverno	2,95	3,05	3,21	3,08	2,68	3,25	3,08	2,71	3
Ilumin. Natural	2,88	2,31	3	3,04	3,26	2,67	2,92	2,84	2,87
Ilumin. Artificial	3,05	3	3,34	3,58	3,26	3	3,35	3,24	3,23
Cons. de Energia	2,93	2,78	3,18	3,1	2,89	2,08	3,15	3,48	2,95

TABELA 2.3. ÍNDICE DE CONSUMO POR UNIDADE DE ÁREA (KWH/M2)

LOCAIS	AI	AO	AP	AQ	AW	BB	BC	BD	MED
Edifício	5,17	7,54	8,4	18,7	14,1	11,7	9,87	8,58	10,5
Condomínio	2,1	1,31	3,3	4,48	14,2	3,45	3,65	4,01	4,56
Salas	14,2	20,4	15,8	15,3	13,8	14,5	12,9	14,4	15,2

TABELA 3. TIPOLOGIA PESADA/MÉDIA

TABELA 3.1. QUANTIDADE DE SALAS ACIMA E BAIXO DE 500 LUX

	AA	AC	AD	AF	AH	AK	AL	AN	AS	AT	AX	AY	BA	TOT
Salas>500 lux	12	0	1	1	2	12	2	9	8	5	9	0	17	78
Salas>500 lux (%)	75	0	50	6	22	55	11	16	36	56	60	5	55	32
Salas<500 lux	4	4	1	16	7	10	16	46	14	4	6	25	14	167
Salas<500 lux (%)	25	100	50	94	78	45	89	84	64	44	40	100	45	68

TABELA 3.2. MÉDIAS DAS AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS

QUESTÕES	AA	AC	AD	AF	AH	AK	AL	NA	AS	AT	AX	AY	BA	MED
Temp. no Verão	2,82	2,8	2,78	2,91	2,93	2,55	2,75	2,79	2,41	2,5	2,86	2,48	2,4	2,69
Temp. no Inverno	3,22	2,85	2,74	3,21	3	3,02	3,08	3,11	3	2,68	3	3,04	2,8	2,98
Ilumin. Natural	3,14	2,97	2,88	3,23	2,67	2,96	2,69	2,85	2,87	3,41	2,44	3,14	2,73	2,92
Ilumin. Artificial	3,61	2,83	3,23	3,2	3,21	2,98	3,19	2,81	3,32	3,39	3,21	3,25	2,93	3,17
Cons. de Energia	3,33	2,97	2,95	3,29	3	2,9	2,88	2,93	3,1	3,16	2,93	2,89	2,79	3,01

TABELA 3.3. ÍNDICE DE CONSUMO POR UNIDADE DE ÁREA (KWH/M2)

ÁREAS	AA	AC	AD	AF	AH	AK	AL	NA	AS	AT	AX	AY	BA	MED
Edifício	5,86	7,76	9,48	7,31	10,5	6,48	10,3	11,9	15,6	8,32	7,23	6,44	5,28	8,64
Condomínio	2,34	7,89	2,02	2,71	5,35	2,12	2,67	2,02	2,55	1,8	0,57	1,81	1,76	2,74
Salas	9,49	6,61	14,1	13	12,2	7,88	15,9	18,4	22,1	14,2	17,3	10,3	8,18	13,04

TABELA 4. TIPOLOGIA PROTEGIDA

TABELA 4.1. QUANTIDADE DE SALAS ACIMA E ABAIXO DE 500 LUX

Questões	Ab	Ae	Aj	Am	Ar	Au	Av	Az	Med
Temp. No Verão	2,62	2,96	1,97	2,5	3	2,47	2,84	2,5	2,61
Temp. No Inverno	3,05	2,98	3	3,14	3	2,67	3,35	2,75	2,99
Ilumin. Natural	2,67	2,06	1,49	3,15	3,06	3,17	2,85	1,86	2,54
Ilumin. Artificial	3,22	3,1	2,98	3,07	3,17	3,33	3,37	3	3,16
Cons. De Energia	2,66	2,83	2,43	3	3	2,83	3	2,38	2,77

TABELA 4.2. MÉDIAS DAS AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS

Questões	Ab	Ae	Aj	Am	Ar	Au	Av	Az	Med
Temp. No Verão	2,62	2,96	1,97	2,5	3	2,47	2,84	2,5	2,61
Temp. No Inverno	3,05	2,98	3	3,14	3	2,67	3,35	2,75	2,99
Ilumin. Natural	2,67	2,06	1,49	3,15	3,06	3,17	2,85	1,86	2,54
Ilumin. Artificial	3,22	3,1	2,98	3,07	3,17	3,33	3,37	3	3,16
Cons. De Energia	2,66	2,83	2,43	3	3	2,83	3	2,38	2,77

TABELA 4.3. ÍNDICE DE CONSUMO POR UNIDADE DE ÁREA (KWH/M2)

ÁREAS	AB	AE	AJ	AM	AR	AU	AV	AZ	MED
Edifício	6,72	5,89	6,92	5,27	14,5	10,6	3,77	10,3	7,99
Condomínio	2,21	2,17	2,6	1,29	2,43	1,57	1,74	5,48	2,44
Salas	12,2	10,7	11,8	10,9	24,1	14,2	7,91	15,1	13,4