



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

AValiação DO DESEMPENHO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DOS ESPAÇOS CONDOMINIAIS DO PAR PORTO, PELOTAS-RS

Daniela R. Curcio (1); Juliana A. Pouey (2); Juliana G. da Silveira (3)

- (1) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
- Universidade Federal de Pelotas, Brasil – e-mail: dadacurcio@hotmail.com
- (2) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
- Universidade Federal de Pelotas, Brasil – e-mail: julianapouey@hotmail.com
- (3) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
- Universidade Federal de Pelotas, Brasil – e-mail: jgsilveira@hotmail.com

RESUMO

Nos conjuntos habitacionais de interesse social, muitas vezes, observa-se a ausência de projetos específicos de iluminação dos espaços condominiais, os quais tornam-se um simples apêndice do projeto de instalações elétricas e não levam em conta critérios mínimos da boa prática luminotécnica, ou ainda, grandes discrepâncias entre o projeto e a execução. O trabalho faz uma avaliação pós-ocupação do sistema de iluminação dos espaços condominiais do conjunto habitacional Residencial Porto, construído através do Programa de Arrendamento Residencial - PAR da Caixa Econômica Federal, na cidade de Pelotas, RS. O objetivo é avaliar o sistema de iluminação dos espaços condominiais do Residencial Porto através de parâmetros técnicos e da percepção dos usuários e seu desempenho em relação ao conforto visual dos usuários. Foi realizada uma análise comparativa a partir do cruzamento de parâmetros técnicos e dos níveis de satisfação dos usuários. Os métodos para realização da pesquisa foram a identificação do objeto de estudo, o levantamento de dados secundários, como projeto elétrico do conjunto e instrumentos normativos brasileiros e o levantamento de campo, a partir da aplicação de entrevista e questionários e de medições realizadas *in loco*. Os resultados das análises constataam que os níveis de iluminância dos espaços condominiais não alcançam os níveis mínimos recomendados, no entanto, com base na percepção dos usuários, a maioria encontra-se satisfeita com a iluminação do conjunto. Espera-se que este estudo possa contribuir para uma análise mais efetiva quando da elaboração do projeto de iluminação de conjuntos habitacionais de interesse social, em função dos parâmetros técnicos existentes, elevando assim o nível de conforto lumínico dos usuários, ressaltando para tanto, a necessidade de se desenvolver instrumentos normativos específicos que definam níveis mínimos de iluminância para espaços abertos, como áreas de lazer, circulações e estacionamentos, os quais não existem atualmente no país.

Palavras-chave: avaliação pós-ocupação; iluminação; habitações de interesse social.

1 INTRODUÇÃO

No âmbito dos conjuntos habitacionais de interesse social, observa-se a ausência de projetos específicos de iluminação que, na maioria dos casos, se tornam um simples apêndice do projeto de instalações elétricas e não levam em conta critérios mínimos da boa prática luminotécnica.

Em se tratando da avaliação de índices de iluminância em ambientes condominiais externos constata-se a falta de referências bibliográficas e pesquisas específicas no assunto, possivelmente pela inexistência de parâmetros normatizados estabelecidos, ao contrário dos ambientes internos, os quais possuem norma específica com os níveis recomendados.

O presente estudo foi desenvolvido sob o tema da iluminação de espaços abertos em conjuntos habitacionais, pois, via de regra, este não recebe a atenção que merece.

Como objeto de estudo optou-se em avaliar o Conjunto Residencial Porto, por ser um empreendimento viabilizado através do Programa de Arrendamento Residencial – PAR, programa este que se destaca na produção de Habitações de Interesse Social na cidade de Pelotas. No período de 2002 a 2007 foram viabilizados 17 empreendimentos, totalizando 2998 novas unidades habitacionais na cidade.

O Programa de Arrendamento Residencial foi lançado em 1999 pelo Governo Federal para atender exclusivamente as necessidades de moradia da população de baixa renda que possua renda familiar entre três e seis salários mínimos. O Programa é destinado às capitais e suas regiões metropolitanas e cidades brasileiras com mais de 100 mil habitantes.

Foram utilizados os conceitos de Avaliação Pós Ocupação que, através da análise de dados técnicos e dos níveis de satisfação do usuário, tem por objetivo avaliar o objeto de estudo apontando seus aspectos positivos e negativos.

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo é avaliar o sistema de iluminação dos espaços condominiais do Residencial Porto, localizado na cidade de Pelotas/RS, através de parâmetros técnicos e da percepção dos usuários e seu desempenho em relação ao conforto visual dos usuários.

3 METODOLOGIA

Do ponto de vista metodológico o trabalho foi desenvolvido a partir do cruzamento dos dados técnicos levantados e os níveis de satisfação dos usuários.

3.1 Identificação do objeto de estudo

O Residencial Porto foi entregue aos moradores em 30 de dezembro de 2004. O conjunto possui 140 unidades habitacionais, distribuídas em 3 blocos de 4 pavimentos. Os blocos possuem implantação periférica e a tipologia do conjunto é em fita.

Nos espaços coletivos do conjunto tem-se a praça com área total de 109,70m², a quadra poliesportiva, com área total de 264,00m² e o estacionamento para 119 vagas.

3.2 Levantamento de dados

3.2.1 Levantamento de Dados Secundários:

O projeto arquitetônico do conjunto foi obtido junto ao Núcleo de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo, NAURB-UFPeI, enquanto o projeto elétrico com a construtora responsável pela execução da obra.

No tocante aos instrumentos normativos brasileiros na área de iluminação de espaços abertos em condomínios, como áreas de lazer, circulações e estacionamentos, há muito ainda a ser trabalhado e desenvolvido.

As normas que fixam requisitos considerados mínimos à iluminação são NBR 5101 – Iluminação Pública, que fixa os níveis de iluminação necessários em vias públicas (não faz nenhuma referência a praças ou qualquer outro tipo de áreas abertas) de modo que propiciem um nível mínimo de segurança aos tráfegos de pedestres e veículos, e a NBR 5413 – Iluminância de Interiores, que estabelece os valores de iluminâncias médias mínimas para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras.

Para este estudo foram utilizados os parâmetros recomendados pelo Manual de Iluminação Pública Eficiente (1998), produzido pela Eletrobrás, que recomenda os níveis de iluminâncias mínimas em praças como 20 lux.

3.2.2 Levantamento de campo:

Foram feitas observações no local, as quais foram anotadas de forma escrita e com croquis em cima do projeto elétrico, e ainda fotografias, com o objetivo do reconhecimento geral do objeto de estudo e a verificação da concordância entre o projeto elétrico e a sua execução, conforme as Figuras 1, 2, 3 e 4.



Figura 1 - Iluminação da área de lazer



Figura 2 - Iluminação do estacionamento



Figura 3 - Três refletores não previstos no projeto



Figura 4 - Detalhe da luminária

Foi realizada entrevista estruturada com o porteiro do conjunto, com o objetivo de identificar as rotinas de manutenção e acionamento, relacionadas à iluminação das áreas condominiais do conjunto, além de servir como base de informação para a formulação de questionários que foram aplicados aos moradores. A técnica de registro utilizada foi a verbal e as informações foram organizadas em forma de resumo escrito.

Questionários foram aplicados aos moradores do conjunto, com o objetivo de descobrir regularidades entre grupos de pessoas através da comparação das respostas dadas e medir de forma indireta, através de informações comparáveis e quantificáveis, as reações comportamentais e emocionais que revelem níveis de satisfação dos usuários.

Foram aplicados 30 questionários os quais foram analisados quantitativamente, por método estatístico de frequências.

Os questionários aplicados contém seis questões de múltipla escolha com escala de valores de cinco pontos e uma questão aberta, conforme modelo mostrado abaixo na Figura 5.

DADOS GERAIS: identificação do aplicador:			data:	
hora início		término		nº do questionário:
01. Bloco:	02. Andar:	03. Apto:	04. Tempo de moradia:	
PERFIL DO RESPONDENTE				
5. Sexo () Masculino () Feminino		6. Idade: _____		7. Escolaridade:

FI	I	N	S	MS
Fortemente Insatisfeito	Insatisfeito	Nem Satisfeito, nem Insatisfeito	Satisfeito	Fortemente Satisfeito

	FI	I	N	S	FS	SR
8. Você está satisfeito com a iluminação das escadas do seu bloco?						
9. Você está satisfeito com a luminosidade na porta de acesso do seu bloco?						
10. Você está satisfeito com a iluminação nas áreas de estacionamento do conjunto?						
11. Você está satisfeito com a iluminação nas áreas da praça e brinquedos do conjunto?						
12. Você está satisfeito com a iluminação do acesso principal do conjunto?						
13. Você está satisfeito com a manutenção (substituição de lâmpadas) do conjunto?						

O que você gostaria de sugerir para melhorar a iluminação (interna – corredores, escadas) e externa (estacionamento, praças) do conjunto?

Figura 5 - Modelo do questionário aplicado aos moradores.

Uma das principais variáveis utilizadas para a avaliação de conforto lumínico é a iluminância, definida como a relação entre o fluxo luminoso incidente em uma superfície e a unidade de área desta superfície. Os valores da iluminância foram obtidos através do levantamento físico realizado. As medições foram realizadas com luxímetro, a 1,10 metros de altura do piso, a partir do método de curvas de isoiluminância. Com o objetivo de comparar as medições ao nível de satisfação do usuário e às recomendações técnicas existentes identificando se a iluminação medida está cumprindo e desempenhando satisfatoriamente a sua função.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

4.1 Análise do Projeto Elétrico x Execução

Com base nos projetos do conjunto analisados identificou-se uma discrepância em relação ao número e localização das luminárias nas áreas externas do conjunto, entre o projeto elétrico disponibilizado pela construtora e a implantação do projeto arquitetônico.

Com base nas informações contidas no memorial descritivo do projeto elétrico, que diz “o tipo de luminária, bem como os postes a serem utilizados serão definidos no projeto final de paisagismo do empreendimento”, e pelo fato de se aproximar bem mais da realidade encontrada, considerou-se as característica de iluminação da implantação do projeto arquitetônico, apresentado na Figura 6, para as comparações entre projeto e execução.

Nos ambientes externos do conjunto, três luminárias que estavam previstas no projeto não existem no local, enquanto existem três refletores, próximos ao acesso, os quais não estavam previstos no projeto.

Outra divergência identificada é o fato de dois postes previstos com duas pétalas na implantação, no local existirem somente uma pétala, sendo o único poste com duas pétalas existente, o localizado no canteiro circular na área de lazer. No entanto, segundo o memorial descritivo do projeto elétrico, estavam previstos postes de uma, duas e quatro pétalas, com lâmpadas de vapor de sódio de 70W.

Tanto as luminárias afixadas no muro, no espaço do estacionamento, como as luminárias dos postes ao longo do conjunto estão localizadas a uma altura de 4 metros.

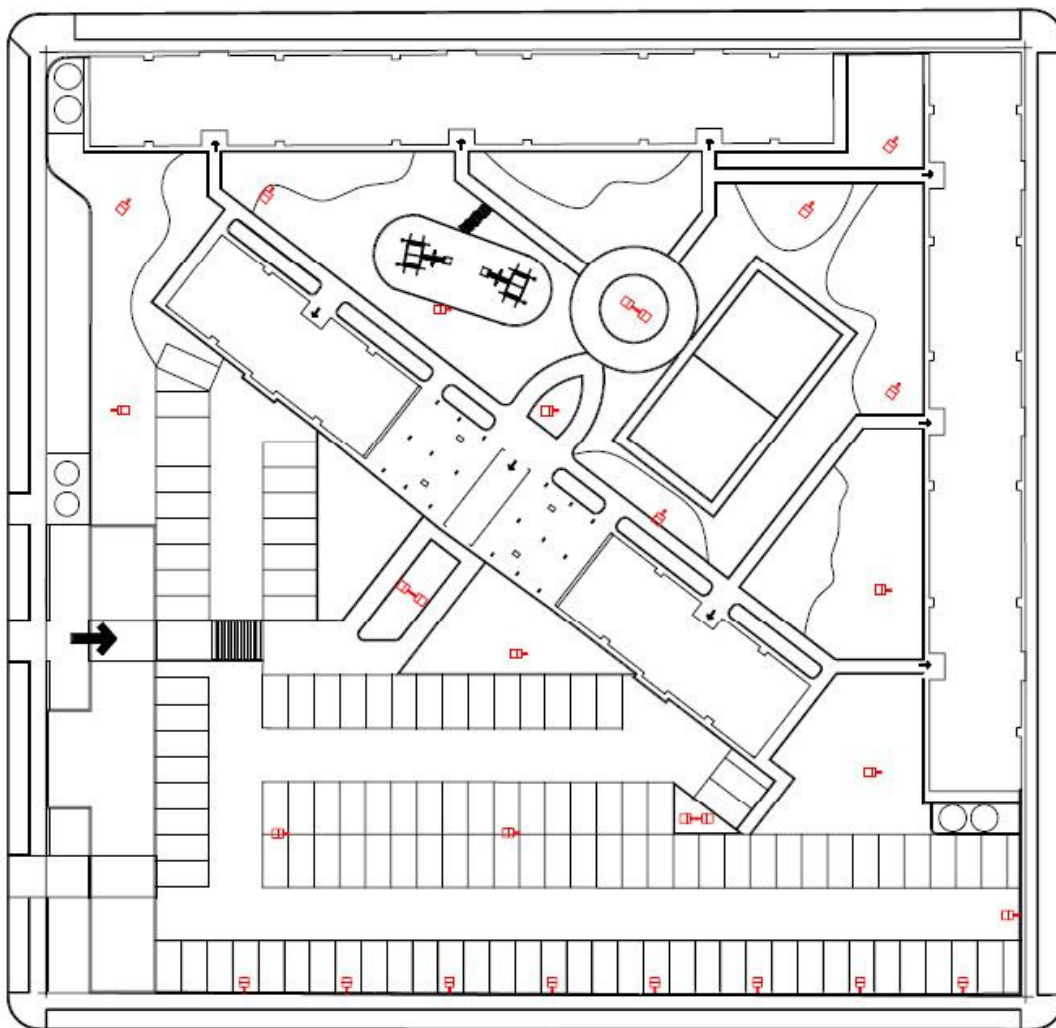


Figura 6 - Implantação do Projeto Arquitetônico com localização das luminárias.

4.2 Entrevista

A entrevista, realizada com o porteiro do residencial, prestou esclarecimentos quanto a manutenção da iluminação das áreas externas do conjunto (estacionamento e praça), do acesso e das escadas dos blocos, segundo ele quando é constatada a necessidade de troca de lâmpadas ou outros reparos pelos funcionários do conjunto ou por solicitação de moradores é chamado um funcionário da Imobiliária Casarão Imóveis, responsável pela administração do conjunto, para fazer a manutenção. Não existem maiores dificuldades para a realização desta manutenção, as luminárias mais altas são os três refletores, os quais com uma escada grande é possível fazer a manutenção.

Segundo opinião dele as áreas externas do conjunto são suficientemente iluminadas a noite e não é necessária a permanência de luzes acesas durante o dia no acesso do conjunto ou escadas dos blocos.

Quanto ao acionamento da iluminação do conjunto externamente, os refletores colocados posteriormente possuem acionamento por célula fotoelétrica, e o procedimento de rotina do conjunto é de o porteiro observar quando estes refletores se acendem e então se direcionar para os dois centros de distribuição existentes para acender manualmente o restante da iluminação, segundo ele, este sistema de acionamento é eficiente. Internamente, os blocos possuem acionamento da iluminação das escadas com minuteira, a qual acende todos os patamares do bloco. Existem luzes de emergência nas escadas.

4.3 Questionários

Observando os dados obtidos através dos questionários, constata-se que de uma maneira geral os moradores respondem de forma otimista aos itens avaliados, mostrando-se satisfeitos ou fortemente satisfeitos.

A questão que obteve maior diferença entre o percentual de respostas positivas e negativas foi em relação a iluminação do acesso principal, onde 90% responderam estarem satisfeitos (80%) ou fortemente satisfeitos (10%) e apenas 7% mostraram estar insatisfeitos.

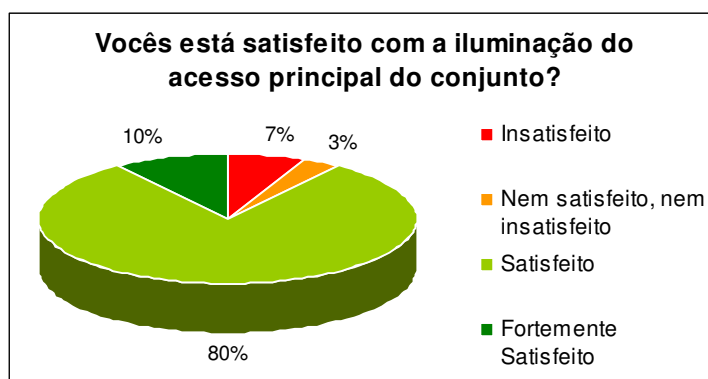


Figura 7 – Gráfico de frequência da satisfação em relação à iluminação do acesso do conjunto.

Verifica-se também grande número de respostas positivas na questão a respeito da iluminação das escadas, onde 86% responderam estarem satisfeitos (76%) ou fortemente satisfeitos (10%) e apenas 7% insatisfeitos.

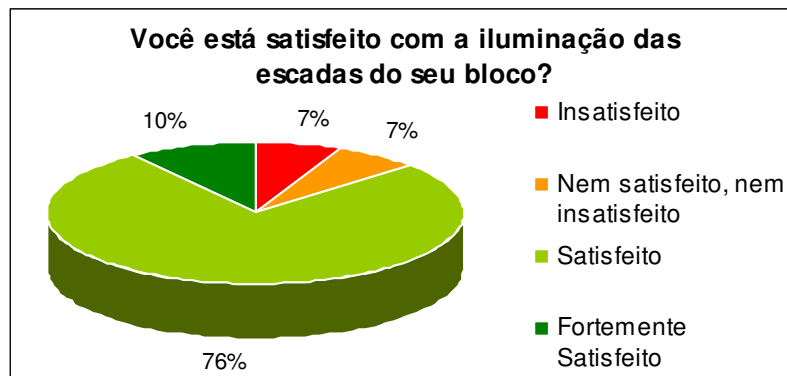


Figura 8 – Gráfico de frequência da satisfação em relação à iluminação das circulações dos blocos.

Sobre a manutenção (substituição de lâmpadas) do conjunto grande parte dos moradores mostra-se satisfeito ou fortemente satisfeito, totalizando 66%. Nas perguntas abertas duas vezes foi solicitada melhorar manutenção.

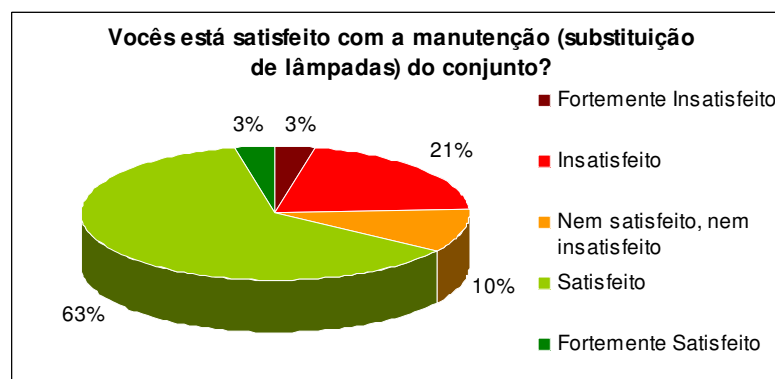


Figura 9 – Gráfico de frequência da satisfação em relação à manutenção do sistema de iluminação do conjunto.

A questão sobre a iluminação nas áreas de estacionamento foi a que teve maior equilíbrio de opiniões, sendo que 44% manifestaram insatisfação (37%) ou forte insatisfação (7%) enquanto que 43% demonstraram satisfação. Observa-se que nas respostas abertas houve considerável número de solicitações de mais luminárias nesta área.

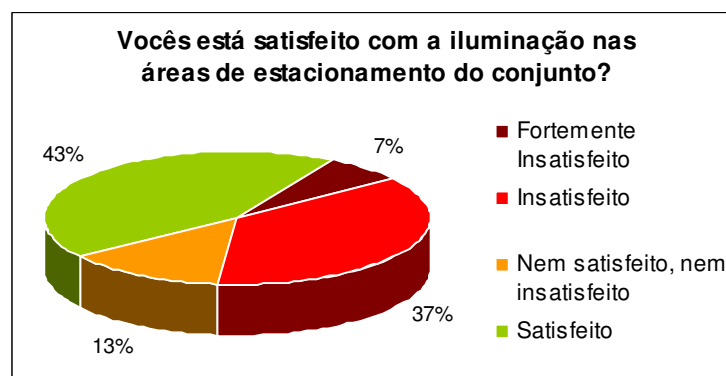


Figura 10 – Gráfico de frequência da satisfação em relação à iluminação no estacionamento do conjunto.

Quanto a luminosidade da porta de acesso aos blocos, também observa-se um equilíbrio entre as respostas, 40% dos moradores estão insatisfeitos (30%) ou fortemente insatisfeitos (10%) e 57% estão satisfeitos. Assim como a questão anterior, nas respostas abertas um dos maiores números de solicitações foi quanto a colocação de luminárias nos acessos aos blocos, aos quais não existem.

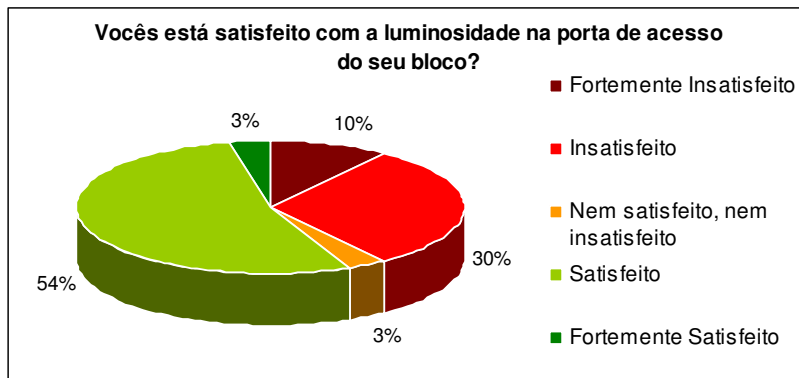


Figura 11 – Gráfico de frequência da satisfação em relação à luminosidade nas portas de acesso aos blocos.

O maior número de respostas neutras (19%), ou seja nem satisfeito nem insatisfeito, ocorreu na questão sobre a iluminação nas áreas da praça e brinquedos, ainda assim 27% foram respostas negativas e 46% positivas. Porém nas respostas abertas houve um significativo número de solicitações por mais iluminação nesta área.

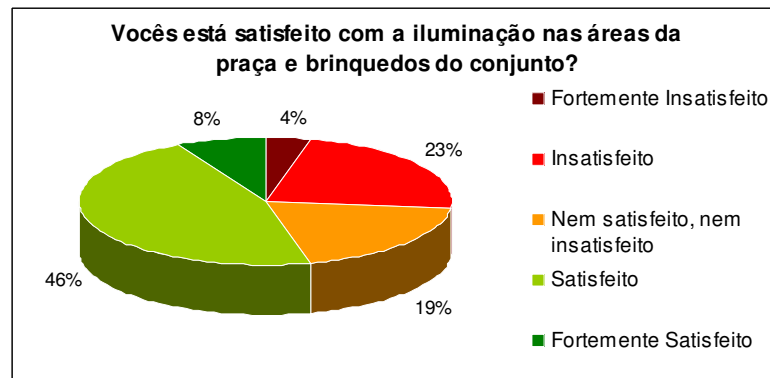


Figura 12 – Gráfico de frequência da satisfação em relação à iluminação nas áreas de lazer do conjunto.

Observou-se ainda nas respostas abertas, a solicitação de substituição das lâmpadas por modelos mais eficientes, a iluminação na quadra esportiva onde não existe nenhuma luminária atualmente, o aumento do tempo da minuteira nos corredores, rever o local dos holofotes externos, além das já anteriormente citadas.

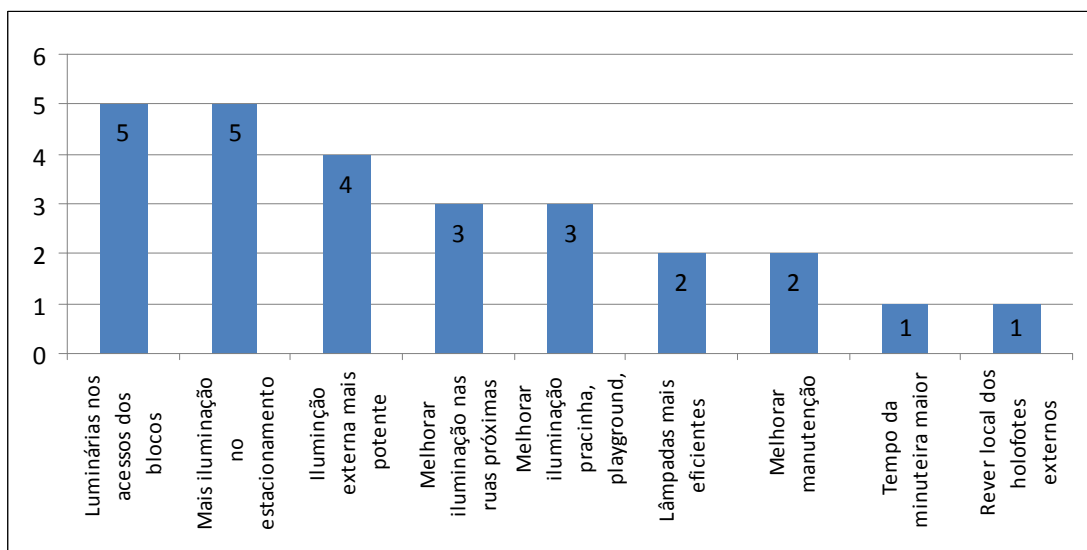


Figura 13 – Frequências das sugestões dos moradores.

4.4 Medições

Conforme recomendação do Manual da Eletrobrás foram utilizadas curvas de isoiluminância com raio de dois em dois metros a partir do eixo da luminária, observadas na Figura 14.

Foram realizadas medições nas luminárias externas do conjunto, as quais revelaram valores em média:

- em baixo da lâmpada, entre 28 e 40 lux;
- num raio de 2 metros de distância da lâmpada, entre 17 e 19 lux;
- num raio de 4 metros de distância da lâmpada, entre 5 e 7 lux;
- num raio de 6 metros de distância da lâmpada, entre 1 e 5 lux;

Raios de distâncias maiores não foram considerados por resultarem em valores insignificantes, na maioria menores que 1lux.

A variação da iluminância, quantidade de lux, é devido as condições da lâmpada, tendo em vista que as lâmpadas possuem uma vida útil e sofrem desgaste com o passar do tempo.

Comparando-se estes valores com o recomendado para iluminação ornamental de espaços abertos, que é de 20 lux, observa-se que a iluminação do conjunto PAR Porto não atende aos requisitos mínimos. Em razão da falta de iluminância proporcionada por suas lâmpadas aliada a quantidade de luminárias insuficientes para a área.

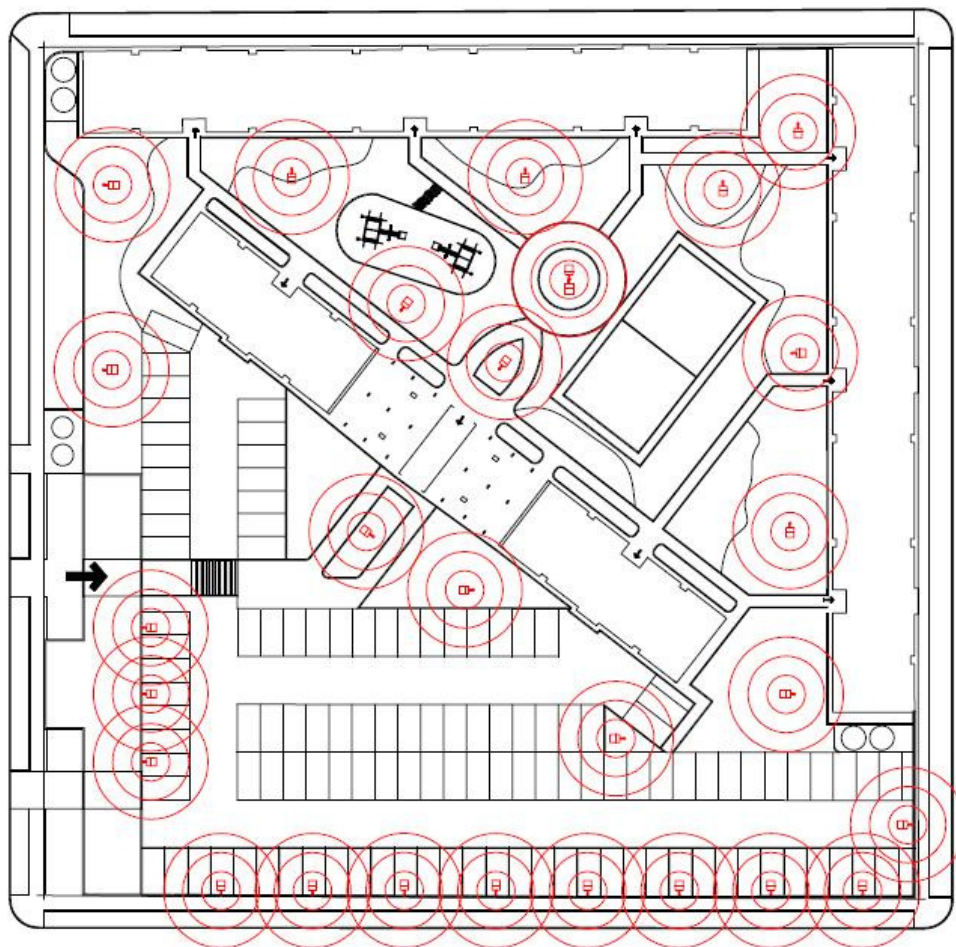


Figura 14 - Localização das luminárias existentes, com as curvas de isoiluminância na implantação.

As análises comparativas entre os níveis de satisfação do usuário e as medições realizadas no local demonstram uma certa incoerência entre os resultados, visto que de uma forma geral a maioria dos moradores estão satisfeitos com os níveis de iluminância enquanto as medições demonstram que estes não alcançam os níveis mínimos recomendados.

Pode-se perceber com isso que a avaliação dos moradores é pouco crítica, tornando suas exigências inferiores ao padrão de conforto mínimo, o que pode ser justificado pela comparação com possíveis vivências anteriores ainda mais insuficientes, agravado pela precária iluminação pública das ruas adjacentes ao conjunto.

Concordando com a premissa levantada na introdução, quanto a falta de atenção dada aos projetos de iluminação, observa-se que existiu em algum momento um projeto elétrico que previa uma melhor e maior iluminação para o conjunto, no entanto por motivo desconhecido este não foi executado, resultando em uma iluminação bem abaixo dos níveis mínimos recomendados.

Por fim, constata-se a necessidade de se desenvolver instrumentos normativos específicos que definam níveis mínimos de iluminância para espaços abertos, como áreas de lazer, circulações e estacionamentos, os quais não existem atualmente no país.

5 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5101: Iluminação pública: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413. Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

Eletrobrás - Programa de combate ao desperdício de energia elétrica. Manual de Iluminação Pública Eficiente. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 1998.

ORNSTEIN, Sheila Walbe; RÓMERO, Marcelo (colaborador). Avaliação Pós-Ocupação (APO) do Ambiente Construído. São Paulo: EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo, 1992.

RÓMERO, Marcelo; ORNSTEIN, Sheila Walbe. Avaliação pós-ocupação: métodos e técnicas aplicados a habitação social. Porto Alegre: ANTAC, 2003.

YIN, Robert K. Estudo de Caso: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: ATLAS, 2006.