

## **VERIFICAÇÃO DO “DIREITO AO SOL” NA LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA DE PELOTAS – RS, ESTUDO PILOTO PARA UMA QUADRA RESIDENCIAL NO BAIRRO AREAL**

**SAIONARA DIAS VIANNA<sup>1</sup>; MARIANA ESTIMA SILVA<sup>2</sup>; CELINA MARIA BRITTO CORREA, DR<sup>a</sup><sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*PROGRAU-Universidade Federal de Pelotas / RS – svianna75@hotmail.com*

<sup>2</sup>*PROGRAU-Universidade Federal de Pelotas / RS – estimasilva.m@gmail.com*

<sup>3</sup>*PROGRAU-Universidade Federal de Pelotas / RS – celinab.sul@terra.com.br*

### **1. INTRODUÇÃO**

Este trabalho refere-se ao estudo piloto que objetivou, principalmente, testar a metodologia a ser usada na dissertação de mestrado, a priori intitulada “Análise da evolução do direito ao sol no I, II e III Plano Diretor de Pelotas”, que versa sobre a garantia legal de acesso solar aos terrenos destinados à habitação.

Historicamente, os critérios de acesso solar estão relacionados com a evolução e o planejamento das cidades. Povos da antiguidade como os gregos e os romanos, bem como civilizações na América do Norte, Central e do Sul, utilizaram tais critérios na organização e planejamento das cidades, orientando ruas de maneira que as fachadas recebessem sol no período de inverno e controlando o afastamento entre os volumes edificados. Entretanto, foram os romanos os que primeiro legislaram sobre o assunto, criando no século VI D.C, uma lei denominada *Heliocaminus*, que garantia à população o direito ao sol. Segundo LAMBERTS, et al. (2013) esta lei pode ser reconhecida como a primeira legislação ambiental que se tem notícia.

No Brasil, os critérios que permitem o controle e o acesso solar estão previstos nas legislações urbanísticas, mesmo que implicitamente, através da implantação obrigatória de recuos, taxa de ocupação, índices de aproveitamento e alturas máximas das edificações permitidas na ocupação dos lotes, exigidos pelas legislações de ordenação urbanística de cunho municipal, os chamados Planos Diretores.

A cidade de Pelotas – RS teve seu I Plano Diretor aprovado em 1968 (Lei 1672/68), seguido pelo II Plano Diretor (Lei 2565/80) que começou a ser elaborado no final da década de 1970 a partir da revisão do plano de 1968 e o III Plano Diretor (Lei 5502/08), aprovado em 2008, hoje em vigência.

Em nenhuma das referidas leis são mencionados critérios específicos para a garantia de acesso solar aos lotes residenciais, assim como ocorre em algumas legislações urbanísticas de outros países, deixando a cargo da aplicação dos índices urbanísticos propostos pelos Planos Diretores, a função de contemplar estes critérios.

Nesse contexto, o trabalho de dissertação, cujo estudo piloto aqui se apresenta, visa verificar se os índices urbanísticos propostos por cada um dos Planos Diretores de Pelotas levaram em conta a acessibilidade solar, e se na realidade, houve uma evolução ou um retrocesso na nossa legislação urbanística no que diz respeito ao “Direito ao Sol” caracterizado como uma garantia legal de acesso e controle da radiação solar. Também objetiva conhecer a realidade do cenário urbano real (a quadra e suas construções existentes), sob a mesma ótica.

## 2. METODOLOGIA

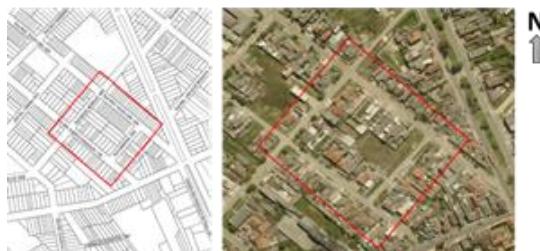
O principal método de análise utilizado nesse trabalho foi o do Envelope Solar. Conceituado por Knowles (1981), o Envelope Solar foi definido como o máximo volume de uma edificação que pode ser construído em um terreno, de forma que não projete sombras indesejáveis fora de seus limites, garantindo aos lotes vizinhos o acesso ao sol.

O Envelope Solar aplica ângulos de altura solar nos limites das divisas dos lotes, gerando o volume do envelope através do cruzamento diagonal desses ângulos sobre o terreno e suas dimensões variam de acordo com o tamanho do lote, a orientação, a latitude, os horários do dia em que se deseja sol e o nível de sombreamento permitido nas ruas e edificações adjacentes.

Os procedimentos metodológicos incluíram simulações computacionais de modelos gráficos representativos dos volumes edificados em ocupação máxima, decorrentes da aplicação dos índices urbanísticos propostos pelo I, II e III Plano Diretor de Pelotas – RS e sua relação com o Envelope Solar determinado para cada lote destinado à habitação. Também foi simulada a quadra com seus volumes construídos (cenário urbano real).

O estudo piloto, desenvolvido com o claro propósito de testar a metodologia escolhida, foi aplicado em uma quadra contida numa zona residencial no bairro Areal, denominada Zona Residencial 3 – ZR3 no I e no II Plano Diretor de Pelotas, Leis 1672/68 e 2565/80 respectivamente. O III Plano Diretor de Pelotas - Lei 5502/08, em vigência, enquadraria a área na regra geral do artigo 123. A Figura 1 ilustra a área escolhida.

Figura 1: Imagem aérea da quadra do Estudo Piloto



Esta área foi modelada digitalmente recriando a situação de parcelamento do solo, ocupação e volumes máximos permitidos para a quadra em cada uma das legislações municipais. Neste trabalho, foi considerada a pior situação de insolação - o solstício de inverno que ocorre em 21 de junho no hemisfério sul, buscando verificar um mínimo de duas horas de insolação diária, conforme sugerido no artigo 26 da Carta de Atenas (1933).

O trabalho foi desenvolvido em sete etapas, listadas a seguir:

- Levantamento da área (zona de estudo piloto);
- Mapeamento dos índices urbanísticos estabelecidos no I, II e III Plano Diretor de Pelotas - RS;
- Geração dos modelos computacionais decorrentes dos índices propostos pelos planos diretores e cenário urbano real da zona de estudo piloto;
- Simulação dos efeitos de incidência solar e sombra nos modelos computacionais;
- Geração dos envelopes solares para o período entre 10 e 14hrs. (Figura 2);
- Cálculo do percentual de volume edificado que excede os limites estabelecidos pelos envelopes solares (Figura 3);
- Comparação dos resultados.

Figura 2: Envelopes solares desenvolvidos para o período entre 10 e 14hrs.

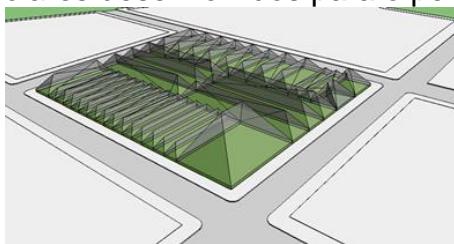
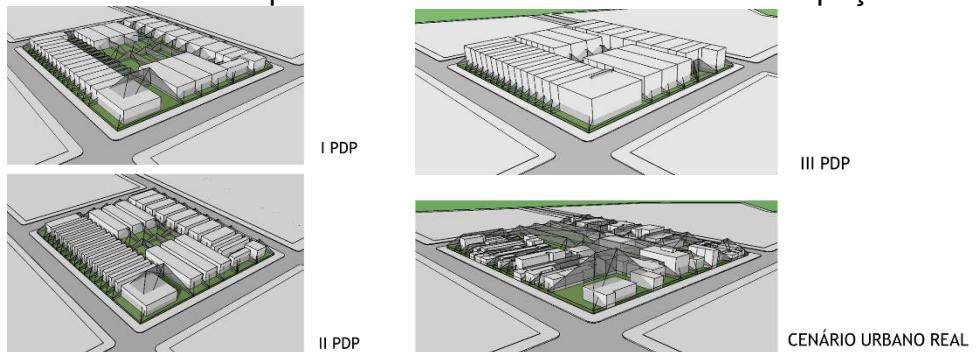


Figura 3: Volumes dos envelopes solares x Volumes de máxima ocupação



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de insolação do estudo piloto demonstraram que na máxima ocupação, segundo os índices propostos por cada Plano Diretor e também do cenário urbano atual, as edificações com fachadas orientadas a nordeste/noroeste e voltadas para o passeio público, em sua maioria, recebem a insolação mínima recomendada.

As fachadas voltadas para os lotes vizinhos nas orientações já anteriormente citadas, nos modelos propostos para o I e II Plano Diretor, recebem insolação mínima apenas no segundo pavimento, e no modelo proposto para o III Plano Diretor nenhuma das fachadas recebe o mínimo de insolação indicada.

No modelo do cenário urbano real, tanto as fachadas voltadas para o passeio público como as fachadas voltadas para os lotes vizinhos recebem insolação mínima de duas horas. As fachadas voltadas para a orientação sudeste-sudoeste em qualquer dos cenários estudados não recebem insolação mínima diária na pior situação do ano, o solstício de inverno.

Os resultados obtidos através do cálculo do percentual dos volumes edificados que excedem os limites do envelope solar no solstício de inverno entre 10 e 14hrs, demonstrou que nos modelos de máxima ocupação propostos pelo I Plano Diretor, 31,01% das edificações ultrapassam os limites estabelecidos pelo envelope solar para a quadra do estudo piloto. Nos modelos sugeridos para o II Plano Diretor, 24,33% dos volumes edificados excedem os limites do envelope solar, e no III Plano Diretor, 55,60% das edificações simuladas apresentam volumes excedentes ao envelope solar (Figura 4).

O modelo do cenário urbano real da quadra estudada apresenta uma melhor condição de adequação ao envelope solar do que a dos volumes máximos sugeridos pelos três planos diretores de Pelotas- RS. O percentual de volumes edificados que ultrapassam os limites do envelope solar é de 16,40%, ou seja, 8% mais baixo do que a melhor situação entre as três legislações, o II Plano Diretor.

Figura 4: Porcentagem dos volumes edificados que excedem os limites do envelope solar no solstício de inverno entre 10 e 14hrs.



#### 4. CONCLUSÕES

O uso do método “Envelope Solar” mostrou-se adequado na análise de acesso solar como instrumento de planejamento urbano. Foi verificado que as edificações que tiveram menor percentual de volume edificado fora dos limites do envelope solar são aquelas que possuem acesso solar garantido por até mais de duas horas no solstício de inverno.

Para o recorte do estudo piloto, uma quadra residencial escolhida no bairro Areal da cidade de Pelotas, conclui-se que o critério de acesso solar não se verifica na atual legislação da cidade de Pelotas – RS.

A evolução do “Direito ao Sol” na legislação urbanística da cidade foi percebida quando se compararam os resultados obtidos com os modelos de máxima ocupação propostos pelo I e o II Plano Diretor da cidade através da porcentagem dos volumes edificados que excederam o envelope solar. No entanto, quando se observam os resultados obtidos na aplicação dos índices do III Plano Diretor, observa-se um retrocesso da legislação até mesmo em relação ao I Plano Diretor, não se evidenciando, portanto, uma continuidade ao II Plano Diretor em relação a garantia ao acesso solar.

Os principais fatores observados que apontam para esse retrocesso na legislação urbanística dizem respeito ao aumento da taxa de ocupação (T.O) que passa para 70% no plano atual e a isenção do recuo lateral, o qual era obrigatório no plano de 1980. Parece não ter havido preocupação por parte da equipe que elaborou o III Plano Diretor de Pelotas com as condições de controle e acesso solar as quais, em última análise, se refletem no conforto e na habitabilidade que as habitações proporcionam aos usuários e no consumo energético das construções.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CIAM. Carta de Atenas, Atenas: 1933.
- KNOWLES, R.L. **Sun Rhythm Form**. MIT Press: Cambridge, MA, 1981.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.O.R. **Eficiência energética na arquitetura**. Eletrobrás – Procel, 2013. 3<sup>a</sup> edição.
- PELOTAS, RS. Lei 1672/68, I Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, 1968.
- PELOTAS, RS. Lei 6525/80, II Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, 1980.
- PELOTAS, RS. Lei 5502/08, III Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, 2008.