

## **USO DE TELHADOS VERDES COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL AO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: OPÇÃO AO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS-RN**

DANIEL DE OLIVEIRA SANTOS<sup>1\*</sup>, ANTONIO CARLOS LEITE BARBOSA<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Bacharelado em Ciência e Tecnologia, UFERSA, Pau dos Ferros-RN: (84) 99819-8381, imdanns2@gmail.com.

<sup>2</sup> Doutorando em Arquitetura e Urbanismo, UFRN, Professor de Arquitetura e Urbanismo UFERSA, Pau dos Ferros-RN: (84) 987152040, antonio.leite@ufersa.edu.br.

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015  
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil.

**RESUMO:** A presente pesquisa traz uma discussão teórica e empírica sobre o uso de telhados verdes em cidades com clima seco e quente considerando a perspectiva sustentável como uma aplicação que utiliza impermeabilização e drenagem adequadas, surgindo como uma alternativa de cobertura capaz de proporcionar várias vantagens sobre as coberturas convencionais. Dessa forma, o trabalho buscou o estudo dos benefícios que esse tipo de coberturas traria ao semiárido brasileiro. O estudo teve como recorte espacial o município de Pau dos Ferros com enfoque ao bairro Princesinha do Oeste. A análise dos dados possibilitou a compreensão do uso da técnica sustentável dos telhados verdes, desenvolvendo assim soluções plausíveis para vários problemas de ordem urbana e ambiental bem como a identificação da baixa popularização e incentivos privados e governamentais em áreas urbanas brasileiras, em especial ao semiárido potiguar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Telhados verdes; Sustentabilidade; Pau dos Ferros.

### **GREEN ROOFS OF SUSTAINABLE USE AS ALTERNATIVE TO THE BRAZILIAN SEMIARID: OPTION TO CITY PAU DOS FERROS-RN**

**ABSTRACT:** This research presents a theoretical and empirical discussion of the use of green roofs in cities with dry and hot climate considering the sustainable perspective as an application that uses adequate waterproofing and drainage, emerging as an alternative coverage can provide several advantages over the covers conventional. Thus, the study aimed to study the benefits that this type of coverage would bring to the Brazilian semi-arid region. The study is the spatial area of the municipality of Pau dos Ferros focusing the Princesinha do Oeste neighborhood. Data analysis allowed us to understand the use of sustainable technical of green roofs, thus developing plausible solutions to various problems of urban and environmental order and the identification of low popularization and private and government incentives in Brazilian urban areas, especially the semi-arid.

**KEYWORDS:** Green roofs; Sustainability; Pau dos Ferros.

### **INTRODUÇÃO**

O processo de urbanização desenvolveu-se, de maneira desenfreada, modificando a estrutura citadina, sobretudo nos grandes centros, desfavorecendo os termos ambientais e socioeconômicos afetando especialmente a vida dos habitantes. Para Minks (2013) as regiões com descontrolado fluxo de pessoas que esperam por condições de sobrevivência melhores são as que mais sofrem com problemas sociais surgindo como resultado da densidade e concentração. Segundo (Costa et al., 2011; Loureiro & Farias, [2009-2010]), muitos desses impactos são devidos à excessiva impermeabilização, gerando excesso do escoamento superficial, conduzindo enxurradas que provocam erosões e/ou

inundações ou também devido ao excesso de pavimentação e construções que causam, ainda, aumento na temperatura, formando ilhas de calor.

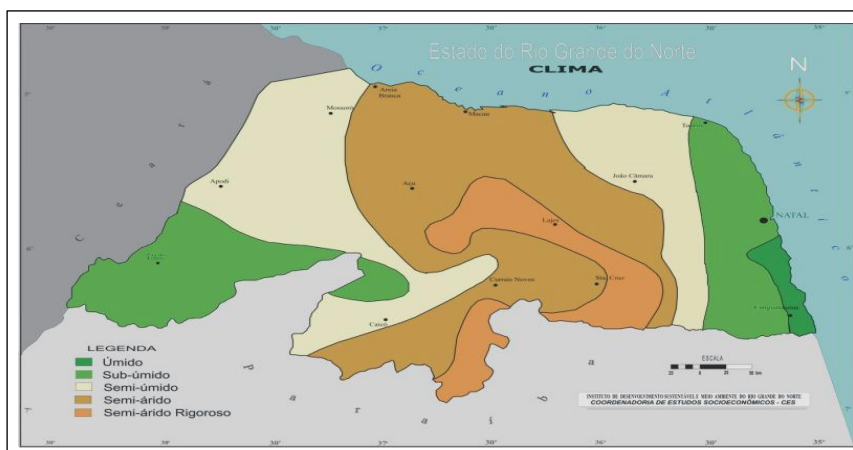
Dessa forma, segundo Roaf (2006) o mundo necessita de modificações no conceito de construir para que se integrem arquitetura, engenharia e sustentabilidade em um único projeto, sendo de fundamental importância o desenvolvendo de uma consciência focada na formação de profissionais direcionados para técnicas de construção com tecnologias sustentáveis, buscando desse modo soluções que utilizem menos materiais agressivos por materiais renováveis. Na busca por novas alternativas de preservação e restauração de ambientes naturais, o homem contemporâneo, encontrou várias opções viáveis e agradáveis, caracterizando-se, portanto, o telhado verde, cobertura verde, green roofs, teto verde, telhado vivo ou telhado ajardinado, possuindo uma técnica de arquitetura que consiste em aplicar solo e vegetação sobre estruturas de cobertura impermeáveis desde que suporte ao esforço submetido.

Nesta perspectiva a pesquisa tem como objetivo possibilitar a aplicação de coberturas verdes em edifícios residenciais, comerciais e industriais na cidade de Pau dos Ferros, no Estado brasileiro do Rio Grande do Norte. Como metodologia, o estudo pauta-se na revisão de literatura existente no campo da aplicabilidade e execução de telhados verdes a níveis de Brasil e exterior nos últimos dez anos, de forma substancial na concretização dos objetivos propostos, análise dos resultados e consolidação do estudo em tela.

## MATERIAL E MÉTODOS

A proposta metodológica teve como suporte maior a revisão bibliográfica em fontes primárias e secundárias a níveis nacionais e internacionais acerca de coberturas verdes. Foram considerados os últimos dez anos atribuindo, assim, uma visão mais restrita do assunto com o enfoque e análise das formas de aplicação em edificações e construções. A área de estudo compreende o município de Pau dos Ferros, localizado no interior do estado do Rio Grande do Norte, encontrando-se a uma altitude de 193 metros entre as coordenadas de latitude 6° 06' 33"S e longitude 38° 12' 16" O, possuindo uma área de 259,96 Km<sup>2</sup>, sendo que 1,9024 Km<sup>2</sup> estão em perímetro urbano e população de acordo com o IBGE (2010) aproximadamente 27.745 habitantes. A região possui clima segundo o IDEMA, 2013, denotado semiúmido, Figura 1, que de acordo com a classificação de Koppen, equivale ao tropical chuvoso, com verão seco e com estações chuvosas estendendo-se até os meses de julho/agosto. A temperatura e a precipitação média variam respectivamente entre, 27,8°C/ano e 843,1 mm/ano com um déficit hídrico de 2.254 mm/ano, de modo que o terreno apresente-se pouco acidentado, como relevo suavemente ondulado segundo Departamento Nacional de Obras Contrás as Secas (DNOCS).

Figura 1. Mapa climatológico do Rio Grande do Norte.



Fonte: IDEMA (RN), 2010.

No terceiro e último momento, utilizou-se na jornada de campo o bairro Princesinha do Oeste, por concentrar residentes de classe média refletindo diretamente nos padrões das residências, seguido

de levantamento fotográfico na identificação e análise de quais residências do setor seriam propícias para implantação de coberturas verdes e a viabilidade de implantação a nível local.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura de uma cobertura verde segundo Minke (2005) é formada, basicamente, por uma camada superior de substrato (solo) e vegetação sobre uma subcamada inferior funcionando como dreno (NBR 10844), apoiado em uma laje com impermeabilização adequada, comprovando seus benefícios a partir de experimentos realizados em Portland-EUA, Tabela 1, em relação a aplicação de telhados convencionais.

Tabela 1. Análise comparativa entre os Telhados Verdes e os Telhados Convencionais.

Experimento	Telhado Verde	Telhado Convencional
Retenção do Volume de Água	10-30% em épocas chuvosas, 65-100% em época secas	Nenhuma
Qualidade do ar	Filtração do ar prevenindo o aumento da temperatura	Nenhuma
Uso de Energia	Isola as construções e previne contra as Ilhas de Calor	Nenhuma
Vegetação	Promoção da fotossíntese e oxigênio	Nenhuma
Redução das taxas de drenagem	Pode chegar a 45%	Nenhuma
Durabilidade	36 anos com manutenção	Cerca de 20 anos
CUSTO	54-130 US\$/m <sup>2</sup> – Construções	54-130 US\$/m <sup>2</sup> – Construções

Fonte: Adaptado de Liptan e Strecker (SD).

Desse modo, a partir da coleta de dados realizada por métodos fotográficos, no bairro Princesinha do Oeste objetivando a análise das estruturas das residências, bem como, se as mesmas seriam capazes de receber essa nova estrutura sustentável, notou-se que em várias ruas as casas estavam qualificadas para serem instaladas as coberturas verdes, favorecendo a sustentabilidade local do bairro bem como a nível municipal. Identificou-se na coleta de dados, uma casa feita com design em madeira, Figura 4, que somando a aplicação de cobertura verde desenvolveria um Eco-design que aprimoraria os benefícios dessa construção, amenizando clima e a favorecendo a ventilação local.

Na grande maioria das residências a estrutura era basicamente em formato padrão, Figura 3, e a instalação de coberturas verdes poderia desenvolvesse em taxas de drenagens mais eficientes possibilitando a coleta de águas pluviais de uma forma mais pura. Outra característica positiva que telhados verdes desenvolveriam ao serem adicionados às residências do bairro era a diminuição de gás carbônico que são emitidos pelos carros, o que segundo Minke (2005) com o aumento de coberturas verdes, elevaria os números de folhas e consequentemente diminuiria a emissão desses poluentes na atmosfera, diminuindo efetivamente as chances das possíveis ilhas de calor formadas pelo acúmulo de poluentes na cidade. Logo dentre estes benefícios das coberturas verdes, surge à capacidade de reter águas pluviais reduzindo de uma forma alta as possíveis enchentes em cidades que possuem uma vasta pavimentação de ruas, já que a vegetação e solo foram cobertos durante o processo de expansão urbana.

Entretanto, em regiões com curtos períodos chuvosos, como é o caso de Pau dos Ferros, constatou-se que mesmo com diversos benefícios provenientes a sua aplicação de “green roofs” não são muito popularizados devido a sua origem ser distinta da região sul do país, além de possuir preços em nível de Brasil, segundo a revista Pense Imóveis, 2012, entre R\$ 80 e R\$ 250 o metro quadrado, variando de acordo com finalidade ou plantas a serem utilizadas, o que torna-se viável de certo modo apenas a famílias de classe média.

Figura 3. Residência padrão



Fonte: Acervo do autor, 2015.

Figura 4. Residência em madeira



Fonte: Acervo do autor, 2015.

## CONCLUSÕES

No desenvolvimento desta pesquisa foram apresentados diversos benefícios que as coberturas verdes proporcionam para uma comunidade contribuindo ecologicamente e melhorando a qualidade de vida de todos. O mais relevante da pesquisa é que os telhados verdes se adaptam tanto em lugares frios, quanto em lugares quentes, e assim fazendo seus respectivos papéis em diferentes regiões com diferentes características climáticas, contradizendo a ideia de instalação devido à cultura. Em Pau dos Ferros, bem como no Bairro Princesinha, há uma falta de divulgação dos benefícios dessa tecnologia, além de muitos pensarem que não vale a pena investir nisso por residirem em uma região de poucas chuvas. A instalação de coberturas verdes em residências traz benefícios sustentáveis no cotidiano urbano ambiental da cidade impactando significativamente na qualidade da vida cidadina. No entanto, é preciso antes de tudo haver uma mudança de pensamento em relação à questão ambiental pelos governantes, gestores municipais e na sociedade para que dessa forma possa haver a popularização desse método sustentável a níveis locais, regionais e nacionais. Com efeito, a pesquisa pontuou que a implantação de um planejamento urbanístico sustentável, beneficia gradativamente com reflexos na economia de energia, redução das emissões de poluentes ou no ciclo hidrológico no ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento. Rio de Janeiro, 1989. 13p.
- Bezerra, J. A.; Lima, K. Q. Desigualdades socioespaciais em pequenas cidades: a segregação residencial na cidade de Pau dos Ferros-RN. *Revista Geotemas*, v.1, n.1, p.43-54, 2011.
- Costa, J.; Aleandri, G. A.; Poleto, C. Experimental studies of green roof systems as part of sustainable urban watershed in order to minimize the problems of flooding. In: XII International Confer. of Urban Drainage (ICUD). Anais...Porto Alegre, 2011, CD Rom.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 de julho de 2015.
- Loureiro, C. V.; Farias, J. F. Impactos ambientais resultantes da impermeabilização do solo na cidade de Fortaleza-CE. In: Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto, 1, e Conferência da REDE de Língua Portuguesa de Avaliação de Impactos, 2, 2012. Anais... Fortaleza: ABAI, 2012. p.10.
- Minke, G. Techos verdes: Planificación, ejecución, consejos prácticos. 1. ed, Teruel, 2005, 87p.
- Minks, V. The green urban design network a sustainable alternative for megacities?. *Revista Labverde*, [S.I], n.7, p.120-141, 2013.
- Revista PenseImóveis. Telhados verdes ganham cada vez mais adeptos nas construções residenciais e comerciais. Divulgação on-line. 2012.
- Roaf, S; Fuentes, M; Thomas, S. Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável. Porto Alegre: Bookman 2006. 488p.
- IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente. 2013. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/>. Acesso em: 28 de julho de 2015.