

VI-243 - TELHADO VERDE: UMA ANÁLISE COMPARATIVA À TELHADOS CONVENCIONAIS

Karytaelen Ulian Dalla Costa⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade de Cuiabá (UNIC).

Karytany Ulian Dalla Costa⁽²⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Especialista em MBA em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pela Instituição de Pós-Graduação (IPOG). Mestranda em Recursos Hídricos na UFMT.

Felipe Miguel de Almeida⁽³⁾

Engenheiro Civil pela UNIC.

Vanilso de Rossi Junior⁽⁴⁾

Engenheiro Civil pela UNIC.

Nayra Nalessa de Campos Monteiro⁽⁵⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental na UFMT.

Endereço⁽¹⁾: Rua Joaquim Murtinho, 1805 - Porto - Cuiabá - MT - CEP: 78025-110 - Brasil - Tel: +55 (65) 99965-9116 - e-mail: karytaellen@hotmail.com

RESUMO

Atualmente, aproximadamente 98% da população brasileira residem em áreas urbanas, visto que essa grande urbanização ocasiona problemas, como principal, o impacto ambiental causado pela impermeabilização do solo através de pavimentações e edificações. Com a necessidade de adaptações das edificações para minimizar tais impactos, estudos mostram que a utilização do Telhado Verde, conhecido também como cobertura verde, pode ser considerada uma alternativa, o qual tem como benefícios a melhora do conforto térmico e acústico, do controle de absorção pluvial, da arquitetura estética do local, bem como favorável aumento de área verde em zonas urbanas e um possível habitat para pequenos ecossistemas. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo apresentar argumentos para a utilização do Telhado Verde no município de Cuiabá-MT, em comparação aos telhados convencionais mais usuais, como: telhas de fibrocimento e telhas cerâmicas do tipo colonial. Para a comparação dos telhados, primeiramente foi realizado um projeto padrão de residência unifamiliar com três coberturas diferentes, de modo a não comprometer a comparação dos custos de execução. Em seguida foi realizado orçamentos em quatro empresas diferentes para aquisição dos preços de custo dos materiais, de execução dos telhados e de mão-de-obra. Quando comparado os resultados dos orçamentos obtidos observou-se que o preço do Telhado Verde com sistema modular é mais elevado que os outros dois tipos de telhados, aproximadamente de 67,25 % e de 48,22%, em comparação aos telhados com Telhas de Fibrocimento e com Telhas Cerâmicas do tipo colonial respectivamente. Por fim, mesmo que o Telhado Verde tenha apresentado preços elevados, as vantagens e seus benefícios, principalmente em relação ao conforto térmico, justifica sua escolha para implantação no município de Cuiabá, o qual possui clima tropical semiúmido, com possíveis aumentos de temperatura no decorrer dos anos.

PALAVRAS-CHAVE: Cobertura verde, comparação, conforto térmico, telha cerâmica, telha de fibrocimento.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 70, o município de Cuiabá-MT teve um grande avanço populacional em reflexo da acelerada urbanização e desordenada ocupação e uso do solo, com aproximadamente 98% de habitantes na zona urbana, em que influenciou de forma direta na redução drástica da cobertura vegetal (VILANOVA & MAITELLI, 2009).

Por Cuiabá ser considerado uma das cidades mais quentes do Brasil, os profissionais da construção civil como arquitetos, designers e engenheiros devem buscar alternativas para amenizar o calor no interior das edificações (NOVAIS *et al.*, 2015). Porém, atualmente, estes profissionais geralmente optam por meios mais econômicos, que podem ocasionar impactos ambientais comprometendo a qualidade de vida nos centros urbanos.

Segundo Frota e Schiffer (2001) as edificações são compostas por vários elementos responsáveis pelo conforto térmico em seu interior, sendo a cobertura o principal elemento encarregado pela absorção de calor existente no exterior das mesmas.

Para Silva (2011) uma solução eficiente a ser adotada como em muitas partes do mundo, principalmente na Europa, para minimizar esses efeitos no interior das edificações e no meio ambiente é a utilização da cobertura verde, popularmente conhecido como Telhado Verde.

O Telhado Verde é considerado apenas um telhado com vegetação, no qual é composto por gramíneas, plantas e árvores que podem ser implantadas tanto em lajes quanto em telhados convencionais, podendo influenciar em vários aspectos físicos no interior das edificações e no seu entorno (SILVA, 2011).

Conforme Adam (2001), Oberndorfer *et al.* (2007), Tomaz (2007), Silva (2011), Willes (2014) e Oliveira *et al* (2015) estudos sobre o Telhado Verde apresentam vários benefícios e vantagens, como na redução dos efeitos das ilhas de calor urbano (ICU), na melhoria da qualidade do ar, da gestão de águas pluviais, do aumento da biodiversidade, de melhorias no conforto térmico e impactos impostos pela impermeabilização das grandes cidades.

Neste contexto, este trabalho visa apresentar um comparativo da utilização do Telhado Verde entre outras duas coberturas, com Telhas de Fibrocimento e Telhas de Cerâmica tipo colonial, bem como suas vantagens e benefícios, como justificativa para a escolha de sua implantação no município de Cuiabá-MT.

OBJETIVO

Apresentar argumentos para utilização do Telhado Verde em coberturas de residências unifamiliares, em comparação aos telhados convencionais com Telhas de Fibrocimento e com Telhas Cerâmicas do tipo colonial, no município de Cuiabá-MT.

METODOLOGIA

Para compreensão e organização, a metodologia foi dividida em cinco etapas, (i) Pesquisas Bibliográficas, (ii) Delimitações do Projeto, (iii) Elaboração do Projeto, (iv) Definição das Coberturas, (v) Aquisição de Orçamentos e (vi) Análise e Comparativo entre os Orçamentos.

- (i) Foram realizadas pesquisas bibliográficas de coberturas em edificações, com finalidade de comparar seus custos e benefícios, com evidencia o Telhado Verde, bem como pesquisas bibliográficas sobre as coberturas que irão confrontar a mesma, Telhas de Fibrocimento e Telhas Cerâmicas do tipo colonial, as mais empregadas no município de Cuiabá-MT.
- (ii) As delimitações do projeto fundamentaram-se em:
 - Na escolha da elaboração de uma residência padrão unifamiliar, com cobertura em laje com cerca de 128,69 m², que propõe uma avaliação projetual para cada telhado.
 - Análise de apenas dois tipos de telhados convencionais: Telhas de Fibrocimento e Telhas Cerâmicas do tipo colonial, e um Telhado Verde.
 - A seleção da vegetação do Telhado Verde de acordo com o clima do local de estudo, município de Cuiabá-MT.
 - Considerou-se apenas os custos de execução do projeto.
- (iii) Para a elaboração do projeto, foram utilizadas como auxílio ferramentas computacionais. O AutoCad 2014 para elaboração do projeto padrão de uma residência unifamiliar com área total de 269,65 m², ScketchUp Pro 2015 para modelagem do projeto e Kerkythea 2008 para renderização das imagens.
As coberturas do projeto de residência unifamiliar foram divididas, como apresentada no Anexo 2, em área principal (A1) com uma área de 116,74 m², e área secundária (A2) com 19,92 m²,

tendo assim um total de 128,69 m². Em consequente, a planta da cobertura foi utilizada para a comparação de custo-benefício entre os três tipos de telhados.

- (iv) Para a Definição das Coberturas, foram definidos critérios para os telhados em relação à platibanda, à inclinação, a construção do madeiramento e dos demais componentes dos telhados.
- Em relação à platibanda: As águas do telhado com Telhas Cerâmicas do tipo colonial foram definidas conforme os limites da estrutura, que não dispõe de uma platibanda, sendo necessário o acréscimo do beiral de 60 cm. O Telhado de Fibrocimento e o Telhado Verde possuem suas estruturas delimitadas pela platibanda.
- Em relação à inclinação: O telhado com Telhas de Fibrocimento ondulada dispõe de uma inclinação de 10%, enquanto as Telhas Cerâmicas do tipo colonial de 35%. O Telhado Verde por ser instalado sobre a laje pode ter uma inclinação mínima de 2% e máxima de 5%.
- Em relação ao madeiramento e os demais componentes: O projeto do madeiramento das coberturas e das demais componentes dos Telhados que utilizam Telhas de Fibrocimento e Cerâmica do tipo colonial atendem a inclinação, peso e espessura que as estruturas suportam. E para a construção do Telhado Verde, sua estrutura foi distribuída sobre a laje não havendo a necessidade do projeto de madeiramento.
- (v) Para a aquisição de orçamentos dos telhados foram relacionados os materiais utilizados nos mesmos. A mão-de-obra e demais serviços não oferecidos pelas empresas foram orçados com base na tabela do boletim de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) do Estado de Mato Grosso referente ao mês de abril de 2016. E por critério de escolha de menor valor para fins de comparação foram eliminados dois dos três orçamentos realizados para os itens: madeiramento, Telhas de Fibrocimento, Telha de Cerâmica, manta térmica e vegetação. Para o Telhado Verde foram realizados três orçamentos do tipo semi-intensivo, no qual, por similaridade de preço foram mantidos dois orçamentos. Logo os serviços de execução e manta impermeabilizante foram cotados através da SINAPI. As ligações (pregos, parafusos e peças) foram estimadas em 5% do valor total da estrutura de madeira.
- (vi) Por fim, realizou-se a análise e o comparativo entre os orçamentos dos três tipos de telhados em estudo. Foi efetuado para isso o desenvolvimento de gráficos e planilhas com o auxílio do programa MS Excel 2013, onde apresentou as diferenças dos preços finais. No caso do Telhado Verde, os valores são acrescidos de um custo extra dos transportes dos materiais, pois no estado de Mato Grosso não foi encontrado a comercialização do mesmo, sendo necessário considerar a compra fora do estado, o que encareceu o produto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do projeto de compatibilização da cobertura, desenvolvido para o projeto arquitetônico e as demais necessidades dos mesmos, foram realizados orçamentos, tabelas e gráficos, com o intuito de analisar e comparar os custos e demais serviços para a implantação e execução dos respectivos telhados.

Para que fosse possível a comparação do custo-benefício das coberturas, foi necessária a utilização de mantas térmicas nas coberturas convencionais de Telha de Fibrocimento e Telha de Cerâmica tipo colonial.

Na Tabela 1 é apresentado o orçamento da Telha de Fibrocimento ondulada com espessura de 8mm, da marca Eternit.

Tabela 1 - Orçamento de composições, insumos e custos do telhado com vedação em Telha de Fibrocimento do tipo ondulada 8mm.

ESTRUTURA							
QUANTITATIVO E CUSTO DO MADEIRAMENTO DA COBERTURA							
MATERIAIS	QUANT. AREA 1	QUANT. AREA2	QUANT. TOTAL	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL	
Terça Em Peroba 6x12cm	125	28	153	m	8,25	R\$ 1.262,25	
Pontaletes Em Peroba 6x12cm	28	2	30	m	8,25	R\$ 247,50	
Banzo Superior Em Peroba 6x12cm	65	30	95	m	8,25	R\$ 783,75	
Dormente Em Peroba 6x12cm	65	30	95	m	8,25	R\$ 783,75	
Ligações		5% do Valor total (aplicado)					R\$ 153,86
Subtotal						R\$ 3.231,11	
VEDAÇÃO							
QUANTITATIVO E CUSTO DA TELHA DE FIBROCIMENTO							
MATERIAIS	QUANT. AREA 1	QUANT. AREA2	QUANT. TOTAL	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL	
Telha De Fibrocimento Ondulada 8mm 1,10x2,44(1,05x2,44)	43	8	51,0	m	77,9	R\$ 3.972,90	
Manta Térmica Extra Dupla Face 50m (1,30x38,46m)	-	-	3,0	rolo	321,72	R\$ 965,16	
Subtotal						R\$ 4.938,06	
MAO DE OBRA							
QUANTITATIVO E CUSTO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DA COBERTURA							
SERVIÇO	QUANT.	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL			
SINAPI 04/2016 – 88323 Telhadista com encargos complementares	48,0	h	15,17	R\$ 728,16			
SINAPI 04/2016 – 88316 Servente com encargos complementares	48,0	h	13,60	R\$ 652,80			
Subtotal				R\$ 1.380,96			
Total				R\$ 9.550,13			

Fonte: Acervo Próprio, 2016.

Pode-se observar que a madeira comercializada na região, e utilizada no orçamento das terças, dos pontaletes, dos banzos superiores e dos dormentes foi a Madeira Peroba.

Considerando a área da Telha de Fibrocimento e os espaçamentos da estrutura projetada, foi quantificado o número de telhas necessárias para o fechamento da cobertura, totalizando 51 telhas.

Na Tabela 2 é apresentado o orçamento do Telhado Cerâmico com telhas do tipo colonial. As madeiras utilizadas na estrutura do Telhado Cerâmico são iguais ao do Telhado de Fibrocimento, sendo a Madeira Peroba. Porém, é acrescido na parte estrutural do telhado o ripão que se utiliza outro tipo de madeira, sendo este a Madeira Cedrinho.

Tabela 2 - Orçamento de composições, insumos e custos do telhado com vedação em Telha Cerâmica do tipo colonial.

ESTRUTURA						
QUANTITATIVO E CUSTO DO MADEIRAMENTO DA COBERTURA						
MATERIAIS	QUANT. AREA 1	QUANT. AREA2	QUANT. TOTAL	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL
Caibro em peroba 5x6cm	270	50	320	m	3,75	R\$ 1.200,00
Ripão em cedrinho 2,5x5cm	450	55	505	m	1,43	R\$ 722,15
Terça peroba 6x12cm	120	20	140	m	8,25	R\$ 1.155,00
Pontalete em peroba 6x12cm	60	0	60	m	8,25	R\$ 495,00
Banzo superior em peroba 6x12cm	90	0	90	m	8,25	R\$ 742,50
Dormente em peroba 6x12cm	50	0	50	m	8,25	R\$ 412,50
Ligações	5% do Valor total (aplicado)					R\$ 236,36
Subtotal						R\$ 4.963,51
VEDAÇÃO						
QUANTITATIVO E CUSTO DA TELHA CERAMICA						
MATERIAIS	QUANT. AREA 1	QUANT. AREA2	QUANT. TOTAL	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL
Telha de cerâmica do tipo colonial (20x40) área útil (15x40)	3951,5	510,6	4462,0	m	1,6	R\$ 7.139,23
Telha de cerâmica do tipo colonial (cumeeira) (20x40) área útil (15x40)	150,0	4,0	154,0	m	1,6	R\$ 246,40
Manta térmica extra dupla face 50m (1,30x38,46m)			3,0	rolo	321,72	R\$ 965,16
Subtotal						R\$ 8.350,79
MAO DE OBRA						
QUANTITATIVO E CUSTO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DA COBERTURA						
SERVIÇO	QUANT.		UN		CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL
SINAPI 04/2016 - 88323 telhadista com encargos complementares	62,0		h		15,17	R\$ 940,54
SINAPI 04/2016 88316 servente com encargos complementares	62,0		h		13,60	R\$ 843,20
Subtotal						R\$ 1.783,74
Total						R\$ 15.098,04

Fonte: Acervo Próprio, 2016.

Considerando a área da Telha de Cerâmica e os espaçamentos da estrutura projetada, foi quantificado o número de telhas necessárias para o fechamento da cobertura, o qual totaliza a quantidade de 4.616 telhas, sendo 4.462 a quantidade utilizada na área útil do telhado, e para Telha Cerâmica do tipo colonial, a mesma também é usada como cumeeira, no qual é totalizado 150 telhas.

Na Tabela 3 é apresentado o orçamento do Telhado Verde da Empresa 01, na qual se localiza na cidade de Porto Alegre-Rio Grande do Sul (RS).

Tabela 3- Orçamento de composições, insumos e custos do Telhado Verde modular.

SERVIÇO PRELIMINAR						
QUANTITATIVO E CUSTO PARA INSTALAÇÃO DA COBERTURA VERDE						
SERVIÇO	QUANT.	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL		
SINAPI 04/2016 - 73968/001 manta impermeabilizante a base de asfalto - fornecimento e instalação	151,13	m ²	43,43	R\$ 6.563,58		
Subtotal				R\$ 6.563,58		
ESTRUTURA E VEDAÇÃO						
QUANTITATIVO E CUSTO DA COBERTURA VERDE						
MATERIAIS	QUANT. AREA 1	QUANT. AREA2	QUANT. TOTAL	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL
Módulo galocha (0,80x0,40m)	365	63	428,0	peça	-	
Piso nuvem (0,40x0,40x0,07cm)	751	130	881,0	peça	-	
Membrana de absorção ecotelhado - fag14rs4cm - 4,0 mm (45x2m) (0,48kg/m ²)	123	21	144,0	m ²	-	
Forth gel balde 12 kg	2,5	0,5	3,0	KG	-	
Gramma esmeralda	109,8	18,7	129,0	m ²	5	R\$ 645,00
Subtotal				R\$ 18.709,17		
MAO DE OBRA						
QUANTITATIVO E CUSTO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DA COBERTURA						
SERVIÇO	QUANT.	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL		
SINAPI 04/2016 - 88323 telhadista com encargos complementares	48,0	h	15,17	R\$ 728,16		
SINAPI 04/2016 88316 servente com encargos complementares	48,0	h	13,6	R\$ 652,80		
Subtotal				R\$ 1.380,96		
FRETE						
QUANTITATIVO E CUSTO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DA COBERTURA						
SERVIÇO	QUANT.	UN	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL		
Frete	1,0	km	2500	R\$ 2.500,00		
Subtotal				R\$ 2.500,00		
Total				R\$ 29.153,71		

Fonte: Acervo Próprio, 2016.

Para a implantação do Telhado Verde, é necessário a impermeabilização da laje de cobertura para que não haja infiltração, sendo perceptível observar também o acréscimo do frete, no qual influenciam no custo total do Telhado Verde.

Já na Tabela 4 é apresentado o orçamento do Telhado Verde da Empresa 02, onde se localiza na cidade de São Paulo – São Paulo (SP).

Tabela 5 - Orçamento de composições, insumos e custos do Telhado Verde contínuo.

SERVIÇO PRELIMINAR QUANTITATIVO E CUSTO PARA INSTALAÇÃO DA COBERTURA VERDE						
SERVIÇO	QUANT.	UN		CUSTO UNITÁRIO		CUSTO TOTAL
SINAPI 04/2016 - 73968/001 manta impermeabilizante a base de asfalto - fornecimento e instalação	151,13	m ²		43,43		R\$ 6.563,58
Subtotal						R\$ 6.563,58
ESTRUTURA E VEDAÇÃO QUANTITATIVO E CUSTO DA COBERTURA VERDE						
MATERIAIS	QUANT. ÁREA 1	QUANT. ÁREA2	QUANT. TOTAL	UN	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
Substrato Premium Skygarden em embalagem de 40 litros (22kg)			206,0	pct	60	R\$ 12.360,00
Rolo de manta geodrenante macdrain 1x10m			6,0	6	300	R\$ 1.800,00
Manta bidin geotêxtil 2,3x100m			165,0	m ²	10	R\$ 1.650,00
Lona para telhado verde preta 200 micras			165,0	m ²	6	R\$ 990,00
Gramma esmeralda	110	19	129,0	m ²	5	R\$ 645,00
Subtotal						R\$ 17.445,00
MÃO DE OBRA QUANTITATIVO E CUSTO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DA COBERTURA						
SERVIÇO	QUANT.	UN		CUSTO UNITÁRIO		CUSTO TOTAL
SINAPI 04/2016 - 88323 telhadista com encargos complementares	48,0	h		15,17		R\$ 728,16
SINAPI 04/2016 88316 servente com encargos complementares	48,0	h		13,6		R\$ 652,80
Subtotal						R\$ 1.380,96
FRETE QUANTITATIVO E CUSTO DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DA COBERTURA						
SERVIÇO	QUANT.	UN		CUSTO UNITÁRIO		CUSTO TOTAL
Frete	1,0	km		4500		R\$ 4.500,00
Subtotal						R\$ 4.500,00
Total						R\$ 29.889,54

Fonte: Acervo Próprio, 2016.

Como proposto no orçamento da Tabela 4, também foi necessário o acréscimo da impermeabilização e do frete. Porém, a diferença deste orçamento é a não utilização de módulos para a implantação do Telhado Verde, sendo assim um telhado com substrato contínuo.

O Telhado Verde modular e contínuo teve um valor total semelhante, que dispõem da mesma classificação semi-intensiva, para a análise da diferenciação de preços de materiais e demais serviços. Portanto foram mantidos os dois orçamentos para comparação, uma vez que a diferença em seus valores totais é de R\$ 735,83.

Contudo, seguindo os critérios de valores, foi possível observar e desenvolver um gráfico demonstrativo, que compara o custo total dos quatro telhados.

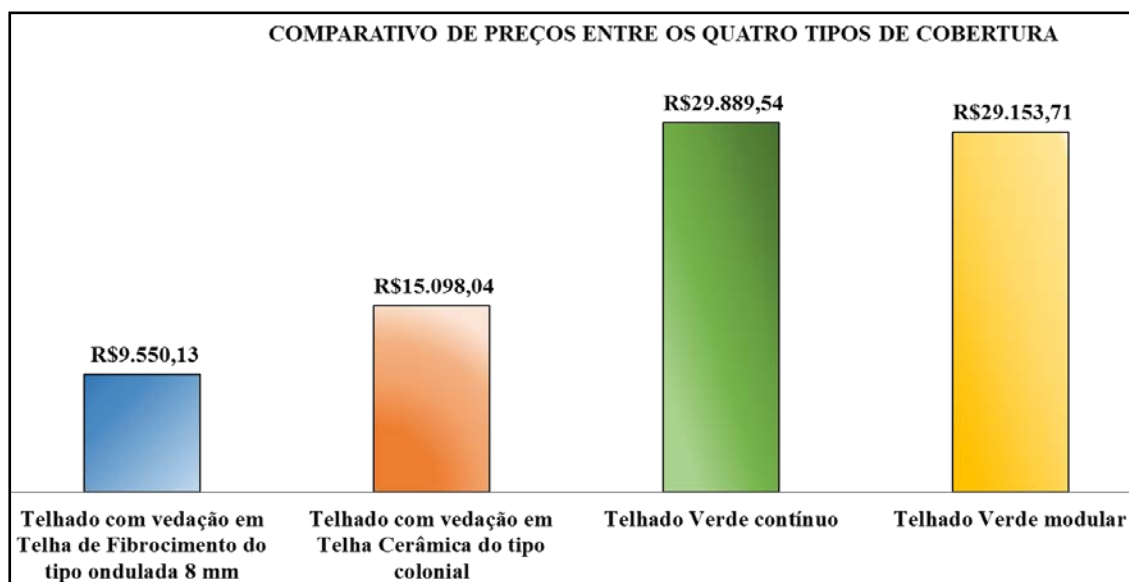


Figura 01 - Gráfico de custo total dos quatro telhados.
Fonte: Acervo Próprio, 2016.

Conforme ilustrado na Figura 01, observa-se que quando comparado os resultados dos orçamentos obtidos, o preço do Telhado Verde com sistema modular é mais elevado que os outros dois tipos de telhados convencionais, aproximadamente de 67,25 % e de 48,22 %, em comparação aos telhados com Telhas de Fibrocimento e com Telhas Cerâmicas do tipo colonial respectivamente.

Chen (2006) citado por Rosseti et al. (2013) revela que tanto os Telhados Verdes extensivos, como os Telhados Verdes intensivos trazem benefícios térmicos ao ambiente urbano. Apesar do valor elevado para instalação, o Telhado Verde é uma estratégia que apresenta baixo custo de manutenção, e causa impactos nos desempenhos térmicos da edificação amenizando as temperaturas no interior da estrutura, assim ocorre uma diminuição na utilização de ar-condicionado.

CONCLUSÃO

Inferiu-se que o estudo em relação ao custo-benefício sobre a implantação do Telhado Verde é de grande importância em áreas urbanizadas como forma de redução de impactos ambientais, causados por ações antrópicas. Porém, para o desenvolvimento deste estudo observou-se que há poucos trabalhos científicos publicados acerca do tema em que dificultou a comparação e análise entre os três tipos de telhados: Telhado de Fibrocimento, Telhado Cerâmico tipo colonial e Telhado Verde com sistema intensivo.

Quando realizada a comparação dos orçamentos entre os três tipos de telhados constatou-se que, o custo do Telhado Verde é superior aos demais, aproximadamente de 67,25% e de 48,22%, em relação aos telhados de Fibrocimento e Cerâmico tipo colonial respectivamente, em que há diferenças de aspectos econômicos e ambientais significativos que podem afetar na escolha do tipo de telhado a ser implantado.

Em pesquisas de referencial teórico observou-se que o estado de Mato Grosso não apresentam estudos sobre a viabilidade da implantação e execução do telhado com cobertura verde, mas há estudos em relação ao desempenho térmico das edificações em seu ambiente interno e externo, bem como o baixo custo de manutenção do mesmo, citados pelos autores Rosseti (2003), Parizotto & Lamberts (2011), e Blanco (2012), em que realizaram os estudos nas capitais respectivamente, Cuiabá - MT, Florianópolis - SC e Brasília - DF.

Assim concluiu-se que a escolha da implantação do Telhado Verde no município de Cuiabá pode apresentar tais vantagens, mesmo com seu elevado custo, como: Ajuda a combater o efeito de Ilhas de Calor, melhora o isolamento térmico da edificação, melhora o isolamento acústico da edificação, maior retenção da água das

chuvas, diminui a possibilidade de enchentes, ajuda na diminuição da temperatura do micro e macro ambientes externo e reduz o consumo de energia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAM, R. S. Princípios do ecoedifício: interação entre ecologia, consciência e edifício. São Paulo: Aquariana, 2001.
2. BLANCO, K. C. Coberturas Verdes: Aplicação como Estratégia de Mitigação de Impacto Ambiental em Brasília. Centro Universitário de Brasília. Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento – ICPD. Brasília – DF, 70 p., 2012.
3. FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo, 5ª ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.
4. NOVAIS, J. W. Z.; JOAQUIM, T. D.; ALMEIDA, F. M.; ZUFFO, M.; NOGUEIRA, M. C. de J. A.; LEAL, L. A.; RODRIGUES, A. B. C.; KUNZ, F. de O. Conforto térmico de um laboratório da Universidade de Cuiabá-UNIC. REGET/UFMS, v.19, n.3, p.804, 2015.
5. OBERNDORFER, E.; LUNDHOLM, J.; BASS, B.; COFFMAN, R. R.; DOSHI, H.; DUNNETT, N.; GAFFIN, S. R.; KÖHLER, M.; LIU, K. K. Y.; ROWE, B. Green roofs as urban ecosystems: ecological structures, functions, and services. BioScience, v. 57, n. 10, p. 823-833, 2007.
6. OLIVEIRA, T. D.; ROLIM, C. S.; REDIN, G. R.; FENGLER, R. Z.; PIZUTTI, J. T.; BONADIMANBULIGON, L. Coberturas Verdes: Alternativa de Urbanização Sustentável. Trabalho de pesquisa desenvolvido no componente curricular de Urbanismo. Salão do Conhecimento, 2015.
7. ROSSETI, K. de A. C.; DURANTE, L. C.; CALLEJAS, I. J. A.; NOGUEIRA, M. C. de J. A.; NOGUEIRA, J. de S. Abordagens sistêmicas dos efeitos da implantação de telhados vegetados. Artigo em Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research médium. Ituiutaba, v. 4, n. 1, p. 55-77, 2013.
8. SILVA, N. da C. Telhado Verde: sistema construtivo de maior eficiência e menor impacto ambiental. Monografia. Especialização em Construção Civil. Escola de Engenharia UFMG. Belo Horizonte, 60 p., 2011.
9. VILANOVA, S. R. F.; MAITELLI, G. T. A Importância da Conservação de Áreas Verdes Remanescentes no Centro Político Administrativo de Cuiabá-MT. Cuiabá: UNICiências, v.13, 2009.
10. WILLES, J. A. Tecnologias em telhados verdes extensivos: meios de cultura, caracterização hidrológica e sustentabilidade do sistema. Versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.