

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

THOMAS JEFERSON VIEIRA

**COMPARAÇÃO DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA INTERNA DE
UM AMBIENTE COBERTO COM TELHADO VERDE E OUTRO COM
TELHADO CONVENCIONAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO
2014

THOMAS JEFERSON VIEIRA

**COMPARAÇÃO DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA INTERNA DE
UM AMBIENTE COBERTO COM TELHADO VERDE E OUTRO COM
TELHADO CONVENCIONAL**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso Superior de Engenharia Ambiental da Coordenação de Ambiental – COEAM – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Campo Mourão, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fleischfresser

CAMPO MOURÃO
2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

COMPARAÇÃO DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA INTERNA DE UM AMBIENTE
COBERTO COM TELHADO VERDE E UM COM TELHADO CONVENCIONAL

por

THOMAS JEFERSON VIEIRA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 07 de Agosto de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof. Dr. Luciano Fleischfresser

Prof. Dr. Maria Cleide Baldo

Prof. Dr. Eudes José Arantes

“O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a minha mãe Neusa Moreira Vieira, por todo apoio, inspiração e exemplo de perseverança, em especial também minha tia Ézia, meus primos Eleandro, Vieira, Andressa e a pequena Mariana, e o restante da família.

Um agradecimento em especial ao meu orientador Dr. Luciano Fleischfresser, que além de um grande amigo me ajudou muito compartilhando do seu conhecimento para a realização desse trabalho. Aos demais professores da coordenação de Engenharia Ambiental. Ao técnico de laboratório Mayko Cristian Sedoski por sua grande ajuda para a construção das casinhas. Aos demais servidores, especialmente as senhoras responsáveis pela limpeza do campus pela paciência quando sujamos os corredores algumas vezes logo após elas terem limpado.

Aos punks de Curitiba por toda motivação, a galera do Serra Dourada. Um enorme agradecimento a Igreja Metodista em Campo Mourão e a Calvary Campo, por todo suporte, todo aprendizado que tive e venho tendo com vocês. A todos os meus amigos durante a graduação, a lista seria enorme aqui, mas vocês sabem quem são, levarei pra sempre as boas lembranças dos momentos com vocês. A todo o pessoal do grupo Comunic, OQC, Centro Acadêmico de Engenharia Ambiental, grupo de conversação em inglês, DCE. A Rosana e Noé Esteves por sempre manterem as portas do Terraço Grill abertas pra que eu pudesse trabalhar ali.

Por último, mas não menos importante, ao Senhor Jesus Cristo por ter me encontrado e dado um verdadeiro, sentido e significado para a minha vida.

“Se a maneira dEle me amar foi entregando a sua vida e morrendo por mim, eu entreguei a minha vida pra Ele, e hoje vivo para servir a Ele.”

(Rodolfo Abrantes)

“E a esperança não nos decepciona, porque Deus derramou seu amor em nossos corações, por meio do Espírito Santo que ele nos concedeu.”

(Romanos 5: 5)

RESUMO

VIEIRA, T. J. **Comparação da Variação de Temperatura Interna de um Ambiente Revestido com Telhado Verde e um com Telhado Convencional**. 2014. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2014.

Com a crescente ocupação territorial e concentração de edificações em áreas urbanas, tem ocorrido uma redução significativa em espaços verdes entre áreas construídas. A diminuição dessas áreas verdes podem afetar negativamente o conforto térmico em microescala, sendo necessário um gasto futuro a fim de se proporcionar uma temperatura agradável. Este trabalho teve como objetivo apresentar uma comparação da variação das temperaturas internas de um ambiente com telhado coberto por grama formando uma cobertura verde extensiva em relação a um telhado convencional de fibrocimento. Para a realização do experimento foram construídos dois cômodos nas mesmas dimensões com madeira de compensado naval, diferindo apenas na composição da cobertura. Os módulos de telhado verde consistiram em uma caixa de madeira, sobreposta por uma camada de manta asfáltica para impermeabilização, uma camada de argila expandida, terra e placas de grama *Zoysia japônica* da família Poaceae. Ambos os cômodos estiveram expostos as mesmas condições durante todo o experimento, a fim de se verificar o comportamento das temperaturas internas medidas com termômetros digitais. Durante o período em que o experimento se sucedeu, de 16 de abril a 17 de julho de 2014, observou-se que o cômodo com telhado verde apresentou uma amplitude menor de variação de temperatura em relação ao cômodo com fibrocimento. Isso é, durante os momentos de maior radiação solar, o telhado verde apresentou uma temperatura mais baixa, e nos períodos de pouca ou nula radiação solar, o telhado verde em sua maioria das vezes não apresentou uma temperatura tão baixa quanto o de fibrocimento. Notou-se também que o telhado de fibrocimento tendeu a esfriar mais rápido conforme o findar do dia e início da noite.

Palavras-chave: Telhado verde, temperatura, sustentabilidade.

ABSTRACT

VIEIRA, T.J. **Comparison of the Variations in the Internal Temperature of a Room Covered with a Green Roof and one with Conventional Roof.** 2014. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2014.

Along with the growing territorial occupation and concentration of buildings in urban areas, there has been a significant reduction in green spaces in between the built up areas. The reduction of these green areas may negatively affect thermal comfort in a microscale, with a future expense being necessary a future expense is necessary to provide a pleasant temperature inside homes. This work aimed to present a comparison of the variation of the internal temperatures between a room with a roof covered with grass, forming an extensive green roof and a conventional roof of fiber cement. In order to perform the experiment two equal rooms were built with wooden naval plywood, differing only in the composition of their roofs. The green roof modules consisted of a wooden box, overlaid by a layer of asphalt blanket for waterproofing, a layer of expanded clay, soil and plates of *Zoysia japonica* from the Poaceae Family. Both rooms were exposed to the same conditions throughout the whole experiment in order to verify the behavior of the internal temperatures measured with digital thermometers. During the period in which the experiment occurred, from 16 April to 17 July, it was observed that the room with green roof showed a lower amplitude of temperature change in relation to the room with fiber cement. That is, during times of increased solar radiation, the green roof showed a lower temperature, and during periods of little or no solar radiation, the green roof on most of the times didn't reach a temperature as low as the one in the room with fiber cement. It was also noted that the fiber cement roof tended to cool down faster, as the evening would fall.

Keywords: Green roof, temperature, sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Jardins da Babilônia.....	15
Figura 2	Exemplo de cobertura verde.....	16
Figura 3	Estrutura dos cômodos utilizados no experimento: a) Fase de construção. b) <i>Stain</i> sendo aplicado nas estruturas.....	19
Figura 4	Argila expandida colocada sobre a manta asfáltica para a montagem dos módulos de telhado verde.....	20
Figura 5	a) Grama esmeralda sobre um dos módulos de telhado verde, b) as placas de grama já adaptadas e sobre um dos cômodos	21
Figura 6	Termômetro posicionado dentro de um dos cômodos, medindo a temperatura da telha, e a temperatura do ar interno.....	22
Figura 7	Esquema de coleta das temperaturas onde T1 é a temperatura da telha e T2 a temperatura do ar interno.....	23
Figura 8	Medições dos termopares suspensos no interior dos protótipos. A precisão dos termômetros é indicada conforme a especificação técnica.....	24
Figura 9	Evolução diária das temperaturas internas sob a telha de fibrocimento sem cobertura verde, com cobertura verde e a temperatura externa do ambiente.....	25
Figura 10	Evolução diária das temperaturas internas dos protótipos em relação a temperatura externa.....	26
Figura 11	Variação das temperaturas nas telhas do protótipo com telhado verde e o com telhado convencional dos dias 8 a 14 de maio de 2014.....	26
Figura 12	Variação das temperaturas sob as telhas durante a semana dos dias 10 a 16 de julho de 2014	27
Figura 13	Temperaturas internas medidas entre os dias 8 a 14 de maio de 2014.....	28

Figura 14	Temperaturas internas medidas entre os dias 10 a 16 de julho de 2014	29
Figura 15	O experimento com protótipo revestido pela cobertura verde, e outro apenas com telhas de fibrocimento. Ao fundo a Estação Meteorológica Automática do Campus	30
Figura 16	Diferença da temperatura sobre a telha do protótipo e a temperatura do ar interno, em relação a variação de radiação solar de 2 a 7 de maio: a) Protótipo com a cobertura verde, b) protótipo sem a cobertura verde.....	33
Figura 17	Fluxo de calor dentro dos protótipos nos períodos de maior radiação solar: a) Protótipo com a cobertura verde, b) protótipo sem a cobertura verde	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3.1 ALTERAÇÕES DA TEMPERATURA EM AMBIENTES EXTERNOS COMO CONSEQUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO E DESCONFORTO TÉRMICO	16
3.2 UTILIZAÇÃO DE COBERTURAS VERDES EM EDIFICAÇÕES	17
4 MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1 CONSTRUÇÃO DOS CÔMODOS DE MADEIRA PARA O EXPERIMENTO.....	19
4.2 MONTAGEM PARA O EXPERIMENTO.....	21
4.3 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1 COMPARAÇÃO DAS TEMPERATURAS INTERNAS ANTES DE SOBREPOR UM DOS CÔMODOS COM A COBERTURA VERDE	25
5.2 COMPARAÇÃO DAS TEMPERATURAS INTERNAS ENTRE UM CÔMODO REVESTIDO COM TELHADO VERDE E UM APENAS COM FIBROCIMENTO	25
5.3 DIFERENÇAS DE TEMPERATURAS INTERNAS E RADIAÇÃO SOLAR.....	31
5.4 ADAPTAÇÃO DA GRAMA AO SISTEMA DE TELHADO.....	34
6 CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE A	40
APÊNDICE B	51
APÊNDICE C	72

1 INTRODUÇÃO

Muito se tem falado sobre sustentabilidade, buscando promover um equilíbrio entre a utilização dos recursos naturais disponíveis, sem colocar em risco a existência dos mesmos, promovendo benefícios sociais e econômicos também. O telhado verde é uma alternativa sustentável que tem sido implantada visando reverter alguns dos impactos ambientais negativos provenientes da urbanização.

De acordo com Moraes (2004) alguns fatores como o adensamento populacional, intensa ocupação territorial, concentração de edificações e também a pavimentação e o acúmulo de poluentes nos grandes centros urbanos, tem contribuído de forma significativa na redução de espaços verdes entre áreas construídas, gerando diversos impactos ambientais adversos. Além disto, a diminuição dessas áreas verdes pode gerar alterações significativas no comportamento térmico em microescala.

Uma urbanização mal planejada pode causar impactos de grande magnitude, gravidade e intensidade. Considerando esta problemática, se faz necessário o desenvolvimento de técnicas e tecnologias que venham minimizar esses impactos, visando um equilíbrio entre a realização de atividades socioeconômicas e a preservação da qualidade do meio ambiente.

Este acúmulo de áreas impermeáveis, ocasionado pelo acelerado processo de urbanização e desenvolvimento tem prejudicando a qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente (OHNUMA, 2008).

Com o aumento de áreas construídas e pavimentadas há também uma redução na capacidade de infiltração de água solo, quando essa redução é elevada, acarreta uma saturação mais rápida do solo, que por sua vez, acelera a etapa de escoamento superficial no ciclo hidrológico. Costa (2012) e Neto (2012) ressaltam a capacidade de retenção de água que as coberturas verdes possuem, e as suas contribuições para cidades com grandes áreas impermeáveis que enfrentam problemas de drenagem das águas fluviais.

Silva (2011) frisa que o telhado verde tem sido adotado em muitas partes do mundo, principalmente na Europa como meio de minimizar problemas causados pela impermeabilização das grandes cidades. Para Neto (2012) as vantagens promovidas por essa técnica são muitas, tais como a restauração da natureza que foi removida para o desenvolvimento da cidade, melhoria visual do ambiente urbano, melhoria para o microclima da região, aumento da biodiversidade local e criação de uma superfície permeável contribuindo para redução da carga de águas pluviais que chegam às redes de drenagem.

Segundo Sailor (2012) às coberturas verdes também trazem benefícios tais como a redução da magnitude da ilha de calor urbana, promoção de habitat, melhoria da qualidade do ar urbano, a redução da transmissão de ruído para edifícios e redução de consumo de energia nos edifícios. O seu trabalho inclusive quantificou a economia feita no consumo de energia elétrica através do uso de coberturas verdes.

Vacilikio (2011) ressalta que há duas maneiras de plantar em telhados, intensiva e extensiva. O telhado do tipo intensivo necessita de solo mais profundo por suportar espécies de maior porte e normalmente é instalado em superfícies sem declividade. Já o telhado extensivo necessita de pouco solo por comportar espécies rasteiras e gramados.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo avaliar a variação das temperaturas internas em um protótipo de madeira com telhado coberto por gramíneas formando uma cobertura verde em relação a um telhado convencional de fibrocimento.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos corresponderam a:

- Construir dois protótipos de cômodos de madeira;
- Construir três módulos de telha verde com placas de grama esmeralda, terra, e argila expandida para um dos protótipos;
- Coletar dados da temperatura interna da telha e da temperatura ao centro de ambos os protótipos com 2 termômetros digitais;
- Gerar séries temporais das temperaturas medidas durante o período de realização dos experimentos entre abril de 2014 a julho de 2014, a fim de comparar o comportamento térmico dos telhados;
- Analisar a adaptação da grama escolhida ao telhado verde.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Diante dos princípios abrangidos pelo Artigo 225 da constituição do Brasil (1988) em relação ao meio ambiente, sobre a responsabilidade ao Poder Público e à coletividade de defendê-lo e preservá-lo, e considerando a importância em se ter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, o desenvolvimento tecnológico tem-se voltado para alternativas que venham reverter impactos ambientais negativos ou minimizar impactos provenientes da urbanização. O telhado verde é uma alternativa para construções que, de acordo com Silva (2011), proporciona conforto térmico e acústico nos ambientes internos, e tem função de aumentar as áreas verdes melhorando o meio ambiente diminuindo o efeito da ilha de calor em zonas urbanas.

O telhado verde é uma técnica construtiva antiga e que é utilizada até hoje. De acordo com Velazquez (2005), a combinação entre plantas e arquitetura não é algo novo pois há registros de construções com plantas desde 2100 a.C. pelos Zigurates da antiga Mesopotâmia, de cabanas da era dos Vikings na Escócia e Irlanda, e também os Jardins Suspensos da Babilônia (Figura 1), representando a mais antiga interpretação de telhado verde, tendo sido construídos entre os séculos 8 e 10 a.C.

Os jardins suspensos da Babilônia estavam localizados no lado leste do Eufrates, num antigo bairro da cidade, entre as margens do rio e os palácios reais. É uma das sete maravilhas do mundo e a menos conhecida já que não foi encontrado algum vestígio do monumento nos sítios arqueológicos, tendo como única “suspeita” um poço fora dos 15 padrões que imagina-se ter sido usado para bombear água. (DISCOVERY CHANNEL, 2009).



Figura 1: Jardins da Babilônia. Fonte: Socialphy (2012)

Observando questões culturais e geográficas é possível notar que o motivo para essa implantação de vegetação em construções nem sempre foi por finalidade de se obter vantagens térmicas (função do telhado verde, por exemplo), mas sim muitas vezes simplesmente por estética.

Vecchia (2005) em seu estudo de comparação entre coberturas verdes leves e os telhados típicos brasileiros, analisou o desempenho térmico da cobertura verde em relação a demais coberturas com telhas tais como de cerâmica, aço galvanizado, fibrocimento ondulado 6 mm, e laje de concreto.

Vacilikio (2011) realizou um trabalho comparando a variação da temperatura interna em ambientes com telhado verde e com telhado convencionais. Estes estudos servirão de referência para a investigação proposta nesse trabalho.

Em um estudo sobre aplicação do conceito de sustentabilidade, Schmidt (2009) apontou várias vantagens da ecotelha em relação às telhas convencionais, tais como melhoria da qualidade do ar, proteção para o prédio, vantagens pluviais (retenção de água), contribuição para biodiversidade, acústica (isolamento de ruídos), conforto térmico, produção de alimentos, dentre outros.

O tema é muito vasto e não se tem dúvidas sobre os benefícios que o sistema traz para o meio ambiente e para a sociedade, mas medidas devem ser adotadas para um bom funcionamento do telhado verde, como estrutura adequada lembrando-se da necessidade do cálculo estrutural, pois embora o sistema seja considerado leve ainda

existe uma sobrecarga na estrutura, a impermeabilização da laje e um sistema de drenagem adequado (SILVA, 2011).

3.1 ALTERAÇÕES DA TEMPERATURA EM AMBIENTES EXTERNOS COMO CONSEQUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO E DESCONFORTO TÉRMICO

Os problemas enfrentados hoje pela sociedade como resultado de uma urbanização mal planejada são vários. Podendo ser visíveis como ocupação em áreas de riscos ou inclusive riscos nem sempre visíveis como a contaminação do ar.

Silva e Ribeiro (2006) realizaram um estudo com o objetivo de analisar as variações de temperaturas de uma favela na cidade de São Paulo e o bairro Morumbi (bairro nobre da cidade). Com 4 pontos de controle instalados na favela e 1 em uma rua do bairro Morumbi, os autores notaram que a favela apresentou extremos de temperatura, chegando até 3°C maior que a rua arborizada durante o dia, e de 1°C menor durante a noite.

Fatigati (2009) realizou um estudo de variação da temperatura da superfície do município de São Paulo com imagens de satélite no período de 1991 a 2006. De acordo com os dados e imagens obtidas, o autor ressaltou que são as regiões mais carentes da cidade que apresentam temperaturas mais elevadas, sendo assim, microclimas de menor conforto térmico para seus habitantes. Por fim, relatou-se que os resultados indicam que esse fenômeno da variação da temperatura da superfície está diretamente ligado à ação antrópica no local.

Já no Rio Grande do Sul, Cllischonn (2005), utilizou técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para avaliar os diferentes ambientes térmicos da Região do Vale do Rio Pardo. A autora destacou que áreas urbanas se mostraram com manchas mais aquecidas no conjunto da paisagem regional, e que inclusive algumas áreas estão se aglutinando formando praticamente um platô mais quente chamado ilha de calor.

O desconforto térmico muitas vezes implica em um maior consumo de energia elétrica por parte dos moradores em regiões afetadas. Sendo assim, o Ministério das Cidades (2005), chama atenção para a utilização de cobertura verde (figura 2) a fim de minimizar a temperatura no interior da casa.

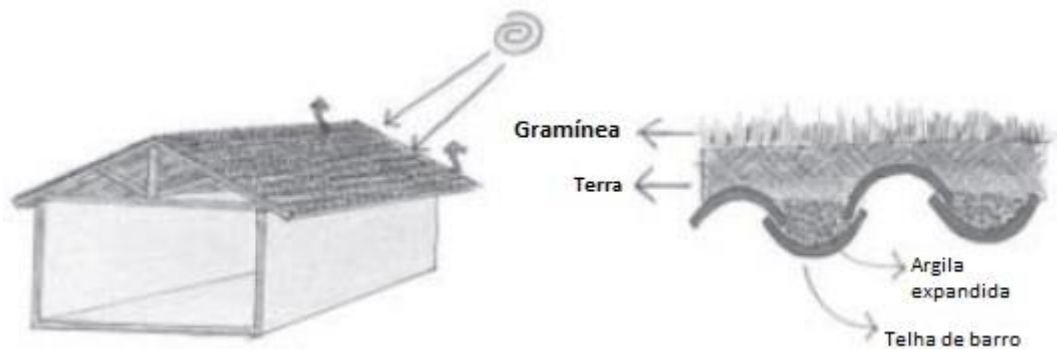


Figura 2: Exemplo de cobertura verde. FONTE: CADERNO MINISTÉRIO DAS CIDADES (2005)

3.2 UTILIZAÇÃO DE COBERTURAS VERDES EM EDIFICAÇÕES.

A utilização de coberturas verdes em edificações não é o tipo de cobertura mais usada, porém vem ganhando interesse e espaço a medida que mais estudos são realizados, apontado os benefícios dessa técnica. A implantação de uma cobertura verde em edificações depende diretamente do tipo de laje presente. Há dois usos principais para coberturas verdes, sendo um o de ter um belo jardim no telhado, e o outro de criar um habitat sem perturbação para a flora e a fauna em uma zona urbana (INTERNATIONAL GREEN ROOF ASSOCIATION, 2013). Levando-se também em consideração o peso suportável, a manutenção, o substrato, o tipo de planta e os custos, existem 3 tipos de telhado verde como apresentado no quadro 1: extensivo, semi-extensivo e intensivo.

Tabela 1: Critérios para caracterização de tipos de Telhado Verde

	Extensivo	Semi-extensivo	Intensivo
Manutenção	Pouca	Periodicamente	Bastante
Irrigação	Não	Periodicamente	Regularmente
Tipos de Vegetação	Musgos, sedum, ervas e gramíneas.	Gramas, ervas e arbustos.	Gramados ou plantas perenes, arbustos e árvores.
Altura do Sistema	60 – 200 mm	120 – 250 mm	150 – 400 mm
Peso	60 – 150 kg/m ²	120 – 200 kg/m ²	180 – 500 kg/m ²
Custo	Baixo	Médio	Alto
Utilização	Camada de proteção ecológica	Telhado Verde Projetado	Parque como um jardim

Fonte: International Green Roof Association (2013)

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CONSTRUÇÃO DOS CÔMODOS DE MADEIRA PARA O EXPERIMENTO

O trabalho foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Campo Mourão. Primeiramente foram utilizadas vigas de madeira pinus 5cm x 10cm para a construção das estruturas das duas caixas. As estruturas foram construídas de forma a serem propícias para a implantação de um telhado inclinado, conforme mostra a figura 3a. Feito as estruturas de madeira, foi passado *stain*, que é um impregnante para proteção e embelezamento da madeira semelhante ao verniz, a fim de preservá-la durante o período do experimento, protegendo contra umidade e fungos conforme a figura 3b. Em seguida, placas de compensado naval foram fixadas com prego nas laterais e na parte inferior no chão dos protótipos. Por fim, uma porta foi feita para permitir acesso ao interior dos protótipos construídos. Posteriormente, foi passado mais uma demão *stain* para ajudar na preservação da madeira. Ambos os protótipos foram construídos com os mesmos materiais, e posteriormente colocados sujeitos as mesmas condições, com uma distância igual a 2 metros e 30 centímetros de distância entre si.



Figura 3 - Estrutura dos protótipos dos cômodos utilizados no experimento: a) Fase de construção, b) Aplicação de *stain* nas estruturas.

Dessa forma, ambos os protótipos construídos possuíam as medidas de 170 cm de comprimento, por 170 cm de largura, altura frontal de 170 cm, e ao fundo altura de 210 cm.

Para fixação dos termômetros no interior dos ambientes, foi elaborado um suporte que permitiu que os termopares alcancem o teto e o centro geométrico de cada caixa. Esses cômodos foram revestidos com telha de fibrocimento fixadas com pregos. Os módulos de telhado verde foram construídos com as dimensões de 244 cm de comprimento, 56 cm de largura e 10 cm de altura. Os três módulos para o telhado verde foram impermeabilizados com uma manta asfáltica, em seguida foram realizados dois furos, e introduzidos um pequeno cano com raio de 2 cm em cada furo, para evitar com que água ficasse acumulada ao fundo dos módulos, por se tratar de um telhado inclinado.

4.2 MONTAGEM PARA O EXPERIMENTO

O experimento foi instalado no Câmpus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A espécie de vegetal escolhida para a cobertura verde foi a *Zoysia japônica* da família Poaceae, também conhecida como grama Esmeralda. Foram adquiridas placas de grama Esmeralda, as quais foram implantadas sobre uma camada de terra de aproximadamente 6 cm para que a raiz da planta pudesse obter nutrientes e manter sua sobrevivência quando colocadas sobre os módulos de telhado verde. Colocou-se também uma camada de argila expandida de aproximadamente 3 cm abaixo da terra, como mostra a Figura 4. Lembrando que um dos protótipos teve sobre o telhado os módulos de telhado verde, enquanto o outra apenas as telhas de fibrocimento. Acrescentou-se também um pouco de isopor ralado com a terra, afim de aliviar o peso dos módulos.



Figura 4: Argila expandida colocada sobre a manta asfáltica para a montagem dos módulos de telhado verde.

Uma vez que as placas de gramas estavam nos módulos de telhado verde, sobre o cômodo, a grama foi irrigada com a frequência de uma vez por semana caso não chovesse nesse período, a fim de auxiliar na adaptação da grama ao telhado, uma vez que o substrato de terra é menor comparado ao solo original da planta. Na figura 5 são apresentados os módulos de telhado verde ainda no chão, pois as placas

de grama Esmeralda passaram por um período de observação uma vez colocadas sobre os módulos, e ainda na Figura 5 são apresentados as placas de gramas já adaptadas aos módulos de telhado verde, e sobrepostas sobre um dos cômodos.



(a)

(b)

Figura 5 – a): Grama Esmeralda sobre um dos módulos de telhado verde, b) as placas de grama já adaptadas e sobre um dos cômodos.

4.3 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para a obtenção dos dados foram utilizados 2 termômetros digitais do tipo MT – 600, com capacidade para armazenar 10.000 dados. Cada um possuindo 2 termopares, um deles posicionado para medir as variações de temperatura na telha de fibrocimento sendo fixado no lado interno da mesma, e o outro suspenso no centro geométrico da caixa com a finalidade de medir as variações de temperatura do ar interno. Os dados obtidos foram descarregados através de um software próprio dos termômetros. Dados de temperatura externa e radiação solar foram fornecidos pela Estação Meteorológica Automática da UTFPR campus Campo Mourão. Os dados

foram coletados de 30 em 30 minutos. Uma pasta térmica foi utilizada para a fixação dos termopares próximos a telha, mantendo-os assim fixos (Figura 6).



Figura 6 – Termômetro posicionado dentro de um dos protótipos, medindo a temperatura da telha, e a temperatura do ar interno.

A obtenção desses dados foi realizada durante os meses abril de 2014 a maio de 2014. Nesse período, as variáveis medidas foram: temperaturas internas da do ar e da telha de ambos os protótipo, como mostrado no esquema da figura 7. Dados de radiação solar, e de temperatura externa foram fornecidos pela Estação Meteorológica automática da UTFPR campus Campo Mourão.

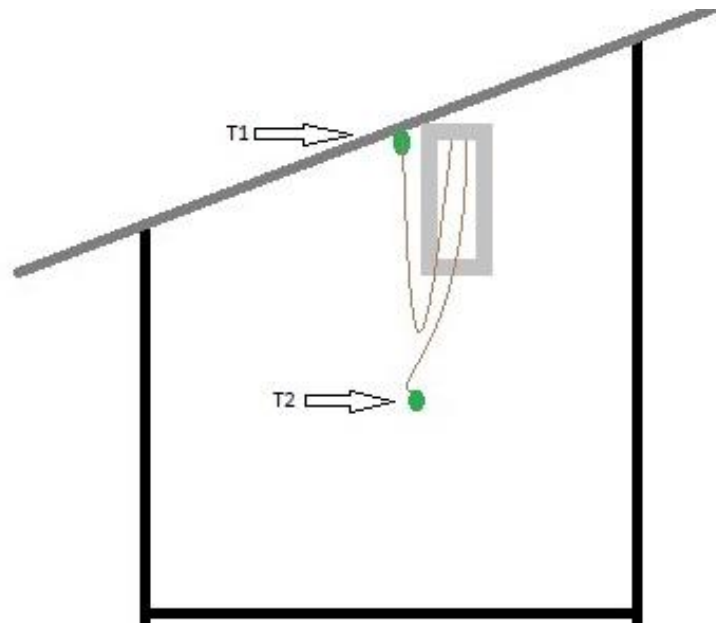


Figura 7 – Esquema de coleta das temperaturas onde T1 é a temperatura da telha e T2 a temperatura do ar interno

A partir dos dados coletados, gráficos foram gerados através da linguagem de programação e do programa Python 2.7 com a finalidade de demonstrar e comparar a evolução das temperaturas. Analisando então o comportamento da variação de temperatura interna em cada protótipo, uma vez que ambos estavam sujeitos as mesmas condições, a fim de identificar qual a influência do telhado verde na temperatura interna de um protótipo em relação ao outro com telhado convencional. Um exemplo desse código para geração das series temporais encontra-se no Apêndice C.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPARAÇÃO DAS TEMPERATURAS INTERNAS ANTES DE SOBREPOR UM DOS CÔMODOS COM A COBERTURA VERDE

A figura 8 mostra as temperaturas do ar interno de ambos os protótipos durante 7 dias enquanto ambos possuíam o mesmo tipo de cobertura, isso é antes de sobrepor um deles com a cobertura verde. É possível observar que os valores das temperaturas estão dentro da faixa de precisão dos termômetros, fator que assegura a qualidade das medições.

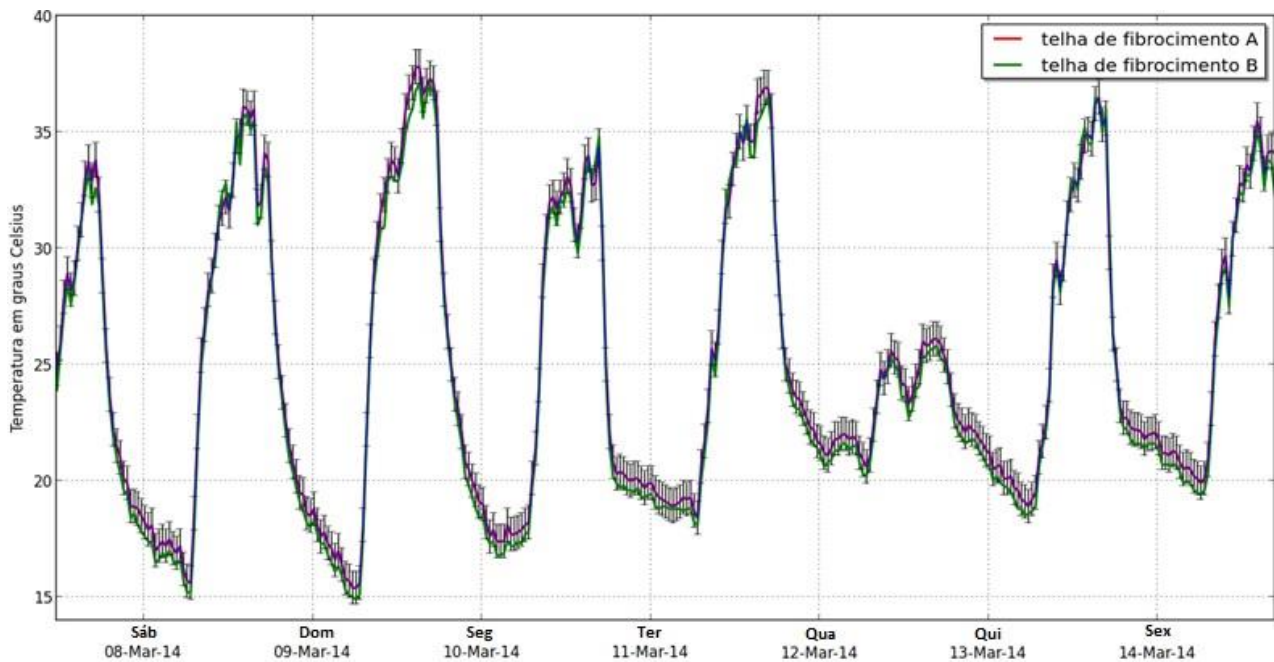


Figura 8: Medições dos termopares suspensos no interior das caixas. A precisão dos termômetros é indicada conforme a especificação técnicas.

5.2 COMPARAÇÃO DAS TEMPERATURAS INTERNAS ENTRE UM CÔMODO REVESTIDO COM TELHADO VERDE E UM APENAS COM FIBROCIMENTO

Foram escolhidos uma semana representativa da estação de outono e outra para representar o inverno na análise dos resultados. Todos os dados utilizados para geração das séries temporais se encontram se encontram nos Apêndices A e B.

Na figura 9 é apresentado o gráfico que ilustra as variações de temperaturas para o dia 20 de abril de 2014 na telha de fibrocimento, na telha revestida pela cobertura verde e a temperatura externa do ambiente. Foi possível observar que o telhado convencional, apenas revestido com a telha de fibrocimento, sofre maiores variações de temperatura ao longo do dia, tendo tanto a temperatura mais elevada durante o dia quanto a mais baixa durante a noite. A maior temperatura atingida pelo telhado nesse dia foi de 34,1 °C, e a menor de 13,5 °C, resultando em uma amplitude de 20,6 °C. O telhado sobreposto pela cobertura verde apresentou uma amplitude de variação menor, 16,7 °C. A temperatura mais elevada na cobertura verde ao longo desse dia foi de 31,7 °C enquanto a mais baixa foi de 15 °C. Já a amplitude de variação da temperatura externa foi de 12,7 °C, sendo a menor temperatura de 14,5 °C e a maior de 27,2 °C.

As temperaturas do ar interno coletadas pelos termopares que estavam suspensos no centro geométrico dos protótipos, também sofreram variações semelhantes, com o protótipo de telhado convencional apresentando uma maior amplitude também em relação ao protótipo com a cobertura verde. Durante o dia, o protótipo sem telhado verde obteve temperaturas mais elevadas chegando até 33,4 °C, e também esfriou mais rápido com a chegada da noite até 14,6 °C, resultando em uma amplitude térmica de 18,8 °C. Já o protótipo do cômodo revestido com a cobertura verde apresentou uma temperatura mais elevada de 32,2 e mais baixa de 14,8 °C, resultando assim em uma amplitude de 17,4 °C (Figura 10).

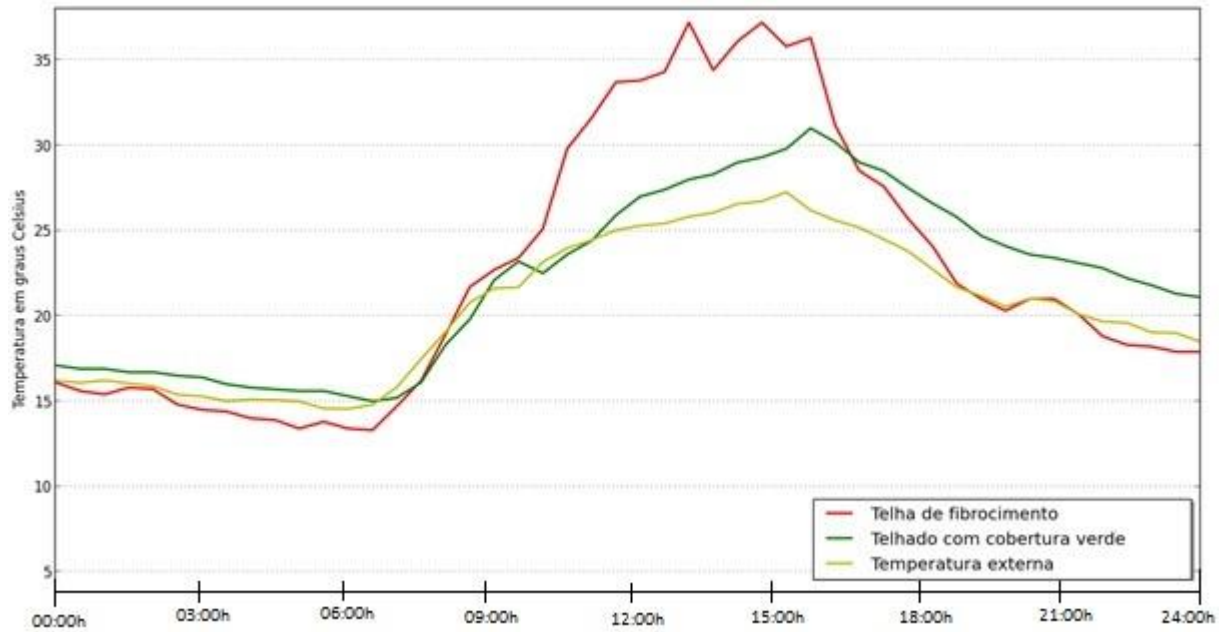


Figura 9 – Evolução diária das temperaturas internas na telha de fibrocimento sem cobertura verde, com cobertura verde e a temperatura externa do ambiente.

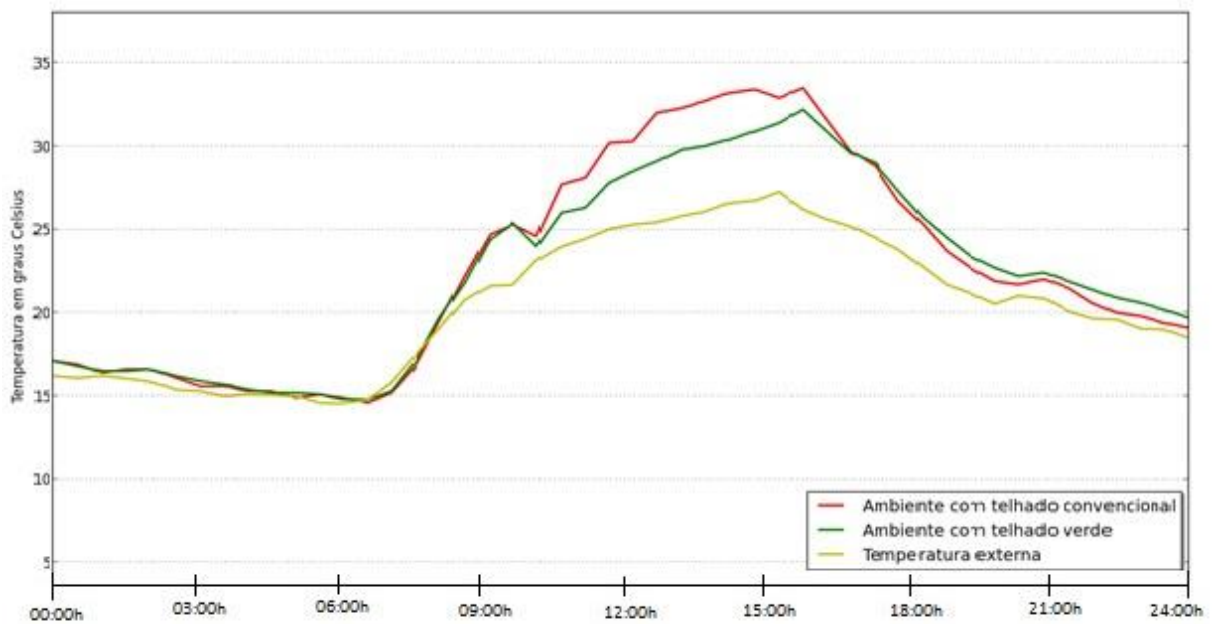


Figura 10– Evolução diária das temperaturas internas dos protótipos em relação a temperatura externa.

Observando os gráficos contendo as temperaturas internas mais a temperatura externa, os resultados obtidos estão de acordo com outros trabalhos semelhantes como Vecchia (2005) e Vacilikio (2011) os quais também notaram que a

telhado verde reduziu significativamente as temperaturas máximas durante o dia, como também demorou mais a esfriar durante a noite. É importante ressaltar que as paredes dos protótipos foram feitas de madeira compensado naval, com uma espessura relativamente menor que paredes de casas comum de alvenaria ou até mesmo de madeira. Dessa forma, muito provavelmente em uma casa com paredes convencionais, a temperatura interna não se elevaria tanto durante o dia.

A partir dos dados obtidos, foi possível notar que as temperaturas sob as telhas de ambos os protótipos foram as que mais sofreram variações, isso é, oscilaram em uma amplitude maior, principalmente durante o dia em períodos que a radiação solar é maior. A Figura 11 demonstra as variações de temperaturas das telhas dos dois cômodos durante uma semana do outono, entre os dias 8 a 14 de maio de 2014. É possível observar que a telha revestida com a cobertura verde tem menor variação na temperatura. Isso é notado tanto durante o dia quanto a noite, ela se mantém em uma faixa menor em comparação ao telhado com fibrocimento apenas. A faixa da variação de temperatura da telha revestida com a cobertura verde é entre 13,6 e 32,6 °C, enquanto a temperatura do telhado com fibrocimento varia entre 9,9 e 42 °C.

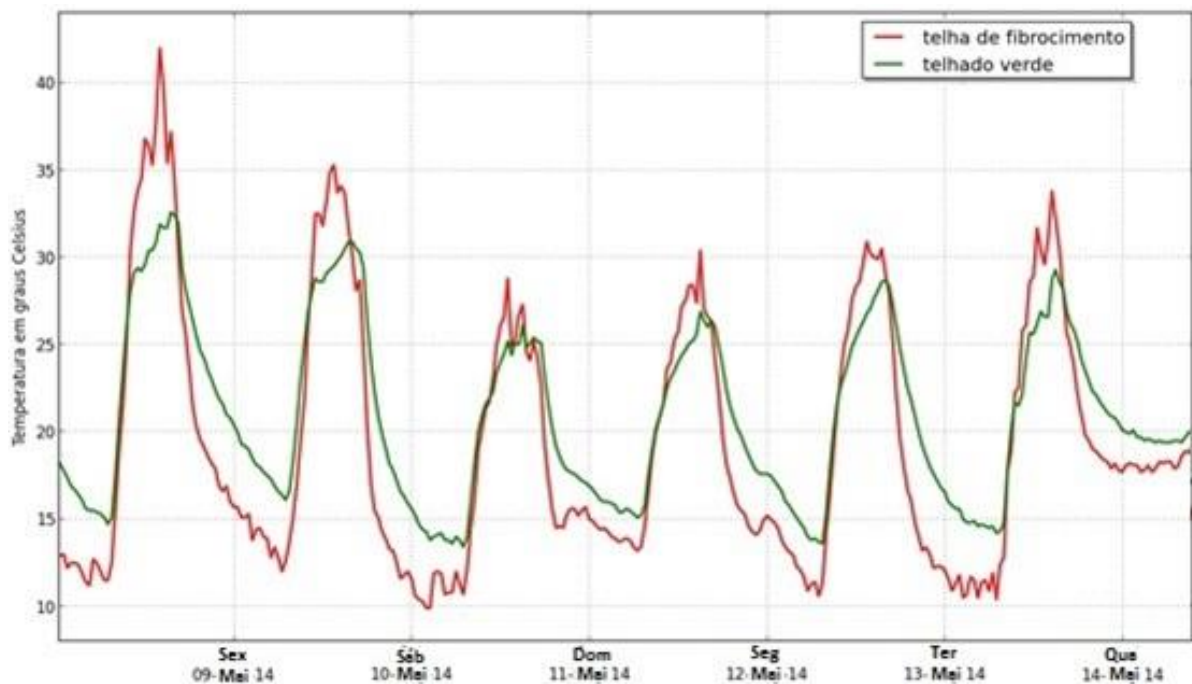


Figura 11: Variação das temperaturas nas telhas do cômodo com telhado convencional, e o com telhado verde dos dias 8 a 14 de maio de 2014.

Para uma observação do comportamento das temperaturas das telhas durante a estação de inverno, foi escolhido a semana dos dias 10 a 16 de Julho, como exibido na figura 12.

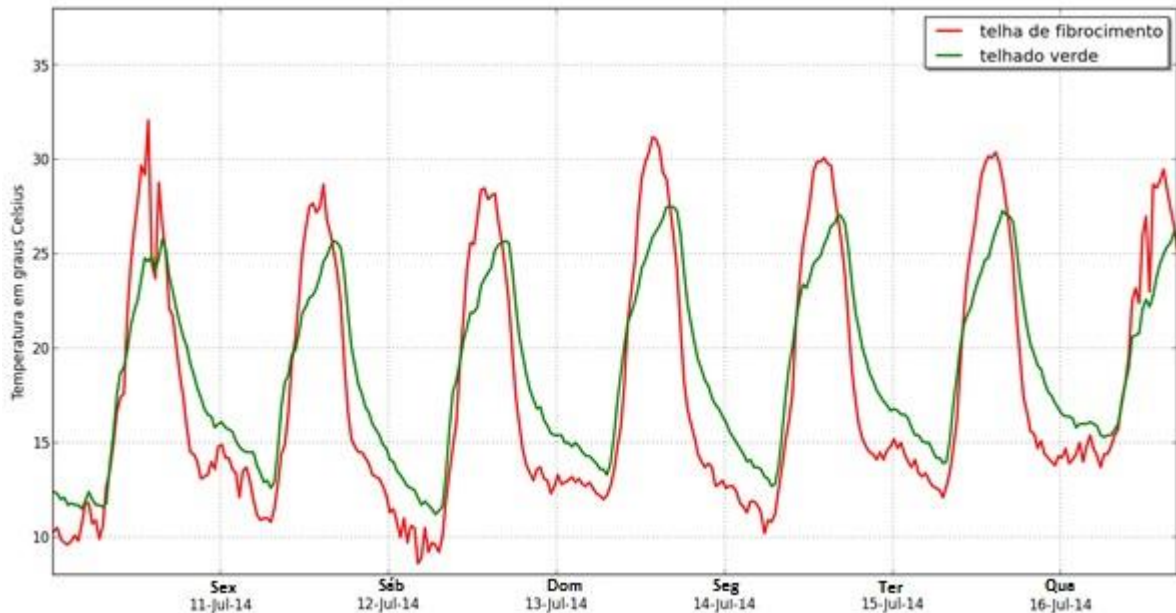


Figura 12- Variação das temperaturas internas das telhas durante a semana dos dias 10 a 16 de Julho.

As temperaturas internas do ar que foram medidas com os termopares que se encontravam suspensos ao centro dos cômodos também mostraram diferenças ao longo do experimento. A figura 13 mostra o a variação das duas temperaturas internas, em uma semana da estação de outono, entre os dias 8 a 14 de maio. Já a figura 14 exibe a variação das temperaturas durante dos dias 10 a 16 de julho, abrangendo parte da terceira e quarta semana da estação de inverno do hemisfério sul. Foi possível observar que a diferença da variação mais visível é durante o dia nos horários de maior radiação solar, entre 10:00 e 15:00h, e a noite quando não havia radiação solar sobre o experimento geralmente entre 21:00 e 06:00h. Nota-se que a diferença entre as temperaturas sob telhas é relativamente maior que a diferença entre as temperaturas do ar interno.

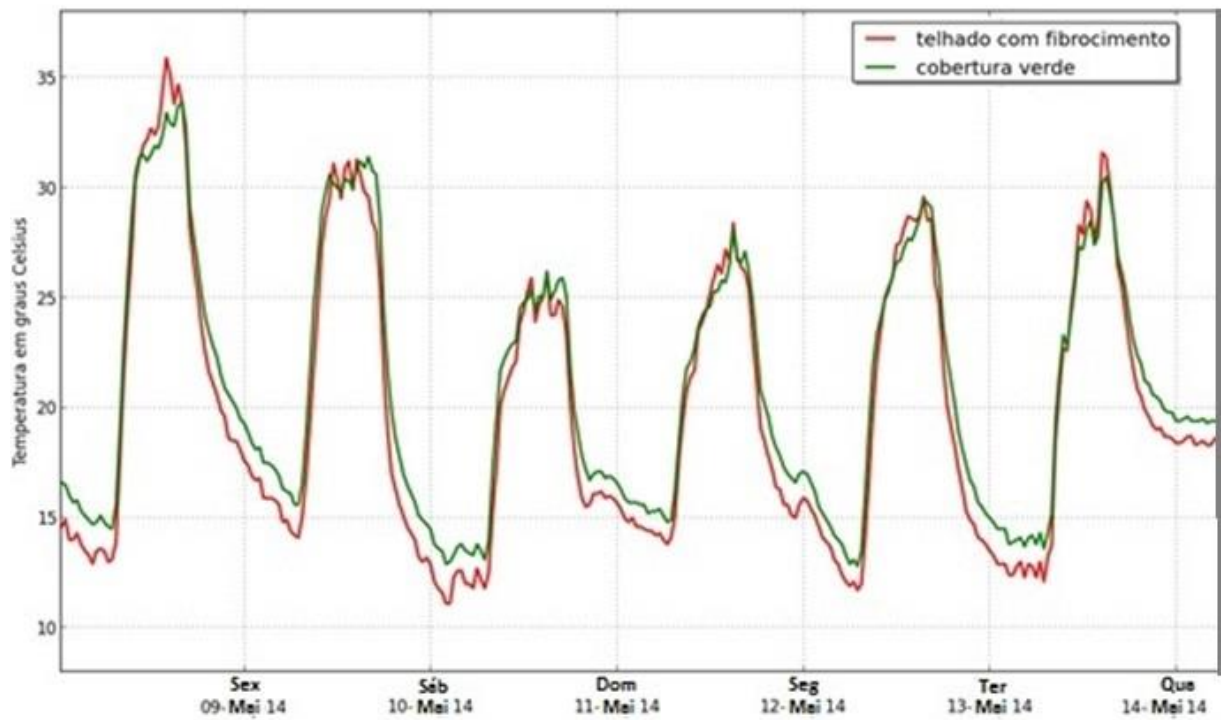


Figura 13 - Gráfico para comparação entre as temperaturas internas dos 2 cômodos entre os dias 8 e 14 de maio de 2014.

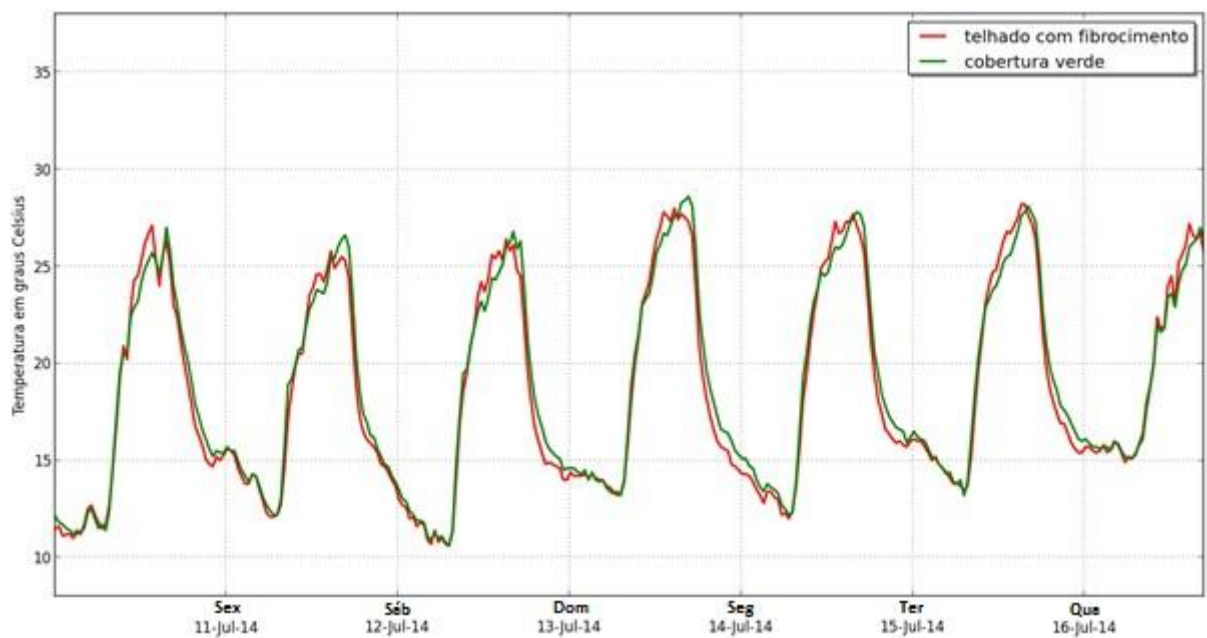


Figura 14 - Temperaturas internas medidas entre os dias 10 a 16 de julho de 2014.

Vale ressaltar novamente que as paredes usadas para o experimento, são de pequena espessura se comparadas a uma casa convencional. Na figura 15 é possível observar como a radiação solar atinge diretamente tanto o telhado como as paredes de ambos os protótipos. Rigão (2012) cita que a inércia térmica é caracterizada pela capacidade de um material em armazenar e dissipar calor, e a velocidade com que uma parede aquece ou resfria é descrita como inércia térmica. A espessura de uma parede é um dos principais fatores que influenciam na inércia térmica da mesma.

A pequena diferença de temperatura no ar interno principalmente na semana de inverno, pode ser justificada pela pouca resistência da parede de ambos os cômodos em relação a temperatura externa, considerando também que a radiação solar nesse período foi menor que durante o início das coletas em abril.

5.3 DIFERENÇAS DE TEMPERATURAS INTERNAS E RADIAÇÃO SOLAR

Através dos dados obtidos da Estação Meteorológica Automática presente no próprio Campus, posicionada a poucos metros de onde os cômodos para esse experimento foram colocados (Figura 15), foi possível gerar séries temporais comparando a diferença de temperaturas internas de cada um dos protótipos, isso é temperatura sob a telha subtraída pela temperatura do ar interno ($T_1 - T_2$), versus a radiação solar. Podendo, então observar o comportamento dessa diferença ao longo dos dias conforme as variações de radiação solar.



Figura 15 - O experimento com um cômodo revestido por cobertura verde, e outro apenas com telhas de fibrocimento. Ao fundo a Estação Meteorológica Automática do Campus.

Através da figura 16, nota-se que o T_1 - T_2 (temperatura sob a telha menos a temperatura do ar interno) do protótipo com telhado convencional, tende acompanhar o fluxo de radiação solar. Obteve-se uma temperatura mais elevada sob a telha do que do ar interno nos períodos de maior radiação solar, consequentemente o fluxo de calor nesses períodos era da telha para o centro geométrico do cômodo (T_1 para T_2), a fim de que o sistema entrasse em equilíbrio térmico.

Já em relação ao protótipo revestido com a cobertura verde, observa-se um comportamento contrário das diferenças entre T_1 e T_2 quando submetidas as mesmas intensidades de radiação solar. Isto é, durante os períodos de maior radiação no dia a temperatura da telha com a cobertura verde tendeu para um valor menor que a temperatura interna do mesmo cômodo. Essa diferença contrária ao cômodo com telhado convencional, indica que o fluxo de calor nesses períodos tendeu a ser do ar interno no centro geométrico para a telha, de baixo para cima (T_2 para T_1). Logo, nota-se a influência do telhado. Isto é, com um baixo valor na diferença entre T_1 e T_2 nos períodos de maior radiação solar, e um valor maior na diferença entre T_1 e T_2 nos períodos em que a radiação era nula sobre o experimento. Dessa forma, os resultados apontam que durante a noite as temperaturas da telha no cômodo com telhado verde, estavam maiores do que no outro cômodo, mostrando assim a colaboração da cobertura verde em relação a retenção de calor. O fluxo de calor nesses períodos de alta radiação solar é ilustrado na figura 17.

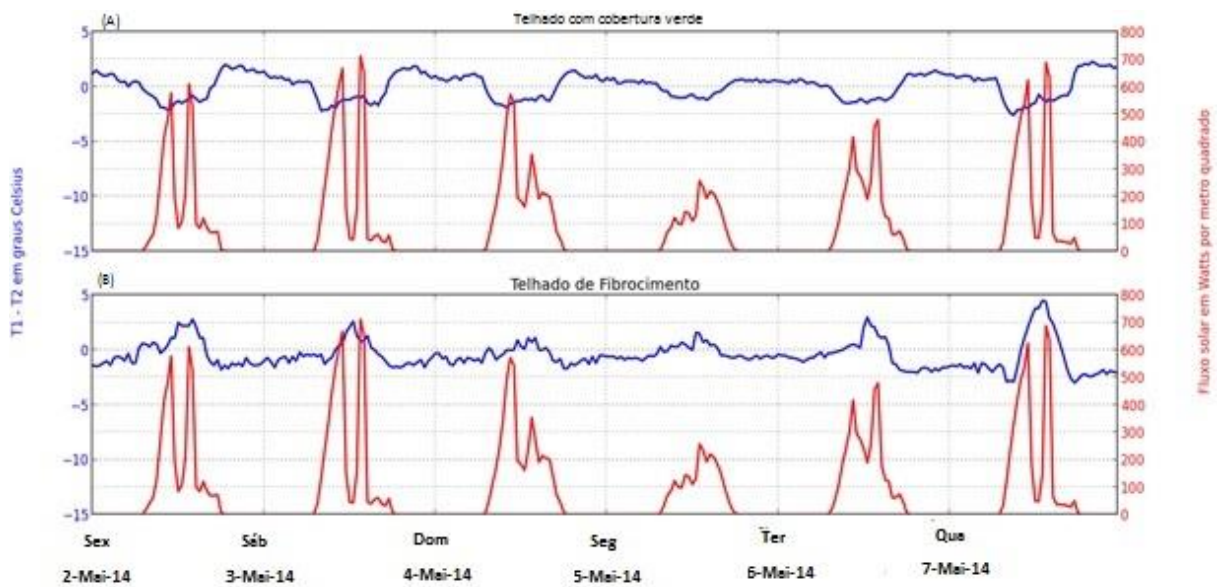


Figura 16: Diferença da temperatura sob a telha do protótipo e a temperatura do ar interno, em relação a variação de radiação solar de 2 a 7 de maio. A) Protótipo com a cobertura verde. B) protótipo sem a cobertura verde.

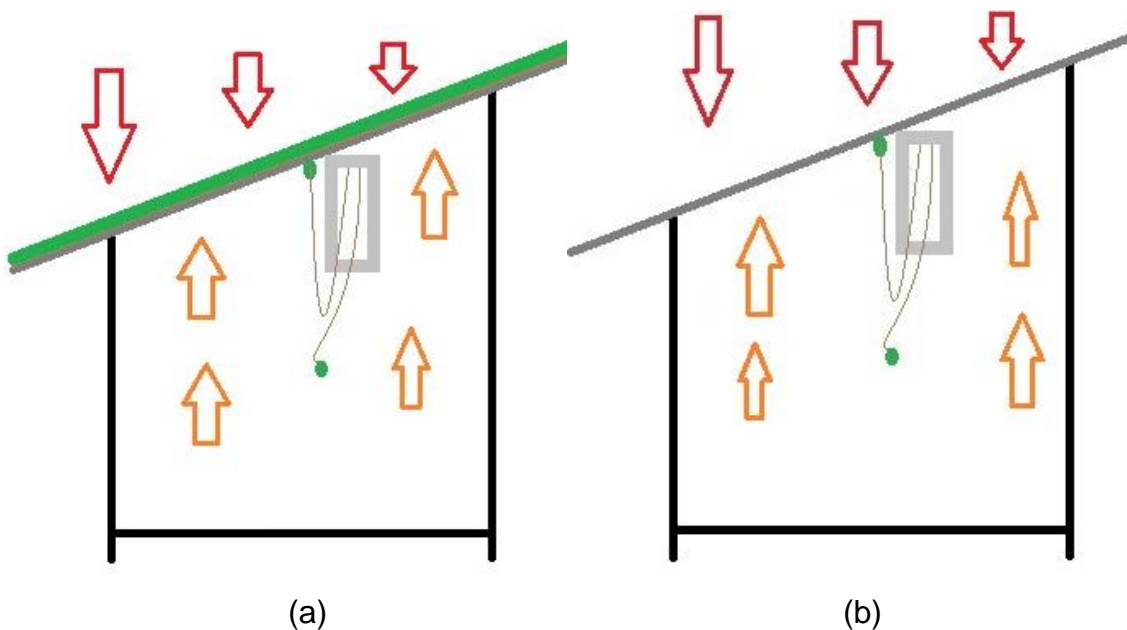


Figura 17 – Fluxo de calor dentro dos protótipos nos períodos de maior radiação solar: a) Protótipo com a cobertura verde, b) protótipo sem a cobertura verde.

Nos períodos de radiação solar muito baixa ou nula, observou-se também um comportamento contrário entre as diferenças de T_1 e T_2 de um protótipo em relação a outro. Durante a noite e madrugada, O protótipo revestido apenas com telhas de fibrocimento apresentou uma diferença negativa, o que implica em um valor de

temperatura interna maior que o da temperatura da telha. Enquanto que a diferença entre T_1 e T_2 no cômodo revestido com a cobertura verde tendeu a apresentar valores positivos nesses períodos de pouca ou nenhuma radiação solar, o que significa que a temperatura da telha permaneceu na maior parte desse período maior que a temperatura do ar interno.

5.4 ADAPTAÇÃO DA GRAMA AO SISTEMA DE TELHADO

Mesmo com o solo para o desenvolvimento da planta sendo raso em comparação ao seu habitat natural, a grama escolhida, conhecida como Esmeralda, de nome científico *Zoysia japonica* da família Poaceae, não apresentou resistência quanto a adaptação nos módulos de telhado verde. Por precaução o telhado verde foi regado algumas vezes, quando era contabilizado sem ou mais dias sem chuva. Embora as raízes tenham se desenvolvido, durante o período do experimento não foi necessário podar a grama, o que também aponta-a como sendo uma boa escolha, uma vez que não foi necessário manutenção.

6 CONCLUSÕES

Na realização desse trabalho notou-se que os resultados obtidos foram favoráveis ao telhado verde, confirmando assim algumas das vantagens citadas nesse trabalho, desde que o sistema seja planejado e implantado corretamente.

Através dos dados obtidos observou-se que o telhado verde tem um papel de atenuar o aumento das temperaturas internas durante o dia, quando comparado com o protótipo só com cobertura de fibrocimento. Essa diferença ficou clara no dia 24 de abril de 2014, quando a temperatura do protótipo com telhado verde chegou a estar 3,7 °C a menor que o ambiente sem telhado verde, o qual se encontrava com uma temperatura interna de 30,3 graus Celsius.

Durante o experimento observou-se que o cômodo revestido com telhado verde demorou mais a esfriar, além de esfriar menos. Na madrugada do dia 10 de maio de 2014, o protótipo revestido com telhado verde chegou a estar com uma temperatura 2,2 °C maior o outro protótipo, comprovando assim sua eficiência. Notou-se também que nas semanas de inverno, as diferenças na temperatura de um protótipo para o outro foram bem baixas.

No período dos 4 meses que o experimento foi realizado, a grama utilizada mostrou-se adequada para esse tipo de uso, uma vez implantado o sistema foi necessária pouca manutenção sobre ela.

Esse trabalho mostra as vantagens em relação as variações de temperaturas ao usar um telhado verde.

REFERÊNCIAS

BRASIL, 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil. Artigo 225.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm> Acessado em: 03/07/2013.

CLLISCHONN, Érica. **A Temperatura de Superfície e sua Relação com a Urbanização no Vale do Rio Pardo-RS.** XI Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Salvador 23–27 de Maio de 2005. Bahia. Brasil. p. 2–12.

COSTA, Jefferson. COSTA, Anderson. POLETO, Cristiano. **Telhado Verde: Redução e Retardo do escoamento Superficial.** REA – Revista de Estudos Ambientais. 2012. v. 14. n. 2esp. P. 50–56.

DISCOVERY, Channel. **As Sete Maravilhas da Antiguidade.** 2009. Disponível em: <<http://videos.neerkoli.com/video/VawFVfcBi8I/Seven-Wonders-of-the-Ancient-World-Discovery-Channel-Documentary.html>> Acessado em Julho de 2013

FATIGATI, Flavio Laurenza. **Estudo da Variação da Temperatura da Superfície do Município de São Paulo no Período de 1991-2006, com Utilização de Imagens Termiais do Satélite LANDSAT-5 TM.** XIV. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25–29 de Abril 2009. INPE, pg. 665- 662.

IGRA. International Green Roof Association. **Green Roof Types.** Disponível em:<http://igra-world.com/types_of_green_roofs/index.php> Acesso em: Julho de 2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Eficiência Energética em Habitações de Interesse Social**. Caderno MCidades. 2005

MORAIS, Carolina Santana de. **Desempenho Térmico de Coberturas Vegetais em Edificações na Cidade de São Carlos/SP**. 108 f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

NETO, Pedro de Souza Garrido. **Telhados Verdes Associados com Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva: Projeto de Dois Protótipos para Futuros Estudos sobre esta Técnica Compensatória em Drenagem Urbana e Prática Sustentável Na Construção Civil**. Monografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012. p. 1, 44-90.

OHNUMA, Alfredo Akira Junior. **Medidas Não Convencionais de Reservação D'água e Controle de Poluição Hídrica em Lotes Domiciliares**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2008. p. 27-40

Rigão, Alessandro Onofre. **Comportamento de Pequenas Parede de Alvenaria Estrutural frente a Altas Temperaturas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria- RS, 2012.

SAILOR, David J. ELLEY, Timothy B. GIBSON, Max. **Exploring the Building Energy Impacts of Green Roof Design Decisions – A Modeling Study of Buildings in 4 Distinct Climates**. Department of Mechanical and Materials Engineering, Portland State University, Portland. Journal of Building Physics. v. 35. 2012.

SCHMIDT, Franciele Taise Manica. **Aplicação do Conceito de Sustentabilidade em Uma Edificação Residencial Unifamiliar – Estudo de Caso**. Monografia. Unijuí – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Departamento de Tecnologia. Curso de Engenharia Civil. Ijuí, Novembro de 2009.

SOCIALPHY. **Word's Seven Wonders – Babylon's Hanging Gardens**. Disponível em: <http://www.socialphy.com/posts/off-topic/9774/World_s-seven-wonders---Babylon_s-Hanging-gardens.html> Acesso em: Julho de 2013

SILVA, Edelci Nunes da. RIBEIRO, Helena. **Alterações da Temperatura em Ambientes Externos de Favela e Desconforto Térmico**. Departamento de Saúde Ambiental. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. 2006

SILVA, Neusiane da Costa. **Telhado Verde: Sistema Construtivo de Maior eficiência e Menor Impacto Ambiental**. Monografia. Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG. 2011.

VACILIKIO, Douglas V. **Comparação das Temperaturas Internas de Ambientes com Telhado Verde e Convencional**. 2011. 42 f. Monografia. (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental) – Coordenação de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2011.

VECCHIA, Francisco. **Cobertura Verde Leve (CVL): Ensaio Experimental**. ENCAC – ELACAC. Maceió, Alagoas, Brasil. 5 a 7 de Outubro de 2005. p. 2-10.

VELASQUEZ, Linda S. **Organic Greenroof Architecture: Sustainable Design for the New Millennium.** Wiley Periodicals, Inc Environmental Quality Management/Summer 2005. p. 2-18

APÊNDICE A

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
07/03/2014	11:30:00	23,9	26,2	24,8	26,5
07/03/2014	12:00:00	25,6	28,1	25,9	28,3
07/03/2014	12:30:00	27,3	31,2	27,9	31,5
07/03/2014	13:00:00	28,4	31,8	28,9	32
07/03/2014	13:30:00	27,6	29,5	28,2	29,4
07/03/2014	14:00:00	28,6	30,2	28,7	30,4
07/03/2014	14:30:00	29,9	36,4	30,2	36,4
07/03/2014	15:00:00	31,3	39,1	31,2	39,1
07/03/2014	15:30:00	32,4	39,3	33	39,6
07/03/2014	16:00:00	33,3	38,9	33,7	38,8
07/03/2014	16:30:00	31,9	36,1	32,9	36
07/03/2014	17:00:00	32,6	35,3	33,8	35,5
07/03/2014	17:30:00	31,8	32,5	32,3	32,3
07/03/2014	18:00:00	28,4	25,9	28,8	26
07/03/2014	18:30:00	25,4	22,8	25,8	23
07/03/2014	19:00:00	23,3	20,8	23,7	21,3
07/03/2014	19:30:00	21,9	19,5	22,2	19,9
07/03/2014	20:00:00	21	18,9	21,5	19,4
07/03/2014	20:30:00	20,3	18,3	21	18,7
07/03/2014	21:00:00	19,6	17,6	20,1	18,1
07/03/2014	21:30:00	19,4	17,6	19,9	18,1
07/03/2014	22:00:00	18,4	16,6	18,9	16,8
07/03/2014	22:30:00	18,6	17,2	18,9	17,6
07/03/2014	23:00:00	18,1	16,7	18,8	17,2
07/03/2014	23:30:00	17,8	16,3	18,5	16,8
08/03/2014	00:00:00	17,6	16,4	18,2	16,8
08/03/2014	00:30:00	17,4	16,1	17,9	16,4
08/03/2014	01:00:00	17,3	15,8	18,1	16,4
08/03/2014	01:30:00	16,5	14,4	17	14,9
08/03/2014	02:00:00	16,6	15	17,2	15,5
08/03/2014	02:30:00	16,9	15,4	17,4	16
08/03/2014	03:00:00	16,7	15	17,2	15,5

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
08/03/2014	03:30:00	17	15,7	17,5	16,1
08/03/2014	04:00:00	16,6	15,6	17,1	15,7
08/03/2014	04:30:00	16,4	15,1	16,9	15,3
08/03/2014	05:00:00	16,6	15,5	17,2	15,9
08/03/2014	05:30:00	15,7	13,9	16,2	14,4
08/03/2014	06:00:00	15,2	13,6	15,7	14,1
08/03/2014	06:30:00	15	13,2	15,6	13,6
08/03/2014	07:00:00	17,9	16,4	18,6	16,8
08/03/2014	07:30:00	21,8	19,8	22,1	19,9
08/03/2014	08:00:00	24,9	22,5	25,4	22,3
08/03/2014	08:30:00	26,3	25,5	26,7	25,4
08/03/2014	09:00:00	27,8	28,5	28,2	28,6
08/03/2014	09:30:00	28,8	30,8	28,8	30,9
08/03/2014	10:00:00	29,5	33,3	29,9	33,2
08/03/2014	10:30:00	31,4	36,7	31,1	37
08/03/2014	11:00:00	32,4	40,1	31,7	40,2
08/03/2014	11:30:00	32,8	40,1	32,2	40,2
08/03/2014	12:00:00	31,7	33,4	31,6	33,3
08/03/2014	12:30:00	32,9	43,1	32,9	43,2
08/03/2014	13:00:00	35,4	47,5	34,8	48,2
08/03/2014	13:30:00	33,6	36,1	34,8	36,6
08/03/2014	14:00:00	35,6	45,5	36,1	46,7
08/03/2014	14:30:00	34,8	43,4	36	44,2
08/03/2014	15:00:00	35,1	42,3	35,6	42,7
08/03/2014	15:30:00	35,5	42	36,7	42,6
08/03/2014	16:00:00	31	29,2	31,8	29,4
08/03/2014	16:30:00	31,4	35,9	32	35,8
08/03/2014	17:00:00	33,5	36,3	34,1	36,7
08/03/2014	17:30:00	32,8	33,7	33,8	34,1
08/03/2014	18:00:00	29,4	26,9	29,6	26,9
08/03/2014	18:30:00	26,6	24,4	27	24,5
08/03/2014	19:00:00	24,8	22,7	25,1	22,6

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
08/03/2014	19:30:00	23,5	21,4	23,8	
08/03/2014	20:00:00	22,1	20	22,6	
08/03/2014	20:30:00	21	18,7	21,5	
08/03/2014	21:00:00	20,4	18,4	20,8	
08/03/2014	21:30:00	19,7	17,9	20,2	
08/03/2014	22:00:00	19,1	17,1	19,5	
08/03/2014	22:30:00	18,7	17,3	19,4	
08/03/2014	23:00:00	18,2	16,6	18,6	
08/03/2014	23:30:00	18	16,4	18,5	
09/03/2014	00:00:00	18,3	16,8	18,8	
09/03/2014	00:30:00	17,7	16	18,1	
09/03/2014	01:00:00	17,3	15,7	17,6	
09/03/2014	01:30:00	17,3	16,2	17,8	
09/03/2014	02:00:00	16,8	15,1	17,3	
09/03/2014	02:30:00	16,5	14,6	17,1	
09/03/2014	03:00:00	16,1	14,4	16,6	
09/03/2014	03:30:00	16,3	15,1	17	
09/03/2014	04:00:00	15,9	14,2	16,4	
09/03/2014	04:30:00	15,3	13,5	15,8	
09/03/2014	05:00:00	15,1	13,7	15,7	
09/03/2014	05:30:00	14,8	13,5	15,4	
09/03/2014	06:00:00	14,7	13,1	15,4	
09/03/2014	06:30:00	15,1	14,1	15,6	
09/03/2014	07:00:00	17,7	16,2	18,1	
09/03/2014	07:30:00	22	19,8	22,2	
09/03/2014	08:00:00	25,8	23,7	26	
09/03/2014	08:30:00	28,4	28,4	28,8	
09/03/2014	09:00:00	29,7	31,3	30,4	
09/03/2014	09:30:00	30,8	34	31,6	
09/03/2014	10:00:00	30,9	35,4	32,3	
09/03/2014	10:30:00	32,9	37,5	33,1	
09/03/2014	11:00:00	33,1	37,8	33,8	
09/03/2014	11:30:00	32,9	35,9	33,6	

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
09/03/2014	12:00:00	32,9	35	33,1	35,2
09/03/2014	12:30:00	33,6	38,4	34,4	40
09/03/2014	13:00:00	34,9	43,7	35,9	45,2
09/03/2014	13:30:00	35,6	44,9	36,7	46,7
09/03/2014	14:00:00	36	44,7	37,1	45,9
09/03/2014	14:30:00	36,8	44,9	37,8	46,3
09/03/2014	15:00:00	37,1	44,6	37,8	46
09/03/2014	15:30:00	35,6	37,6	36,6	37,7
09/03/2014	16:00:00	36,6	41,5	37	41,4
09/03/2014	16:30:00	37,1	40,8	37,3	40,5
09/03/2014	17:00:00	36,6	40,1	37,1	40,1
09/03/2014	17:30:00	35,1	35,6	36	35,7
09/03/2014	18:00:00	30,4	28	31	28
09/03/2014	18:30:00	27,8	25,5	28,2	25,5
09/03/2014	19:00:00	26,1	24,1	26,4	24
09/03/2014	19:30:00	24,8	22,9	25	22,7
09/03/2014	20:00:00	23,4	21,1	23,7	21,2
09/03/2014	20:30:00	22,5	20,7	23,1	20,8
09/03/2014	21:00:00	21,6	19,5	22,1	19,8
09/03/2014	21:30:00	20,2	18,3	20,8	18,5
09/03/2014	22:00:00	19,8	18,2	20,5	18,4
09/03/2014	22:30:00	19,3	17,8	20	18,1
09/03/2014	23:00:00	18,8	17,3	19,6	17,6
09/03/2014	23:30:00	18,4	17,1	19,1	17,3
10/03/2014	00:00:00	18,5	17,1	19	17,3
10/03/2014	00:30:00	17,6	15,9	18,2	16,3
10/03/2014	01:00:00	17,3	15,6	17,6	15,8
10/03/2014	01:30:00	17,4	16,3	17,9	16,8
10/03/2014	02:00:00	16,8	15,2	17,4	15,7
10/03/2014	02:30:00	16,8	15,3	17,4	15,9
10/03/2014	03:00:00	16,9	15,8	17,4	16,4
10/03/2014	03:30:00	17,4	16,4	18,1	16,9
10/03/2014	04:00:00	17,2	16,1	17,7	16,7

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
10/03/2014	04:30:00	17,2	16,2	17,7	16,6
10/03/2014	05:00:00	17,4	16,2	17,8	16,8
10/03/2014	05:30:00	17,3	15,8	17,9	16,3
10/03/2014	06:00:00	17,7	16,3	18,1	16,8
10/03/2014	06:30:00	17,8	16,7	18,2	17,1
10/03/2014	07:00:00	19,7	19	20,1	19,3
10/03/2014	07:30:00	21	20,1	21,4	20
10/03/2014	08:00:00	23,9	22,7	24,1	22,9
10/03/2014	08:30:00	28	28,4	28,6	28,4
10/03/2014	09:00:00	30,1	32,1	30,7	32,2
10/03/2014	09:30:00	31,5	34,3	32	34,7
10/03/2014	10:00:00	31,8	34,7	32,2	34,7
10/03/2014	10:30:00	31	33,5	31,7	33,7
10/03/2014	11:00:00	32,1	34,3	32,2	34,2
10/03/2014	11:30:00	31,9	34,7	32,5	35
10/03/2014	12:00:00	32,6	36,3	33,1	36,2
10/03/2014	12:30:00	32,1	33,3	32,7	33,3
10/03/2014	13:00:00	30,6	31,4	31	31,7
10/03/2014	13:30:00	29,8	30,3	30,3	30,5
10/03/2014	14:00:00	31	34,1	31,6	34,6
10/03/2014	14:30:00	32,9	35,8	33,7	36,5
10/03/2014	15:00:00	33,9	37,6	34	37,8
10/03/2014	15:30:00	32,9	35,5	32,7	35,7
10/03/2014	16:00:00	33,7	36,5	32,8	36,5
10/03/2014	16:30:00	34,8	37,1	34,4	37,3
10/03/2014	17:00:00	30,6	29,9	30,2	29,7
10/03/2014	17:30:00	24,5	20,3	25	20,3
10/03/2014	18:00:00	21,5	19,1	22,1	19,2
10/03/2014	18:30:00	20,2	18,8	20,8	19,2
10/03/2014	19:00:00	19,9	18,7	20,3	19,2
10/03/2014	19:30:00	19,7	18,8	20,4	19,2
10/03/2014	20:00:00	19,8	18,7	20,3	19,1
10/03/2014	20:30:00	19,6	18,6	20,1	19,1

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
10/03/2014	21:00:00	19,6	18,6	20	19,1
10/03/2014	21:30:00	19,5	18,6	20,1	19,1
10/03/2014	22:00:00	19,7	18,8	20,1	19,1
10/03/2014	22:30:00	19,3	18,6	19,9	19
10/03/2014	23:00:00	19,3	18,5	19,7	18,9
10/03/2014	23:30:00	19,4	18,5	19,9	19
11/03/2014	00:00:00	19,4	18,5	19,9	19
11/03/2014	00:30:00	18,9	17,8	19,5	18,2
11/03/2014	01:00:00	18,8	17,9	19,3	18,3
11/03/2014	01:30:00	18,9	18,1	19,4	18,6
11/03/2014	02:00:00	18,9	18,1	19,4	18,6
11/03/2014	02:30:00	18,8	17,9	19,4	18,4
11/03/2014	03:00:00	18,8	17,9	19,3	18,4
11/03/2014	03:30:00	18,8	18,1	19,4	18,5
11/03/2014	04:00:00	18,8	17,9	19,3	18,3
11/03/2014	04:30:00	18,7	18	19,3	18,5
11/03/2014	05:00:00	18,8	18,1	19,2	18,4
11/03/2014	05:30:00	18,8	18,1	19,3	18,4
11/03/2014	06:00:00	18,2	16,8	18,7	17
11/03/2014	06:30:00	18,1	17,1	18,4	17,5
11/03/2014	07:00:00	20	19,1	20,6	19,3
11/03/2014	07:30:00	21,2	19,9	21,7	20,2
11/03/2014	08:00:00	22,6	21,7	23,2	22,1
11/03/2014	08:30:00	25,4	25,4	25,7	25,5
11/03/2014	09:00:00	24,5	24,1	25,2	24,8
11/03/2014	09:30:00	26,2	28,8	26,6	30
11/03/2014	10:00:00	29,5	32,2	29,6	33,2
11/03/2014	10:30:00	31,3	36,5	31,8	37,3
11/03/2014	11:00:00	32,9	39,2	32	40
11/03/2014	11:30:00	33,6	39,6	33,4	40,2
11/03/2014	12:00:00	33,6	37,1	34,2	37,8
11/03/2014	12:30:00	35	42,6	35	43,3
11/03/2014	13:00:00	34,7	43,8	34,5	44,8

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
11/03/2014	13:30:00	35,6	46,5	35,4	47,1
11/03/2014	14:00:00	34	38,7	34,6	39,3
11/03/2014	14:30:00	33,9	35,9	34,6	36,6
11/03/2014	15:00:00	35,4	40,6	36,5	41,6
11/03/2014	15:30:00	35,7	37,6	36,6	37,9
11/03/2014	16:00:00	36,1	41,7	36,9	42,1
11/03/2014	16:30:00	36,5	40,3	36,9	40,7
11/03/2014	17:00:00	35,3	35,9	35,9	35,8
11/03/2014	17:30:00	31,1	30	31,3	30,1
11/03/2014	18:00:00	28,7	27,3	28,7	27,3
11/03/2014	18:30:00	26,4	24,6	26,4	24,7
11/03/2014	19:00:00	24,7	22,9	25	23,1
11/03/2014	19:30:00	24	22,7	24,5	23,1
11/03/2014	20:00:00	23,4	22,5	23,9	22,7
11/03/2014	20:30:00	23,1	22,2	23,6	22,3
11/03/2014	21:00:00	23,1	22,1	23,5	22,5
11/03/2014	21:30:00	22,6	21,6	23,1	21,9
11/03/2014	22:00:00	22,3	21,1	22,7	21,4
11/03/2014	22:30:00	21,8	20,4	22,3	20,9
11/03/2014	23:00:00	21,6	20,5	22,2	20,7
11/03/2014	23:30:00	21,4	20	21,7	20,5
12/03/2014	00:00:00	21,1	19,7	21,6	20,2
12/03/2014	00:30:00	20,6	19,4	21,2	19,7
12/03/2014	01:00:00	20,8	19,5	21,1	20
12/03/2014	01:30:00	20,9	20,7	21,4	21
12/03/2014	02:00:00	21,3	21,1	21,8	21,4
12/03/2014	02:30:00	21,3	20,5	21,8	20,9
12/03/2014	03:00:00	21,6	20,9	22	21,3
12/03/2014	03:30:00	21,6	20,9	22	21,2
12/03/2014	04:00:00	21,3	20,5	21,8	20,8
12/03/2014	04:30:00	21,5	20,9	21,9	21,3
12/03/2014	05:00:00	21,5	20,2	21,8	20,6

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
12/03/2014	05:30:00	20,8	19,6	21,2	19,8
12/03/2014	06:00:00	20,3	19,1	20,9	19,6
12/03/2014	06:30:00	20,2	19,2	20,6	19,7
12/03/2014	07:00:00	20,8	20,1	21,1	20,5
12/03/2014	07:30:00	22	21,5	22,4	21,8
12/03/2014	08:00:00	23,4	23,8	23,6	23,9
12/03/2014	08:30:00	24,5	25,1	24,8	25,2
12/03/2014	09:00:00	24,4	24,7	24,4	25
12/03/2014	09:30:00	24,7	25,2	24,9	25,4
12/03/2014	10:00:00	25,3	26,3	25,6	26,5
12/03/2014	10:30:00	25	25,4	25,3	25,5
12/03/2014	11:00:00	24,7	25,4	25,2	26
12/03/2014	11:30:00	23,6	22,5	24,2	23
12/03/2014	12:00:00	23,6	23,9	24,1	24
12/03/2014	12:30:00	22,7	22	23,3	22,5
12/03/2014	13:00:00	23,1	23,5	23,7	23,8
12/03/2014	13:30:00	23,9	23,8	24,3	24,2
12/03/2014	14:00:00	24,1	25	24,9	25,7
12/03/2014	14:30:00	25,3	25,6	26	26,3
12/03/2014	15:00:00	25,4	25,7	25,8	25,7
12/03/2014	15:30:00	25,6	25,2	25,9	25,9
12/03/2014	16:00:00	25,7	26,2	26,1	26,9
12/03/2014	16:30:00	25,8	25,8	26,1	26,5
12/03/2014	17:00:00	25,3	25,2	25,9	25,8
12/03/2014	17:30:00	25,1	24,5	25,4	25,1
12/03/2014	18:00:00	24,6	23,8	24,9	24,2
12/03/2014	18:30:00	23,6	22,1	23,9	22,5
12/03/2014	19:00:00	22,5	21,2	23	21,5
12/03/2014	19:30:00	22,1	21	22,6	21,3
12/03/2014	20:00:00	21,9	20,8	22,4	21,3
12/03/2014	20:30:00	21,6	20,7	22,1	21,2
12/03/2014	21:00:00	21,7	21,1	22,4	21,6
12/03/2014	21:30:00	21,8	21	22,2	21,6

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
12/03/2014	22:00:00	21,7	20,9	22,1	21,4
12/03/2014	22:30:00	21,3	20,3	21,8	21
12/03/2014	23:00:00	21,1	20,3	21,6	21
12/03/2014	23:30:00	20,7	19,8	21,3	20,3
13/03/2014	00:00:00	20,6	19,9	21,2	20,3
13/03/2014	00:30:00	20	18,5	20,5	19
13/03/2014	01:00:00	20,2	19,6	20,6	20,1
13/03/2014	01:30:00	19,9	19	20,7	19,5
13/03/2014	02:00:00	19,8	18,7	20,1	19,2
13/03/2014	02:30:00	19,7	18,7	20,1	19,2
13/03/2014	03:00:00	19,5	18,4	20,2	18,9
13/03/2014	03:30:00	19,2	18,3	19,7	18,7
13/03/2014	04:00:00	18,8	17,6	19,6	18,1
13/03/2014	04:30:00	18,8	17,9	19,2	18,2
13/03/2014	05:00:00	18,5	17,5	19,1	17,9
13/03/2014	05:30:00	18,6	18	18,9	18,6
13/03/2014	06:00:00	18,7	17,7	19,2	18
13/03/2014	06:30:00	18,9	18	19,5	18,6
13/03/2014	07:00:00	20,6	19,4	21	19,8
13/03/2014	07:30:00	21,5	21,2	21,7	21,4
13/03/2014	08:00:00	22,2	20,9	22,5	21,1
13/03/2014	08:30:00	23,8	23	24,1	23,4
13/03/2014	09:00:00	28,2	29,6	28,6	29,5
13/03/2014	09:30:00	29,2	31,6	29,5	32,1
13/03/2014	10:00:00	28,1	28,7	28,3	28,8
13/03/2014	10:30:00	29,4	30,7	29,3	31
13/03/2014	11:00:00	31,1	35,4	31,3	36,1
13/03/2014	11:30:00	32,8	40,3	32,3	38,3
13/03/2014	12:00:00	33	36,7	32,9	36,5
13/03/2014	12:30:00	32,5	33,8	32,7	33,6
13/03/2014	13:00:00	34,6	43,9	33,7	41,9
13/03/2014	13:30:00	35,2	44,1	34,8	42
13/03/2014	14:00:00	34,5	38,5	34,9	37,6

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(continua)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
13/03/2014	14:30:00	34,5	40,6	34,7	39,1
13/03/2014	15:00:00	36,5	42,7	36,2	41,3
13/03/2014	15:30:00	36,3	38,5	36,5	38
13/03/2014	16:00:00	35	41,3	35,3	39,5
13/03/2014	16:30:00	36	36,6	35,6	35,6
13/03/2014	17:00:00	30,7	29,3	29,8	29,6
13/03/2014	17:30:00	26,2	23,7	26,3	24,6
13/03/2014	18:00:00	24,8	23	25	23,7
13/03/2014	18:30:00	23	20,6	23,2	21,5
13/03/2014	19:00:00	22,3	20,6	22,7	21,3
13/03/2014	19:30:00	22,2	20,9	22,7	21,7
13/03/2014	20:00:00	21,8	20,5	22,3	21,2
13/03/2014	20:30:00	21,6	20,4	22,2	21
13/03/2014	21:00:00	21,6	20,3	22,2	21,1
13/03/2014	21:30:00	21,6	20,5	22,1	21,2
13/03/2014	22:00:00	21,4	20,4	21,8	20,9
13/03/2014	22:30:00	21,6	20,6	22	21,3
13/03/2014	23:00:00	21,6	20,6	22	21,1
13/03/2014	23:30:00	21,6	20,7	22,1	21,1
14/03/2014	00:00:00	21,3	20,1	21,8	20,6
14/03/2014	00:30:00	20,7	19,4	21,2	20,1
14/03/2014	01:00:00	20,7	19,3	21,2	20,2
14/03/2014	01:30:00	20,7	19,7	21,1	20,5
14/03/2014	02:00:00	20,7	19,9	21,3	20,5
14/03/2014	02:30:00	20,7	19,7	21,2	20,4
14/03/2014	03:00:00	20,4	19,2	20,8	19,8
14/03/2014	03:30:00	19,9	18,9	20,5	19,4
14/03/2014	04:00:00	20	19,2	20,6	19,8
14/03/2014	04:30:00	19,9	18,9	20,5	19,6
14/03/2014	05:00:00	19,6	18,2	20,2	19,1
14/03/2014	05:30:00	19,5	18,6	20,1	19,3
14/03/2014	06:00:00	19,4	18,4	19,9	19
14/03/2014	06:30:00	19,6	19	20,1	19,6

Tabela 1: Dados obtidos entre os dias 7 e 14 de Março de 2014 de ambos os cômodos antes da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo.

(conclusão)

Data	Hora	TELHADO COM COBERTURA VERDE		TELHADO COM FIBROCIMENTO	
		T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C
14/03/2014	07:00:00	20,3	19,6	20,9	20,3
14/03/2014	07:30:00	22,6	21,3	23,1	22,4
14/03/2014	08:00:00	25,6	23,6	26,1	24,7
14/03/2014	08:30:00	27,2	27,1	27,7	27,4
14/03/2014	09:00:00	28,8	30,9	29,2	30,2
14/03/2014	09:30:00	29,2	31,7	29,7	31
14/03/2014	10:00:00	27,5	28,1	27,9	27,9
14/03/2014	10:30:00	30,5	35,1	30,4	33,1
14/03/2014	11:00:00	31,1	34,8	31,4	32,4
14/03/2014	11:30:00	32,4	37,9	32,8	36,2
14/03/2014	12:00:00	32,3	38	32,7	35,1
14/03/2014	12:30:00	33,2	41,3	33,6	37,8
14/03/2014	13:00:00	33,1	35,5	33,3	34,6
14/03/2014	13:30:00	33,9	40,6	34,5	37,8
14/03/2014	14:00:00	35,1	42,4	35,5	37,1
14/03/2014	14:30:00	34,2	39	34,9	37,9
14/03/2014	15:00:00	32,6	33,8	33,2	33,2
14/03/2014	15:30:00	33,8	39,2	34,1	37,1
14/03/2014	16:00:00	33,7	35,2	34,2	34,8
14/03/2014	16:30:00	32,3	32,6	34,1	37,3

APÊNDICE B

Tabela 2: Dados obtidos entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após a instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
08-Maio-14-00:08:50	12,9	14,6	18,2	16,6	15,07
08-Maio-14-00:38:50	13	14,9	17,8	16,5	14,71
08-Maio-14-01:08:50	12,2	14	17,4	16	15,17
08-Maio-14-01:38:50	12,5	14	16,9	15,7	14,45
08-Maio-14-02:08:50	12,5	14,3	16,7	15,8	14,72
08-Maio-14-02:38:50	12,4	13,8	16,4	15,3	14,75
08-Maio-14-03:08:50	11,9	13,5	16,1	15,1	14,13
08-Maio-14-03:38:50	11,4	13,3	15,6	14,9	13,79
08-Maio-14-04:08:50	11,2	12,9	15,5	14,7	13,5
08-Maio-14-04:38:50	12,7	13,5	15,5	14,8	13,14
08-Maio-14-05:08:50	12,5	13,6	15,4	15,1	14,16
08-Maio-14-05:38:50	12	13,5	15,3	14,8	14,38
08-Maio-14-06:08:50	11,5	13	15,1	14,6	14,14
08-Maio-14-06:38:50	11,5	13,1	14,7	14,5	13,56
08-Maio-14-07:08:50	12,5	13,9	15,1	15,6	13,52
08-Maio-14-07:38:50	15,5	17,5	17,5	18,9	14,17
08-Maio-14-08:08:50	18,9	21,4	20,7	22,8	17,15
08-Maio-14-08:38:50	21,4	24,5	23,4	25,8	19,83
08-Maio-14-09:08:50	24,9	26,9	26	28,6	21,56
08-Maio-14-09:38:50	30,2	30,3	28	30,6	23,43
08-Maio-14-10:08:50	32,6	31,2	29,1	31,4	25,74
08-Maio-14-10:38:50	33,8	31,9	29,4	31,5	26,31
08-Maio-14-11:08:50	34,5	32,2	29,2	31,2	26,4
08-Maio-14-11:38:50	36,8	32,7	29,6	31,5	26,37
08-Maio-14-12:08:50	36,4	32,4	30,4	31,9	26,73
08-Maio-14-12:38:50	35,3	32,8	30,4	31,8	27,43
08-Maio-14-13:08:50	37,9	34,4	30,9	32,4	27,01
08-Maio-14-13:38:50	42	35,9	31,9	33,4	27,75
08-Maio-14-14:08:50	39,7	35,1	31,7	32,9	28,4
08-Maio-14-14:38:50	35,4	33,8	31,7	32,8	27,97
08-Maio-14-15:08:50	37,2	34,7	32,6	33,7	27,89
08-Maio-14-15:38:50	34,4	33,9	32,4	33,9	27,92
08-Maio-14-16:08:50	30,4	31,9	32	32,8	27,84

Tabela 2: Dados obtidos entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após a instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
08-Maio-14-16:38:50	27	28,2	29,4	29,2	26,59
08-Maio-14-17:08:50	25,6	26,6	28,1	27,8	25,08
08-Maio-14-17:38:50	23,5	25,3	27,2	26,6	24,51
08-Maio-14-18:08:50	21,3	23,7	26,3	25,2	23,98
08-Maio-14-18:38:50	20,2	22,5	25,4	24,1	23,03
08-Maio-14-19:08:50	19,5	21,6	24,6	23,4	22,29
08-Maio-14-19:38:50	19,1	21,1	24,2	22,8	21,61
08-Maio-14-20:08:50	18,6	20,6	23,5	22,3	21,19
08-Maio-14-20:38:50	18,2	19,9	23	21,5	20,69
08-Maio-14-21:08:50	17,9	19,6	22,4	20,9	19,78
08-Maio-14-21:38:50	16,9	18,6	21,9	20,6	19,16
08-Maio-14-22:08:50	16,6	18,5	21,6	20,3	18,63
08-Maio-14-22:38:50	16,9	18,5	21	20	18,69
08-Maio-14-23:08:50	16	18,1	20,8	19,5	19,04
08-Maio-14-23:38:50	15,7	17,6	20,4	19,3	18,77
09-Maio-14-00:08:50	15,7	17,4	20	18,9	18,12
09-Maio-14-00:38:50	15,1	16,9	19,3	18,4	17,87
09-Maio-14-01:08:50	15,1	16,7	19,2	18,1	17,4
09-Maio-14-01:38:50	15,3	16,8	19	18,2	17,22
09-Maio-14-02:08:50	13,8	15,9	18,5	17,5	17
09-Maio-14-02:38:50	14,4	15,9	18,1	17,5	16,38
09-Maio-14-03:08:50	14,5	15,9	18	17,4	16,51
09-Maio-14-03:38:50	14	15,8	17,7	17,2	16,69
09-Maio-14-04:08:50	13,9	15,6	17,5	16,9	16,26
09-Maio-14-04:38:50	12,8	14,8	17,3	16,3	15,88
09-Maio-14-05:08:50	13,4	14,9	16,9	16,2	15,68
09-Maio-14-05:38:50	12,8	14,4	16,6	16,1	15,5
09-Maio-14-06:08:50	12	14,2	16,4	15,6	15,02
09-Maio-14-06:38:50	12,6	14,1	16,1	15,6	14,92
09-Maio-14-07:08:50	13,7	15,1	16,6	16,6	15,05
09-Maio-14-07:38:50	15,1	16,9	18,3	18,9	15,45
09-Maio-14-08:08:50	17	19,4	20,4	21,7	16,43

Tabela 2: Dados obtidos entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após a instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
09-Maio-14-08:38:50	19,5	22	23	24,7	17,78
09-Maio-14-09:08:50	21,7	24,6	25	26,8	19,62
09-Maio-14-09:38:50	26	27,3	26,8	28,9	21,08
09-Maio-14-10:08:50	28,8	28,7	27,9	29,8	22,48
09-Maio-14-10:38:50	32,5	29,5	28,8	30,6	23,16
09-Maio-14-11:08:50	32,5	31,1	28,6	30,2	23,99
09-Maio-14-11:38:50	31,8	30,4	28,6	30	23,9
09-Maio-14-12:08:50	33,2	29,5	29,1	29,8	23,86
09-Maio-14-12:38:50	34,9	30,9	29,3	30,4	24,11
09-Maio-14-13:08:50	35,3	31,2	29,5	30,3	24,59
09-Maio-14-13:38:50	33,7	29,9	29,8	30	24,89
09-Maio-14-14:08:50	34,1	31,3	30,1	30,9	25,12
09-Maio-14-14:38:50	33,6	30,5	30,5	31,2	25,14
09-Maio-14-15:08:50	31,6	29,8	30,9	30,9	24,97
09-Maio-14-15:38:50	30,1	29,6	30,9	31,4	24,69
09-Maio-14-16:08:50	28,1	28,5	30,5	30,8	23,96
09-Maio-14-16:38:50	28,7	28	30,3	30,6	23,6
09-Maio-14-17:08:50	25	25,6	29,4	28,6	22,61
09-Maio-14-17:38:50	20,4	21,6	26,4	24,3	21,42
09-Maio-14-18:08:50	17,1	18,9	24,1	21,6	19,86
09-Maio-14-18:38:50	15,5	17	22,3	19,8	18,25
09-Maio-14-19:08:50	15,1	16,3	20,9	18,6	17,12
09-Maio-14-19:38:50	14,3	15,6	19,9	17,8	16,64
09-Maio-14-20:08:50	13,9	15,1	19,1	17	16,25
09-Maio-14-20:38:50	13,3	14,6	18,2	16,5	15,4
09-Maio-14-21:08:50	13,2	14,3	17,8	16,1	14,93
09-Maio-14-21:38:50	12,5	14	17,2	15,7	14,78
09-Maio-14-22:08:50	11,6	13,2	16,6	15,1	14,71
09-Maio-14-22:38:50	11,8	13	16,3	14,9	14,22
09-Maio-14-23:08:50	12	13,2	15,9	14,7	14,12
09-Maio-14-23:38:50	11,6	12,9	15,6	14,5	14,08
10-Maio-14-00:08:50	10,6	12,1	15,2	13,8	13,98
10-Maio-14-00:38:50	10,4	11,8	14,7	13,6	13,58

Tabela 2: Dados obtidos entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
10-Maio-14-01:08:50	10,3	11,6	14,4	13,5	13,16
10-Maio-14-01:38:50	9,9	11,1	14,3	12,9	12,74
10-Maio-14-02:08:50	9,9	11,1	13,8	13	12,42
10-Maio-14-02:38:50	11,9	12,3	14	13,3	12,36
10-Maio-14-03:08:50	12	12,6	14,1	13,7	13,26
10-Maio-14-03:38:50	11,9	12,6	14,2	13,8	13,69
10-Maio-14-04:08:50	10,7	12	13,8	13,5	13,53
10-Maio-14-04:38:50	10,8	12	13,8	13,4	13,25
10-Maio-14-05:08:50	10,8	11,8	13,6	13,3	13,52
10-Maio-14-05:38:50	12	12,7	14	13,8	13,6
10-Maio-14-06:08:50	11,3	12,2	13,8	13,5	13,69
10-Maio-14-06:38:50	10,7	11,8	13,4	13,1	12,7
10-Maio-14-07:08:50	12,1	12,5	14	14	12,22
10-Maio-14-07:38:50	14,5	15,2	16,1	17,2	12,69
10-Maio-14-08:08:50	16,1	17,3	18,2	19,5	14,15
10-Maio-14-08:38:50	18,9	20,1	20	21,7	15,46
10-Maio-14-09:08:50	20,1	20,8	20,9	22,2	16,68
10-Maio-14-09:38:50	21,3	21,3	21,6	22,6	17,19
10-Maio-14-10:08:50	21,7	21,8	21,9	22,9	17,76
10-Maio-14-10:38:50	23	22,1	22,3	23	18,04
10-Maio-14-11:08:50	25	23,8	23,4	24,5	18,84
10-Maio-14-11:38:50	26,1	24,4	24	24,8	19,88
10-Maio-14-12:08:50	26,6	25,3	24,5	24,9	20,5
10-Maio-14-12:38:50	28,8	25,9	25,2	25,4	20,96
10-Maio-14-13:08:50	24,9	23,9	24,4	24,4	21,33
10-Maio-14-13:38:50	25,3	24,7	25,1	25,1	21,02
10-Maio-14-14:08:50	26,7	25	25	25	21,45
10-Maio-14-14:38:50	27,3	26,1	26,1	26,2	21,96
10-Maio-14-15:08:50	24,6	24,2	24,8	24,9	22,12
10-Maio-14-15:38:50	24,1	24,2	25,1	25,3	21,59
10-Maio-14-16:08:50	25,2	24,9	25,4	25,8	21,79
10-Maio-14-16:38:50	24,3	24,6	25,2	25,9	22,1
10-Maio-14-17:08:50	22,7	23,3	25,1	25,1	21,61
10-Maio-14-17:38:50	19,2	20,2	23,1	21,9	20,78

Tabela 2: Dados obtidos entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após da instalação da cobertura verde. T1 é a temperatura rente a telha, T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
10-Maio-14-18:08:50	17,2	18,2	21,5	19,9	18,99
10-Maio-14-18:38:50	15,6	16,8	20,2	18,8	17,55
10-Maio-14-19:08:50	14,5	15,9	19,2	17,8	16,56
10-Maio-14-19:38:50	14,6	15,5	18,6	17,2	15,68
10-Maio-14-20:08:50	14,5	15,6	18,1	16,7	15,52
10-Maio-14-20:38:50	15,3	16,1	17,8	17	15,66
10-Maio-14-21:08:50	15,6	16,1	17,7	17,1	16,37
10-Maio-14-21:38:50	15,6	16,2	17,6	17,1	16,8
10-Maio-14-22:08:50	15,2	15,9	17,4	16,8	16,75
10-Maio-14-22:38:50	15,5	16	17,2	16,9	16,21
10-Maio-14-23:08:50	15,7	15,9	17,1	16,8	16,32
10-Maio-14-23:38:50	15	15,7	16,9	16,6	16,26
11-Maio-14-00:08:50	14,9	15,4	16,7	16,3	15,9
11-Maio-14-00:38:50	14,6	15	16,4	15,9	15,65
11-Maio-14-01:08:50	14,4	14,8	16,1	15,7	15,27
11-Maio-14-01:38:50	14,5	15	16	15,7	14,98
11-Maio-14-02:08:50	14,3	14,6	16	15,7	15,05
11-Maio-14-02:38:50	14	14,6	15,9	15,6	15,18
11-Maio-14-03:08:50	13,9	14,5	15,8	15,6	15,07
11-Maio-14-03:38:50	13,7	14,4	15,4	15,2	14,91
11-Maio-14-04:08:50	13,8	14,4	15,4	15,3	14,78
11-Maio-14-04:38:50	13,9	14,2	15,6	15,3	14,78
11-Maio-14-05:08:50	13,8	14,3	15,5	15,4	14,86
11-Maio-14-05:38:50	13,4	14	15,3	15,1	14,79
11-Maio-14-06:08:50	13,2	13,8	15,1	14,8	14,54
11-Maio-14-06:38:50	13,4	14,1	15,2	14,9	14,37
11-Maio-14-07:08:50	14,6	15,1	15,8	16,3	14,51
11-Maio-14-07:38:50	16,6	17,6	17,6	18,5	15,07
11-Maio-14-08:08:50	18,6	19,4	19	20,6	16,1
11-Maio-14-08:38:50	20	20,8	20,2	21,8	17
11-Maio-14-09:08:50	20,8	21,4	20,9	22,1	17,69
11-Maio-14-09:38:50	21,6	21,7	21,6	22,7	18,19
11-Maio-14-10:08:50	23,6	23,5	22,5	23,7	18,82
11-Maio-14-10:38:50	24	23,9	23,1	24,2	19,72

Tabela 2: Dados obtidos durante entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após da instalação da cobertura verde. Onde T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
11-Maio-14-11:08:50	25,3	24,4	23,5	24,5	20,37
11-Maio-14-11:38:50	25,7	25,2	24	24,6	20,83
11-Maio-14-12:08:50	27,2	25,9	24,4	25,3	21,4
11-Maio-14-12:38:50	27,5	26,5	24,7	25,3	21,77
11-Maio-14-13:08:50	28,4	26,1	25,1	25,8	21,99
11-Maio-14-13:38:50	28,4	27,2	25,2	25,7	22,16
11-Maio-14-14:08:50	27,4	26,7	25,6	26,5	22,66
11-Maio-14-14:38:50	30,4	28,4	26,9	28,1	22,95
11-Maio-14-15:08:50	27	26,9	26,4	26,7	23,99
11-Maio-14-15:38:50	26,6	26,4	26	26,6	23,08
11-Maio-14-16:08:50	26,3	26,2	26,4	27,1	22,95
11-Maio-14-16:38:50	24,2	25,4	26	26,2	23,07
11-Maio-14-17:08:50	22,2	23,2	24,9	24,8	22,31
11-Maio-14-17:38:50	19,9	21,2	23,8	22,9	21,26
11-Maio-14-18:08:50	18,2	19,1	22,5	20,8	20,15
11-Maio-14-18:38:50	17,4	18,5	21,5	20,2	19,13
11-Maio-14-19:08:50	16,5	17,8	20,8	19,6	18,87
11-Maio-14-19:38:50	15,8	17,2	20,2	18,7	18,22
11-Maio-14-20:08:50	15,5	16,4	19,8	18,2	17,69
11-Maio-14-20:38:50	15,3	16,3	19,2	17,8	17,36
11-Maio-14-21:08:50	14,6	15,6	18,7	17,3	17,43
11-Maio-14-21:38:50	14,3	15,6	18,2	17	17,03
11-Maio-14-22:08:50	14,1	15,1	17,8	16,8	16,77
11-Maio-14-22:38:50	14,3	15	17,6	16,6	16,47
11-Maio-14-23:08:50	14,9	15,6	17,6	17	16,36
11-Maio-14-23:38:50	15,2	15,9	17,6	17,1	16,77
12-Maio-14-00:08:50	15	15,8	17,5	17	16,73
12-Maio-14-00:38:50	14,8	15,4	17,2	16,6	16,28
12-Maio-14-01:08:50	14,5	15,1	16,9	16,2	15,77
12-Maio-14-01:38:50	13,8	14,6	16,6	15,5	15,32
12-Maio-14-02:08:50	13,4	14,1	16	15,2	14,71
12-Maio-14-02:38:50	13,1	13,9	15,8	14,9	14,29
12-Maio-14-03:08:50	13	13,7	15,4	14,6	14,14
12-Maio-14-03:38:50	12,3	13,1	15,1	14,2	13,84

Tabela 2: Dados obtidos durante entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após da instalação da cobertura verde. Onde T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		Te
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	
12-Maio-14-04:08:50	12,1	12,9	14,8	14	13,48
12-Maio-14-04:38:50	11,7	12,4	14,5	13,8	13,14
12-Maio-14-05:08:50	10,9	12,1	14	13,3	12,59
12-Maio-14-05:38:50	11,3	11,9	13,8	12,9	12,38
12-Maio-14-06:08:50	11,4	12,1	13,9	13,1	12,2
12-Maio-14-06:38:50	10,6	11,7	13,7	12,8	12,56
12-Maio-14-07:08:50	11,3	12	13,6	13,5	12,25
12-Maio-14-07:38:50	14,2	14,2	15,3	16,2	12,56
12-Maio-14-08:08:50	16,3	16,9	17,9	19,3	14,04
12-Maio-14-08:38:50	18,9	19,9	20,1	22	15,5
12-Maio-14-09:08:50	21,4	22,2	21,7	23,4	16,69
12-Maio-14-09:38:50	23,4	23,6	22,7	24,1	17,99
12-Maio-14-10:08:50	25,1	25	23,3	24,9	19,23
12-Maio-14-10:38:50	25,9	25,5	24,1	25,3	19,8
12-Maio-14-11:08:50	27,6	25,9	24,9	26	20,4
12-Maio-14-11:38:50	28,3	27,4	25,4	26,6	20,89
12-Maio-14-12:08:50	28,6	27,5	25,9	26,7	21,58
12-Maio-14-12:38:50	29,7	28,2	26,3	27,3	22,24
12-Maio-14-13:08:50	30,9	28,7	26,8	27,7	22,7
12-Maio-14-13:38:50	30,2	28,6	27,1	27,6	22,91
12-Maio-14-14:08:50	30	28,5	27,7	28,1	23,21
12-Maio-14-14:38:50	29,9	28,7	28,1	28,6	23,6
12-Maio-14-15:08:50	30,5	29,6	28,6	29,5	23,84
12-Maio-14-15:38:50	29,1	28,5	28,7	29,3	24,32
12-Maio-14-16:08:50	27,9	28,6	28,4	29,1	23,97
12-Maio-14-16:38:50	25,3	25,7	27,3	27,5	23,57
12-Maio-14-17:08:50	22	24,7	26	26,3	22,95
12-Maio-14-17:38:50	19,5	22,2	24,7	23,8	22
12-Maio-14-18:08:50	18	20,2	23,6	22,4	20,99
12-Maio-14-18:38:50	16,7	19,2	22,5	21,3	19,92
12-Maio-14-19:08:50	16	18,3	21,8	20,2	19,21
12-Maio-14-19:38:50	14,8	17,2	20,9	18,9	18,16
12-Maio-14-20:08:50	14	16,3	20	18,1	16,77
12-Maio-14-20:38:50	13,2	15,3	19,2	17,4	16,17

Tabela 2: Dados obtidos durante entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após da instalação da cobertura verde. Onde T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
12-Maio-14-21:08:50	13,4	14,9	18,6	16,7	15,26
12-Maio-14-21:38:50	13	14,7	18	16,4	14,57
12-Maio-14-22:08:50	12,2	14,1	17,6	15,7	14,66
12-Maio-14-22:38:50	12,3	14	17,2	15,5	14,11
12-Maio-14-23:08:50	12,3	13,8	16,8	15,2	14,07
12-Maio-14-23:38:50	12,1	13,5	16,6	15	13,99
13-Maio-14-00:08:50	11,6	13,3	16	14,8	13,77
13-Maio-14-00:38:50	10,9	12,9	15,8	14,5	13,45
13-Maio-14-01:08:50	11,3	12,9	15,6	14,5	13,18
13-Maio-14-01:38:50	11,8	12,9	15,6	14,5	13,09
13-Maio-14-02:08:50	10,5	12,4	15	13,8	12,89
13-Maio-14-02:38:50	10,7	12,4	14,8	13,9	12,42
13-Maio-14-03:08:50	11,7	12,8	14,8	14	13,15
13-Maio-14-03:38:50	11,5	13	14,9	14,1	13,33
13-Maio-14-04:08:50	10,5	12,3	14,6	13,7	13,35
13-Maio-14-04:38:50	11,4	12,9	14,7	14,1	12,92
13-Maio-14-05:08:50	11,5	12,8	14,6	14,2	13,41
13-Maio-14-05:38:50	10,9	12,3	14,5	13,8	12,85
13-Maio-14-06:08:50	11,9	13	14,6	14,3	12,96
13-Maio-14-06:38:50	10,4	12,1	14,2	13,6	13,62
13-Maio-14-07:08:50	12,4	13,2	14,3	14,3	12,64
13-Maio-14-07:38:50	12,8	13,8	14,8	15,2	13,29
13-Maio-14-08:08:50	17,7	18,5	17,9	19,5	14,05
13-Maio-14-08:38:50	18,9	20,8	20,2	21,6	17,47
13-Maio-14-09:08:50	22,3	22,7	21,7	23,3	18,52
13-Maio-14-09:38:50	22,5	22,6	21,5	22,8	19,52
13-Maio-14-10:08:50	25,8	24,6	22,2	24,2	20,03
13-Maio-14-10:38:50	26,1	26,1	24,2	25,6	21,2
13-Maio-14-11:08:50	28,6	28,3	25,7	27,3	21,99
13-Maio-14-11:38:50	28,9	27,9	25,6	27,2	22,71
13-Maio-14-12:08:50	31,7	29,4	26,2	28,1	22,72
13-Maio-14-12:38:50	30,4	29	26,9	28,5	23,72
13-Maio-14-13:08:50	29,6	27,6	26,6	27,4	24
13-Maio-14-13:38:50	31,1	28,7	26,6	27,8	24,04

Tabela 2: Dados obtidos durante entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após da instalação da cobertura verde. Onde T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (continua)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
13-Maio-14-14:08:50	33,8	31,6	28,7	30,2	24,36
13-Maio-14-14:38:50	32,2	31,4	29,3	30,5	25,48
13-Maio-14-15:08:50	30,5	30,1	28,6	29,7	25,06
13-Maio-14-15:38:50	28,1	28,5	28,2	28,6	24,92
13-Maio-14-16:08:50	25,7	26,4	26,9	26,9	24,25
13-Maio-14-16:38:50	24,9	25,6	26,2	26,2	23,65
13-Maio-14-17:08:50	23,7	24,2	25,8	25,4	23,56
13-Maio-14-17:38:50	22	22,9	25,1	24,1	23,08
13-Maio-14-18:08:50	20,9	21,8	24,1	23,1	21,89
13-Maio-14-18:38:50	19,8	20,9	23,5	22,4	21,32
13-Maio-14-19:08:50	19,5	20,5	22,9	22	20,43
13-Maio-14-19:38:50	19	19,9	22,3	21,2	20,15
13-Maio-14-20:08:50	18,9	19,6	22,1	21,1	19,38
13-Maio-14-20:38:50	18,6	19,2	21,7	20,6	19,31
13-Maio-14-21:08:50	18,4	19	21,4	20,5	18,72
13-Maio-14-21:38:50	18,3	19,1	21,1	20,3	18,65
13-Maio-14-22:08:50	17,9	18,7	20,9	19,9	18,84
13-Maio-14-22:38:50	18,2	18,7	20,8	19,8	18,74
13-Maio-14-23:08:50	17,8	18,6	20,5	19,8	18,87
13-Maio-14-23:38:50	17,7	18,4	20,1	19,4	18,52
14-Maio-14-00:08:50	18,1	18,4	20	19,4	18,42
14-Maio-14-00:38:50	18,2	18,5	19,9	19,5	18,25
14-Maio-14-01:08:50	18,1	18,7	20,1	19,6	18,27
14-Maio-14-01:38:50	18,1	18,7	19,7	19,4	18,24
14-Maio-14-02:08:50	17,7	18,3	19,7	19,4	18,25
14-Maio-14-02:38:50	17,8	18,4	19,5	19,4	18,42
14-Maio-14-03:08:50	18,1	18,5	19,6	19,5	18,51
14-Maio-14-03:38:50	17,7	18,3	19,5	19,3	18,58
14-Maio-14-04:08:50	17,9	18,3	19,4	19,4	18,14
14-Maio-14-04:38:50	18,3	18,6	19,5	19,4	18,52
14-Maio-14-05:08:50	18,2	18,6	19,4	19,4	18,5
14-Maio-14-05:38:50	18,3	18,5	19,4	19,3	18,41
14-Maio-14-06:08:50	18,3	18,7	19,4	19,4	18,34
14-Maio-14-06:38:50	17,9	18,4	19,5	19,2	18,42

Tabela 2: Dados obtidos durante entre os dias 8 e 14 de Maio de 2014 de ambos os cômodos após da instalação da cobertura verde. Onde T1 é a temperatura rente a telha, e T2 a temperatura do ar no centro do cômodo e Te a temperatura externa. (conclusão)

Data e hora	Telhado Verde		Telhado de Fibrocimento		
	T1 °C	T2 °C	T1 °C	T2 °C	Te
14-Maio-14-07:08:50	18	18,5	19,5	19,3	17,81
14-Maio-14-07:38:50	18,6	18,8	19,4	19,4	18,09
14-Maio-14-08:08:50	18,9	19,2	19,7	20	18,38
14-Maio-14-08:38:50	18,8	19,1	20	19,9	18,6
14-Maio-14-09:08:50	19,2	19,2	19,9	19,8	18,22
14-Maio-14-09:38:50	19,7	19,6	20,4	20,2	18,12
14-Maio-14-10:08:50	19,4	19,6	20,4	20,5	18,43
14-Maio-14-10:38:50	19,4	19,5	20,3	20,2	18,43
14-Maio-14-11:08:50	19,2	19,2	20	19,9	18,31
14-Maio-14-11:38:50	19,7	19,7	20	20,3	18
14-Maio-14-12:08:50	19,6	19,7	20,1	20,3	18,27
14-Maio-14-12:38:50	19,6	19,6	20	20,2	18,37
14-Maio-14-13:08:50	19,1	19,3	19,8	19,9	18,32
14-Maio-14-13:38:50	20,2	20	20,1	20,6	18,18
14-Maio-14-14:08:50	19	19,2	19,9	19,7	18,33
14-Maio-14-14:38:50	19,4	19,5	20,1	20	18,07
14-Maio-14-15:08:50	20	19,6	20	20,1	18,14
14-Maio-14-15:38:50	19,9	19,8	20,1	20,3	18,28
14-Maio-14-16:08:50	19,6	19,6	20,1	20,1	18,33
14-Maio-14-16:38:50	19,2	19,5	19,9	20	18,35
14-Maio-14-17:08:50	19,2	19,4	20,2	20,4	18,27
14-Maio-14-17:38:50	17,8	18,4	19,7	19,3	18,14
14-Maio-14-18:08:50	17,1	17,7	19	18,6	17,41
14-Maio-14-18:38:50	16,5	17,2	18,4	18	17
14-Maio-14-19:08:50	16,1	16,8	18,2	17,8	16,71
14-Maio-14-19:38:50	16,2	16,7	18,3	17,7	16,54
14-Maio-14-20:08:50	15,2	16	17,8	17,1	16,66
14-Maio-14-20:38:50	16	16,4	17,8	17,1	16,57
14-Maio-14-21:08:50	15,9	16,3	17,5	17,1	16,77
14-Maio-14-21:38:50	15,7	16,4	17,4	17,2	15,97
14-Maio-14-22:08:50	15,7	16,3	17,3	17,3	16,12
14-Maio-14-22:38:50	15,4	16,1	17,2	17,1	16,37
14-Maio-14-23:08:50	15,8	16,2	17,3	17,2	16,09
14-Maio-14-23:38:50	14,9	15,8	17	16,8	15,93

Tabela 3: Dados obtidos entre os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m ²)
02-Mai-14-00:00	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-00:30	-1,5	1,5	0
02-Mai-14-01:00	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-01:30	-1,2	1	0
02-Mai-14-02:00	-1	1	0
02-Mai-14-02:30	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-03:00	-0,7	1,1	0
02-Mai-14-03:30	-0,6	0,6	0
02-Mai-14-04:00	-0,7	0,4	0
02-Mai-14-04:30	-1	0,5	0
02-Mai-14-05:00	-0,3	0	0
02-Mai-14-05:30	-1,2	0,4	0
02-Mai-14-06:00	-1,2	0,5	0
02-Mai-14-06:30	0,2	0,4	0
02-Mai-14-07:00	0,6	-0,2	0,5
02-Mai-14-07:30	0,5	-0,5	18,31
02-Mai-14-08:00	0,3	-0,7	42,81
02-Mai-14-08:30	0,7	-0,9	62,44
02-Mai-14-09:00	0,5	-1,2	133,5
02-Mai-14-09:30	-0,3	-1,9	272,69
02-Mai-14-10:00	0	-1,9	413,12
02-Mai-14-10:30	0,4	-2,1	478,69
02-Mai-14-11:00	1,1	-2	577,06
02-Mai-14-11:30	1,1	-1,5	193,06
02-Mai-14-12:00	2,5	-1,3	84,12
02-Mai-14-12:30	2,2	-1,5	107,06
02-Mai-14-13:00	2,2	-1,3	207,44
02-Mai-14-13:30	2,2	-1,1	610,81
02-Mai-14-14:00	2,8	-0,8	523,56
02-Mai-14-14:30	2,1	-1,1	99,56
02-Mai-14-15:00	1,1	-1,4	84
02-Mai-14-15:30	1,1	-1,2	120,56
02-Mai-14-16:00	-0,5	-1,1	86,19
02-Mai-14-16:30	-1,1	-0,1	68,75
02-Mai-14-17:00	-1,4	0,1	69,12

Tabela 3. Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m ²)
02-Mai-14-00:00	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-00:30	-1,5	1,5	0
02-Mai-14-01:00	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-01:30	-1,2	1	0
02-Mai-14-02:00	-1	1	0
02-Mai-14-02:30	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-03:00	-0,7	1,1	0
02-Mai-14-03:30	-0,6	0,6	0
02-Mai-14-04:00	-0,7	0,4	0
02-Mai-14-04:30	-1	0,5	0
02-Mai-14-05:00	-0,3	0	0
02-Mai-14-05:30	-1,2	0,4	0
02-Mai-14-06:00	-1,2	0,5	0
02-Mai-14-06:30	0,2	0,4	0
02-Mai-14-07:00	0,6	-0,2	0,5
02-Mai-14-07:30	0,5	-0,5	18,31
02-Mai-14-08:00	0,3	-0,7	42,81
02-Mai-14-08:30	0,7	-0,9	62,44
02-Mai-14-09:00	0,5	-1,2	133,5
02-Mai-14-09:30	-0,3	-1,9	272,69
02-Mai-14-10:00	0	-1,9	413,12
02-Mai-14-10:30	0,4	-2,1	478,69
02-Mai-14-11:00	1,1	-2	577,06
02-Mai-14-11:30	1,1	-1,5	193,06
02-Mai-14-12:00	2,5	-1,3	84,12
02-Mai-14-12:30	2,2	-1,5	107,06
02-Mai-14-13:00	2,2	-1,3	207,44
02-Mai-14-13:30	2,2	-1,1	610,81
02-Mai-14-14:00	2,8	-0,8	523,56
02-Mai-14-14:30	2,1	-1,1	99,56
02-Mai-14-15:00	1,1	-1,4	84
02-Mai-14-15:30	1,1	-1,2	120,56
02-Mai-14-16:00	-0,5	-1,1	86,19
02-Mai-14-16:30	-1,1	-0,1	68,75
02-Mai-14-17:00	-1,4	0,1	69,12

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m ²)
02-Mai-14-00:00	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-00:30	-1,5	1,5	0
02-Mai-14-01:00	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-01:30	-1,2	1	0
02-Mai-14-02:00	-1	1	0
02-Mai-14-02:30	-1,4	1,2	0
02-Mai-14-03:00	-0,7	1,1	0
02-Mai-14-03:30	-0,6	0,6	0
02-Mai-14-04:00	-0,7	0,4	0
02-Mai-14-04:30	-1	0,5	0
02-Mai-14-05:00	-0,3	0	0
02-Mai-14-05:30	-1,2	0,4	0
02-Mai-14-06:00	-1,2	0,5	0
02-Mai-14-06:30	0,2	0,4	0
02-Mai-14-07:00	0,6	-0,2	0,5
02-Mai-14-07:30	0,5	-0,5	18,31
02-Mai-14-08:00	0,3	-0,7	42,81
02-Mai-14-08:30	0,7	-0,9	62,44
02-Mai-14-09:00	0,5	-1,2	133,5
02-Mai-14-09:30	-0,3	-1,9	272,69
02-Mai-14-10:00	0	-1,9	413,12
02-Mai-14-10:30	0,4	-2,1	478,69
02-Mai-14-11:00	1,1	-2	577,06
02-Mai-14-11:30	1,1	-1,5	193,06
02-Mai-14-12:00	2,5	-1,3	84,12
02-Mai-14-12:30	2,2	-1,5	107,06
02-Mai-14-13:00	2,2	-1,3	207,44
02-Mai-14-13:30	2,2	-1,1	610,81
02-Mai-14-14:00	2,8	-0,8	523,56
02-Mai-14-14:30	2,1	-1,1	99,56
02-Mai-14-15:00	1,1	-1,4	84
02-Mai-14-15:30	1,1	-1,2	120,56
02-Mai-14-16:00	-0,5	-1,1	86,19
02-Mai-14-16:30	-1,1	-0,1	68,75
02-Mai-14-17:00	-1,4	0,1	69,12

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m ²)
02-Mai-14-17:30	-0,9	0,9	72,25
02-Mai-14-18:00	-1,8	1,6	7,19
02-Mai-14-18:30	-1,4	2	0,25
02-Mai-14-19:00	-1,7	1,9	0
02-Mai-14-19:30	-1,2	1,6	0
02-Mai-14-20:00	-1,4	1,7	0
02-Mai-14-20:30	-1,2	1,9	0
02-Mai-14-21:00	-1,5	1,9	0
02-Mai-14-21:30	-0,7	1,4	0
02-Mai-14-22:00	-1,2	1,5	0
02-Mai-14-22:30	-1,4	1,6	0
02-Mai-14-23:00	-1,4	1,3	0
02-Mai-14-23:30	-1,3	1,3	0
03-Mai-14-00:00	-1	1,4	0
03-Mai-14-00:30	-0,7	1	0
03-Mai-14-01:00	-1,1	0,8	0
03-Mai-14-01:30	-1,6	0,9	0
03-Mai-14-02:00	-0,9	0,8	0
03-Mai-14-02:30	-0,7	0,9	0
03-Mai-14-03:00	-0,6	0,6	0
03-Mai-14-03:30	-1,2	0,7	0
03-Mai-14-04:00	-0,6	0,2	0
03-Mai-14-04:30	-1	0,4	0
03-Mai-14-05:00	-0,2	0,5	0
03-Mai-14-05:30	-0,6	0,4	0
03-Mai-14-06:00	-0,4	0,5	0
03-Mai-14-06:30	-0,5	0,4	0
03-Mai-14-07:00	-0,4	-0,4	1,62
03-Mai-14-07:30	-0,6	-1,2	40,88
03-Mai-14-08:00	-0,4	-2,2	131,94
03-Mai-14-08:30	-1,3	-2,1	234,75
03-Mai-14-09:00	-0,9	-2,1	330,38
03-Mai-14-09:30	-0,7	-1,7	444,12
03-Mai-14-10:00	0	-2	534,69
03-Mai-14-10:30	0,4	-1,4	608,25

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m ²)
03-Mai-14-11:00	0,5	-1,2	667,25
03-Mai-14-11:30	1,6	-1,2	151,5
03-Mai-14-12:00	2,1	-1,2	45,31
03-Mai-14-12:30	2,6	-1	42,56
03-Mai-14-13:00	1,3	-0,9	152
03-Mai-14-13:30	0,8	-1	711,62
03-Mai-14-14:00	0,8	-0,8	654,19
03-Mai-14-14:30	1,3	-1,5	45,19
03-Mai-14-15:00	0,2	-1,7	39,06
03-Mai-14-15:30	0	-1,4	55,19
03-Mai-14-16:00	-0,4	-1,7	60,81
03-Mai-14-16:30	-0,6	-1	37,94
03-Mai-14-17:00	-1	-0,6	31,62
03-Mai-14-17:30	-1,4	0,6	58
03-Mai-14-18:00	-1,6	1	7,69
03-Mai-14-18:30	-1,5	1,4	0,12
03-Mai-14-19:00	-1,6	1,5	0
03-Mai-14-19:30	-1,5	1,7	0
03-Mai-14-20:00	-1,2	1,6	0
03-Mai-14-20:30	-1,2	1,6	0
03-Mai-14-21:00	-1,4	1,9	0
03-Mai-14-21:30	-1,1	1,8	0
03-Mai-14-22:00	-0,9	1,2	0
03-Mai-14-22:30	-1,6	1,4	0
03-Mai-14-23:00	-1	1	0
03-Mai-14-23:30	-0,7	0,8	0
04-Mai-14-00:00	-0,3	1	0
04-Mai-14-00:30	-0,3	0,7	0
04-Mai-14-01:00	-0,8	0,7	0
04-Mai-14-01:30	-0,6	0,5	0
04-Mai-14-02:00	-1,3	0,6	0
04-Mai-14-02:30	-1,4	0,9	0
04-Mai-14-03:00	-0,9	0,9	0
04-Mai-14-03:30	-0,7	0,6	0
04-Mai-14-04:00	-1,2	1	0

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m2)
04-Mai-14-04:30	-0,7	1	0
04-Mai-14-05:00	-0,8	1,1	0
04-Mai-14-05:30	-1	1,2	0
04-Mai-14-06:00	-0,8	0,9	0
04-Mai-14-06:30	-1,2	0,9	0
04-Mai-14-07:00	-0,3	-0,1	3,62
04-Mai-14-07:30	0,2	-0,8	49,25
04-Mai-14-08:00	-0,2	-1,3	111,44
04-Mai-14-08:30	-0,9	-1,6	168,25
04-Mai-14-09:00	-0,6	-1,6	246,06
04-Mai-14-09:30	-0,4	-1,7	349,94
04-Mai-14-10:00	0	-1,9	494
04-Mai-14-10:30	0	-1,6	571,62
04-Mai-14-11:00	0	-1,4	543,44
04-Mai-14-11:30	0,9	-1,3	194,62
04-Mai-14-12:00	0,3	-1,3	182,81
04-Mai-14-12:30	0,1	-1,1	160,88
04-Mai-14-13:00	1,1	-1,2	236
04-Mai-14-13:30	0,7	-1,1	353,31
04-Mai-14-14:00	1,1	-1,3	273,69
04-Mai-14-14:30	0	-0,9	190,69
04-Mai-14-15:00	0	-0,8	213,94
04-Mai-14-15:30	0,2	-1,2	205,69
04-Mai-14-16:00	-0,2	-1,3	200,12
04-Mai-14-16:30	-1	-0,7	137,19
04-Mai-14-17:00	-1,1	0	69,94
04-Mai-14-17:30	-0,8	0,6	44,38
04-Mai-14-18:00	-1,7	1	7
04-Mai-14-18:30	-1,7	1,3	0
04-Mai-14-19:00	-1,2	1,4	0
04-Mai-14-19:30	-1,4	1,5	0
04-Mai-14-20:00	-1,2	1,2	0
04-Mai-14-20:30	-0,9	1	0
04-Mai-14-21:00	-0,8	0,8	0
04-Mai-14-21:30	-1,3	0,9	0

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m2)
04-Mai-14-22:00	-0,6	0,8	0
04-Mai-14-22:30	-1,2	1,1	0
04-Mai-14-23:00	-0,5	0,6	0
04-Mai-14-23:30	-0,5	0,5	0
05-Mai-14-00:00	-0,6	0,8	0
05-Mai-14-00:30	-0,6	0,6	0
05-Mai-14-01:00	-0,6	0,8	0
05-Mai-14-01:30	-0,8	0,3	0
05-Mai-14-02:00	-0,6	0,3	0
05-Mai-14-02:30	-0,9	0,5	0
05-Mai-14-03:00	-0,7	0,5	0
05-Mai-14-03:30	-0,8	0,5	0
05-Mai-14-04:00	-0,7	0,5	0
05-Mai-14-04:30	-0,8	0,3	0
05-Mai-14-05:00	-1	0,6	0
05-Mai-14-05:30	-0,7	0,3	0
05-Mai-14-06:00	-0,5	0,4	0
05-Mai-14-06:30	-0,6	0,3	0
05-Mai-14-07:00	-0,4	0,3	0,12
05-Mai-14-07:30	0,3	-0,2	3,56
05-Mai-14-08:00	-0,2	-0,4	31,94
05-Mai-14-08:30	-0,1	-0,4	70,44
05-Mai-14-09:00	0,4	-0,9	85,88
05-Mai-14-09:30	0,3	-0,9	122,88
05-Mai-14-10:00	0,3	-1	100,5
05-Mai-14-10:30	0,7	-1	97,56
05-Mai-14-11:00	0,5	-1	144,25
05-Mai-14-11:30	0,2	-0,8	138,62
05-Mai-14-12:00	0	-0,7	109,94
05-Mai-14-12:30	1,6	-1	131,69
05-Mai-14-13:00	1,5	-1,1	257,38
05-Mai-14-13:30	0,7	-1	233,06
05-Mai-14-14:00	0,9	-1,2	192,69
05-Mai-14-14:30	0,4	-1	219,62
05-Mai-14-15:00	0,5	-0,6	209,69

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m ²)
05-Mai-14-15:30	0,2	-0,5	182,69
05-Mai-14-16:00	-0,5	-0,4	149,31
05-Mai-14-16:30	-0,5	-0,1	100,5
05-Mai-14-17:00	-0,6	0,2	57,19
05-Mai-14-17:30	-0,7	0,4	22
05-Mai-14-18:00	-0,7	0,6	3,25
05-Mai-14-18:30	-0,5	0,6	0
05-Mai-14-19:00	-0,6	0,7	0
05-Mai-14-19:30	-0,8	0,5	0
05-Mai-14-20:00	-0,9	0,6	0
05-Mai-14-20:30	-0,7	0,5	0
05-Mai-14-21:00	-0,5	0,7	0
05-Mai-14-21:30	-0,8	0,4	0
05-Mai-14-22:00	-0,6	0,6	0
05-Mai-14-22:30	-0,5	0,4	0
05-Mai-14-23:00	-0,7	0,5	0
05-Mai-14-23:30	-0,7	0,6	0
06-Mai-14-00:00	-0,4	0,5	0
06-Mai-14-00:30	-0,5	0,5	0
06-Mai-14-01:00	-0,5	0,4	0
06-Mai-14-01:30	-0,7	0,3	0
06-Mai-14-02:00	-0,7	0,6	0
06-Mai-14-02:30	-0,8	0,4	0
06-Mai-14-03:00	-0,9	0,7	0
06-Mai-14-03:30	-1,1	0,6	0
06-Mai-14-04:00	-0,9	0,3	0
06-Mai-14-04:30	-0,7	0,4	0
06-Mai-14-05:00	-0,7	0,4	0
06-Mai-14-05:30	-0,4	0,2	0
06-Mai-14-06:00	-0,2	0	0
06-Mai-14-06:30	-0,7	0,1	0
06-Mai-14-07:00	-0,3	0,1	0,38
06-Mai-14-07:30	-0,3	-0,2	16,69
06-Mai-14-08:00	-0,2	-0,7	56,94
06-Mai-14-08:30	-0,1	-1	108,88

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m ²)
06-Mai-14-09:00	0	-1,4	182,81
06-Mai-14-09:30	0,2	-1,5	239,38
06-Mai-14-10:00	0,4	-1,5	303,19
06-Mai-14-10:30	0,5	-1,4	417,06
06-Mai-14-11:00	0,4	-1,4	293,75
06-Mai-14-11:30	0,2	-1,1	274,44
06-Mai-14-12:00	2,1	-1,3	239,75
06-Mai-14-12:30	3	-1,5	188,38
06-Mai-14-13:00	2,2	-1,2	256,12
06-Mai-14-13:30	2,1	-1,2	454,25
06-Mai-14-14:00	1,3	-1	479,31
06-Mai-14-14:30	1,1	-1,1	180,81
06-Mai-14-15:00	1,2	-1,3	126,62
06-Mai-14-15:30	0,4	-1,1	120,44
06-Mai-14-16:00	-1,2	-0,9	60,75
06-Mai-14-16:30	-1,3	-0,4	61,88
06-Mai-14-17:00	-1,8	0,1	74,31
06-Mai-14-17:30	-1,9	0,5	48,19
06-Mai-14-18:00	-2	1,1	7,5
06-Mai-14-18:30	-2	1,2	0
06-Mai-14-19:00	-2	1	0
06-Mai-14-19:30	-2,1	1,1	0
06-Mai-14-20:00	-1,7	1,2	0
06-Mai-14-20:30	-1,6	1	0
06-Mai-14-21:00	-1,7	1,2	0
06-Mai-14-21:30	-2	1,3	0
06-Mai-14-22:00	-1,7	1,5	0
06-Mai-14-22:30	-1,9	1,3	0
06-Mai-14-23:00	-1,6	1,2	0
06-Mai-14-23:30	-1,6	1,1	0
07-Mai-14-00:00	-1,5	1,1	0
07-Mai-14-00:30	-1,4	1,1	0
07-Mai-14-01:00	-1,5	0,8	0
07-Mai-14-01:30	-1,3	0,9	0
07-Mai-14-02:00	-1,6	1	0

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (continua)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m ²)
07-Mai-14-02:30	-1,5	1	0
07-Mai-14-03:00	-1,7	0,9	0
07-Mai-14-03:30	-1,2	0,5	0
07-Mai-14-04:00	-2,1	0,8	0
07-Mai-14-04:30	-1,2	0,6	0
07-Mai-14-05:00	-1,3	0,6	0
07-Mai-14-05:30	-1,7	0,7	0
07-Mai-14-06:00	-2	0,7	0
07-Mai-14-06:30	-1,6	0,8	0
07-Mai-14-07:00	-1,3	-0,1	0,38
07-Mai-14-07:30	-1,6	-1,2	31,62
07-Mai-14-08:00	-2,9	-1,9	122,38
07-Mai-14-08:30	-2,8	-2,4	233,69
07-Mai-14-09:00	-2,9	-2,6	329,75
07-Mai-14-09:30	-1,6	-2,1	418
07-Mai-14-10:00	0	-2,1	492,62
07-Mai-14-10:30	1,1	-1,8	537,12
07-Mai-14-11:00	2,1	-2	623,94
07-Mai-14-11:30	3	-1,6	182,81
07-Mai-14-12:00	3,8	-1,5	48,5
07-Mai-14-12:30	3,8	-0,7	48,12
07-Mai-14-13:00	4,5	-1,1	142,94
07-Mai-14-13:30	4,4	-1,4	688,06
07-Mai-14-14:00	2,9	-1,1	637,62
07-Mai-14-14:30	2,4	-1,3	64,5
07-Mai-14-15:00	1,5	-1,1	36,69
07-Mai-14-15:30	0,5	-0,9	36,38
07-Mai-14-16:00	-0,6	-0,8	35,12
07-Mai-14-16:30	-1,8	-0,8	31,81
07-Mai-14-17:00	-2,6	-0,3	27,56
07-Mai-14-17:30	-3	1,2	49,75
07-Mai-14-18:00	-2,7	1,9	5,62
07-Mai-14-18:30	-2,3	1,9	0,12
07-Mai-14-19:00	-2,2	2,1	0
07-Mai-14-19:30	-2,4	2	0

Tabela 3: Dados obtidos durante os dias 2 e 7 de Maio de 2014 de T1-T2 (temperatura da telha menos a temperatura do ar interno) e valores de radiação solar fornecido pela estação meteorológica do campus. (conclusão)

Data e Hora	Telhado de Fibrocimento	Telhado Verde	Radiação Solar (W/m2)
07-Mai-14-20:00	-2,4	2,3	0
07-Mai-14-20:30	-2,2	2,1	0
07-Mai-14-21:00	-2,1	1,9	0
07-Mai-14-21:30	-1,8	1,9	0
07-Mai-14-22:00	-2,2	1,9	0
07-Mai-14-22:30	-1,9	2	0
07-Mai-14-23:00	-2	1,7	0
07-Mai-14-23:30	-2,1	1,8	0

APÊNDICE C

Exemplo de código usado para geração dos gráficos no Python:

```

from matplotlib.dates import strpdate2num
from matplotlib.ticker import MultipleLocator, FormatStrFormatter
import matplotlib.dates as mdates
import numpy as np
from pylab import *

datafile = ('testesolar.csv')
print 'loading', datafile

times, deltaT1, deltaT2, solarrad = np.loadtxt(
    datafile, delimiter=',',
    converters={0:strpdate2num('%d-%b-%y-%H:%M') },
    skiprows=1, usecols=(0,1,2,3), unpack=True)

fig = figure()
ax1 = fig.add_subplot(211)
ax1.set_title('Cobertura Verde')
ax1.plot_date(times, deltaT2, 'b-',linewidth=2.0)
ax1.autoscale_view(tight='True', scalex=True, scaley=False)
ax1.grid('on')
ax1.set_ylim(-15,5)
for tl in ax1.get_yticklabels():
    tl.set_color('blue')

#
ax2 = ax1.twinx()
ax2.plot_date(times, solarrad, 'r',linewidth=2.0)
ax2.autoscale_view(tight='True', scalex=True, scaley=False)
ax2.grid('on')
ax2.set_ylim(0, 800)
for tl in ax2.get_yticklabels():
    tl.set_color('red')

locator = MultipleLocator(1)
ax1.xaxis.set_major_locator(locator)
setp(gca(), 'xticklabels', [])

datafile = ('testesolar.csv')
print 'loading', datafile

times, deltaT1, deltaT2, solarrad = np.loadtxt(
    datafile, delimiter=',',
    converters={0:strpdate2num('%d-%b-%y-%H:%M') },
    skiprows=1, usecols=(0,1,2,3), unpack=True)

ax3 = fig.add_subplot(212)
ax3.set_title('Telhado de Fibrocimento')

```



```

ax3.plot_date(times, deltaT1, 'b-',linewidth=2.0)

ax3.set_ylabel('T1 - T2 em graus Celsius', color='b')
ax3.yaxis.set_label_coords(-0.065, 1.2)
ax3.set_ylim(-15,7)
for tl in ax3.get_yticklabels():
    tl.set_color('blue')

ax3.autoscale_view(tight='True', scalex=True, scaley=False)
ax3.grid('on')
#
ax4 = ax3.twinx()
ax4.plot_date(times, solarrad, 'r',linewidth=2.0)
ax4.set_ylabel('Fluxo solar em Watts por metro quadrado', color='r')
ax4.yaxis.set_label_coords(1.08, 1.2)
ax4.set_ylim(0, 800)
for tl in ax4.get_yticklabels():
    tl.set_color('red')

ax4.autoscale_view(tight='True', scalex=True, scaley=False)
ax4.grid('on')

# Imprime as datas no eixo x
locator = MultipleLocator(1)
formatter = mdates.DateFormatter('%a\n%d-%b-%y')
ax3.xaxis.set_major_formatter(formatter)
ax3.xaxis.set_major_locator(locator)

# Inclina as datas no eixo x para melhorar apresentacao
fig.autofmt_xdate()
show()

```