



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Engenharia e Meio Ambiente
Curso de Graduação em Ecologia

Avaliação do Índice de Conforto Térmico do Campus IV/Rio Tinto/UFPB aplicado ao ordenamento territorial ambiental

ANNE FALCÃO DE FREITAS



Avaliação do Índice de Conforto Térmico do Campus IV/Rio Tinto/UFPB aplicado ao ordenamento territorial ambiental

Monografia apresentada à coordenação do Curso de Ecologia do Centro de Ciências Aplicada a Educação (CCAEE) da Universidade Federal da Paraíba como exigência para a obtenção do grau de Bacharel em Ecologia.

ORIENTADORA: PROF. DR^a. NADJACLEIA VILAR ALMEIDA
Universidade Federal da Paraíba

ANNE FALCÃO DE FREITAS

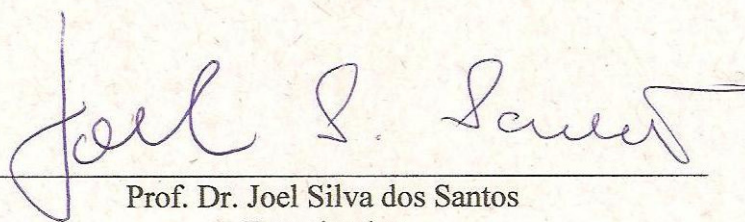
**Avaliação do Índice de Conforto Térmico do
Campus IV/Rio Tinto/UFPB aplicado ao
ordenamento territorial ambiental**

Aprovado em 29 / janeiro /2013

Banca Examinadora:



Prof. Dr.ª Nadjacleia Vilar Almeida
Orientadora
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



Prof. Dr. Joel Silva dos Santos
Examinador
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



Prof. Dr. Lincoln Eloi de Araújo
Examinador
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

F862a Freitas, Anne Falcão de.

Avaliação do Índice de Conforto Térmico do Campus IV/Rio Tinto/UFPB aplicado ao ordenamento territorial ambiental / Anne Falcão de Freitas. – Rio Tinto: [s.n.], 2013.

35f.: il. –

Orientadora: Nadjacleia Vilar Almeida.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCAIE.

1. Geoprocessamento. 2. Microclima. 3. Clima urbano. 4. Planejamento ambiental

UFPB/BS-CCAIE

CDU:

RESUMO

FREITAS, Anne Falcão. **Avaliação do Índice de Conforto Térmico do Campus IV/Rio Tinto/UFPB aplicado ao ordenamento territorial ambiental.** Orientado pela Profª Drª. Nadjacleia Vilar Almeida. João Pessoa: UFPB, 2013. Monografia (Graduação em Ecologia).

As modificações no uso e ocupação do solo em áreas urbanas têm proporcionado uma série de alterações no campo térmico urbano e conseqüentemente nas condições de conforto térmico da população desse ambiente, provocando assim, a existência de diferentes microclimas em função dos tipos de materiais de recobrimento do solo que apresentam características térmicas diferenciadas. É diante deste contexto que esta pesquisa se apresenta cujo objetivo é mapear e descrever as diferentes formas de uso e cobertura da terra no Campus IV da UFPB apontando as diferenciações microclimáticas encontradas no espaço intra-urbano. Para a análise das condições microclimáticas locais, inicialmente foram definidos cinco pontos experimentais de coleta dos dados (temperatura e umidade relativa do ar) onde foram instalados termo-higrômetros, seguido do georreferenciamento e descrição física dos materiais de recobrimento. O mapeamento do uso e da terra consiste em registrar o material de recobrimento no entorno de cada amostra experimental e descrever as características físicas. Além disso, ocorreu uma sutil formação do fenômeno ilha de calor. A análise dos dados climáticos revela que a administração do Campus IV precisa dar mais atenção ao planejamento ambiental para um melhor e mais eficaz ordenamento territorial do Campus, pois os resultados demonstram que as diferentes formas de uso e ocupação condicionam as diferenças microclimáticas e as alterações no campo térmico local. Verificou-se que a vegetação no entorno do Campus exerce um papel preponderante no que diz respeito à manutenção das condições de conforto térmico ambiental.

Palavras-chave: geoprocessamento, microclima, clima urbano, planejamento ambiental.

ABSTRACT

FREITAS, Anne Falcão. **Evaluation of the Thermal Comfort Index of Campus IV/Rio Tinto/UFPB applied to spatial environmental.** Oriented by Prof. Dr^a Nadjacleia Vilar Almeida. João Pessoa: UFPB, 2013. Monograph (Graduation in Ecology).

The modifications in land use and land occupation in urban areas has presented a series of alterations in the thermal-comfort conditions of those environments, thus provoking different microclimatic conditions as a function of the types of soil-cover materials that present differentiated thermal characteristics which directly affect the conditions of the thermal field of urban areas. In this manner, the principal objective of this research was to map and describe the different forms of using and covering land on Campus IV of the Federal University of Paraíba (UFPB) in order to describe the microclimatic differentiations encountered in intra-urban space. For the analysis of local microclimatic conditions, the experimental parameters for data collection (temperature and relative humidity of the air) were defined initially for where thermo-hygrometers were installed according to the georeferencing and the physical description of the covering materials. The mapping of land use and land cover consists of recording the cover material in the vicinity of each experimental sample and describing its physical characteristics. Moreover, there was a subtle formation of heat island phenomenon. The analysis of the climatic data reveals that the administration of Campus IV needs to give more attention to environmental planning for a better and more efficient territorial organization of the campus, as the results demonstrate that different forms of use and occupation condition microclimatic differences and alterations of the local thermal field. It was verified that the vegetation in the vicinity of the campus exercises a preponderant role in what is shown with respect to the maintenance of the conditions of thermal and environmental comfort.

Palavras-chave: geoprocessing, microclimate, urban climate, environmental planning.

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Localização geográfica do município de Rio Tinto.....	06
Figura 2. Índice de Anomalia de Chuva para o município de Rio Tinto no período de 1981 a 2002.....	06
Figura 3. Campus IV da UFPB, unidade de Rio Tinto, com destaque para a localização dos pontos de coleta de dados.....	08
Figura 4. Distribuição espacial dos tipos de cobertura do solo no Campus IV da UFPB (unidade de Rio Tinto).....	09
Figura 5. Fotos dos pontos analisados.....	10
Figura 6. Médias diárias das temperaturas e umidade relativa do ar das amostras experimentais.....	13

LISTA DE QUADROS

	Pág
Quadro 1. Faixa de classificação do Índice de desconforto de Thom (IDT) ajustado para as condições tropicais.....	07
Quadro 2. Localização geográfica das amostras experimentais no Campus IV da UFPB.....	08
Quadro 3. Temperatura\ umidade relativa e Índice de Thom das amostras.....	12

SUMÁRIO

	Pág
RESUMO	01
ABSTRACT	02
INTRODUÇÃO	03
MATERIAL E MÉTODOS	05
RESULTADOS E DISCUSSÃO	08
3.1 Descrição do uso e cobertura do solo.....	08
3.2 Comportamento das condições do campo térmico urbano.....	11
3.3 Ilha de calor urbana.....	13
3.4 Sugestões de intervenção no uso e ocupação para amenizar o desconforto térmico.....	16
CONCLUSÕES	16
AGRADECIMENTOS	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
ANEXO	21

Avaliação do Índice de Conforto Térmico do Campus IV/Rio Tinto/UFPB aplicado ao ordenamento territorial ambiental

Anne Falcão de Freitas ¹

Nadjacleia Vilar Almeida ²

¹ Aluna do curso de Ecologia da Universidade Federal da Paraíba -

UFPB/CCAIE/DEMA

Rua da Mangueira, s/n, CEP: 58297-000, Rio Tinto - PB, Brasil

annefalcao@gmail.com

² Professor Adjunto do curso de Ecologia da Universidade Federal da Paraíba -

UFPB/CCAIE/DEMA

Rua da Mangueira, s/n, CEP: 58297-000, Rio Tinto - PB, Brasil

nadjacleia@yahoo.com.br

RESUMO

As modificações no uso e ocupação do solo em áreas urbanas têm proporcionado uma série de alterações no campo térmico urbano e conseqüentemente nas condições de conforto térmico da população desse ambiente, provocando assim, a existência de diferentes microclimas em função dos tipos de materiais de recobrimento do solo que apresentam características térmicas diferenciadas. É diante deste contexto que esta pesquisa se apresenta cujo objetivo é mapear e descrever as diferentes formas de uso e cobertura do solo no Campus IV da UFPB apontando as diferenciações microclimáticas encontradas no espaço intra-urbano. Para a análise das condições microclimáticas locais, inicialmente foram definidos cinco pontos experimentais de coleta dos dados (temperatura e umidade relativa do ar) onde foram instalados termo-higrômetros, seguido do georreferenciamento e descrição física dos materiais de recobrimento. O mapeamento do uso e do solo consiste em registrar o material de recobrimento no entorno de cada amostra experimental e descrever as características físicas. Além disso, ocorreu uma sutil formação do fenômeno ilha de calor. A análise dos dados climáticos revela que a administração do Campus IV precisa dar mais atenção ao planejamento ambiental para um melhor e mais eficaz ordenamento territorial do Campus, pois os resultados demonstram que as diferentes formas de uso e ocupação condicionam as diferenças microclimáticas e as alterações no campo térmico local. Verificou-se que a vegetação no entorno do Campus exerce um papel preponderante no que diz respeito à manutenção das condições de conforto térmico ambiental.

Palavras-chave: geoprocessamento, microclima, clima urbano, planejamento ambiental.

Evaluation of the Thermal Comfort Index of Campus IV/Rio Tinto/UFPB applied to spatial environmental

ABSTRACT

The modifications in land use and land occupation in urban areas has presented a series of alterations in the thermal-comfort conditions of those environments, thus provoking different microclimatic conditions as a function of the types of soil-cover materials that present differentiated thermal characteristics which directly affect the conditions of the thermal field of urban areas. In this manner, the principal objective of this research was to map and describe the different forms of using and covering land on Campus IV of the Federal University of Paraíba (UFPB) in order to describe the microclimatic differentiations encountered in intra-urban space. For the analysis of local microclimatic conditions, the experimental parameters for data collection (temperature and relative humidity of the air) were defined initially for where thermo-hygrometers were installed according to the georeferencing and the physical description of the covering materials. The mapping of land use and land cover consists of recording the cover material in the vicinity of each experimental sample and describing its physical characteristics. Moreover, there was a subtle formation of heat island phenomenon. The analysis of the climatic data reveals that the administration of Campus IV needs to give more attention to environmental planning for a better and more efficient territorial organization of the campus, as the results demonstrate that different forms of use and occupation condition microclimatic differences and alterations of the local thermal field. It was verified that the vegetation in the vicinity of the campus exercises a preponderant role in what is shown with respect to the maintenance of the conditions of thermal and environmental comfort.

Palavras-chave: geoprocessing, microclimate, urban climate, environmental planning.

1. Introdução

Com o processo de urbanização os índices populacionais no final do século XX e início do XXI têm se elevado, provocando problemas de ordem ambiental, social e econômica (Mendonça, 2004).

Isso porque as áreas urbanas são altamente modificadas pelo homem, o qual utiliza indiscriminadamente os recursos naturais, afetando diversos sistemas ambientais, sendo o climático um dos mais afetados (Santos, 2012).

No Brasil os primeiros estudos de climatologia foram elaborados por estudiosos ingleses e franceses, no momento em que os países europeus consolidavam a sua dominação colonial-neocolonial e a dinâmica atmosférica era desafiadora para esses pesquisadores, pois estes mensuravam condições atmosféricas através de aparelhos fabricados para países de Zona Temperada, no qual os estudos eram mais avançados (Mendonça & Danni-Oliveira, 2007), dessa forma não retratavam satisfatoriamente o clima da região tropical.

Entretanto, Morize (1889; 1922) estudou sobre as características climáticas do Brasil e propôs tentativas de classificação dos climas regionais em suas publicações “Esboço da Climatologia do Brazil” e “O clima do Brazil” (Sant’Anna Neto, 2001). A partir disso, ocorreram vários estudos, alguns deles deram ênfase ao clima urbano. Esses trabalhos relacionados com essa temática foram desenvolvidos tomando a cidade como um todo, sobre o qual foram traçados isolinhas após a identificação de diferenças, principalmente por termo-higrômetros e de poluição, a partir de dados levantados em pontos plotados de diversas maneiras. Mas ainda, poucos estudos se baseavam no detalhamento dos diferentes usos de solo urbano como suporte para a compreensão da formação do clima derivado dos diferentes arranjos espaciais da cidade (Monteiro et al., 2011).

A partir da década de 1960 ocorreu a influência de Monteiro (1976) na climatologia brasileira, o qual passou a produzir trabalhos a nível regional e local, enfocando na interação do clima com as atividades desempenhadas pela sociedade, em um jogo mútuo de influências, dando ênfase ao tratamento detalhado do ambiente climático dos diferentes lugares e avançando para o levantamento de diretrizes voltadas ao planejamento urbano, agrícola, regional e ambiental (Mendonça & Danni-Oliveira, 2007).

Esse estudo foi importante, pois o tema clima urbano é um dos componentes básicos no quadro geral na qualidade ambiental (Monteiro, 1990) e segundo Borsato &

Souza-Filho (2004) a ação antrópica nessas áreas é complexa e quanto mais desenvolvida uma sociedade mais impactos são gerados na dinâmica climática.

Segundo Oke et al. (1999); Duarte & Serra (2003); Santos et al. (2011; 2012) o uso e ocupação desordenado do solo, ocasionado pelo crescimento da malha urbana, pelo adensamento de construções, destruição da vegetação natural e propriedades térmicas dos materiais artificiais que compõem o ambiente urbano, são variáveis envolvidas na alteração do balanço energético local.

Provocando alterações e conseqüentemente vários problemas, tais como o aumento das temperaturas médias do ar, desconforto térmico e a formação de ilha de calor urbana, dessa forma o microclima transforma-se em um componente a ser analisado, por ser indispensável na manutenção da vida e das atividades econômicas (Rooba, 2011; Silva et al., 2011; 2012).

No que diz respeito à qualidade e manutenção da vida, Ayoade (1983) e Frota & Schiffer (2001) afirmam que as funções fisiológicas humana respondem às mudanças no tempo atmosférico, ou seja, o seu conforto térmico é determinado pelo microclima (temperatura, vento e umidade).

Com isso, esse tema tem sido cada vez mais analisado, pois na construção da maioria das cidades não levaram em consideração esse fator, o que tornou o ambiente térmico desconfortável ao ser humano.

Oke et al. (1999) fizeram medições do fluxo de energia no centro da cidade do México, área densamente ocupada e demonstraram que as características de uso e ocupação do solo influenciam no conforto térmico do meio urbano e apontaram que os recursos naturais são imprescindíveis na regulação da umidade e temperatura.

Duarte & Serra (2003) verificaram que há correlação da temperatura do ar com parâmetros de ocupação do solo, independente do modelo de ocupação ser vertical ou horizontal. E levando em consideração o ponto de vista de conforto climático é importante ter o uso da vegetação que proporciona sombreamento e resfriamento indireto do ar através da transpiração foliar, além de ser interessante levar em consideração a presença de corpo hídrico na paisagem.

Chen et al. (2005) através de imagens de satélites determinaram o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), índice de água por diferença normalizada (NDWI) e de índice de solo exposto por diferença normalizada (NDBal), no sudeste da China, local com alto grau de urbanização, e os resultados demonstraram que o efeito da ilha de calor tornou-se mais proeminente nas áreas mais urbanizadas.

Coltri et al. (2007) perceberam que as ilhas de calor são caracterizadas pelo excesso de material civil, como cimento, amianto, telha e asfalto, que constituíam os bairros de Jardim Primavera e Paulicéia, região urbana de São Paulo e que a supressão da vegetação influencia na intensidade desse fenômeno.

Como pode ser observado, nessa escala de abordagem a problemática ambiental torna-se mais perceptível à população afetando diretamente sua qualidade de vida, dessa forma, essa temática deve ser cada vez mais avaliada, pois o microclima é um importante elemento no meio urbano e a sua qualidade não é habitualmente aplicada no planejamento das cidades.

Nesse contexto, para o estudo selecionou-se uma parte da morfologia urbana do município de Rio Tinto, por se encontrar em processo de construção, e a pesquisa tem como objetivo principal mapear, caracterizar as diferentes formas de uso e ocupação da solo no Campus IV da UFPB e analisar as condições microclimáticas locais e as alterações do campo térmico urbano do espaço intra-urbano do Campus IV, fornecendo subsídios ao planejamento com relação às características físicas e ambientais, para que haja um programa de ações políticas promovendo o equilíbrio entre desenvolvimento e sustentabilidade ambiental e social.

2. Material e Métodos

2.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada no espaço intra-urbano do Campus IV da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), na unidade localizada no município de Rio Tinto, microrregião do Litoral Norte e na mesorregião da Mata Paraibana no Estado da Paraíba, entre as coordenadas geográficas 06°39'20" e 06°56'40" de latitude sul 34°50'00" e 35°16'00" de longitude oeste (Figura 1).

A cidade permanece dentro da influencia dos ventos alísios de sudeste. O clima predominante é tropical chuvoso (com classificação Am, segundo Köppen) com verão seco, com temperatura média anual variando de 24° a 27° (Silvestre et al., 2011). No que diz respeito ao índice de anomalia de chuva calculado entre os anos de 1981 e 2002 pode-se observar que ocorreram 4 valores positivos de IAC, ou seja, épocas chuvosas e 18 valores negativos representando os anos mais secos (Figura 2), sendo a compreensão desse índice imprescindível para a avaliação do comportamento sazonal das chuvas que por sua vez influência na temperatura ambiente e nas condições de conforto térmico das áreas urbanas.

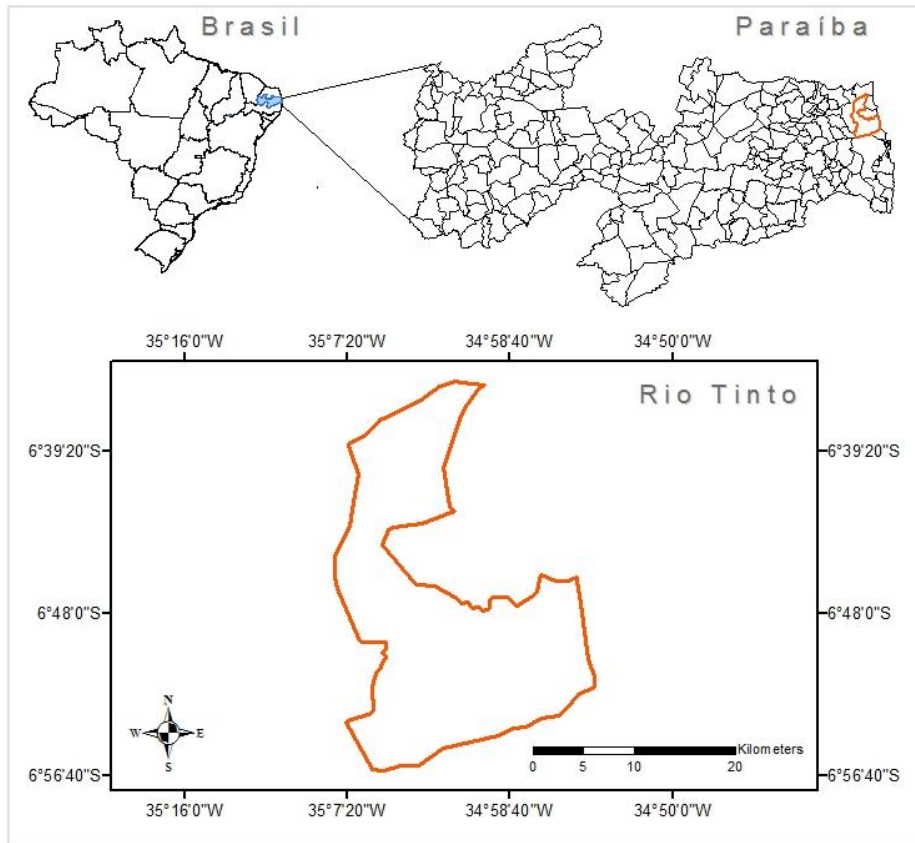


Figura 1. Localização geográfica do município de Rio Tinto.

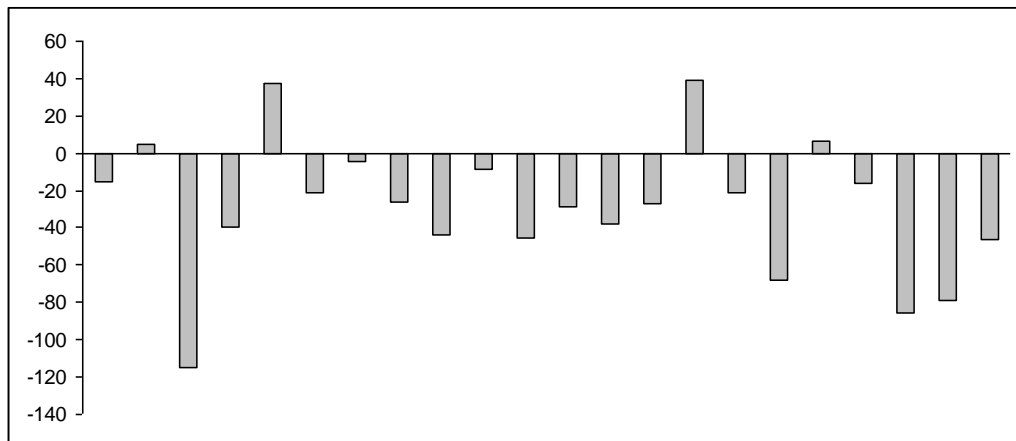


Figura 2. Índice de Anomalia de Chuva para o município de Rio Tinto no período de 1981 a 2002.

2.2 Campo de análise do sistema climático urbano

Foi definido o campo térmico da cidade de Rio Tinto, PB, como subsistema climático urbano para a realização da pesquisa. Para isso, realizou-se observação *in loco* para a caracterização da área de estudo, e a partir das diferentes configurações de utilização do solo foram escolhidos 5 pontos para o levantamento dos dados climáticos

(temperatura e umidade relativa do ar), no qual foi instalado sensores Data Loggers Hobo® (realiza medição em intervalos horários, de 1 hora), em uma altura aproximada de 1,5 metros do solo. Posteriormente os pontos foram georreferenciados com o GPS Garmin de navegação com o sistema de posicionamento global com projeção UTM e Datum planimétrico SAD 69.

As medições locais ocorreram na estação de estiagem (dezembro de 2011 a fevereiro de 2012) e possibilitaram a identificação das condições microclimáticas desse período.

Para medir a intensidade de conforto térmico em áreas urbanas, um dos índices utilizados por vários estudiosos do clima urbano é o Índice desenvolvido por Thom (1959), o qual estabelece uma relação entre a temperatura média e umidade relativa do ar com a finalidade de se obter resultados quanto ao conforto ou estresse experimentados em um ambiente físico modificado. Esse índice se constitui em uma ferramenta indispensável para o planejamento e ordenamento territorial dos centros urbanos, e pode ser obtido pela seguinte equação:

$$IDT = T - (0,55 - 0,0055 UR)(T - 14,5)$$

Onde T é a temperatura do ar (°C) e UR é a umidade relativa do ar (%). Na caracterização do nível de desconforto térmico, utilizou-se a classificação de Santos 2011, ajustada para condições tropicais, apresentada no Quadro abaixo:

Quadro 1. Faixa de classificação do índice de desconforto de Thom (IDT).

Faixa	IDT (°C)	Nível de desconforto térmico
1	IDT < 24,0	Confortável
2	24 ≤ IDT ≤ 26,0	Parcialmente confortável
3	26 < IDT < 28,0	Desconfortável
4	IDT ≥ 28,0	Muito desconfortável

A intensidade de ilha de calor urbano é obtida pela diferença entre a temperatura do ar da área urbanizada e aquela que ela teria se não houvesse urbanizada, geralmente assumida como área rural (Silva et al., 2010). Dessa forma, o ponto P05 (Próximo ao resquício de Mata Atlântica) foi considerado o ponto de referência para o estabelecimento da intensidade de ilha de calor urbano (ICH).

3. Resultados e Discussão

3.1. Descrição do uso e cobertura do solo

O Campus IV da UFPB é composto pelo Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Pró-Reitorias de Graduação e de Pesquisa e Pós-Graduação; Biblioteca, salas, diversos laboratórios, praça, garagem e em processo de construção as residências, restaurante, quadras poliesportivas, auditório e centros (Figura 3).

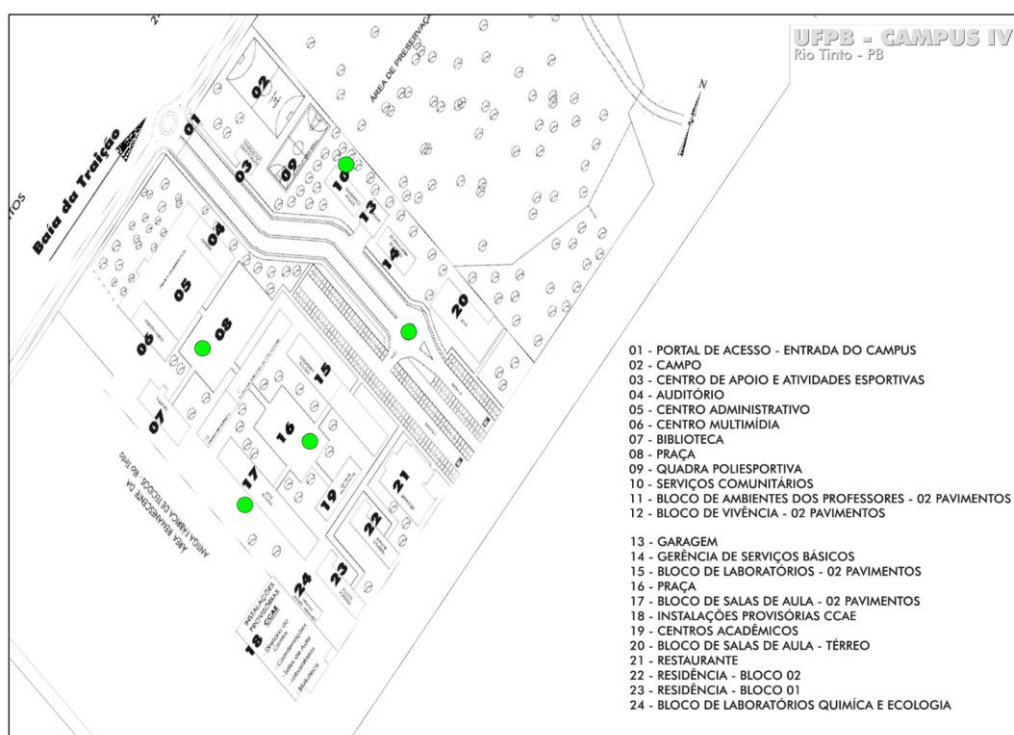


Figura 3. Campus IV da UFPB, unidade de Rio Tinto, com destaque para a localização dos pontos de coleta de dados.

A localização geográfica dos pontos monitorados apresentada na Figura 2 estão dispostos no Quadro 2.

Quadro 2. Localização geográfica das amostras experimentais no Campus IV da UFPB.

Ponto	Local	Longitude	Latitude
P1	Em Frente à Biblioteca	270060	9247218
P2	Em Frente às salas de aula	270665	9247134
P3	Praça	270681	9247164
P4	Gramínea	270744	9247202
P5	Próximo ao resquício de Mata Atlântica	270713	9247270

Utilizando a metodologia apresentada foi realizado o mapeamento e caracterização do uso e cobertura do espaço intra-urbano do Campus IV da UFPB. Foram identificadas 7 classes de cobertura do solo, são elas: concreto, telhado de cerâmica, solo exposto, gramínea, vegetação arbórea, vegetação arbórea espaçada e vegetação arbustiva espaçada (Figura 4).

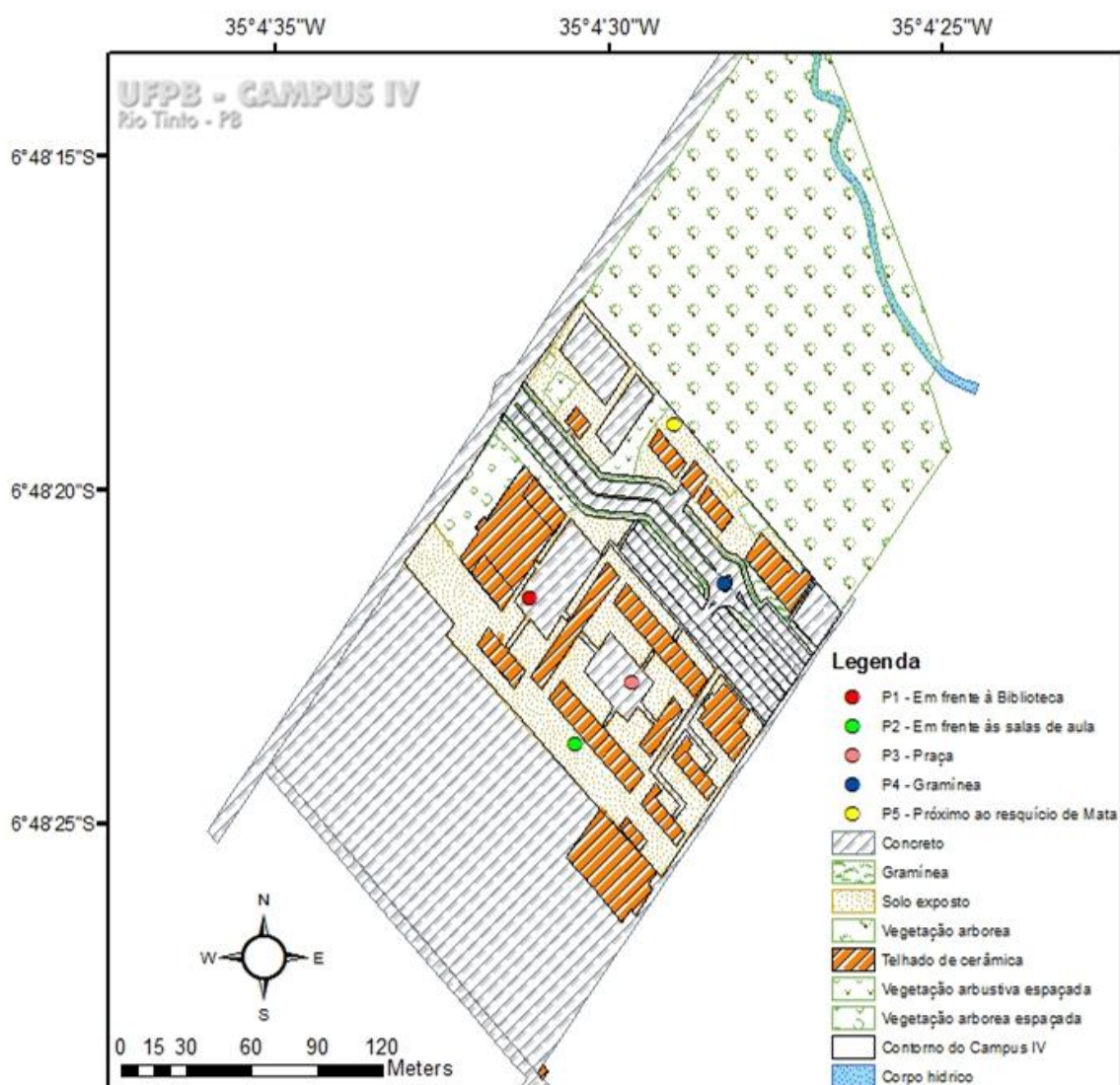


Figura 4. Distribuição espacial dos tipos de cobertura do solo no Campus IV da UFPB (unidade de Rio Tinto).

O ponto 01 (em frente à biblioteca central) apresenta material de cobertura do solo do tipo concreto sem cobertura vegetal. O material de recobrimento apresenta propriedades térmicas de retenção de calor e diminuição do albedo. A área também é bastante impermeabilizada e seu entorno é caracterizado por edificações (Figura 5A).

O ponto 02 (em frente às salas de aula) apresenta solo desnudo sem nenhum tipo de material de recobrimento do solo. A área é permeável e o seu entorno é caracterizado pela presença de algumas árvores e edificações (Figura 5B).

O ponto 03 (praça) está localizado em uma área totalmente impermeabilizada cercada por edificações. O material de recobrimento é similar ao ponto 01. A área é bastante impermeabilidade sem cobertura vegetal (Figura 5C).

O ponto 04 (área com gramínea) está localizado próximo a uma área de remanescente de mata atlântica e é cercado por edificações. O ponto apresenta cobertura do solo do tipo gramínea (Figura 5D).

O ponto 05 foi colocado propositalmente ao lado de um remanescente de mata atlântica que fica ao lado do espaço intra-urbano do Campus IV. A área apresenta solo desnudo e cobertura vegetal densa (Figura 5E).



Figura 5. A. Ponto 01 (em frente à biblioteca central), B. Ponto 02 (em frente às salas de aula), C. Ponto 03 (praça), D. Ponto 04 (gramínea), E. Ponto 05 (remanescente de mata atlântica).

3.2. Comportamento das condições do campo térmico urbano

A análise do campo térmico do espaço intra-urbano do Campus IV e sua relação com a descrição física do uso e cobertura do solo evidenciaram a presença de setores com cobertura constituídos por materiais impermeáveis (área pavimentada) e permeáveis (cobertura de areia). Os diferentes materiais de recobrimento das amostras experimentais apresentam propriedades térmicas diferenciadas o que implica em alterações no campo térmico do espaço intra-urbano da área de estudo e na formação de microclimas específicos.

Os dados coletados pelos termo-higrômetros, instalados nos diferentes pontos revelam que a variação média térmica foi de 0,7°C e a variação média da umidade relativa do ar foi de 5% no período de monitoramento.

Os pontos com as maiores médias de temperatura e as menores taxas médias de umidade relativa do ar (Pontos 01, 02 e 03) estão localizados em áreas que se caracterizam pela ausência de cobertura vegetal densa com forte concentração de edificações que bloqueiam a ventilação local. Entretanto os pontos 04 e 05 apresentaram os maiores índices de umidade relativa do ar e as menores médias da temperatura do ar, devido a presença de vegetação. Isso evidencia a importância da cobertura vegetal em áreas urbanas com vistas ao aumento do conforto térmico da população (Duarte & Serra, 2003).

Pode-se verificar também o índice de Thom que serve para monitorar as condições de conforto térmico. Os pontos P4 e P5 apresentaram baixos valores do índice de Thom, devido à presença da vegetação. Diferentemente dos pontos P01, P02 e P03 que apresentaram as maiores valores, em face da cobertura de asfalto e ausência de massa vegetal densa nesses locais, além da concentração de edifícios que bloqueiam o ar proveniente da direção predominante do vento local. A média do índice de Thom na área de estudo foi de 25,1 °C, segundo a classificação de Santos (2011) o índice se enquadra dentro da faixa 2, indicando que as pessoas estão parcialmente confortáveis nesses pontos (Quadro 3).

Quadro 3. Temperatura\ umidade relativa e Índice de Thom das amostras.

Pontos	Temperatura média do ar (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Índice de Thom (%)
P01	26,6	79	25,2
P02	26,6	80	25,3
P03	26,6	79	25,2
P04	26,1	81	24,9
P05	25,9	84	24,9
Média	26,36	80,6	25,1

Quanto ao comportamento horário das variáveis, as médias da temperatura do ar são mais baixas entre os horários que correspondem às 20h (noite) e 06h (manhã) em face da ausência de incidência de radiação solar e redução da emissão de calor sensível emitido pela superfície. Em seguida, a temperatura do ar começa a aumentar até atingir o máximo em torno das 11 às 14h, justamente quando ocorre a maior incidência de radiação solar e emissão de calor sensível. O aumento e redução da temperatura do ar são acompanhados respectivamente pela redução/aumento da umidade relativa. Em estudo similar, Santos et al. (2011) avaliando os dados da umidade e temperatura do ar no Campus I da UFPB, encontrou oscilações dessas taxas em horários semelhantes ao nosso estudo. Tal comportamento dessas variáveis são observadas na Figura 6.

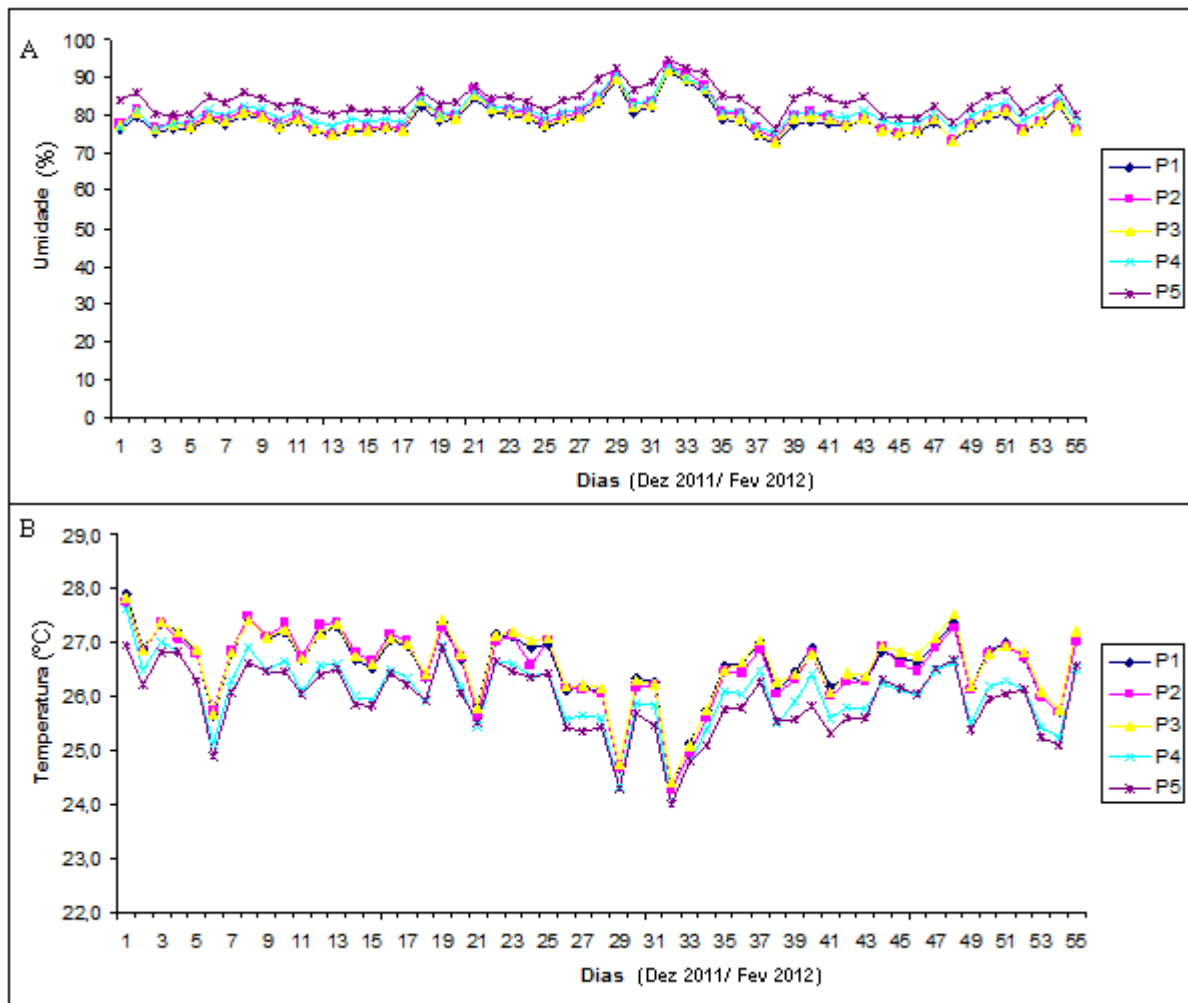


Figura 6. Médias diárias de umidade relativa do ar (A) e temperatura média (B) das amostras experimentais.

Portanto, pode-se afirmar que os tipos de recobrimento das amostras experimentais caracterizado pelos diferentes formas de cobertura do solo repercutem diretamente nas condições do campo térmico urbano da área de estudo com a formação de microclimas diferenciados. Isso revela a importância da manutenção da cobertura vegetal nas condições de conforto térmico urbano. Gómez et al. (2001), analisaram a importância da vegetação no conforto térmico em alguns pontos na cidade de Valência, e encontraram resultados semelhantes evidenciando que ocorre correlação da presença de vegetação com melhor sensação de conforto térmico, demonstrando assim a importância da sua manutenção.

3.3. Ilha de Calor

Quanto aos valores da intensidade de ilha de calor média diária foram maiores no ponto P03, seguido dos pontos P01 e P02 durante todo o período de monitoramento

(Figura 7). A maior intensidade de ilha de calor (IC) ocorreu no ponto P03 com 0,75 °C, no mês de Fevereiro, a menor IC desse ponto ocorreu no primeiro mês de medição, onde encontramos 0,69 °C. A menor intensidade de ilha de calor média diária ocorreu no ponto P04 com 0,21 °C no mês de Dezembro (início do verão) e 0,07 °C no mês de Fevereiro. Este ponto apresentou o menor índice de ilha de calor, visto que foi localizado sobre a grama, ou seja, a cobertura vegetal mais uma vez possibilitou amenizar as temperaturas e o IDT local. Shashua-Bar et al. (2009), analisando as diferentes estratégias de resfriamento do ar no sul de Israel, durante o verão, encontraram diferenças significativas entre áreas não vegetadas, áreas com grama e áreas sombreadas. As áreas vegetadas com diferentes tipos de árvores de sombra apresentaram as melhores condições de resfriamento do ar, configurando-se, assim, em um importante instrumento para a amenização climática e as condições de conforto térmico.

Esses resultados indicam que a intensidade de ilha de calor no Campus IV é maior no ponto P03, localizado na praça, onde o solo não apresentava nenhuma cobertura vegetal.

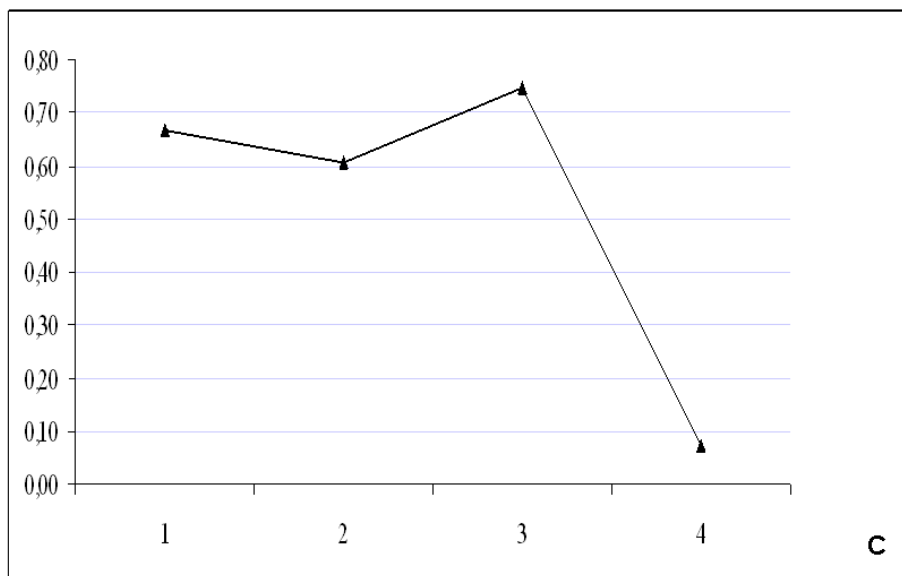
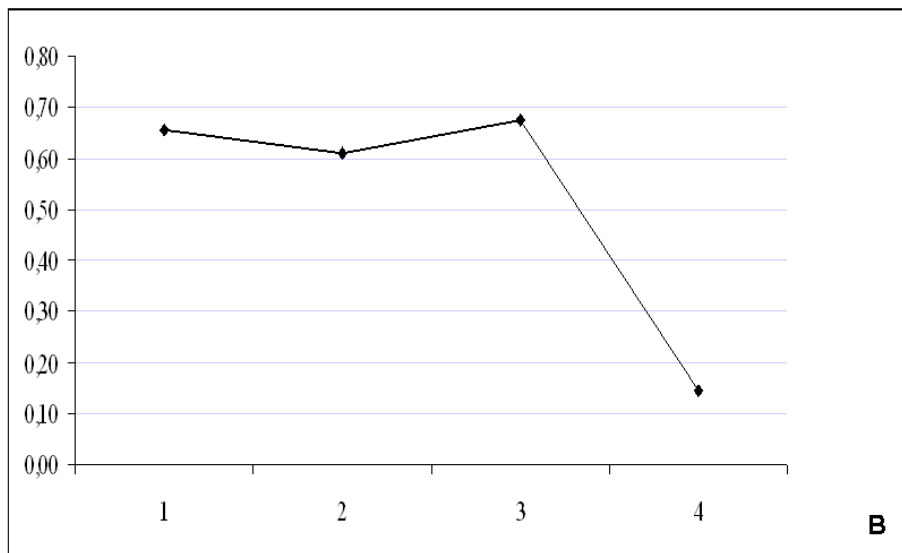
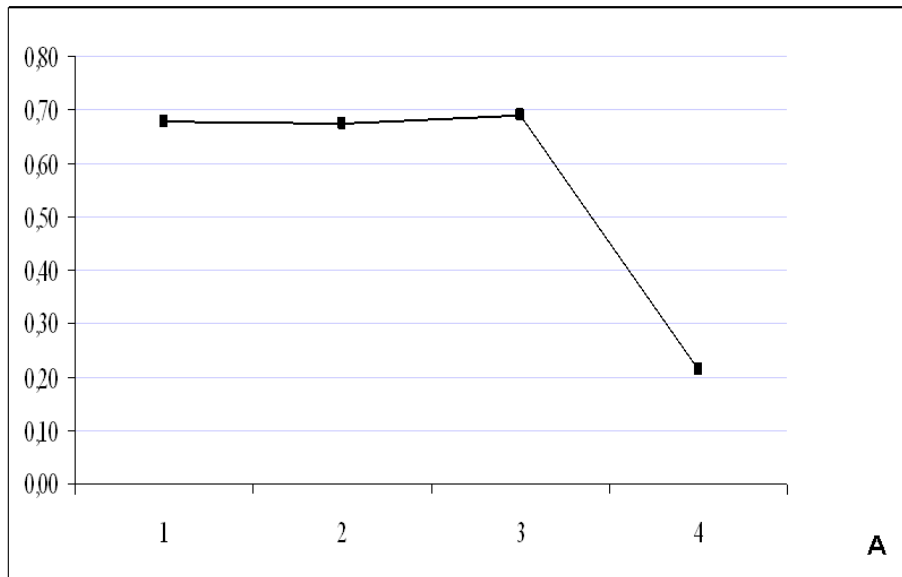


Figura 7. A. Ilha de calor em Dezembro 2011. B. Ilha de calor no em Janeiro 2012. C. Ilha de calor em Fevereiro 2012.

3.3 Sugestões de intervenção no uso e ocupação do solo do Campus IV para amenizar o desconforto térmico

O levantamento permitiu a identificação de microclimas locais, fornecendo dados de extremo valor para o planejamento territorial e a gestão ambiental do Campus IV da UFPB, contribuindo assim, para elevar as condições ideais de conforto térmico e qualidade ambiental.

Para se estabelecer padrões adequados de ocupação, em função do microclima, deve-se implementar áreas verdes nos pontos P01, P02 e P03, incluir principalmente vegetação com um porte que permita a interceptação dos raios solares e nos demais pontos deve-se manter a vegetação existente.

Entretanto, para definir a proporção de áreas verdes, recomendadas para amenização das condições climáticas locais, é necessário obter outros dados, como, a taxa de ocupação e do coeficiente de aproveitamento máximo permitido (Duarte e Serra, 2003).

Como o Campus IV ainda está em processo de construção, também é necessário se ter atenção com as verticalizações, para que se haja um planejamento, de forma a contemplar a circulação dos ventos, seria interessante o emprego da arquitetura bioclimática, a qual se baseia na correta aplicação de elementos arquitetônicos e tecnologias construtivas para consumir menos energia, otimizando o conforto dos seus ocupantes.

Além disso, para definir um desenho urbano, geometria das edificações e as áreas verdes urbanas que produzam sombreamento é importante determinar o horário-limite que se deseja receber radiação solar direta (Emmanuel, 1993).

4. Conclusões

Os resultados da pesquisa sobre a análise do campo térmico urbano no período de estiagem e a sua relação com o uso e cobertura do solo no Campus IV da UFPB permitem concluir que:

1. A composição dos materiais constituintes do recobrimento do espaço intra-urbano do Campus IV exerce influência sobre as trocas de energia e calor, alterando diretamente os valores das variáveis atmosféricas que controlam o nível de estresse térmico ambiental;

2. A diferença na média da temperatura dentro do espaço intra-urbano do Campus IV da UFPB oscila em torno de 1°C entre os pontos monitorados e as

temperaturas mais elevadas ocorreram sempre entre 11 e 14h e as mínimas nas primeiras horas do período diurno;

3. A variação média da umidade relativa do ar foi de 5% no período de monitoramento estando diretamente relacionada ao percentual de cobertura vegetal, assim a cobertura vegetal exerce papel preponderante para a manutenção das baixas temperaturas e as condições de conforto térmico;

4. O nível de conforto térmico é influenciado pelas condições microclimáticas que estão diretamente relacionadas com as características físicas das amostras experimentais; os resultados apresentados indicam que as temperaturas do ar do ponto de referência, no geral, são relativamente menores que as temperaturas médias dos outros pontos monitorados durante período de estudo. Dessa forma, pode-se inferir sobre a formação da ilha de calor urbana na área de estudo. Entretanto, a análise de ilha de calor urbano com base em dados mensais demonstrou uma sutil formação desse fenômeno, principalmente no ponto 3;

5. O conhecimento das alterações ocorridas no campo térmico do espaço intra-urbano do Campus IV da UFPB pode contribuir diretamente para a elaboração de políticas públicas que possibilitem o planejamento e a gestão ambiental do seu espaço intra-urbano.

5. Agradecimentos

Agradecemos aos Prof. Dr. Joel Silva dos Santos e Prof. Dr. Lincoln Eloi de Araújo pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa.

6. Referências Bibliográficas

Ayoade, J.O. (1983). Introdução à climatologia para os trópicos. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil S.A.

Borsato, V.A.; Souza-Filho, E.E. (2004). Ação antrópica, alterações nos geossistemas, variabilidade climática: contribuição do problema. Revista Formação, v. 2, n. 11, p. 213-223.

Chen, X.L.; Zhao, H.M.; Li, P.X. & Yin, Z.Y. (2005). Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover change. Remote Sensing of Environment, p. 133–146.

Coltri, P.P.; Velasco, G.D.N.; Polizel, J.L.; Demetrio, V.A. & Ferreira, N.J. (2007). Ilhas de calor da estação de inverno da área urbana no município de Piracicaba, SP. Anais XIII Simpósio de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE, p. 5151-5157.

Duarte, D.H.S.; Serra, G.G. (2003). Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental brasileira: correlações e proposta de um indicador. Ambiente construído, v. 3, n. 2, p. 7-20.

Emmanuel, R.A. (1993). A hypothetical “shadow umbrella” for thermal comfort enhancement in the equatorial urban outdoors. Architectural Science Review, v. 36, p. 173-184.

Frota, A.B.; Shiffer, S.R. (2001). Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo. 5º Ed. São Paulo: Studio Nobel.

Giles, B. D.; Balafoutis, C.H. (1990). The Greek heatwaves of the 1987 and 1988. International Journal of Climatology, v.10, p. 505-517.

Gómez, F.; Tamarit, N; Jabaloyes, J. (2001). Green zones bioclimatics studies and human comfort in the future development of urban planning. Landscape and urban planning, v. 55, p. 151-161.

Mendonça, F. (2004). Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 10, p. 139-148.

Mendonça, F.; Danni-Oliveira, I.M. (2007). Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo, Oficina de Textos.

Monteiro, C.A. de F. (1976). Teoria e Clima Urbano. São Paulo: USP - Instituto de Geografia. Série teses e monografias, n. 25, p. 181.

Monteiro, C.A.F. (1990). Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos de clima urbano no Brasil. *Geosul*, v. 1, n. 9, p. 7-19.

Monteiro, C.A.F.; Mendonça, F.; Danni-Oliveira, I.M.; Brandão, A.M.P.M.; Gonçalves, N.M.S. (2011). *Clima urbano*. São Paulo, 1º Ed.

Huang, L.; Li, J.; Zhao, D.; Zhu, J. (2008). A Field Work Studie on the diurnal changes of urban microclimate in four types of ground cover and urban heat Islando of Najing, China. *Building and Environment*, v.43, n.1, p.7-17.

Oke, T.R.; Spronken-Smith, R.A.; Jáuregui, E. & Grimmond, C.S.B. (1999). The energy balance of Central México City during the dry season. *Atmospheric Environment*, n. 24, n. 33, p. 919-3930.

Rooba, S.M. (2011). Effect urbanization and insdustrialization processes on outdoor thermal human comfort in Egypt. *Atmospheric and Climate Sciences*. v. 1, n.1, p. 100-102.

Sant'anna-Neto, J. L. (2001). *História da Climatologia no Brasil: gênese, paradigmas e a construção de uma Geografia do Clima*. Tese de Livre-Docência. Presidente Prudente: FCT/UNESP.

Santos, J.S.; Silva, V.P.R.; Araújo, L.E.; Lima, E.R.V. & Costa, A.D.L. (2011). Análise das condições do conforto térmico em ambiente urbano: estudo de caso em *Campus* universitário. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 2, p. 336-353.

Santos, J.S. (2011). *Campo térmico urbano e a sua relação com uso e cobertura do solo em uma cidade tropical úmida*. Tese Dissertação. Campina Grande – PB.

Santos, J.S.; Silva, V.P.R.; Silva, E.R.; Araújo, L.E.; Costa, A.D.L. (2012). Campo térmico urbano e a sua relação com o uso e cobertura do solo em cidade tropical úmida. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 3, p. 540-557.

Silva, V.P.R.; Azevedo, P.V.; Brito, R.S.; Campos, J.H.B.C. (2010). Evaluating the urban climate of a typically tropical city of northeastern Brazil. *Environ Monit. Assess.*

Silvestre, L.C.; Farias, D.L.; Lorenço, J.D.S.; Barros, S.C.A. & Braga, N.M.P. (2011). Diagnóstico dos Impactos Ambientais advindo de atividades antrópicas na APA da Barra do Rio Mamanguape. *Enciclopédia Biosfera, GO*, vol. 7, nº 12.

Shashua-Bar, L.; Pealmutter, D. ; Erell, E. The cooling efficiency of urban landscape strategies in a hot dry climate. Vol. 2, p. 179–186, 1999.

Thom, E. (1959). The discomfort index. *Weatherwise*, 12, 57–60.

Anexo

Preparação de originais

Os **ARTIGOS, REVISÕES DE LITERATURA** e **NOTAS CIENTÍFICAS** devem ser encaminhados, exclusivamente, via Online, editados em idioma Português. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 (210 x 297 mm), margens ajustadas em 2cm, espaçamento entre linhas de 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 12 em todo o texto. O número máximo de páginas será de 15 para Artigos, 20 para Revisão de Literatura e 8 para Nota Científica, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Um número maior de páginas que os determinados aqui serão aceitos apenas mediante consulta prévia ao Editor Chefe.

Os **Artigos, Revisões de Literatura** ou **Notas científicas** deverão ser iniciados com o título do trabalho e, logo abaixo, os nomes completos dos autores, com o cargo, o local de trabalho dos autores e endereço eletrônico. A condição de bolsista poderá ser incluída. Como chamada de rodapé referente ao título, deve-se usar número-índice que poderá indicar se foi trabalho extraído de tese, ou apresentado em congresso e entidades financiadoras do projeto.

O **ARTIGO** deverá conter, obrigatoriamente, os seguintes tópicos: **TÍTULO; RESUMO; Palavras-chave; ABSTRACT; Keywords; 1. Introdução** com revisão de literatura e objetivos; **2. Material e Métodos; 3. Resultados, 4. Discussão; 5. Conclusão, 6. Agradecimentos** e **7. Referências**. Os capítulos de **Resultados** e **Discussão** poderão ser inseridos juntos ou em separado no artigo. **Agradecimentos** devem aparecer sempre antes das **Referências**. Todos estes tópicos devem ser escritos com apenas a primeira letra maiúscula, fonte Times New Roman, tamanho 12 e negrito, com exceção do **TÍTULO** que deverá estar em tamanho 14 e apenas com a primeira letra das principais palavras em maiúscula, por exemplo: ";;;;;;Estrutura do Componente Lenhoso de uma Restinga no Litoral Sul de Alagoas, Nordeste, Brasil (Structure of the Woody Component of a Restinga on the South Coast of Alagoas, Northeastern Brazil)";;;;;;;, com exceção dos nomes científicos e autores das espécies. A **REVISÃO DE LITERATURA** deverá conter os seguintes tópicos: **TÍTULO; RESUMO; Palavras-chave; ABSTRACT; Keywords; 1. Introdução; 2. Desenvolvimento; 3. Conclusão; 4. Agradecimentos** e **5. Referências**. **Agradecimentos** devem aparecer antes das **Referências**. A **NOTA CIENTÍFICA** deverá conter os seguintes tópicos: **TÍTULO; RESUMO; Palavras-chave; ABSTRACT; Keywords; Texto** (sem subdivisão, porém com **1. Introdução; 2. Material e Métodos; 3. Resultados e Discussão** (podendo conter Tabelas ou Figuras);

4. Conclusão; 5. Agradecimentos e 6. Referências. **Agradecimentos** devem aparecer antes das referências. **As seções devem ser constituídas de: TÍTULO** – apenas com a primeira letra em maiúscula, deve ser conciso e indicar o seu conteúdo. O(s) nome(s) do(s) autor(es) deve(m) ser escrito(s) em caixa alta e baixa, todos em seguida, com números sobrescritos que indicarão a filiação Institucional e/ou fonte financiadora do trabalho (bolsas, auxílios, etc.). Créditos de financiamentos devem vir em **Agradecimentos**, assim como vinculações do artigo a programas de pesquisa mais amplos, e não no rodapé. Autores devem fornecer os endereços completos, evitando abreviações, elegendo apenas um deles como Autor para correspondência. Se desejarem, todos os autores poderão fornecer E-mail para correspondência. **RESUMO, ABSTRACT** - devem apresentar, objetivamente, em até 250 palavras, **uma breve frase introdutória que justifique o trabalho**, o que foi feito e estudado, os mais importantes resultados e conclusões. Serão seguidos da indicação dos termos de indexação, diferentes daqueles constantes do título. A tradução do **RESUMO** para o inglês constituirá o **ABSTRACT**, seguindo o limite de até 250 palavras. Ao final do **RESUMO**, citar até cinco **Palavras-chave**, à escolha do autor, em ordem de importância. A mesma regra se aplica ao **ABSTRACT** em Inglês para as **Keywords**. **Introdução** - deve ser breve ao expor: a) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; b) problemas científicos que levou(aram) o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho, esclarecendo o tipo de problema abordado ou a(s) hipótese(s) de trabalho, com citação da bibliografia específica e finalizar com a indicação do objetivo. **Material e Métodos** - devem ser reunidas informações necessárias e suficientes que possibilitem a repetição do trabalho por outros pesquisadores; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em **Resultados** deve, obrigatoriamente, estar descrito no item **Material e Métodos**. **Resultados** - devem conter uma apresentação concisa dos dados obtidos. As Figuras devem ser numeradas em sequência, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da Figura e/ou Quadro. As Tabelas devem ser numeradas em sequência, em arábico e com numeração independente das Figuras. Tanto as Figuras quanto os Quadros devem ser inseridos no texto o mais próximo possível de sua primeira citação. Itens da Tabela, que estejam abreviados, devem ter suas explicações na legenda. As Figuras e as Tabelas devem ser referidas no texto em caixa alta e baixa (Figura e Tabela.). Todas as Figuras e Tabelas apresentadas devem, obrigatoriamente, ter chamada no texto. As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, devem ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.:

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI). Usar unidades de medida de modo abreviado (Ex.: 11 cm; 2,4 µm), o número separado da unidade, com exceção de porcentagem (Ex.: 90%). Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores), a menos que seja medida. Ex.: quatro árvores; 6,0 mm; 1,0 4,0 mm; 125 amostras. O nome científico de espécies deve estar sempre em itálico, seguido do nome do autor. Os títulos das Figuras, Tabelas e/ou Quadros devem seguir o exemplo a seguir: **Figura 1.** Localização, drenagem e limite da bacia hidrográfica do Rio Capiá. Subdivisões dentro de **Material e Métodos** ou de **Resultados** e/ou **Discussão** devem ser escritas em caixa alta e baixa, seguida de um traço e o texto segue a mesma linha. Ex.: Área de Estudo - localiza se ... **Discussão** - deve conter os resultados analisados, levando em conta a literatura, mas sem introdução de novos dados. **Conclusões** - devem basear-se somente nos dados apresentados no trabalho e deverão ser numeradas. **Agradecimentos** - Item obrigatório no artigo. Devem ser sucintos e não aparecer no texto ou em notas de rodapé. **Referências** - devem incluir trabalhos citados no texto, Quadro(s) ou Figura(s), inseridos em ordem alfabética e da seguinte forma: **Periódicos:** Nome de todos os autores. Ano da publicação. Título do artigo. Título do periódico sem abreviações, volume, número das páginas inicial e final. Exemplo:

Fonseca, J.A.; Meurer, E.J. (1997). Inibição da absorção de magnésio pelo potássio em plântulas de milho em solução nutritiva. Revista Brasileira Ciência do Solo, v. 21, p. 47-50.

Livro: Autores. Ano da publicação. Título da publicação. Número da edição. Local, Editora. Número de páginas. Exemplo: Konhnke, H. (1969). Soil Physics. 2ª Ed. New York, MacGraw Hill, 224p.

Participação em obra coletiva: Autores. Ano da publicação. Título da parte referenciada seguida de In: Nome do editor. Título da publicação, número da edição. Local de Publicação, Editora. Páginas inicial e final. Exemplos: - Capítulo de livro: Jackson, M.L. (1964). Chemical Composition of Soil. In: BEAR, F.E. (Ed.) Chemistry of the soil. 2ª Ed. New York, Reinhold, pp. 71-141.

Trabalho em Anais: Não são aceitos citações de referências de resumos simples, resumos expandidos e trabalhos completos em anais de eventos.

Teses e Dissertações: Não são aceitos citações de referências de teses e dissertações.

CD-ROM: Silva, M.L.N.; Freitas, P.L.; Blancaneaux, P.; Curi, N. Índice de erosividade de chuva da região de Goiânia (GO). In: Congresso Latino Americano de Ciência do Solo. 13. 1996. Anais. Águas de Lindóia, Embrapa, 1996. CD-ROM.

Internet: Referência a endereços da internet não deve constar no artigo.

As Referências no texto deverão ser feitas na forma: Silva & Smith (1975) ou (Silva & Smith, 1975). Quando houver mais de dois autores, usar a forma reduzida: (Souza et al., 1975). Referências a dois ou mais artigos do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, serão discriminadas com letras minúsculas (Ex.: Silva, 1975a,b).

Os Quadros deverão ser numerados com algarismos arábicos, sempre providos de um título claro e conciso e construídos de modo a serem auto-explicativos. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem aparecer para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma ao final do Quadro. O Quadro deve ser feito por meio de uma tabela (MICROSOFT WORD/TABELA/INSERIR TABELA), no qual cada valor deve ser digitado em células distintas, estando centralizado e alinhado.

Os gráficos deverão ser preparados, utilizando-se “Softwares” compatíveis com “Microsoft Windows” (“Excel”, “Power Point”, “SigmaPlot”, etc.).

Para fotos e mapas coloridos utilizar resolução de 150 a 300 DPI. Não serão aceitas figuras que repitam informações de quadros. Fotos e mapas deverão ser enviados digitalizados, utilizando-se “Softwares” compatíveis com “Microsoft Windows” (em um dos formatos: BMP, JPG, TIF, GIF, WMF e CDR).

Cópia eletrônica do artigo, em arquivo PDF, será disponibilizada ao autor correspondente. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato PDF no endereço eletrônico da revista (www.ufpe.br/revistageografia).

As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com a(s) primeira(s) letra(s) maiúscula(s) seguidas do ano de publicação, conforme exemplo: “Esses resultados estão de acordo com os reportados por Miller & Kiplinger (1966) e Le et al. (1996), como uma má formação congênita (Moulton, 1978).”As **Referências** deverão ser efetuadas conforme normas próprias da revista. Citações da literatura no texto: Cite as referências em ordem cronológica (autores mais antigos primeiro); de um mesmo ano, ordene-os alfabeticamente (e.g., Jones & Gil, 1984, 1990; Ashton et al., 1992; Brown, 1992; Jackson, 1993, 1995). Autor único: Jones (1990) ou (Jones, 1990). Dois autores: Jones e Gil (1990) ou (Jones & Gil, 1990). Mais de dois autores: Jones et al. (1990) ou (Jones et al., 1990).Manuscritos aceitos para publicação, mas ainda não publicados: Jones (no prelo) ou (Jones, no prelo). Incluir citações “No prelo” nas **Referências** (mostrada mais adiante).Dados e manuscritos não publicados (e.g., submetidos, em prep.) e comunicação pessoal: (F. Jones, Instituição, dados não publicados [ou manuscrito não publicado ou observação pessoal]). Estes não são incluídos nas **Referências**.

Lista de artigos de um mesmo autor(es) deve iniciar com a data mais recente de publicação.

Responsabilidade do autor pelo conteúdo do manuscrito

A carta abaixo deverá preenchida e anexada na opção documentos suplementares no momento do envio do artigo.

Recife, ___/___/_____.

Caro Editor,

Declaro minha contribuição individual ao artigo intitulado: ";;;;;;;;;XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX" submetido para exclusiva consideração para publicação como um artigo na Revista Brasileira de Geografia Física. Informo que aprovo a redação final do artigo e garanto que as informações contidas nele são verdadeiras.

Cordialmente,

Assinatura do Autor

Recife, ___/___/_____.

Dear Editor,

I declare my individual contribution to the article entitled: ";;;;;;;;;XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX";;;;;;;;;; which I am submitting for exclusive consideration of publication as an article in the Revista Brasileira de Geografia Física. Inform that approve the final writing and guarantee the information within it are true. I approve the final article and I guarantee that it is true.

Sincerely,

Author signature