



REVISÃO DO
**PLANO
DIRETOR**
PALMAS - TOCANTINS

LEITURA TÉCNICA

O CAMPO TÉRMICO DE PALMAS EM EPISÓDIOS DE PRIMAVERA-VERÃO E DE OUTONO-INVERNO

ANEXO 167

EIXO - MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Instituto Municipal de
**Planejamento Urbano
de Palmas**



O CAMPO TÉRMICO DE PALMAS EM EPISÓDIOS DE PRIMAVERA-VERÃO E DE OUTONO-INVERNO

ITEM/SUB-ITEM: MUDANÇAS CLIMÁTICAS	
TÍTULO DO DADO: O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: Contribuições ao Planejamento Urbano.	
TÉCNICO/TÉCNICOS: Tatiane Gomes de Brito Costa	EIXO TEMÁTICO: Meio Ambiente e Mudanças Climáticas

INTRODUÇÃO DO DADO:

Os dados e contribuições do presente anexo foram extraídos do estudo "O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: Contribuições ao Planejamento Urbano." do Arquiteto e Urbanista Thyago Phellip França Freitas, apresentado para a obtenção de grau de Mestre na área de Pós Graduação em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins - UFT.

O trabalho buscou conhecer como o campo termodinâmico na cidade de Palmas - TO se relaciona com a alteração do clima urbano e a formação das ilhas de calor, e busca subsidiar medidas para o planejamento urbano e à mitigação do desconforto térmico na cidade.

Os aspectos metodológicos da pesquisa foram amparados e embasados em Monteiro (1991), Pitton (1997), Paz (2009), Gartland (2010), Lima, Dani-Oliveira e Pertschi (2010) e outros.

Para a escolha dos locais de instalação dos pontos fixos, foi utilizado os critérios que buscaram retratar as características de uso e ocupação do solo em diversas áreas da cidade.

DADOS:

Tabela 01: Características do entorno dos pontos fixos para mensuração dos dados em Palmas - TO




PONTO	LOCAL	CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO
1	Colégio Militar de Palmas (Quadra 206 Norte)	O ponto localiza-se em uma quadra de média densidade populacional (858 a 2196 habitantes), com 50% dos terrenos pavimentados e com 90% dos lotes vazios.
	Fuso 22	
	UTM 0794310 8873714	
	Altitude de 276 m	
2	E.E. Frederico J. Pedreira (Quadra 106 Sul)	O ponto localiza-se em uma quadra de média densidade populacional (858 a 2196 habitantes), com 80% dos lotes ocupados e de 80% de pavimentação dos lotes, bem como alta concentração de comércio, bens e serviços e poucos espaços de área livre e com pouca vegetação.
	Fuso 22	
	UTM 07931898 8872662	
	Altitude de 271 m	
3	E.E. Madre Belém (Quadra 604 Sul)	O ponto localiza-se em uma quadra de média densidade populacional (858 a 2196 habitantes), com 90 % dos lotes pavimentados e com 10% dos lotes vago-vazios.
	Fuso 22	
	UTM 0795857 8869059	
	Altitude de 277 m	
4	E.E. Vila União (Quadra 307 Norte)	O ponto localiza-se em uma alta concentração residencial (2197 a 4124 habitantes), com 4% de áreas não pavimentadas e com 96% de lotes ocupados.
	Fuso 22	
	UTM 0790608 8875201	
	Altitude de 233 m	
5	UFT (Quadra 109 Norte)	O ponto localiza-se em uma quadra não residencial de baixa altitude, com localização próxima ao Reservatório Luís Eduardo Magalhães, baixa densidade e grande concentração de área verde no entorno.
	Fuso 22	
	UTM 0789420 8873311	
	Altitude de 232 m	
6	E.M. Olga Benário (Quadra 603 Sul)	O ponto localiza-se em uma quadra de média concentração populacional (858 a 2196 habitantes), próximo a áreas inabitadas, tendo 85% dos lotes ocupados e 15% dos lotes sem pavimentação, e
	Fuso 22	
	UTM 0791236 8869291	





	Altitude de 237 m	conta com áreas verdes nas quadras do entorno.
7	E.M. Antônio Gonçalves (Quadra 1103 Sul)	O ponto localiza-se em uma quadra de baixa densidade populacional (200 a 857 habitantes) com 90 % dos lotes vazios e 10% dos lotes pavimentados e conta com área verde próxima devido a não ocupação dos lotes na quadra.
	Fuso 22	
	UTM 0791404 8865528	
	Altitude de 246 m	

Fonte: Freitas, 2015

Tabela 2: Caracterização do entorno dos pontos do transecto móvel na Av. LO-19 e Av. JK - Palmas – TO

Ponto	Local	Características	Imagem
1	Quadra 709 Sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal densa, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 789976 8867925		
	Altitude de 236 m		
2	Quadra 705 Sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal densa, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 790692 8867893		
	Altitude de 233 m		

3	Quadra 703 sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal densa, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 791782 8867882		
	Altitude de 251 m		
4	Quadra 702 Sul	O ponto apresenta uma baixa cobertura vegetal, presença de média pavimentação e alta densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 792540 8867914		
5	Quadra 804 Sul	O ponto apresenta uma baixa cobertura vegetal, presença de média pavimentação e alta densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 793125 8867887		
	Altitude de 275 m		
6	Quadra 806 Sul	O ponto apresenta uma baixa cobertura vegetal, presença de média.	
	Fuso 22		
	UTM 789753 8872980		
	Altitude de 226 m		





7	Quadra 112 Norte Fuso 22 UTM 795086 8872981 Altitude de 290 m	O ponto apresenta uma média cobertura vegetal, presença de média pavimentação e alta densidade populacional.	
8	Quadra 108 Norte Fuso 22 UTM 0795045 8872987 Altitude de 290 m	O ponto apresenta uma baixa cobertura vegetal, presença de alta pavimentação e alta densidade populacional.	
9	Quadra 104 Norte Fuso 22 UTM 792682 8872979 Altitude de 264 m	O ponto apresenta uma baixa cobertura vegetal, presença de alta pavimentação e alta densidade populacional.	
10	Quadra 103 Norte Fuso 22 UTM 791786 8873030 Altitude de 256 m	O ponto apresenta uma baixa cobertura vegetal, presença de alta pavimentação e alta densidade populacional.	


11	Quadra 107 Norte	O ponto apresenta uma baixa cobertura vegetal, presença de alta pavimentação e alta densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 790724 8872981		
	Altitude de 226 m		
12	Quadra 109 Norte	O ponto apresenta uma alta cobertura vegetal, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 789753 8872980		
	Altitude de 226 m		




Fonte: Freitas, 2015.

Tabela 3: Caracterização do entorno nos pontos do transecto móvel da Av. Teotônio Segurado - Palmas - TO.

Ponto	Local	Características	Imagem
1	Quadra 1502 Sul	O ponto apresenta cobertura vegetal rasteira, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792186 8862485		
	Altitude de 257 m		

2	Quadra 1302 Sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal densa, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792131 8863786		
	Altitude de 259 m		
3	Quadra 1102 Sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal densa, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792190 8865187		
	Altitude de 263 m		
4	Quadra 902 Sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal densa, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792190 8866566		
	Altitude de 264 m		
5	Quadra 702 Sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal densa, presença de média pavimentação e baixa densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792188 8867967		
	Altitude de 260 m		

6	Quadra 402 Sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal baixa, presença de alta pavimentação e alta densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792205 8870119		
	Altitude de 255 m		
7	Quadra 102 Sul	O ponto apresenta uma cobertura vegetal baixa, presença de alta pavimentação e alta densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792206 8872500		
	Altitude de 256 m		
8	Quadra 102 Norte	O ponto apresenta uma cobertura vegetal baixa, presença de alta pavimentação e alta densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792203 8873450		
	Altitude de 263 m		
9	Quadra 302 Norte	O ponto apresenta uma cobertura vegetal baixa, presença de média pavimentação e média densidade populacional.	
	Fuso 22		
	UTM 0792222 8874385		
	Altitude de 256 m		

	Quadra 402 Norte Fuso 22 UTM 0793099 8875533 Altitude de 277 m	O ponto apresenta uma cobertura vegetal baixa, presença de média pavimentação e média densidade populacional.	
11	Quadra 502 Norte Fuso 22 UTM 0793374 8875742 Altitude de 274 m	O ponto apresenta uma cobertura vegetal baixa, presença de média pavimentação e média densidade populacional.	
12	Quadra 602 Norte Fuso 22 UTM 0793703 8876130 Altitude de 256 m	O ponto apresenta uma cobertura vegetal baixa, presença de média pavimentação e média densidade populacional.	

Fonte: Freitas, 2015.

CONTRIBUIÇÕES TÉCNICAS

01	Nas proximidades das 7 estações fixas, no período de primavera-verão, percebeu-se que a temperatura se manteve alta em locais com alta densidade de ocupação.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 151.

02	No período de primavera-verão A amplitude entre as máximas e as mínimas foram baixas, e evidenciou que nesta época as variações espaciais são menores, em virtude dos tipos de tempo característicos dessa época do ano.
-----------	--

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 151.

03	Nos transectos móveis realizados na Av. Teotônio Segurado e Av LO-19 e Av JK, também na primavera-verão, percebeu-se que as máximas se davam durante o período das 15 horas, sendo a mínima apresentada às 3 horas.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 151.

04	As temperaturas tendiam a minimizarem-se com a aproximação de áreas de grande adensamento arbóreo e/ou próximos ao corpo hídrico.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 151.

05	As temperaturas tendiam a se elevarem conforme se adentrava nas áreas de grande adensamento urbano, baixas permeabilidades e utilização excessiva de materiais absorventes de calor, bem como o alto tráfego de veículos.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 151.

06	Nas estações fixas ocorridas em 6 (seis) pontos durante o período de outono-inverno notou-se que a temperatura obteve uma elevação em pontos de maior adensamento urbano.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 151.

07	Estes locais no horário das 15 horas apresentaram temperaturas superiores a 35 °C, influenciadas pelas características das massas de ar presentes nessa época, bem como a baixa umidade, insuficiência de ventilação e céu claro.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 151.

08	Os transectos móveis, na Av. Teotônio Segurado, Av. JK e Av. LO-19 durante o período de outono e inverno, apresentaram as temperaturas mais altas no período das 15 horas, e menores às 3 horas da manhã.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/To em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 152.

09	Observou-se que a amplitude desta época foi a maior registrada durante os recortes temporais, o que gerou assim um indicativo de possíveis ilhas de calor durante o dia e a formação de ilhas de frescor pela madrugada.
-----------	--

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/To em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 152.

10	Percebeu-se que em locais com alta densidade de massa arbórea, como o ponto próximo ao Museu Palacinho, o ponto no fim da Av. Teotônio Segurado na parte norte; e os pontos na Av. LO-19 a oeste da Av. Teotônio Segurado, promoveram a diminuição da temperatura.
-----------	--

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/To em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 145.

11	Locais com ausência de elementos vegetativos, como a parte central da Av. JK, apresentaram alta temperatura.
-----------	--

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/To em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 145.

12	A temperatura do ar no eixo central do encontro das Av. JK e Av. Teotônio Segurado apresentou-se mais elevada, com a alta densidade de ocupação e pouca presença de massa arbórea, implicando em um estresse térmico.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/To em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 142.

13	O acúmulo de calor nas Av. JK e Teotônio Segurado é causado pela presença de tráfego intenso e pela vegetação existente, que, em sua maioria, são árvores de pequeno porte sem copa densa, vegetação rasteira ou espécies inapropriadas para o sombreamento (como as palmeiras) o que leva a uma maior exposição solar das superfícies descobertas.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 142.

14	As glebas ainda não parceladas ou parceladas e não ocupadas estão sujeitas ao parcelamento/ocupação futuro, não havendo garantias de que serão efetivamente mantidas pelo poder público e nem pelo poder privado.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 145.

15	A verticalização do espaço urbano de Palmas tende a dificultar a circulação dos ventos e a aumentar as superfícies de absorção da radiação, gerando um acúmulo das temperaturas.
-----------	--

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 146.

16	Percebe-se que há a necessidade de estratégias urbanísticas que visem à mitigação das altas temperaturas às quais os cidadãos estão submetidos, principalmente no período compreendido entre agosto e setembro.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 152.

17	Propõe-se a criação de mais parques lineares e/ou a implantação de mais vegetação em áreas de maior adensamento urbano, de modo a proporcionar a redução da temperatura e, conseqüentemente, minimizar os impactos da radiação solar.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 152.

18	O planejamento urbano da cidade de Palmas deve priorizar a formação de novos parques lineares próximos aos córregos e/ou área de proteção ambiental, buscando assim aglomerar as massas arbóreas e aumentando a umidade deste local, principalmente no período do outono-inverno.
-----------	---

Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. **O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano.** Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 152.

19	Outra solução a ser observada é a reformulação de algumas políticas do uso do solo urbano, reservando percentuais equivalentes a 30% do lote a não cobertura por qualquer elemento de cunho impermeabilizante.
<p>Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 152.</p>	
20	Desta forma, os projetos arquitetônicos das edificações deverão considerar a vegetação existente sem necessidade de retirada da mesma.
<p>Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 152.</p>	
21	Há que se manter uma fiscalização rigorosa, no que tange a esses aspectos, para que haja o cumprimento do Código de Postura, buscando assim, mitigar a temperatura no microclima local.
<p>Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 148.</p>	
22	Deve-se atentar ainda aos parâmetros urbanísticos como a manutenção de taxas de permeabilidade do terreno, obediência aos recuos e afastamentos e, ainda, a conservação de espécies arbóreas nos lotes.
<p>Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 147.</p>	

23	Políticas polivalentes que visem priorizar o transporte tendem a minimizar os problemas de mobilidade urbana, influenciando na melhoria do clima local, vez que irá diminuir o uso do veículo individual, reduzindo assim a produção de gás carbônico (CO ²) para a atmosfera.
Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 149.	
24	E ainda, a implantação de ciclovias arborizadas ao longo das principais avenidas, elevando assim a preservação do meio ambiente e implantando novas tipologias de transporte sustentável.
Referências Bibliográficas: FREITAS, T. P. F. O Campo Térmico de Palmas/TO em Episódios de Primavera-Verão e de Outono-Inverno: contribuições ao planejamento urbano. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas, 2015. pg. 149.	

Palmas, 09 de Maio de 2017.

Tatiane Gomes de Brito Costa
Engenheira Ambiental