

**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**SUL DE MINAS GERAIS**  
Campus Inconfidentes

**RODRIGO FÉLIX SIMÕES**

**INFLUÊNCIA DA MATA URBANA “PARQUE DAS ÁGUAS”  
NO MICROCLIMA DO MUNICÍPIO DE CAMBUQUIRA,  
MINAS GERAIS**

**INCONFIDENTES-MG**  
**2013**

**Rodrigo Félix Simões**

**Influência da mata urbana “Parque das águas” no microclima do município de Cambuquira, Minas Gerais**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para conclusão do curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Marcos Caldeira Ribeiro

**INCONFIDENTES-MG  
2013**

**RODRIGO FÉLIX SIMÕES**

**INFLUÊNCIA DA MATA URBANA “PARQUE DAS ÁGUAS”  
NO MICROCLIMA DO MUNICÍPIO DE CAMBUQUIRA,  
MINAS GERAIS**

**Data de aprovação: 06 de Fevereiro de 2013.**

---

**Orientador: Professor Dsc. Marcos Caldeira Ribeiro**

---

**Coorientadora: Professora Dsc. Lilian Vilela Andrade Pinto**

---

**Professor Ms. Márcio Luiz da Silva**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que contribuíram para que este trabalho acontecesse.

Agradeço a minha mãe e ao meu pai, por toda a atenção, carinho e amor, dedicado a mim.

Agradeço a meus irmãos, sobrinhas, parentes e amigos, pela convivência que tivemos ao longo desses anos e que tornaram a minha vida mais agradável.

Agradeço a prefeitura de Cambuquira, por todo o apoio ao trabalho.

Agradeço ao meu orientador Marcos Caldeira Ribeiro, e a professora Lilian, pelos conselhos, dicas e críticas construtivas ao trabalho.

Aos amigos que contribuíram diretamente para a realização desta monografia, Igor, Danieli, João Marcos, Kelson, Guilherme, Matheus.

E a Deus que sem ele nada teria sido possível.

Dedico Aos meus Pais Celso e Maria de Fátima, aos meus irmãos Guilherme e Ana Flavia, as minhas sobrinhas Ana Carolina e Lara, e a todos de Cambuquira, Minas Gerais.

“Quando o homem aprender a respeitar até o menor ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante.”

Albert Schweitzer

“Sempre que houver alternativas tenha cuidado. Não opte pelo conveniente, pelo confortável, pelo respeitável, pelo socialmente aceitável, pelo honroso. Opte pelo que faz o seu coração vibrar. Opte pelo que gostaria de fazer, apesar de todas as consequências.”

Osho

## **Resumo**

Atualmente as cidades vêm sofrendo com problemas de altas temperaturas, fenômeno este denominado “ilhas de calor”. O microclima é afetado principalmente pela vegetação e o uso e ocupação de seu solo, desta forma parques e matas podem influenciar neste clima tornando-o mais confortável. Baseado neste contexto, o presente trabalho visou mensurar a influência que a mata “Parque das águas” tem no microclima do município de Cambuquira – MG, e avaliar a sensação térmica dos moradores e turistas, referente ao tema. A metodologia utilizada foi à mensuração de temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica no perímetro urbano, na borda da mata e em seu interior, além da aplicação de 93 questionários de sensação térmica com moradores e turistas. Os resultados indicam que a mata influencia o seu entorno imediato, amenizando as altas temperaturas, e o perímetro urbano, estimulando a circulação atmosférica. Tanto os moradores quanto os turistas percebem o clima mais agradável de Cambuquira, justificando-o devido a presença da mata aos seus arredores. Além disso, foi verificado através das entrevistas realizadas a importância da mata para o turismo da cidade que apresenta atração hidromineral, tendo algumas de suas nascentes dentro da mata, e o valor desta para a cultura e educação da comunidade local.

Palavra chave: Planejamento urbano, parque e reservas urbanas, questionário semi-estruturado, sensação térmica.

## **Abstract**

Currently the city has suffered from problems of high temperatures, a phenomenon known as "heat islands", the microclimate is mainly affected by vegetation and the use and occupation of their land, so parks and forests can influence this climate making it more comfortable. Based on this background, this study aimed to measure the influence that kills "water park" has the microclimate in the city of Cambuquira - MG, and evaluate the thermal sensation and perception of residents and tourists on the topic. The methodology used was the measurement of temperature, relative humidity, and atmospheric pressure, within the city limits, in the forest edge and inside, besides the application of 93 questionnaires thermal sensation with locals and tourists. The results indicate that the forest influences its immediate surroundings easing the high temperatures and the urban atmospheric circulation stimulating, and both locals and tourists perceive the climate more pleasant Cambuquira, justifying the presence of the forest due to its surroundings. Furthermore, it was verified through interviews the importance of the forest for tourism in the city, due to this being an attraction hydro-mineral, which has some of its sources inside the forest, and the value of culture and education for the local community.

Key words: urban reservations and parks, urban planning, semi-structured questionnaire, thermal sensation.

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1	INFLUÊNCIA DA FORMA E DOS MOVIMENTOS DA TERRA NA CLIMATOLOGIA ..	15
2.1.1	Forma da Terra.....	15
2.1.2	Movimentos da Terra .....	15
2.1.3	Conceitos básicos de Climatologia.....	18
2.1.4	Alterações do clima provocadas pela urbanização.....	19
2.1.5	Composição do ar nas cidades.....	19
2.2	EXIGÊNCIAS HUMANAS QUANTO AO CONFORTO TÉRMICO.....	20
2.2.1	Homeotermia.....	20
2.2.2	Termorregulação .....	21
2.2.3	Conforto térmico .....	21
2.3	ASPECTOS HISTÓRICOS DOS ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO .....	22
2.3.1	Percepção do microclima .....	23
2.3.2	A importância das áreas verdes no clima urbano .....	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	26
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	26
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA MATA “PARQUE DAS ÁGUAS”.....	27
3.3	CARACTERIZAÇÃO DO MICROCLIMA DO ENTORNO DA MATA “PARQUE DAS ÁGUAS” .....	27
3.4	APLICAÇÕES DOS QUESTIONÁRIOS DE SENSAÇÃO E PERCEPÇÃO TÉRMICAS	28
4	RESULTADO E DISCUSSÃO .....	30
4.1	RESULTADOS DA CARACTERIZAÇÃO DO MICROCLIMA DO ENTORNO DA MATA “PARQUE DAS ÁGUAS”.....	30
4.2	APLICAÇÕES DOS QUESTIONÁRIOS DE SENSAÇÃO E PERCEPÇÃO TÉRMICAS	34
4.2.1	Aplicação do questionário de sensação e percepção térmica com moradores e turistas em diversos pontos de distanciamento da mata.....	34
5	CONCLUSÕES.....	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
	ANEXO I .....	46
	ANEXO II .....	48
	ANEXO III.....	49
	ANEXO IV.....	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Plano da Eclíptica.....	16
Figura 2: Plano do equador, formando um ângulo $23^{\circ}27'$ e os trópicos (A e B) e os círculos polares (C e D).....	16
Figura 3: Posição da Terra em relação ao Sol, e os solstícios e equinócios.....	17
Figura 4 - Município de Cambuquira com a mata “Parque das Águas” ao lado.....	26
Figura 5 – Área e Perímetro da mata “Parque das Águas”.....	27
Figura 6 – Raios de distanciamento da mata de dentro para fora são respectivamente de 50m, 100m, 500m e 1000m.....	28
Figura 7: Média da temperatura dos meses ensolarados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.....	32
Figura 8: Média da pressão atmosférica dos meses ensolarados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.....	32
Figura 9: Média da umidade relativa dos meses ensolarados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.....	32
Figura 10: Média da temperatura dos meses nublados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.....	33
Figura 11: Média da pressão atmosférica dos meses nublados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.....	33
Figura 12: Média da umidade relativa dos meses nublados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.....	33
Figura 13: Relação entre o sexo masculino e feminino perante o total de entrevistados do questionário 1 de Cambuquira/MG. Cambuquira/MG 2012.....	34
Figura 14: Faixa etária dos entrevistados do questionário 1 de Cambuquira/MG. Cambuquira/MG 2012.....	34
Figura 15: Diferentes tempos de permanência dos entrevistados do questionário 1 em Cambuquira/MG. Cambuquira/MG 2012.....	35
Figura 16: Sensação dos entrevistados com relação à temperatura (A), sensação dos entrevistados com relação à umidade (B). Cambuquira – MG, 2012.....	36

Figura 17: Percentual de entrevistados que consideram o clima agradável ou incomodo (A), percentual dos entrevistados que acham ou não que o clima no local da entrevista afeta o seu desempenho (B). Cambuquira – MG, 2012.....	36
Figura 18: numero de pessoas que sentem ou não, diferença entre o clima da mata com o de outros pontos da cidade. Cambuquira – MG, 2012. ....	37
Figura 19: (A) Relação entre o sexo masculino e feminino perante o total de entrevistados (B) faixas etárias dos entrevistados da Escola Estadual Clóvis Salgado de Cambuquira/MG. Cambuquira – MG, 2012. ....	38
Figura 20: tempo de residência em cambuquira dos entrevistados da Escola Estadual Clóvis Salgado. Cambuquira – MG, 2012. ....	39
Figura 21: numero de entrevistados da Escola Estadual Clóvis Salgado que frequentam a mata do parque. Cambuquira – MG, 2012. ....	40

## **1 INTRODUÇÃO**

No final do século XIX, com a revolução industrial, a população que vivia nos campos num sistema agrário migrou para os pólos industriais na busca de emprego e melhores condições de vida.

Tal migração levou a um crescimento desordenado das cidades, que pela falta de planejamento vieram a apresentar diversos problemas socioambientais.

Um destes problemas é a pouca de vegetação em meio à área urbana, repercutindo diretamente no microclima desfavorável que é encontrado hoje nos centros urbanos.

As ilhas de calor provindas da grande quantidade de áreas concretadas e asfaltadas prejudicam a população urbana através das altas temperaturas e a alta exposição ao sol, fatores que podem ser mitigados com a introdução de parques e reservas urbanas.

Outro ponto relevante são os aspectos de ordem psicológicas. Miller (2007) apud Dacanal et al, (2009) apresenta alguns benefícios que as áreas verdes promovem como sentimentos de saúde, de paz e de serenidade, melhoria da auto-estima, saúde física, restauração psíquica e mental, socialização, solidariedade ensino e desenvolvimento das crianças, valores pessoais e sociais, liberdade e espiritualidade.

Devido à falta de preocupação com as áreas verdes, atualmente encontrando-se em situação crítica, onde restam pouco mais que 7% da Mata Atlântica original (RBMA, 2009).

Agora levando em consideração as mudanças climáticas globais e o novo paradigma do desenvolvimento sustentável, reconhece-se a importância da preservação das

florestas no meio urbano, e a implantação de projetos de ressocialização do urbano com a natureza, devido à melhoria na qualidade da água, do ar, do clima e da vida humana, além da conservação da fauna e da flora.

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a influência climática que a mata “Parque das Águas” exerce nas áreas urbanas ao seu entorno, e descrever a percepção microclimática da população com relação à mata.

Os objetivos específicos foram:

- i. Verificar a influência da mata, nas condições meteorológicas da área urbana, a partir da avaliação da temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica no perímetro urbano, na borda da mata e no seu interior.
- ii. Descrever a percepção ambiental dos moradores e turistas em relação à mata urbana quanto à sensação térmica e conforto térmico.
- iii. E descobrir a importância social que a mesma exerce no município.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 INFLUÊNCIA DA FORMA E DOS MOVIMENTOS DA TERRA NA CLIMATOLOGIA**

#### **2.1.1 Forma da Terra**

A terra é um geoide, formato este bastante irregular, devido a isto, a descrição geométrica do formato da terra é tarefa complexa e passível de muitos erros, porém para que se possa estudá-la e representá-la se assumiu certas hipóteses simplificadas, substituindo-a por figuras geométricas (Silva 2005)..

Em 1924 a União internacional de Geodésica e Geofísica concluiu que ela poderia ser representada por certo elipsoide, designado como Elipsoide Internacional de Referência (EIR) (Silva 2005).

A terra também costuma ser representada de forma simplificada como um globo, sendo utilizada esta representação em muitos estudos com fins ilustrativos, sendo este formato adotado também neste texto.

#### **2.1.2 Movimentos da Terra**

A Terra gira em torno de seu próprio eixo, movimento este denominado de rotação. Este movimento faz com que o sol ilumine diferentes partes do globo terrestre a todo instante, gerando os dias e as noites. Ela também gira em torno do Sol e este movimento é movimento de translação, este movimento da Terra relativo ao Sol, no que interessa a meteorologia, é representada em um plano bidimensional, conhecido como plano da eclíptica, representada na figura 1 (Silva 2005).



Figura 1: Plano da Eclíptica

Fonte: (Silva 2005).

A Terra possui uma inclinação de  $23^{\circ}27'$  comparado com a vertical da eclíptica (Figura 2). Os efeitos desta inclinação são muito importantes no estudo da meteorologia, pois a partir dela e da posição da terra em relação ao sol ao longo do ano, é que define os solstícios e os equinócios (Figura 3) (Silva 2005).

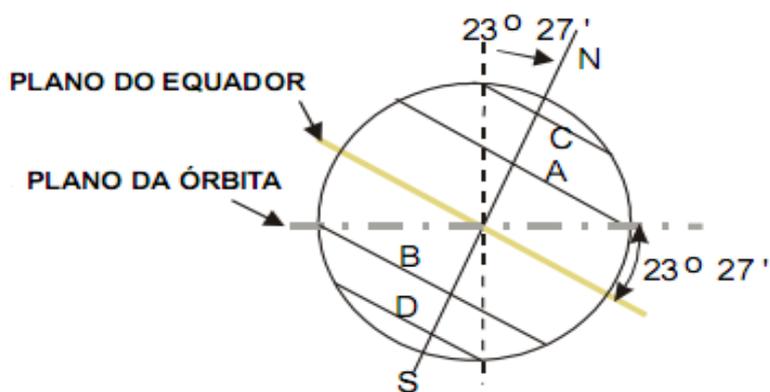


Figura 2: Plano do equador, formando um ângulo  $23^{\circ}27'$  e os trópicos (A e B) e os círculos polares (C e D)

Fonte: (Silva 2005)

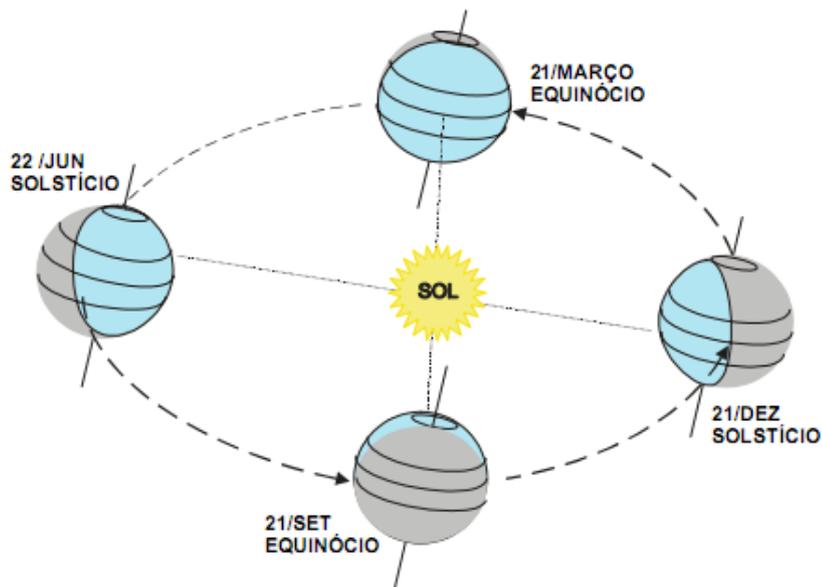


Figura 3: Posição da Terra em relação ao Sol, e os solstícios e equinócios.

Fonte: Silva 2005

Os solstícios e equinócios definem o começo de cada estação do ano em cada hemisfério. As estações do ano são divididos em 4, tendo 3 meses de duração cada e se caracterizam por condições atmosféricas distintas uma das outras e típicas de cada região do globo terrestre. A seguir são mostradas as datas de aproximada de cada estação do ano, tanto no hemisfério norte como no hemisfério sul:

Hemisfério Norte

Dia 21 de março - Início da primavera

Dia 21 de junho - Início do verão

Dia 21 de setembro - Início do outono

Dia 21 de dezembro - Início do inverno

Hemisfério Sul

Dia 21 de março - Início do outono

Dia 21 de junho - Início do inverno

Dia 21 de setembro - Início da primavera

Dia 21 de dezembro - Início do verão

### 2.1.3 Conceitos básicos de Climatologia

Primeiramente é importante distinguir os termos “tempo” e “clima”, por “tempo” entende-se o estado médio da atmosfera numa dada porção de tempo em um determinado lugar. Já o termo “clima” é a síntese do tempo num dado lugar durante um período de aproximadamente 30-35 anos. Clima portanto é baseada em análises e observações feitas durante um longo período de tempo onde são analisadas as suas características atmosféricas (Ayoade, 2004).

Segundo Ayoade (2004) o campo da climatologia é bastante amplo e pode ser subdividido nos seguintes tópicos:

1. Climatologia regional – é descrita dos climas em áreas selecionadas da terra.
2. Climatologia sinótica – A climatologia sinótica é considerada uma nova abordagem para a climatologia regional, sendo o estudo do tempo e do clima em uma área com relação ao padrão de circulação atmosférica predominante,
3. Climatologia física – que envolve a investigação do comportamento dos elementos do tempo ou processos atmosféricos predominante.
4. Climatologia dinâmica – da ênfase aos movimentos atmosféricos em varias escalas.
5. Climatologia aplicada – enfatiza o conhecimento climatológico na solução de problemas práticos.
6. Climatologia histórica – é o estudo do desenvolvimento do clima através do tempo.

O estudo do clima é complexo e é feito a partir de uma série de fatores e elementos, podendo-se defini-los como:

- Fatores climáticos: são agentes causais condicionadores dos elementos climáticos, são eles a altitude, latitude, continentalidade/oceanalidade, tipo de corrente oceânica, etc (Ayoade, 2004).

-Elementos climáticos: são grandezas (variáveis) que caracterizam o estado da atmosfera, são eles a radiação solar, temperatura, umidade relativa, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento, precipitação (Ayoade, 2004).

Para que sejam facilitados estudos específicos do clima, seja para manejo agrícola, previsão do tempo ou outros, é importante separá-lo em três grandes categorias:

- Macro-Escala: que caracteriza o clima de grandes regiões ou áreas pelos seus fatores geográficos (altitude, longitude, etc). Esta escala é muito utilizada quando se trata de estudos de mudanças climáticas global (Ayoade, 2004).

- Meso-Escala caracteriza o clima em escala local, em que a topografia e o fator condicionante de certos fenômenos. Portanto dentro de um determinado macroclima é possível que existam vários topoclimas (Meso-Escalas) (Ayoade, 2004).

- Micro-Escala é aquela onde o clima é condicionado em pequena escala (microclima) sendo função principalmente do tipo de cobertura do terreno, (floresta, pastagem, solo nu, concreto, etc) que determinaram o balanço local de energia. (Ayoade, 2004).

#### 2.1.4 Alterações do clima provocadas pela urbanização

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010 aproximadamente 79,89% da população brasileira residiam em áreas urbanas. Este crescimento demográfico aconteceu de forma prematura e portanto sem um planejamento adequado, o que afeta sobretudo a qualidade de vida urbana (Barbosa, 2005).

Um dos problemas que afeta a qualidade de vida são os fenômenos denominados “ilhas de calor”, que são pontos microclimáticos onde a temperatura se eleva a ponto de causar um “estresse térmico” na população. Variadas são as causas das alterações climáticas nas cidades, a primeira delas é a superfície, que onde antes eram florestas foram substituídas por pedras, tijolos e concreto e locais úmidos como pântanos e charcos foram drenados. A segunda causa é a produção de calor pela própria cidade, liberado pelos fornos das residências e indústrias, aumentado atualmente por milhões de motores de combustão interna devido a quantidade de veículos motorizados. A terceira das maiores influências climáticas das cidades, é a alteração da composição da atmosfera pela adição de material sólido inerte, gases e substâncias químicas ativas (Landesberg, 2006).

#### 2.1.5 Composição do ar nas cidades

A alteração atmosférica resultante da urbanização em relação às condições naturais é considerada por Landerberg (2006) como uma aberração e muito bem descrita pelo termo “Poluição”. A primeira metrópole do mundo a sofrer com isto é descrita da seguinte maneira: “enquanto em todos os outros lugares o ar é muito puro e sereno, aqui é eclipsado por uma espécie de nuvem sulfúrica que o sol sozinho dificilmente é capaz de penetrar; e o viajante cansado, há muitas milhas de distância, primeiro cheira a cidade, depois vê o que sentiu” (Evelyn, 1661) apud (Landerberg, 2006).

Destes três séculos para os tempos atuais, as coisas apenas pioraram devido à crescente urbanização mundial, este caso descrito acima de Londres, dentre outros, são apenas extremos de um processo contínuo e insidioso (Landerberg, 2006).

A poluição prejudica a saúde humana de diversas formas, em casos menos perigosos ela causa irritação nos olhos e nos brônquios, e nos piores casos pode causar a morte prematura de idosos que sofrem de deficiências cardiopulmonares crônicas, e ainda a suspeita de que contribui para o aumento de câncer pulmonar (Landerberg, 2006).

Todos os elementos climáticos de certa forma são afetados pela poluição: radiação, nebulosidade, visibilidade, temperatura, umidade e precipitação, sendo portanto este o maior problema climático das modernas cidades industrializadas (Landerberg, 2006).

## 2.2 EXIGÊNCIAS HUMANAS QUANTO AO CONFORTO TÉRMICO

### 2.2.1 Homeotermia

O homem é um animal homeotérmico, ou seja, que mantém a temperatura corporal mais ou menos constante. Esta temperatura é de 37 °C variando entre 36,1°C a 37,2°C tendo como limite inferior 32°C e como limite superior 42°C para sobrevivência em casos extremos (Frota e Shiffer, 2001).

A energia térmica conseguida pelo organismo advém de reações químicas cujos principais componentes são o carbono adquirido pela alimentação e o oxigênio adquirido pela respiração (Frota e Shiffer, 2001).

Este processo de produção de energia interna feita através de reações químicas é chamado de metabolismo (Frota e Shiffer, 2001).

Cerca de 20% desta energia é transformada em potencialidade de trabalho, os outros 80% é transformado em calor, que deve ser dissipado para que o organismo se mantenha em equilíbrio (Frota e Shiffer, 2001).

### 2.2.2 Termorregulação

A termorregulação é um mecanismo do corpo para manter a temperatura interna equilibrada mesmo com situações adversas produzidas pelo ambiente externo (Frota e Shiffer, 2001).

O homem produz calor através da transformação bioquímica dos alimentos ingeridos, e perde esse calor em função das condições ambientais externas, que pode ser por condução, convecção, radiação e evaporação, manifestando-se fisiologicamente através de fenômenos como: vasodilatação, variação da taxa respiratória, variação da taxa de sudorese, piloereção, variações das condições da alimentação e alterações comportamentais (Frota e Shiffer, 2001).

Os fatores externos estressores, ou seja, que causam estresse são: calor, frio, umidade, vento, fome, sede, infecções, dor, medo, etc. A interação entre o estímulo estressor e a resposta ao estímulo, denomina-se síndrome de adaptação, com o qual o organismo tenta evitar ou reduzir os estímulos estressores, porém caso esses estímulos excedam a capacidade do homem de defesa e compensação, podem afetar adversamente seu desempenho, saúde e bem-estar (Frota e Shiffer, 2001).

### 2.2.3 Conforto térmico

A fixação das temperaturas limites de zona de conforto humana é tarefa difícil de ser realizada, até mesmo devido à definição de conforto térmico adotada. “Conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa.” No entanto, verifica-se que são variáveis importantes na fixação desta zona de conforto humano as grandezas ambientais (Temperatura, umidade relativa, velocidade do ar e radiação solar, a atividade física desenvolvida e a vestimenta usada). Sendo diferentes as variáveis de conforto térmico para regiões de clima quente e úmido para regiões de clima quente e seco, ou ainda para clima temperado ou frio, foram criados para melhor compreensão do tema os índices de conforto térmico (Frota e Shiffer, 2001).

Por exemplo A.S.H.R.A.E (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) apud Frota e Shiffer (2001) considera como zona de conforto térmico 23°C a 27°C para as regiões quentes da América do Norte, sendo estes valores aplicados para:

- Velocidade do ar de 0,5 m/s
- Umidade relativa entre 30 e 70%
- Inverno
- Vestimenta normal
- Pessoa sentada
- Ocupação sedentária
- Temperatura radiante média igual à temperatura do ar

### 2.3 ASPECTOS HISTÓRICOS DOS ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO

Segundo Frota e Shiffer (2001) os primeiros estudos sobre a influência da temperatura e da umidade sobre o rendimento no trabalho foram feitos pela comissão americana da ventilação. Em 1916 esta comissão desenvolveu pesquisas na área visando principalmente aos interesses de produção surgidos com a revolução industrial e as situações especiais de guerra, onde as tropas se deslocavam sobre diferentes climas. Estes estudos encontraram os seguintes resultados:

- para o trabalho físico, o aumento da temperatura ambiente de 20°C para 24°C diminui o rendimento em 15%;
- a 30°C de temperatura ambiente, com umidade relativa 80%, o rendimento cai 28%.

Estudos feitos com trabalhadores de mina na Inglaterra, mostraram o seguinte:

- Os trabalhadores de mina rende 41% menos quando a temperatura efetiva é de 27 °C em comparação com a temperatura efetiva de 19°C.

Também foram feitos estudos para avaliar, as questões de conforto térmico com trabalhadores em indústria, nas diferentes épocas do ano, e correlacionaram ambientes termicamente desconfortáveis com os índices de acidentes. As condições de conforto térmico são diversas, sendo resultado da atividade desenvolvida, do tipo de vestimenta, do sexo, do habito alimentar, da idade, e das condições ambientais externas (Frota e Shiffer, 2001).

### 2.3.1 Percepção do microclima

“A percepção do microclima consiste na consciência das sensações decorrentes da interação entre o homem e o espaço. Ela ocorre de maneira individualizada, visto que depende de experiências anteriores relacionadas às informações sensoriais, bem como à memória e à cultura. Nesse sentido, a percepção do microclima varia de acordo com as experiências climáticas já vividas pelo indivíduo e ocorre comparando-se o presente (espaço e tempo em que o corpo está presente) ao passado (mesmo espaço, porém em um tempo anterior) e a outros espaços (o aqui e o ali). Um encadeamento de perguntas pode conduzir o entrevistado a um processo dedutivo, conscientizando-o sobre a percepção do corpo em relação ao ambiente no momento presente, de maneira que os resultados de pesquisas em conforto térmico sejam consistentes, minimizando a influência de fatores psicológicos nas respostas” (Dacanal, Labaki, Silva; 2009).

Tretini e Rocha (2006) concluíram que os entrevistados percebem através dos seus sentidos a existência dos efeitos das ilhas de calor, de uma maneira relativa, semelhante com a dos aparelhos de medição de temperatura.

Porem Dacanal et al (2009) embora tenham chegado a resultados semelhantes, na comparação das respostas do questionário e das medições para temperatura e umidade perceberam que com relação ao vento os entrevistados obtiveram uma interpretação errônea associando temperatura amena à assimetria de radiação, que é mais intensa nas áreas construídas. Associam também a temperatura alta à ausência de vento e à baixa umidade.

Pode-se dizer a partir destes estudos de caso que as pessoas têm uma percepção ambiental de modo geral correta, ocorrendo sim, más interpretações dependendo da maneira como se trabalha o assunto. O método dedutivo embora garanta que os processos psicológicos não interfiram nos resultados, da essa margem de má interpretação.

Com isso percebe-se a dificuldade de se trabalhar com esses aspectos subjetivos, porem necessário para a melhor caracterização do microclima e sua influência na vida das pessoas.

### 2.3.2 A importância das áreas verdes no clima urbano

Kohler (sd) apud Kliass (1987) define áreas verdes urbanas como espaços abertos com predominância de cobertura vegetal, que podem ter sofrido maior ou menor intervenção antropica, e podem ser divididos em três categorias:

Áreas Verdes Naturais são aquelas que se mantêm preservadas, poupadas à ocupação e podem se apresentar como Parques, Reservas, ou áreas não edificantes.

Áreas Verdes de Cultivo, são geralmente aquelas junto às cidades que constituem o seu cinturão verde. Nesta categoria podem ser incluídos também os reflorestamentos econômicos.

Áreas Verdes Urbanizadas constituem a categoria mais complexa. Englobam desde pequenos parques e praças bem arborizadas até os bairros verdes, passando por áreas institucionais. É o verde resultante do desenho urbano, desde o planejamento (Plano diretor) que define desde, onde e quanto de espaço aberto a ser deixado até o projeto paisagístico que define como tratá-lo.

As áreas verdes urbanas sejam elas naturais, de cultivo ou de urbanização, são importantes instrumentos para a regulação das condições climáticas, devido às funções de interceptação da radiação solar, das águas das chuvas e pelo sombreamento, que minimiza a absorção de energia pelas superfícies expostas, e também pelas trocas gasosas com a atmosfera, diminuindo a quantidade de energia disponível para aquecer o ar que circula dentro e acima do sistema (Bueno, 1998; Mascaro, 2002; Gomes e Amorim, 2003 apud Vilanova e Maitelli, 2009).

Segundo Kolher et al (sd) uma árvore isolada pode transpirar, em média, quatrocentos litros de água por dia, gerando um efeito refrescante equivalente a cinco aparelhos de ar condicionado com capacidade de duas mil e quinhentas Kcal, trabalhando 20 (vinte) horas por dia.

Além dos benefícios quanto à regulação do clima das cidades, trazido pelas áreas verdes, existem outros, tais como conservação da água e solo, atenuação da poluição, quebra da monotonia e amenização do desconforto psicológico das cidades e abrigo para fauna silvestre (Junior, sd).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saúde é o estado completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças. As áreas verdes dentro das

ciudades é essencial para que seja resgatado os aspectos positivos da ressocialização do urbano com a natureza, devido a melhoria na qualidade de vida que esta trás (Junior, sd).

No Quadro 1 está exemplificada algumas das funções das áreas verdes.

Quadro 1: Função das áreas verdes

Social – lazer	Ecológica	Estética – Integração	Econômica	
Promover o lazer para diferentes faixas etárias	Retenção e estabilização dos solos	Contribuir para a conservação de biotopos	Manutenção dos cinturões verdes	
	Proporcionar sombra as margens dos rios mantendo a temperatura adequada para diversas espécies aquáticas		Turismo	
Promover atividades de educação ambiental	Influenciar no microclima	Contribuir para a diversificação da paisagem	Silvicultura	Pratica de reflorestamento, de caráter extrativista
	Atuar como habitat de origem de varias espécies			Servir como fonte de alimentos e de matéria-prima
	Interceptar poluentes. Absorver dióxido de carbono.			Manutenção de viveiros de mudas

Fonte: Junior, sd

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente projeto de pesquisa foi desenvolvido no município de Cambuquira (Figura 1), fundado em 1911 e localizado em Minas Gerais. O município apresenta 12.602 habitantes e tem como base da economia o turismo e a agropecuária. Sua posição geográfica é 21°85'00" Latitude Sul - 45°29'45" Longitude Oeste (IBGE, 2010). A temperatura média anual é de 19°C, sendo que a média máxima é de 26°C e a mínima de 10°C, com precipitação anual de 1.503,8mm, insolação anual 2.258 horas, umidade relativa 72% e altitude 950m. A área do município é de 250,00 km<sup>2</sup> (Grande Hotel, 2011).



Figura 4 - Município de Cambuquira com a mata “Parque das Águas” ao lado.

Fonte: Google Earth

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA MATA “PARQUE DAS ÁGUAS”

Segundo a resolução CONAMA nº392, de 25 de junho de 2007, a mata de Cambuquira objeto do estudo, fica classificada como uma floresta secundária, ombrófila densa em estágio de regeneração avançado (Anexo I) com uma área de 110 ha e um perímetro de 6023m (Figura 5). O índice de circularidade da mata é de 0,38, considerado um formato alongado.

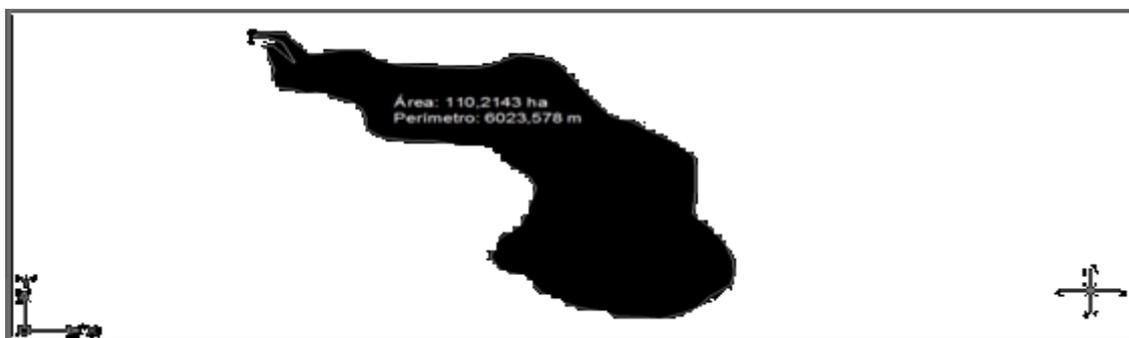


Figura 5 – Área e Perímetro da mata “Parque das Águas”.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DO MICROCLIMA DO ENTORNO DA MATA “PARQUE DAS ÁGUAS”

As características do microclima do entorno da mata em estudo foram avaliadas através de medições da temperatura, umidade relativa do ar e pressão atmosférica, com equipamento eletrônico termo-baro-higrometro em 6 pontos do município descritos a seguir:

- Ponto 1: dentro da mata;
- Ponto 2: no lado externo da mata, imediatamente após o término da mesma;
- Ponto 3: no perímetro urbano a 50 metros da mata;
- Ponto 4: no perímetro urbano a 100 metros da mata;
- Ponto 5: no perímetro urbano a 500 metros da mata;
- Ponto 6: no perímetro urbano a 1000 metros da mata;

As medições foram realizadas em três períodos do dia, as 06h00min, 12h00min, 18h00min, sempre uma vez ao mês (preferencialmente na primeira quinzena), englobando as quatro estações do ano (outono, inverno, primavera, verão), totalizando 18 análises diárias e 216 análises totais (6 pontos x 3 horários x 12 meses).

Os resultados de temperatura, umidade relativa e pressão foram relacionados com a distância da mata, e dispostos em gráficos para melhor visualização dos resultados.

### 3.4 APLICAÇÕES DOS QUESTIONÁRIOS DE SENSAÇÃO E PERCEPÇÃO TÉRMICAS

Foram aplicados dois tipos de questionário de percepção e conforto térmico aos moradores da cidade e turistas, com o intuito de descrever a percepção ambiental dos usuários com relação à mata urbana nas variáveis sensações térmicas e conforto térmico. O questionário 1 (Anexo II) é composto por 14 itens e foi aplicado com 10 pessoas em cada raio de distancia da mata (Figura 6 ), totalizando 40 entrevistas.

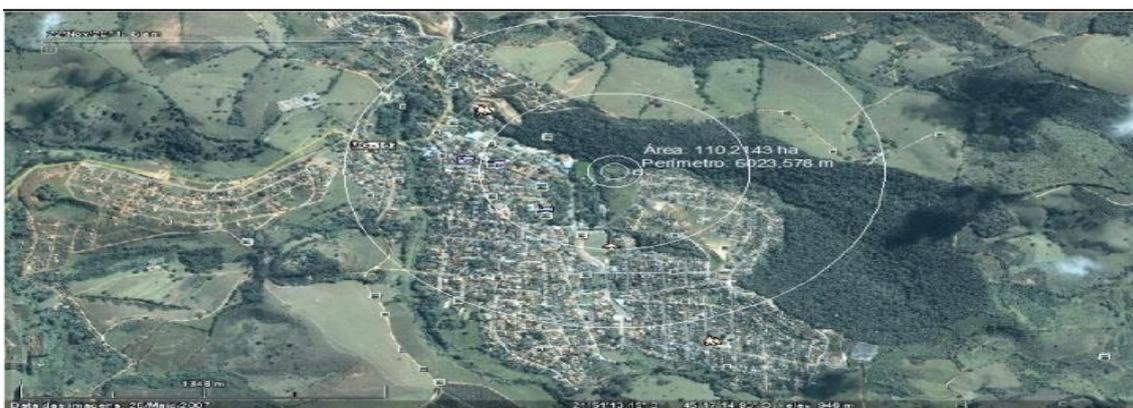


Figura 6 – Raios de distanciamento da mata de dentro para fora são respectivamente de 50m, 100m, 500m e 1000m.

O questionário 2 (Anexo II) foi aplicado a duas turmas do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Clóvis Salgado, totalizando 53 entrevistas. Os questionários 1 e 2 foram do tipo semi-estruturado, totalizando 93 entrevistas (40 entrevistas do questionário 1 e 53 do questionário 2) . O questionário 2 visa principalmente caracterizar o grau de conhecimento e percepção dos alunos, da escola publica, para o tema em questão, sendo

portanto este questionário mais simplificado que o questionário 1 pois não seria possível avaliar a sensação térmica dos estudantes adequadamente, devido a se encontrarem no momento da entrevista em ambiente controlado, sendo este questionário composto por 10 itens.

## **4 RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **4.1 CARACTERIZAÇÃO DO MICROCLIMA DO ENTORNO DA MATA “PARQUE DAS ÁGUAS”.**

Após ter sido feita a análise dos resultados das medições de temperatura, pressão atmosférica e de umidade relativa de agosto de 2011 a julho de 2012 em diferentes pontos, dentro e fora da mata (Figura 7 a 12 e anexo III), constatou-se dois comportamentos do clima com relação à mata, sendo:

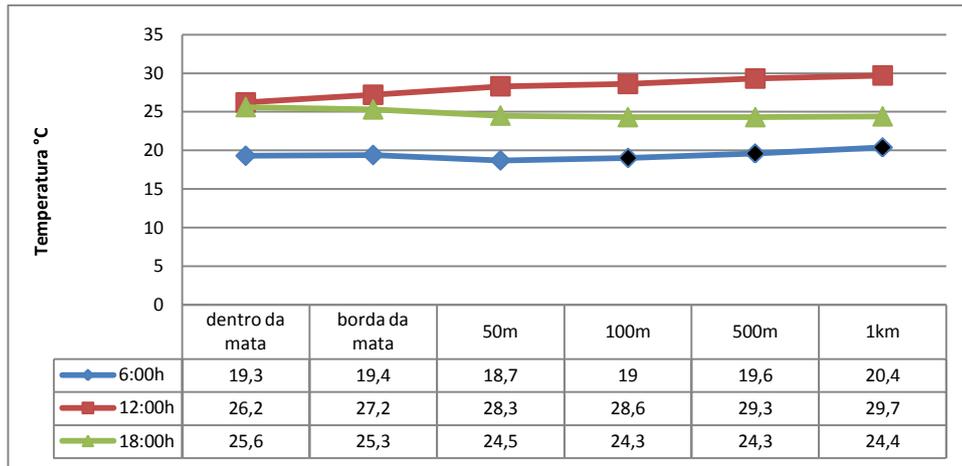
- 1) Quando o dia encontrava-se ensolarado com pouca presença de nuvens (agosto, setembro e outubro de 2011 e fevereiro, março, maio, junho, julho de 2012), o que permitia maior radiação solar. Observando nas figuras (7,8 e 9) a temperatura tendia a se diferenciar progressivamente conforme se afastava da mata sendo que às 12h a temperatura das regiões mais próximas da mata se encontrava mais amena do que nas regiões mais afastadas devido à interceptação da radiação solar feita pelas copas das arvores, e às 18h a temperatura da mata era mantida devido a arvores funcionarem como quebra vento, enquanto nas regiões mais afastadas o calor era dissipado, tornando-se mais frio que na mata e seu entorno. Com relação às medições às 6h a temperatura tendia a uma queda progressiva de temperatura conforme se afastava da mata devido à capacidade da mata de evitar a dispersão do calor pelo vento, porem

com os primeiros raios solares do dia, a temperatura subia significativamente em um pequeno intervalo de tempo, como pode ser observado nas setas pretas da figura 7.

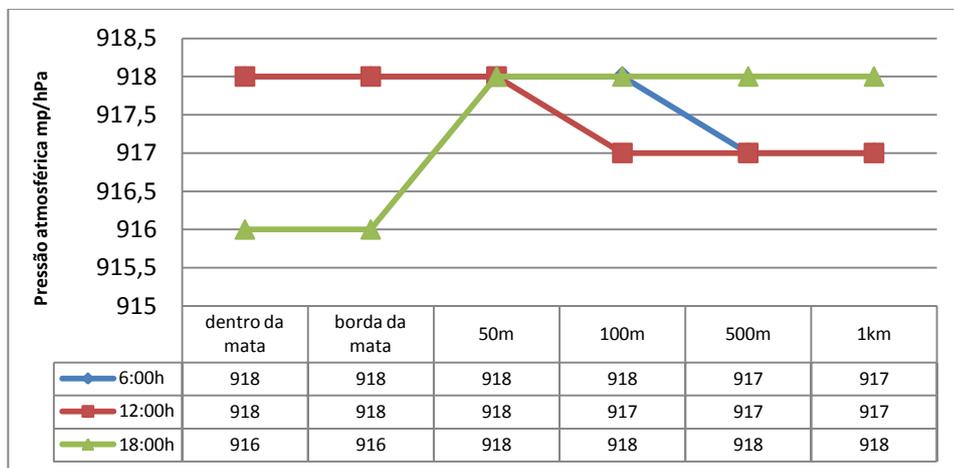
A pressão atmosférica às 6h e ao meio dia era maior na mata por causa da tendência do ar se deslocar dos locais de maior temperatura para os locais de menor temperatura. Às 18h a pressão era maior na cidade, ou seja, o ar se deslocava ora da cidade para a mata (6h e 12h) e ora da mata para a cidade (18h), estimulando desta forma a circulação atmosférica, tendência esta prevista já, por Silva (2005). Assim, em dias ensolarados a mata influencia não só o seu entorno imediato, mas também o clima local.

Com relação à umidade relativa, ela apresentou-se mais alta no horário mais frio (6h) e mais baixo no horário mais quente (12h) tornando a subir conforme o dia voltava a esfriar (18h). É importante observar que nem por isto o ar estava mais úmido nos horários mais frios, e sim, que o ar se encontrava mais saturado nestes horários, devido a esta medição de umidade ser relativa à temperatura e estas se encontrarem mais baixas. Este comportamento de saturação do ar pelas moléculas de água, pode ser relacionado com o distanciamento progressivo da mata, uma vez que foi comprovado a influencia desta no comportamento da temperatura.

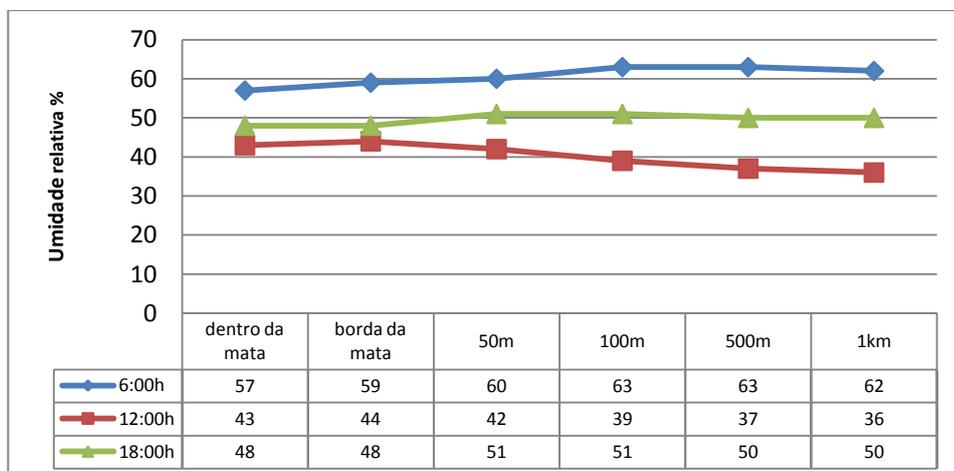
2) Quando o dia encontrava-se nublado, permitindo pouca radiação solar (Figuras 10, 11 e 12) a temperatura não sofria uma alteração lógica com relação ao distanciamento da mata tanto as 6h, 12h como as 18h. Assim a umidade também não seguia um padrão lógico e a pressão atmosférica não circulava como nos dias ensolarados, deixando o clima mais abafado. Nota-se, que nestes dias a mata influenciava discretamente o seu entorno imediato sem porem influenciar o clima local.



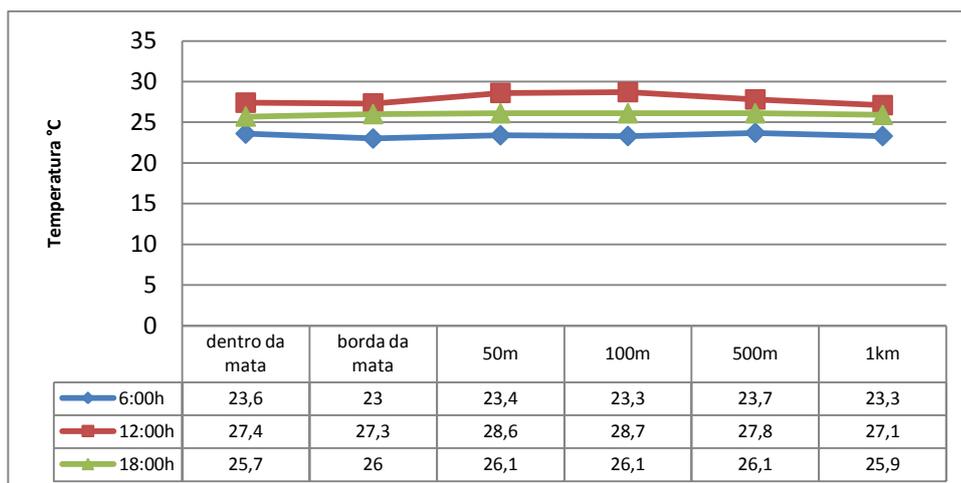
**Figura 7:** Média da temperatura dos meses ensolarados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.



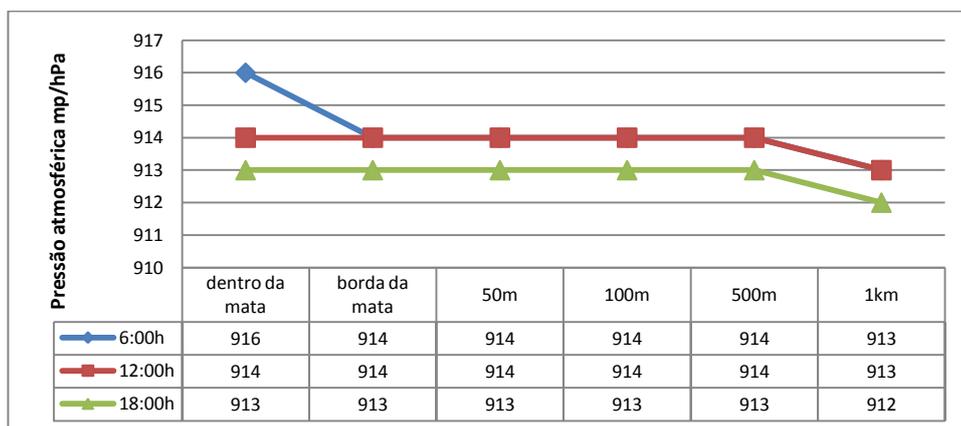
**Figura 8:** Média da pressão atmosférica dos meses ensolarados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.



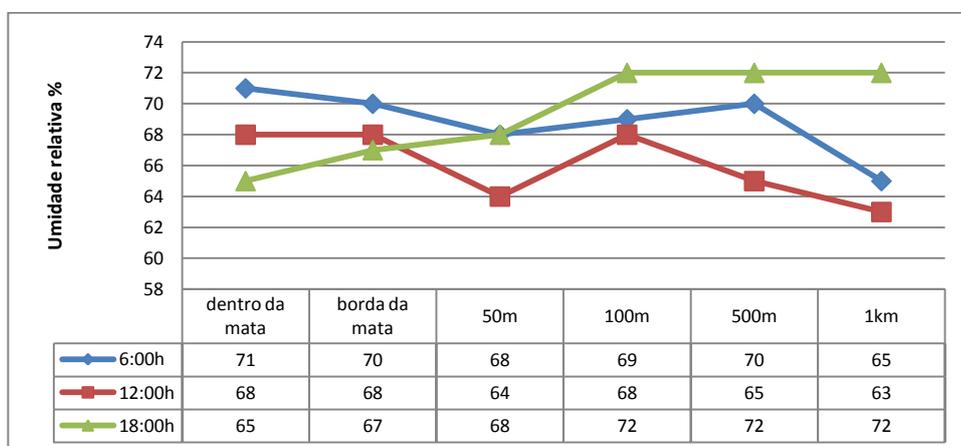
**Figura 9:** Média da umidade relativa dos meses ensolarados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.



**Figura 10:** Média da temperatura dos meses nublados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.



**Figura 11:** Média da pressão atmosférica dos meses nublados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.



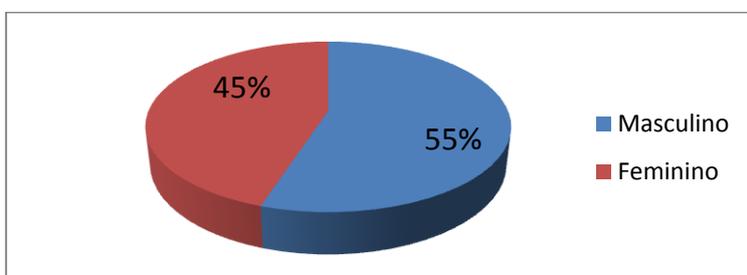
**Figura 12:** Média da umidade relativa dos meses nublados em diferentes pontos de distanciamento da mata, às 6h, 12h e às 18h. Cambuquira- MG2011/2012.

## 4.2 APLICAÇÕES DOS QUESTIONÁRIOS DE SENSAÇÃO E PERCEPÇÃO TÉRMICAS

Para melhor visualização e compreensão do estudo, os resultados serão apresentados, separadamente entre: moradores e turistas; estudantes da Escola Estadual Clóvis Salgado

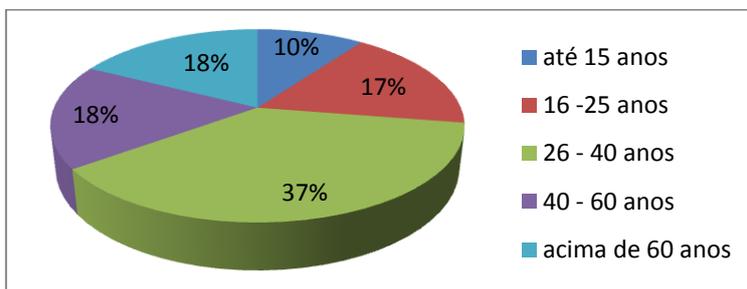
### 4.2.1 Sensação e percepção térmica com moradores e turistas em diversos pontos de distanciamento da mata

Dos 40 entrevistados, obteve-se 22 pessoas do sexo masculino e 18 do sexo feminino, uma relação que se pode considerar parcialmente homogêneo (Figura 13).



**Figura 13:** Relação entre o sexo masculino e feminino perante o total de entrevistados do questionário 1 de Cambuquira/MG. Cambuquira/MG 2012.

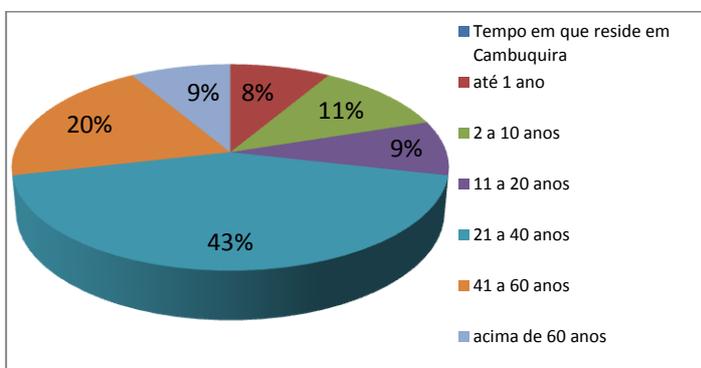
Todas as faixas etárias foram entrevistadas, tendo maior percentual de entrevistados a faixa que varia de 26 – 40 anos (Figura 14)



**Figura 14:** Faixa etária dos entrevistados do questionário 1 de Cambuquira/MG. Cambuquira/MG 2012.

Dos 40 entrevistados 85% residiam em Cambuquira, sendo que 62,5% moravam no município a mais de 20 anos (Figura 15), tempo que pode ser considerado suficiente para se

adaptar com o clima da região, podendo perceber melhor as diferenças microclimáticas de cada ponto da cidade nas diferentes épocas do ano.



**Figura 15:** Diferentes tempos de permanência dos entrevistados do questionário 1 em Cambuquira/MG. Cambuquira/MG 2012.

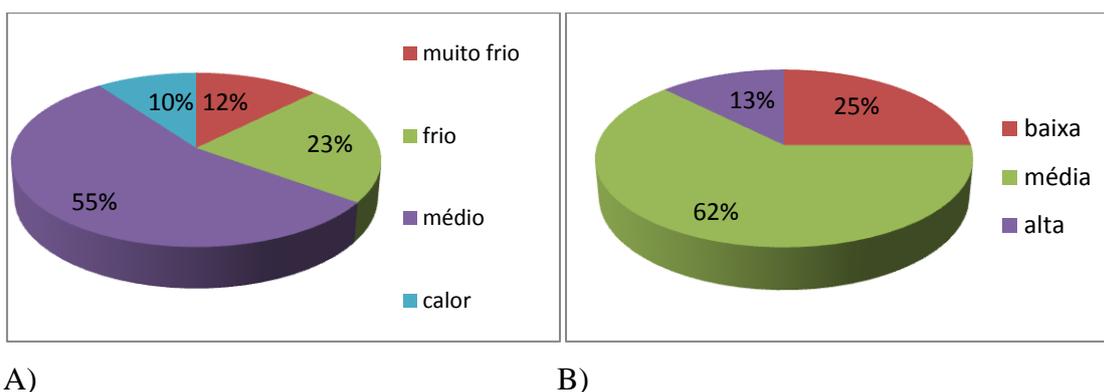
É importante resaltar que mesmo os entrevistados que não residiam em Cambuquira relataram sentir diferença entre o clima das regiões mais próximas da mata com o de outros pontos da cidade, mais afastadas da mesma.

Nos quesitos onde se procurou entender as preferências climáticas dos entrevistados foram feitas duas perguntas “como sente a temperatura neste local?” e “como sente a umidade do ar neste local?” sendo as respostas relacionadas com os dados medidos no mesmo instante. O quadro 2 apresenta os extremos de temperatura e umidade de cada uma das alternativas. Estes dados mostram, que esta questão é relativa e varia de pessoa para pessoa, pois temperaturas e umidades iguais ou semelhantes eram percebidas de formas diferentes, assim como Dacanal et al (2009) que muitas vezes as respostas encontradas nas entrevistas não correspondiam ao que foi medido pelos aparelhos, dessemelhança esta principalmente encontrada com respeito a umidade.

Quadro 2: Relação das sensações térmicas com as medições de temperatura e umidade

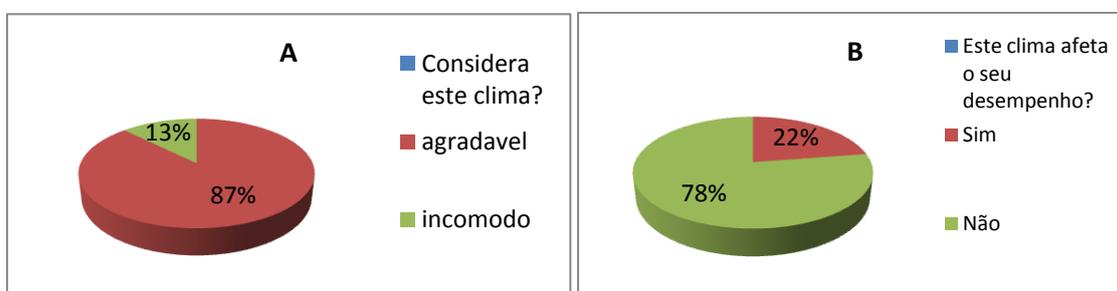
Sensação térmica dos entrevistados		Faixa com os extremos de temperatura e de umidade mensurados	
Temperatura	Umidade	T °C	UR%
Muito Frio		20,3°C – 25,9°C	
Frio	Baixa	20,6°C -- 25,9°C	35% -- 70%
Médio	Média	20,6°C -- 23,1°C	32% -- 72%
Calor	Alta	22,3°C -- 27,0°C	32% -- 56%

Porem a variação total das temperaturas foi de 20,3°C a 27,0°C onde 55% dos entrevistados optaram pela alternativa “médio” (Figura 16A), e a variação total das umidades foi de 32% a 72%, no qual 62% dos entrevistados também optaram pela alternativa “média” (Figura 16B).



**Figura 16:** Sensação dos entrevistados com relação à temperatura (A), sensação dos entrevistados com relação à umidade (B). Cambuquira – MG, 2012.

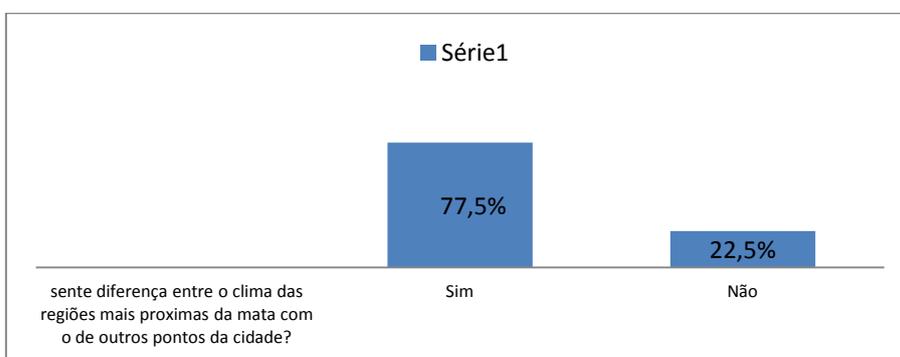
Considerando ainda estas variações de temperatura (20,3°C a 27,0°C ) e de umidade relativa (32% a 70%), pode-se dizer que 87% dos entrevistados consideraram este clima agradável e 78% relataram que este clima não afeta o seu desempenho (Figura 17A e 17B). No entanto as exceções reforçam, a questão subjetiva e pessoal do tema, pois houve 6 casos de pessoas que consideraram o clima agradável mesmo este afetando o seu desempenho, e 2 casos de pessoas que consideraram o clima incomodo mesmo este não afetando o seu desempenho.



**Figura 17:** Percentual de entrevistados que consideram o clima agradável ou incomodo (A), percentual dos entrevistados que acham ou não que o clima no local da entrevista afeta o seu desempenho (B). Cambuquira – MG, 2012.

As figuras anteriores (16A, 16B, 17A, 17B) apontam que em todos eles, mais de 50% dos entrevistados consideraram a temperatura e a umidade relativa “média” (16A e 16B), o clima agradável, e que este não afetava o seu desempenho (17A e 17B). Podendo-se dizer com isto, que a faixa de temperatura e umidade relativa medida durante as entrevistas (20,3°C-27,0°C e 32%-72%), seja uma faixa aproximada de conforto térmico para a região, considerando aqui que a resposta “média” para temperatura e umidade significa que estas não estão sendo elementos estressores conforme estudado por Frota e Shiffer (2001) .

A figura 18 mostra o percentual de pessoas que sentiam diferença entre o clima das regiões mais próximas da mata com o de outros pontos da cidade, onde 77,5% dos entrevistados afirmaram sentir diferença.



**Figura 18:** numero de pessoas que sentem ou não, diferença entre o clima da mata com o de outros pontos da cidade. Cambuquira – MG, 2012.

Em seguida foi perguntado se consideravam o clima da mata agradável, onde 100% dos entrevistados, responderam afirmativamente.

O próximo quesito levantado, foi “frequenta a mata do parque? Se sim, por que motivo?” onde 72,5% responderam frequenta-la. Dentre as razões em que a mata é frequentada, encontramos os seguintes motivos: Por causa do clima e do ar puro; lazer; tranquilidade e descanso; contato com a natureza, a busca de água de suas nascentes e também alguns eventos organizados como o “busca pé de São Judas”, que é um evento religioso típico da cidade, e passeios com a escola, onde podemos perceber que a mata urbana tem sido usada como um instrumento da educação e cultura.

Para as duas ultimas perguntas do questionário: “qual a importância da mata para sua vida?” e “se a mata fosse cortada, que consequências isso traria?”, que tinha como intuito conhecer de forma ampla e definitiva a opinião e o grau de envolvimento dos entrevistados com relação à mata urbana e com o estudo em questão. As respostas para estas duas

perguntas, foram analisadas e agrupadas por similaridades. Obteve-se então a primeira pergunta (qual a importância da mata para sua vida?), as seguintes respostas:

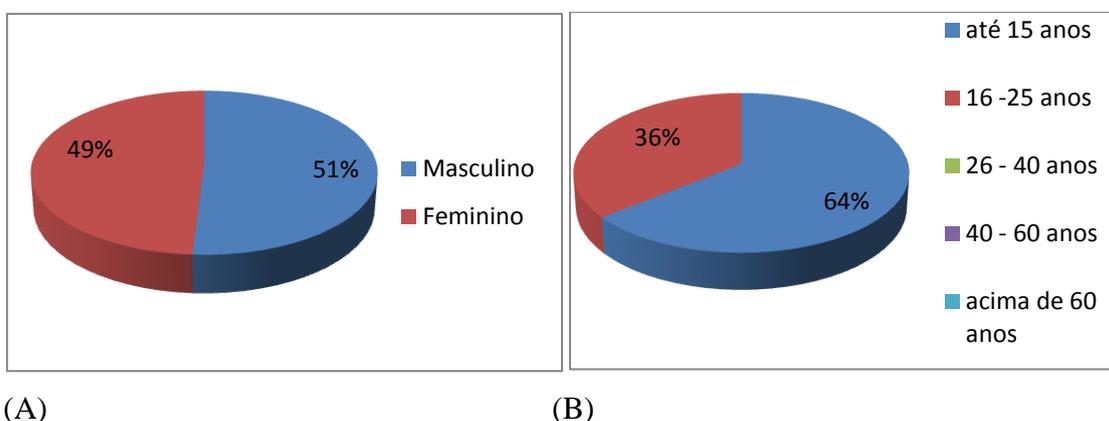
- Melhoria na saúde e qualidade de vida;
- lazer;
- ar puro e manutenção do clima local;
- conservação das águas e nascentes;
- atração turística (uma das maiores economias do município);
- nenhuma ou não sei.

Para a segunda pergunta (se a mata fosse cortada, que consequências isso traria?) teve-se as seguintes respostas:

- prejudicaria na conservação das águas e nascentes (muitos dos entrevistados associaram este fato a consequências negativas também no turismo, devido à cidade ser uma atração hidromineral);
- alterações no clima;
- diminuiria a quantidade e biodiversidade dos pássaros e acabariam os macacos que vivem na mata;
- não sei.

### 5.2.2 Aplicação do questionário de percepção e sensação térmica para os estudantes da Escola Estadual Clóvis Salgado

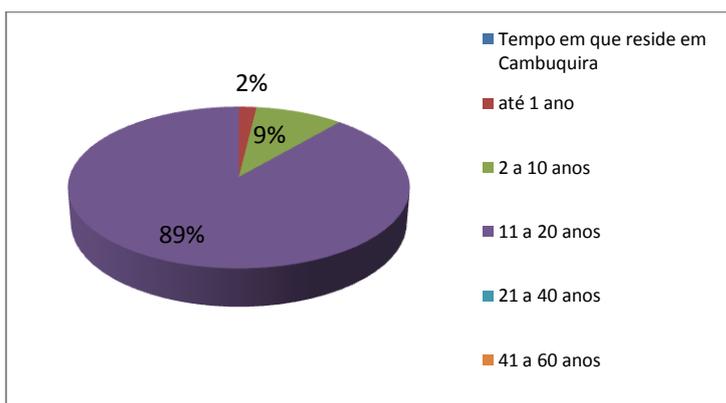
Nesta etapa foram aplicados 53 questionários do tipo 2 (Anexo II) que visa principalmente, conhecer a percepção dos alunos da escola pública, para o assunto.



**Figura 19:** (A) Relação entre o sexo masculino e feminino perante o total de entrevistados

(B) faixas etárias dos entrevistados da Escola Estadual Clóvis Salgado de Cambuquira/MG. Cambuquira – MG, 2012.

A figura 19 (A) mostra que a relação de entrevistados do sexo masculino e do feminino foi homogênea. E a figura 19 (B) mostra que as faixas etárias, que foram entrevistadas foram as de até 15 anos e de 16 a 25 anos, idades estas que tem sido cada vez mais instruída com relação à educação ambiental.

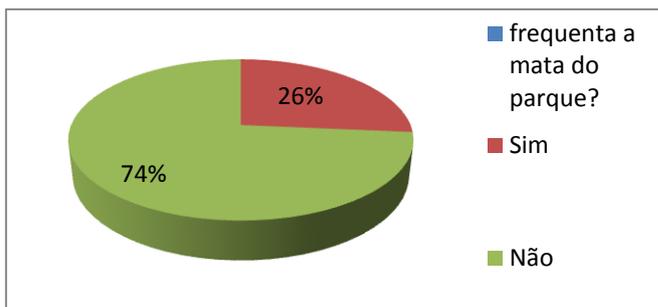


**Figura 20:** tempo de residência em cambuquira dos entrevistados da Escola Estadual Clóvis Salgado. Cambuquira – MG, 2012.

Todos os estudantes que responderam ao questionário, moravam em cambuquira, sendo que 89% destes residiam entre 11 a 20 anos na cidade (figura 20), tempo suficiente para conhecer bem a região.

Para as duas perguntas seguintes: “sente diferença entre o clima das regiões mais próximas da mata do parque, com os de outros pontos da cidade?” e, “considera o clima da mata agradável?” 100% dos entrevistados responderam “sim” para ambas.

Porem com relação à pergunta, “frequenta a mata do parque? se sim porque motivo?” (figura 21) Com o intuito de conhecer a atratividade que a mata trás em si, apenas 26% dos entrevistados relataram visitar a mata, dentre os motivos estão: passeio; relaxamento e estudo dos vegetais.



**Figura 21:** numero de entrevistados da Escola Estadual Clóvis Salgado que frequentam a mata do parque. Cambuquira – MG, 2012.

Os próximos quesitos foram: “Qual a importância da mata para sua vida?” e “Se a mata fosse cortada, que consequências isso teria?”, as respostas a estas duas perguntas mostra que os jovens estão conscientes com relação as questões ambientais do município, sendo enfatizado muito nas respostas a importância das nascentes de água mineral, que são conservadas pela mata, e a importância desta para o equilíbrio do clima local, além da sua biodiversidade tanto faunística quanto florística e sua beleza paisagística.

Os questionários possuíam também um espaço onde a pessoa poderia traçar comentários a respeito do assunto. A seguir transcrevemos algumas respostas que nos mostram a preocupação dos jovens com o tema.

“A mata é muito importante para o turismo da cidade, pois os turistas que vivem nos grandes centros, não tem contato com a natureza como tem aqui, eles aproveitam para relaxar.”

“Mesmo não frequentando a mata urbana ‘Parque das águas’ ela exerce um papel importante na vida de todos os habitantes. Devemos sempre conservá-la.”

“A mata do parque das águas é muito importante para nossa cidade, pois assim as pessoas tem mais contato com a natureza.”

## 5 CONCLUSÕES

A mata exerce influência nas condições meteorológicas da área urbana em dias ensolarados, influenciando não só seu entorno imediato, mas também o clima local. Há uma alteração gradual e contínua no microclima de acordo com o distanciamento da mata em direção à cidade, sendo nas horas mais quentes do dia, por volta das 12h, as regiões mais próximas da mata apresentou-se mais frescas e nas horas mais amenas (6h e 18h) a temperatura próxima a mata é mantida enquanto na cidade o calor é dissipado tornando-se mais fria. Esta diferenciação na temperatura faz com que haja o deslocamento do ar das áreas mais quentes para as áreas mais frias, estimulando desta forma a circulação atmosférica, tornando o microclima das regiões do centro urbano mais agradável.

Esta influencia que a mata trás no microclima da cidade é percebido principalmente pelos moradores que por conhecerem a cidade há mais tempo conseguem perceber a diferença entre o clima das regiões mais próximas da mata com o de outros pontos da cidade. Já os turistas, muitos reconheceram o clima agradável que o município possui, sem porem associá-lo de alguma forma com a mata do parque.

A mata ainda apresentou fazer parte da vida da comunidade local de outras formas. Nas entrevistas realizadas com os estudantes, estes conseguiram associá-la com uma série de benefícios ambientais, demonstrando, conhecimento e elevado apresso pela mata, além disso muitos moradores e turistas, relataram visitá-la tanto para lazer, relaxamento, saúde, com para eventos religiosos ou escolares, além de relatarem sua importância para a economia da cidade,

pois esta, preserva as águas das nascentes e do lençol freático, que abastece o parque das águas com inúmeras fontes minerais, sendo esta a maior atração turística do município.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Outros trabalhos com relação a influencia da mata no clima urbano ainda podem ser realizados, sendo sugerido que se utilizem estações metrológicas em diferentes pontos da cidade para melhor apuramento destes resultados. É sugerido também trabalhos a respeito de outros aspectos da mata, seja para conhecer sua biodiversidade, numero de nascentes, influencias na vida da comunidade local, etc.

É importante ressaltar que não apenas as árvores da mata influenciam o microclima dos pontos estudados, Minas Gerais é uma região montanhosa onde as diferenças de altitude podem influenciar principalmente nas diferenças de pressão atmosférica, porem a posição geográfica da mata “Parque das águas” é também considerado uma característica da mesma.

Devido ao papel social e ecológico que a mata exerce, é importante que o poder público tenha isto em consideração no planejamento urbano, realizando ações que possam garantir a preservação da mesma. É sugerido para isto planos que garantam que a cidade não se expanda na área da mesma, evitar perturbações ambientais, conscientizar a população e transformar, se possível, o “Parque das Águas” juntamente com a mata em uma unidade de conservação.

A mata “Parque das águas” trás ao município, determinada singularidade. Estudos a seu respeito, podem trazer a luz, suas características e potenciais, contribuindo com a sua preservação e em contrapartida beneficiando o meio ambiente e a cidade.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.S.H.R.A.E. — Handbook of fundamentals. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, 1977 in: FROTA, A.B; SCHIFFER, S.R **Manual de conforto térmico**, 5 ed, São Paulo: Studio Nobel, 2001 p19-34.

AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**, 10 edição, Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil LTDA, 2004 p 2-3.

BARBOSA,R.V.R. **Áreas Verdes e qualidade térmica em ambientes urbanos: Estudo em microclimas de maceió(AL)**. São Carlos: 2005, 117p. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, 2005.

BUENO, C.L. Estudo da Atenuação da Radiação Solar de Diferentes Espécies Arbóreas. in: VILANOVA,S.R.F.; MAITELLI,G.T. **Importância da conservação de áreas verdes remanescentes no centro político administrativo de Cuiabá-MT**. UNICiências,v.13,Cuiabá,2009 p55-63.

CONAMA, de 25 de junho de 2007. **Resolução n°392**, publicada no DOU n°121, de 26 de junho de 2007.

DACANAL, C.; LABAKI, L. C.; SILVA, T. M. L. **Vamos passear na floresta! O conforto térmico em fragmentos florestais urbanos**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 10, n. 2, abr./jun. 2009.p 115-132.

EVELYN, J. (1961) Fumifugium: or the Inconvenience of the Aer, and Smoke of London Dissipated. In: KOHLER, M.C.M; ROMERO,M.A; PENHALBER,E.F; CORTES,M.T.M; CABRAL, V;B. **Areas verdes no município de São Paulo: Analises, tendências e perspectivas**, XXVII Congresso Internacional de Engenharia Sanitária e Ambiental, sd.

FROTA, A.B; SCHIFFER, S.R **Manual de conforto térmico**, 5 ed, São Paulo: Studio Nobel, 2001 p19-34.

GOMES, M.A.S; AMORIM, M.C.C.T. Arborização e Conforto Térmico no Espaço Urbano: Estudo de Casos nas Praças Públicas de Presidente Prudente (SP). In: VILANOVA,S.R.F.;

GRANDE HOTEL – <http://www.grandehoteltrilogia.org.br/cidade.htm> Acessado em 07 de junho de 2011.

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Censo 2010 Disponível em [www.IBGE.gov.br](http://www.IBGE.gov.br) Acessado em 05 de junho de 2011.**

JUNIOR, P. R. C. **A importância das áreas verdes.** CDA- Centro de Distribuição de Amostras, sd.

LANDSBERG, H. E. **O clima das cidades.** Revista do departamento de geografia, n18, 2006 p95-111.

MAITELLI,G.T. **Importância da conservação de áreas verdes remanescentes no centro político administrativo de Cuiabá-MT.** UNICiências,v.13,Cuiabá,2009 p55-63.

MILLER, R. W. UrbanForestry . In: Dacanal, C.; Labaki, L. C.; Silva, T. M. L. **Vamos passear na floresta! O conforto térmico em fragmentos florestais urbanos.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 10, n. 2, abr./jun. 2010. p116 .

RBMA – **Reserva Biosfera da Mata Atlântica**, São Paulo, c2009. Disponível em: <<http://www.rbma.org.br>>. Acessado em 05 de junho de 2011.

SILVA, M.A.U. **Meteorologia e climatologia.** Recife, Brasil 2005 p1-25.

TRENTINI, P.; ROCHA, J, **A ilha de calor em Bauru-SP: Aferição térmica e a percepção humana sobre o problema**,II Fórum ambiental da alta paulista,Tupã/SP,2006.

VILANOVA,S.R.F.; MAITELLI,G.T. **Importância da conservação de áreas verdes remanescentes no centro político administrativo de Cuiabá-MT.** UNICiências,v.13,Cuiabá,2009 p55-63.

KLIASS, R.G. Áreas verdes e qualidade ambiental nas metrópoles in: KOHLER, M.C.M; ROMERO,M.A; PENHALBER,E.F; CORTES,M.T.M; CABRAL, V;B. **Areas verdes no município de São Paulo: Análises, tendências e perspectivas**, XXVII Congresso Internacional de Engenharia Sanitária e Ambiental, sd.

KOHLER, M.C.M; ROMERO,M.A; PENHALBER,E.F; CORTES,M.T.M; CABRAL, V;B. **Areas verdes no município de São Paulo: Análises, tendências e perspectivas**, XXVII Congresso Internacional de Engenharia Sanitária e Ambiental, sd.

## ANEXO I



Fonte: Simões, 2011

Figura 22: Presença de epífitas



Fonte: Simões, 2011

Figura 23: Presença de musgos



Fonte: Simões, 2011

Figura 24: estratificação definida e dossel superior a 12m.



Fonte: Simões, 2011

Figura 25: DAP superior a 18 cm



A)

B)

Fonte: Simões, 2011

Figura 26 (A) e (B): vista da cidade para a mata, trazendo o embelezamento paisagístico.



A)

B)

Fonte: Simões, 2011

Figura 27 (A) e (B): Trilhas para passeio dentro da mata.

## ANEXO II

Quadro 3: Questionário 1 aplicado com moradores e turistas.

<b>Questionário 1 de percepção e sensação térmica da população de Cambuquira – MG referente à mata urbana “Parque das Águas”</b>					
Sexo:	Masculino ( )	Feminino ( )			
Idade: até	15 anos ( )	16-25 ( )	26-40 ( )	40-60 ( )	acima de 60 ( )
Tipo de vestimenta:					
Reside em Cambuquira? Se sim, a quanto tempo?					
Como sente a temperatura neste local? (muito frio/frio/médio/calor/muito calor)					
Como sente a umidade neste local? (muito baixa/baixa/média/alta/muito alta)					
Considera este clima? (muito incomodo/incomodo/agradável/muito agradável)					
Este clima, afeta o seu despenho?					
Sente diferença entre as regiões mais próximas da mata do parque, com o de outros pontos da cidade?					
Considera o clima da mata agradável?					
Frequenta a mata do parque? Se sim, por que motivo?					
Qual a importância da mata para sua vida?					
Se a mata do parque fosse cortada, que conseqüências isso teria?					
Comentário: _____ _____ _____					

### ANEXO III

Quadro 4: Questionário 2 aplicado com alunos de escola pública e cursinho pré-vestibular.

<b><u>Questionário 2</u> de percepção e sensação térmica da população de Cambuquira – MG referente à mata urbana “Parque das Águas”</b>					
Sexo:	Masculino ( )	Feminino ( )			
Idade: até	15 anos ( )	16-25 ( )	26-40 ( )	40-60 ( )	acima de 60 ( )
Tipo de vestimenta:					
Reside em Cambuquira? Se sim, a quanto tempo?					
Sente diferença entre as regiões mais próximas da mata do parque, com o de outros pontos da cidade?					
Considera o clima da mata agradável?					
Frequenta a mata do parque? Se sim, por que motivo?					
Qual a importância da mata para sua vida?					
Se a mata do parque fosse cortada, que consequências isso teria?					
Comentário: _____ _____ _____					

## ANEXO IV

Agosto

Quadro 5: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de agosto de 2011.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	919	919	919	919	918	918
	Temperatura (°C)	17,3	16,7	14,2	14,2	15,4	15,7
	Umidade relativa (%)	62	67	72	75	73	74
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	918	918	918	917	917	917
	Temperatura (°C)	25,7	25,7	27,1	27,3	28,3	29,4
	Umidade relativa (%)	44	49	39	40	38	32
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	915	915	918	918	918	918
	Temperatura (°C)	24,3	24,3	23,0	22,5	22,4	23,0
	Umidade relativa (%)	37	46	49	55	45	44

Obs: O céu neste dia estava sem nuvens.

Setembro

Quadro 6: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de Setembro de 2011.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	916	916	916	916	914	914
	Temperatura (°C)	20,4	19,4	18,1	18,2	18,9	20,6
	Umidade relativa (%)	46	54	61	64	66	67
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	917	917	917	916	916	916
	Temperatura (°C)	28	27,9	29,8	31,2	30,7	31,1
	Umidade relativa (%)	42	40	37	38	34	33
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	913	916	916	916	916	916
	Temperatura (°C)	27,9	27,3	26,8	26,7	27,4	27,6
	Umidade relativa (%)	35	43	48	41	42	40

Obs: Céu limpo com nuvens.

Outubro

Quadro 7: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de Outubro de 2011.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	916	916	916	916	915	915
	Temperatura (°C)	20,6	18,2	18,5	18,5	18,7	19,3
	Umidade relativa (%)	43	44	52	56	60	59
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	917	917	916	916	916	916
	Temperatura (°C)	26,8	28,1	28,2	28,5	30,2	30,4
	Umidade relativa (%)	40	40	38	36	34	33
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	915	915	916	916	916	916
	Temperatura (°C)	27,2	26,5	26,1	26,3	25,6	25,4
	Umidade relativa (%)	38	39	43	42	41	39

Obs: o tempo neste dia estava limpo com algumas nuvens

Novembro

Quadro 8: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de Novembro de 2011.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	915	915	915	915	915	915
	Temperatura (°C)	27,6	24,7	25,6	25,6	26,0	24,9
	Umidade relativa (%)	66	67	69	68	74	68
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	915	915	915	915	915	912
	Temperatura (°C)	26,1	26,5	27,2	27,2	27,4	27,5
	Umidade relativa (%)	66	66	66	66	63	62
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	914	914	914	914	914	914
	Temperatura (°C)	26,3	26,3	26,5	26,0	25,9	25,2
	Umidade relativa (%)	63	65	64	64	61	63

Obs: O tempo neste dia estava nublado

Dezembro

Quadro 9: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de Dezembro de 2011 .

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	915	912	912	912	912	911
	Temperatura (°C)	22,7	21,7	22,7	22,5	23,2	22,7
	Umidade relativa (%)	76	72	66	69	69	72
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	909	909	909	909	911	911
	Temperatura (°C)	32,6	31,0	32,1	34,8	31,8	30,0
	Umidade relativa (%)	66	71	69	72	67	67
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	908	910	910	910	910	907
	Temperatura (°C)	29,8	31,1	33,1	33,4	32,8	32,9
	Umidade relativa (%)	72	72	74	69	72	73

Obs: O tempo neste dia estava nublado com chuvas passageiras

Janeiro

Quadro 10: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de janeiro de 2012

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	916	916	916	915	915	915
	Temperatura (°C)	23,7	24,3	23,9	23,2	23,6	24,1
	Umidade relativa (%)	62	65	69	70	69	73
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	915	915	915	915	915	913
	Temperatura (°C)	26,7	26,7	30,0	28,8	28,1	28,1
	Umidade relativa (%)	68	65	55	57	55	48
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	913	913	913	913	912	912
	Temperatura (°C)	24,3	24,8	23,7	24,1	24,6	25,0
	Umidade relativa (%)	77	78	72	73	78	69

Obs: O tempo neste dia estava nublado com chuvas passageiras

Fevereiro

Quadro 11: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de fevereiro de 2012.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	917	917	919	919	919	919
	Temperatura (°C)	22,0	22,7	23,0	23,1	24,1	24,9
	Umidade relativa (%)	66	67	69	68	62	64
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	919	919	919	915	915	915
	Temperatura (°C)	29,0	31,2	31,4	31,6	31,8	31,8
	Umidade relativa (%)	40	50	45	45	44	42
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	914	914	916	916	916	916
	Temperatura (°C)	29,4	28,2	28,2	28,0	27,8	27,7
	Umidade relativa (%)	68	52	53	46	43	43

Obs: tempo bom, sem nuvens

Março

Quadro 12: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de março de 2012.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	916	916	916	917	917	917
	Temperatura (°C)	22,4	23,2	20,7	21,0	20,1	21,4
	Umidade relativa (%)	61	64	64	68	69	62
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	917	917	917	916	916	916
	Temperatura (°C)	25,5	25,9	28,0	28,1	30,6	31,2
	Umidade relativa (%)	62	60	56	40	39	33
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	915	915	915	915	916	916
	Temperatura (°C)	24,8	24,8	24,4	24,1	24,1	24,0
	Umidade relativa (%)	64	68	65	70	68	60

Obs: céu limpo com algumas nuvens.

Abril

Quadro 13: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de abril de 2012.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	917	913	913	913	913	912
	Temperatura (°C)	20,6	21,4	21,4	21,9	22,1	21,7
	Umidade relativa (%)	80	75	69	71	69	47
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	916	916	916	917	917	917
	Temperatura (°C)	24,5	25,3	25,2	24,1	24,0	22,8
	Umidade relativa (%)	72	70	64	76	74	75
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	915	915	915	916	916	916
	Temperatura (°C)	22,4	22,1	21,1	21,2	21,2	20,8
	Umidade relativa (%)	46	51	60	82	78	81

Obs: nublado com chuvas passageiras

Maio

Quadro 14: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de maio de 2012.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	918	918	918	918	916	916
	Temperatura (°C)	22,1	22,5	23,2	23,0	23,8	24,4
	Umidade relativa (%)	64	64	66	62	60	59
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	918	918	918	915	915	915
	Temperatura (°C)	27,0	27,5	29,2	29,4	30,6	30,8
	Umidade relativa (%)	60	59	58	55	54	54
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	914	914	916	916	916	916
	Temperatura (°C)	26,9	27,1	25,3	25,1	24,6	24,3
	Umidade relativa (%)	56	54	59	60	60	62

Obs: tempo limpo com nuvens

Junho

Quadro 15: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de junho de 2012.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	922	919	919	919	919	919
	Temperatura (°C)	15,2	17,6	16,6	18,0	18,5	19,4
	Umidade relativa (%)	45	45	44	50	55	53
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	919	919	919	919	918	918
	Temperatura (°C)	23,5	25,7	26,0	25,8	26,3	26,9
	Umidade relativa (%)	28	26	26	25	24	25
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	919	919	921	921	921	921
	Temperatura (°C)	22,2	22,2	21,4	20,9	21,2	21,4
	Umidade relativa (%)	34	34	44	43	50	51

Obs: tempo limpo sem nuvens

Julho

Quadro 16: Pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar dentro e no entorno da mata de Cambuquira- MG em três períodos do dia no mês de julho de 2012.

	Parâmetros metrológicos	Dentro da mata	Borda da mata	50m	100m	500m	1km
6:00h	Pressão atmosférica (hPa)	919	919	919	919	918	918
	Temperatura (°C)	15,0	15,4	15,4	16,1	17,4	17,9
	Umidade relativa (%)	70	67	56	63	62	62
12:00h	Pressão atmosférica (hPa)	924	924	921	921	921	921
	Temperatura (°C)	24,5	25,7	27,4	27,4	26,2	26,0
	Umidade relativa (%)	37	35	37	35	35	42
18:00h	Pressão atmosférica (hPa)	922	922	925	925	925	925
	Temperatura (°C)	22,8	22,5	21,3	20,9	21,9	22,3
	Umidade relativa (%)	57	50	50	52	58	58

Obs: tempo limpo sem nuvens