

necessário a organização e contagem do número de unidades construídas. Ao considerarmos que prédios são aqueles imóveis com mais de quatro pavimentos estamos levando em consideração que por definição na engenharia civil e arquitetura, qualquer construção, seja com um ou mais pavimentos é considerado uma edificação. A escolha por edificações com quatro ou mais pavimentos é uma forma de delimitar objeto de estudo, pois existem residências (casas) no local com três pavimentos.

Para confecção da densidade demográfica foi necessária a formulação de um cálculo matemático simples, onde o número de habitantes é dividido pelo tamanho da área de estudo.

Nas entrevistas, com questionário estruturado e semi-estruturado (Tabela 5), procurou-se coletar dados sobre o que a população de Viçosa entende por ilhas de calor, poluição sonora, verticalização e clima. Foram feitas setenta e seis (76) entrevistas, no período de 12/11/2007 à 23/11/2007 em três (3) pontos diferentes da cidade de Viçosa-MG, que são: Av. PH. Rolfs (próximo as quatro pilastras), Praça Silviano Brandão e na Universidade Federal de Viçosa. As entrevistas foram feitas a partir de uma amostragem aleatória, para abarcar pessoas com diferentes opiniões.

Tabela 5. Modelo de Questionário.

Modelo de Questionário:

1. Uma palavra para definir o clima de Viçosa: \_\_\_\_\_.
2. O clima de Viçosa é? \_\_\_\_\_.
3. Viçosa possui ilha de calor? \_\_\_\_\_.
4. O clima da cidade de Viçosa mudou? ( ) Sim ( ) Não. Por quê?\_\_\_\_\_.
5. Os prédios da área central causam algum impacto para a cidade? ( ) Sim ( ) Não. Por quê?.
6. Qual o dia da semana com maior ou menor poluição sonora? \_\_\_\_\_.
7. Qual Bairro apresenta maior ou menor poluição sonora? \_\_\_\_\_.

A análise dos dados foi feita através da separação das entrevistas por tipos de respostas. Para uma melhor compreensão dos dados obtidos, foi utilizado o programa Excel 2000 da Microsoft, para a confecção de gráficos referentes às respostas, que facilita a visualização das informações.

Para análise dos dados, optou-se pelo o uso da abordagem dialética. Nesta, os pesquisadores pretendem ressaltar as leis da dialética - movimento, motor de transformação da matéria; contradição interna, segundo a qual nenhum fenômeno seria

passível (SALES 2004 apud. SPOSITO, 1999, 2002) de uma única mudança. Na perspectiva de desvendar os fenômenos da realidade apoiados na dimensão histórica dos acontecimentos e na esfera ambiental. Desta forma, não apenas observando e relatando o que acontece com a cidade de Viçosa e sim observar, relatar e aplicar medidas que possam modificar o ambiente urbano, como de se propiciar um maior bem-estar para a população e para a própria cidade.

## **Capítulo 7- Condições do tempo nos dias do experimento da temperatura (°C), umidade relativa do ar (RH%) e radiação solar direta (Kw/h):**

### **7.1. Dia 26/11/2007**

Nesta segunda-feira (26/11) teremos muitas nuvens e pancadas de chuva nos Estados da Região Norte, do Centro-Oeste, do Sudeste e em boa parte da Região Nordeste. Em algumas localidades esperam-se chuvas fortes acompanhadas de descargas elétricas e rajadas de vento, principalmente, em MG, ES, GO, DF, MT, TO, centro-sul da BA, PA, AM, AC e RO. Tempo com predomínio de sol no RN, PB, em grande parte de PE e de AL. Variação de nebulosidade e possibilidade de pancadas de chuva no litoral do PR e de SC e no leste de SP. Pancadas de chuva também em parte do norte e do noroeste do PR No RS e nas demais localidades de SC predomínio de sol. (Figura 13 B)

Na imagem de satélite GOES-10 do dia 26/11 muitas nuvens são observadas na Região Nordeste, devido à presença de áreas de baixa pressão em altitude (cavado). No Centro-Oeste e em parte do Sudeste a nebulosidade é favorecida pela umidade, calor e o padrão dos ventos em altitude (escoamento difluente). Uma frente fria encontra-se no leste da Região Sul, mais ativa sobre o oceano, mantendo alguma nebulosidade sobre parte do Sul do Brasil. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) influencia o tempo no norte do AP. Outra frente fria pode ser vista a leste da província de Buenos Aires na Argentina. (Figura 13 A).



Figura 13 A. Imagem de satélite GOES-10 do dia 26/11/2007

Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/tempo/>

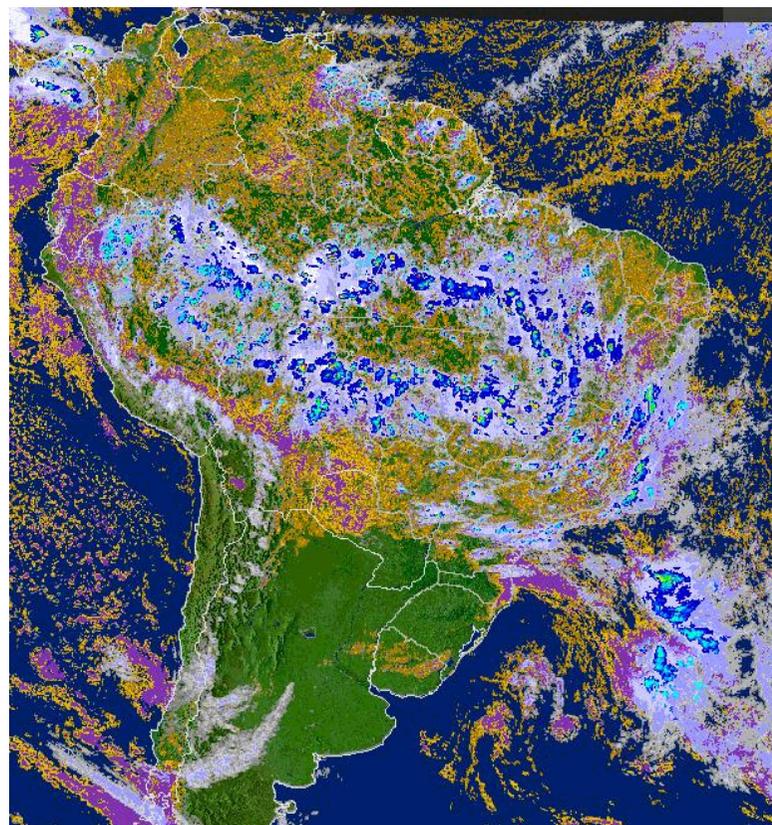


Figura 13 B. Condições do tempo no dia 26/11/2007



## 7.2. Dia 27/11/2007

Nesta terça-feira (27/11) o deslocamento de uma frente fria subtropical pela costa do Sudeste alinha muita nebulosidade entre as Regiões Sudeste e Norte do país. Este sistema, juntamente com áreas de instabilidade e o calor, deixa o dia chuvoso no centro-norte do RJ, centro-norte de MG, em todo o ES e no sul da BA. No oeste da BA, no centro-norte de GO, TO, MT, sul do PI e do MA, centro-sul do PA e do AM, no AC e em RO o céu fica nublado e ocorrerá pancadas de chuva. Nestas áreas as pancadas de chuva poderão ser localmente fortes em alguns períodos. No litoral norte de SP e no litoral do RJ o dia terá céu nublado e chuvas pela manhã, na parte da tarde o sol volta a predominar com maior intensidade. Nas demais áreas da faixa leste de SP haverá variação de nebulosidade (inclusive na capital paulista). No nordeste da Região Nordeste, em toda a Região Sul do Brasil, no centro-sul de MS e nas demais áreas do Estado de SP o sol aparecerá entre poucas nuvens. Possibilidade de chuva rápida no litoral norte do MA, faixa central do PI, oeste de PE e no nordeste da BA. Há uma pequena chance de pancadas de chuva na região da Serra da Mantiqueira e no sul de MG. As temperaturas estarão estáveis no país. (Figura 14 B).

Na imagem de satélite GOES-10 do dia 27/11 muitas nuvens são observadas na Região Nordeste, devido à presença de áreas de baixa pressão em altitude (cavado). No Centro-Oeste, no Norte e em parte do Sudeste a nebulosidade é favorecida pela umidade, calor e o padrão dos ventos em altitude (escoamento difluente). Uma frente fria encontra-se no leste da Região Sul, mais ativa sobre o oceano, mantendo alguma nebulosidade sobre o leste de SC. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) influencia o tempo no AP. Outra frente fria pode ser vista no sul do continente. (Figura 14 A).

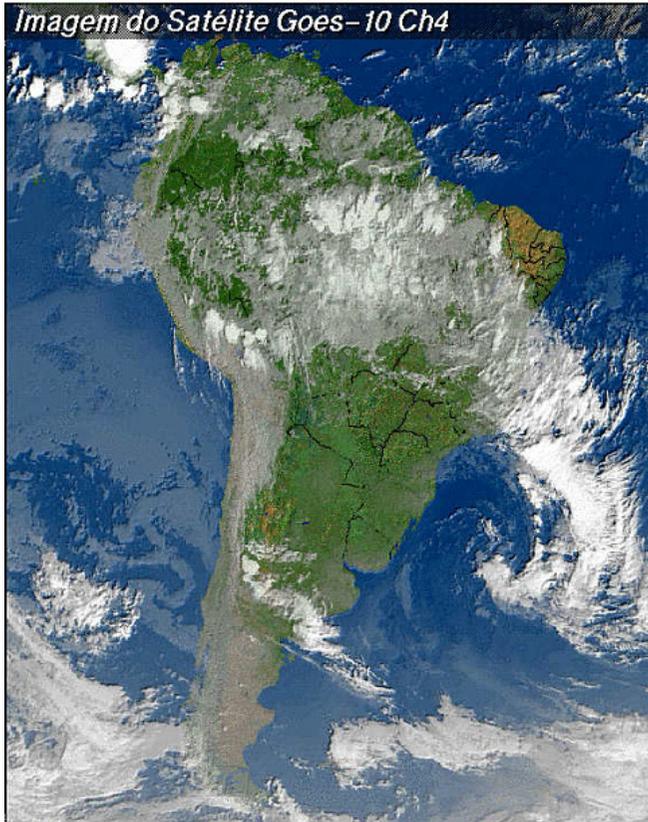


Figura 14 A. Imagem de satélite GOES-10 do dia 27/11/2007

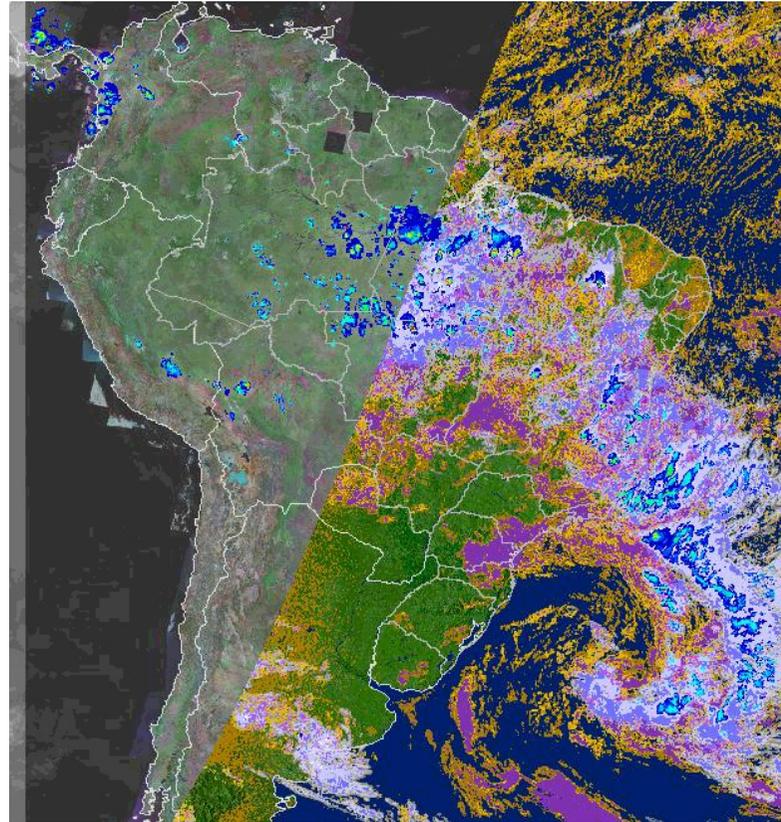


Figura 14 B. Condições do tempo no dia 27/11/2007

Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/tempo/>



### 7.3- Dia 28/11/2007

Nesta quinta-feira (28/11) uma zona de convergência de umidade conhecida como Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), ou seja, uma extensa área de nebulosidade e com pancadas de chuva continuará atuando entre a BA, norte do ES, o norte da Região Centro-Oeste, o TO, sul do PI, do MA e boa parte da Região Norte. Nestas áreas poderão ocorrer acumulados significativos de chuva, além de chuva forte. Entre o extremo norte de MS, centro-sul de GO e de MT o sol aparecerá entre nuvens, mas esperam-se pancadas de chuva ao longo do dia, assim como nas regiões centrais de MG. Nas demais áreas do centro-sul do país o sol aparecerá entre poucas nuvens, mas há possibilidade de pancadas de chuva no oeste de MS, sul de MG, extremo norte de SP e na Serra da Mantiqueira (SP). Em boa parte do norte da Região Nordeste o sol aparecerá entre poucas nuvens. Pancadas de chuva no período da tarde ocorrerão entre o AP, norte do PA e nordeste do MA. (Figura 15 B).

Na imagem de satélite GOES-10 do dia 28/11 muitas nuvens são observadas no centro-norte do país, estendendo-se pelo oceano Atlântico. Isto se deve a um canal de umidade favorecido por uma significativa área de baixa pressão entre médios e altos níveis da atmosfera (cavado) e a um sistema frontal subtropical no Oceano na altura do RJ. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) está pouco ativa e influencia o tempo no AP. Um intenso sistema frontal avança em direção ao extremo sul do continente e provoca nebulosidade nessa área. (Figura 15 A)



Figura 15 A. Imagem de satélite GOES-10 do dia 26/11/2007

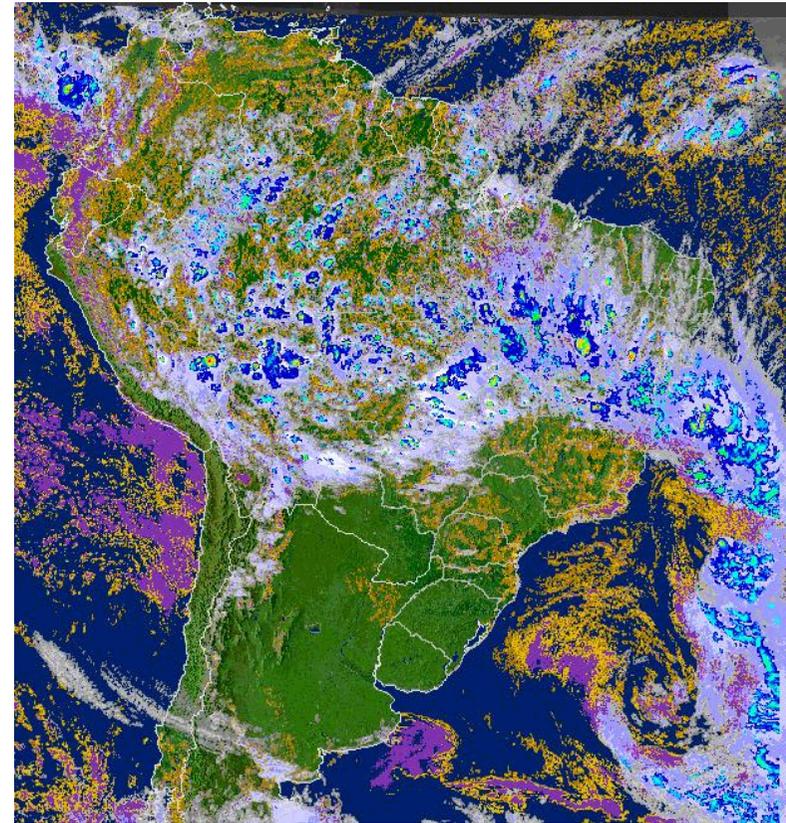
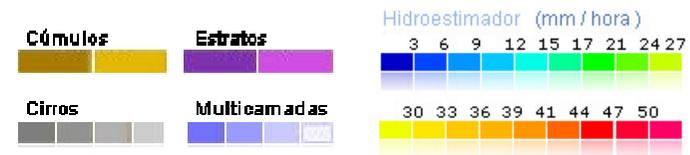


Figura 15 B. Condições do tempo no dia 26/11/2007

Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/tempo/>



#### 7.4- Dia 29/11/2007

Nesta quinta-feira (29/11) uma zona de convergência de umidade conhecida como Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), ou seja, uma extensa área de nebulosidade e com pancadas de chuva continuará atuando entre a BA, norte de MG e do ES, o norte da Região Centro-Oeste, o TO e o centro e sul da Região Norte. Nestas áreas poderão ocorrer acumulados significativos de chuva. Entre o extremo norte de MS, centro-sul de GO e de MT o sol aparecerá entre nuvens, mas são esperadas pancadas de chuva à tarde. Nas demais áreas do centro-sul do país o sol aparecerá entre poucas nuvens, mas há possibilidade de pancadas de chuva no sul de MG, no centro e oeste do PR e na Serra da Mantiqueira (SP). Também haverá possibilidade de pancadas de chuva em algumas áreas do oeste de PE, nordeste da BA e centro-norte do PI. Entre SE e o CE o sol aparecerá entre poucas nuvens. Pancadas de chuva no período da tarde ocorrerão nas outras áreas da Região Norte e no MA. As temperaturas estarão elevadas no Sul e em grande parte do Sudeste. (Figura 16 B).

Na imagem de satélite GOES-10 do dia 29/11 muitas nuvens são observadas no centro-norte do país, estendendo-se pelo oceano Atlântico. Isto se deve a um canal de umidade favorecido por uma significativa área de baixa pressão entre médios e altos níveis da atmosfera (cavado) e a um sistema frontal subtropical no Oceano na altura do ES e sul da BA. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) está pouco ativa, no entanto, influencia o tempo no AP e litoral do PA. Uma frente fria está com muita nebulosidade na Baía Blanca. Um intenso sistema frontal avança em direção ao extremo sul do continente e provoca nebulosidade nessa área. (Figura 16 A).



Figura 16 A. Imagem de satélite GOES-10 do dia 29/11/2007

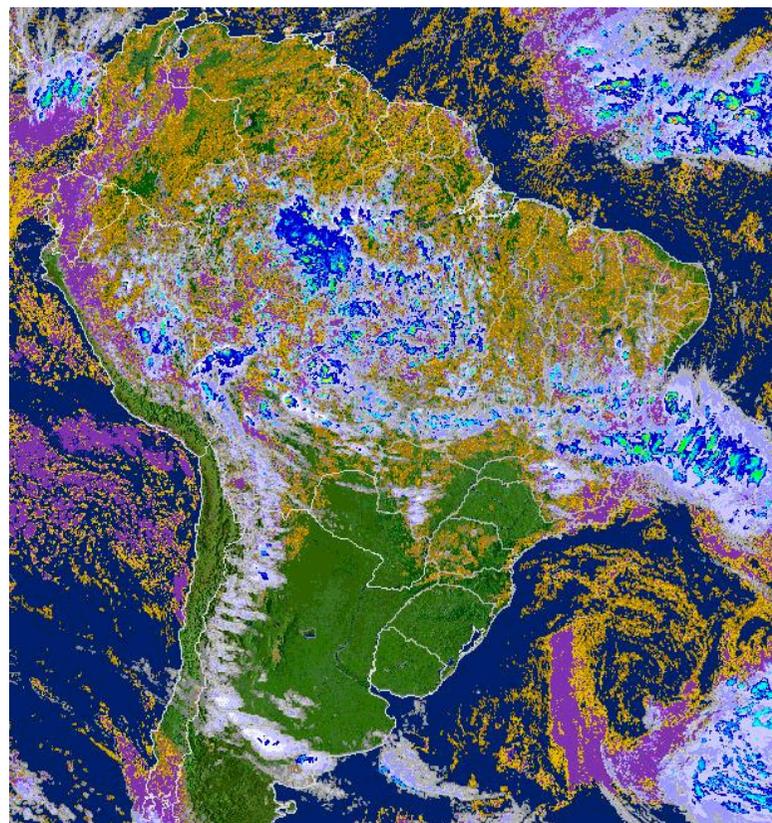


Figura 16 B- Condições do tempo no dia 29/11/2007

Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/tempo/>



### 8.5- Dia 30/11/2007.

Nesta sexta-feira (30/11) a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) ainda manterá uma banda de nebulosidade e áreas de instabilidade em boa parte do centro-norte do país. As pancadas de chuva ocorrerão em toda a Região Norte, em grande parte do Centro-Oeste, na parte oeste, centro e sul da Região Nordeste, além de MG, extremo-norte de SP e na Serra da Mantiqueira. Em grande parte destas áreas permanecerão as condições para chuvas fortes, com acumulados significativos, descargas elétricas, rajadas de vento e até queda de granizo em algumas localidades, principalmente em parte de GO, MG, MT, AM, TO, RO, sul do PA e BA. Tempo bom na Região Sul, no sul do MS, em grande parte de SP, inclusive a capital, no CE, RN, PB, PE, Al e em boa parte de SE. (Figura 17 B).

Na imagem de satélite GOES-10 do dia 30/11 há muitas nuvens estendendo-se pelo oceano Atlântico, pelo norte do Sudeste, sul do Nordeste, norte do Centro-Oeste e em grande parte do Norte do país. Isto é resultado da atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Sobre o oceano, à sudeste da Região Sul verifica-se a presença de nuvens associadas a uma baixa pressão oclusa de uma onda frontal. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) está posicionada sobre o Atlântico equatorial e influencia o tempo no AP e norte do PA. Um frente fria causa muita nebulosidade, que pode ser vista sobre a Bahia Blanca e interior da Argentina. Um sistema frontal atua sobre o extremo sul do continente e provoca nebulosidade nessa área. No Pacífico Sul observam-se nuvens cumulus associadas ao avanço do ar frio sub-Antártico. (Figura 17 A).



Figura 17 A. Imagem de satélite GOES-10 do dia 30/11/2007

Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/tempo/>

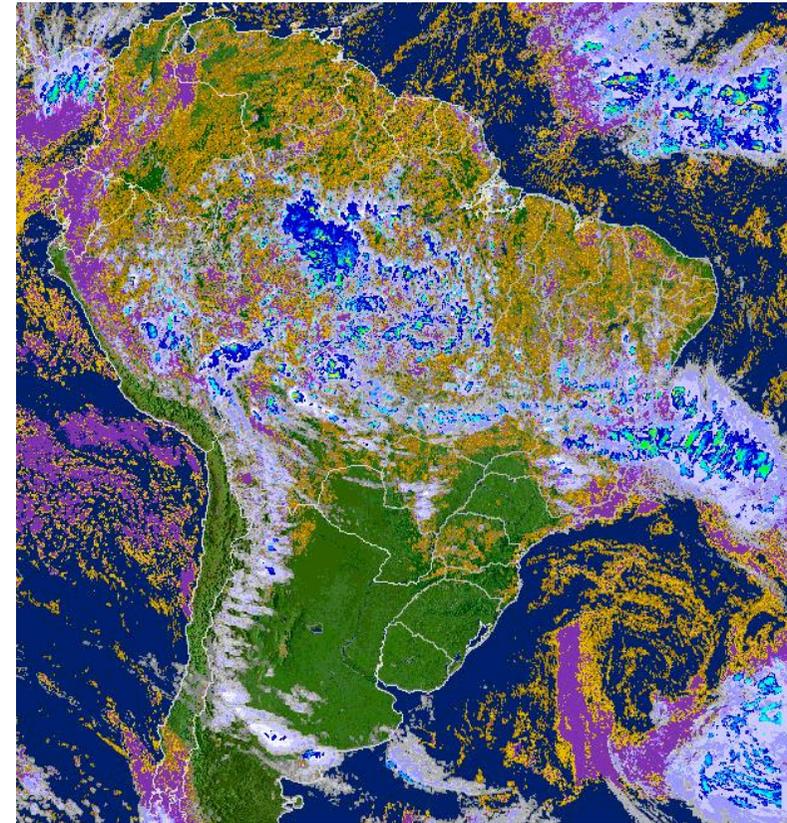


Figura 17 B- Condições Climáticas no dia 30/11/2007



## 7.6- Dia 01/11/2007

Neste sábado (01/12) as pancadas de chuva ocorrerão em toda a Região Norte, em grande parte do Centro-Oeste, em grande parte da BA, do PI e do MA, além do centro-norte de MG e do ES. Em grande parte destas áreas permanecerão as condições para chuvas fortes, com acumulados significativos de precipitação, principalmente em MT, RO, sul do MA e do TO. No norte de MS, sul de GO e de MG e na Serra da Mantiqueira, haverá pancadas de chuva a partir da tarde. No Vale do Paraíba-SP e RJ, as temperaturas estarão em elevação com possibilidade de pancadas isoladas de chuva no final do dia. Já na capital paulista, as nuvens aumentarão a partir da tarde e pode chover rápido. Nas outras áreas do país, entre a Região Sul do Brasil e grande parte do interior de SP, uma forte massa de ar seco predomina e mantém o tempo aberto. Dia de sol também no CE, RN, PB, PE, Al, SE e no nordeste da BA. (Figura 18 B).

Na imagem de satélite GOES-10 do dia 01/12 há muitas nuvens estendendo-se entre Oceano Atlântico, pelo norte do Sudeste, sul do Nordeste, norte do Centro-Oeste e em grande parte do Norte do país. Isto é resultado da atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Já entre MA e PI, perturbações nos ventos entre médios e altos níveis da atmosfera, associados ao aumento na umidade causam muitas nuvens, principalmente no centro-sul dos Estados. Sobre o oceano, à sudeste da Região Sul verifica-se a presença de nuvens baixas associadas a um ciclone extratropical em oclusão. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) está posicionada sobre o Atlântico equatorial a norte do AP. Uma frente fria causa nebulosidade no centro-leste da Argentina. Outro sistema frontal atua no extremo sul do continente e provoca nebulosidade nessa área. (Figura 18 A).



Figura 18 A. Imagem de satélite GOES-10 do dia 01/12/2007

Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/tempo/>

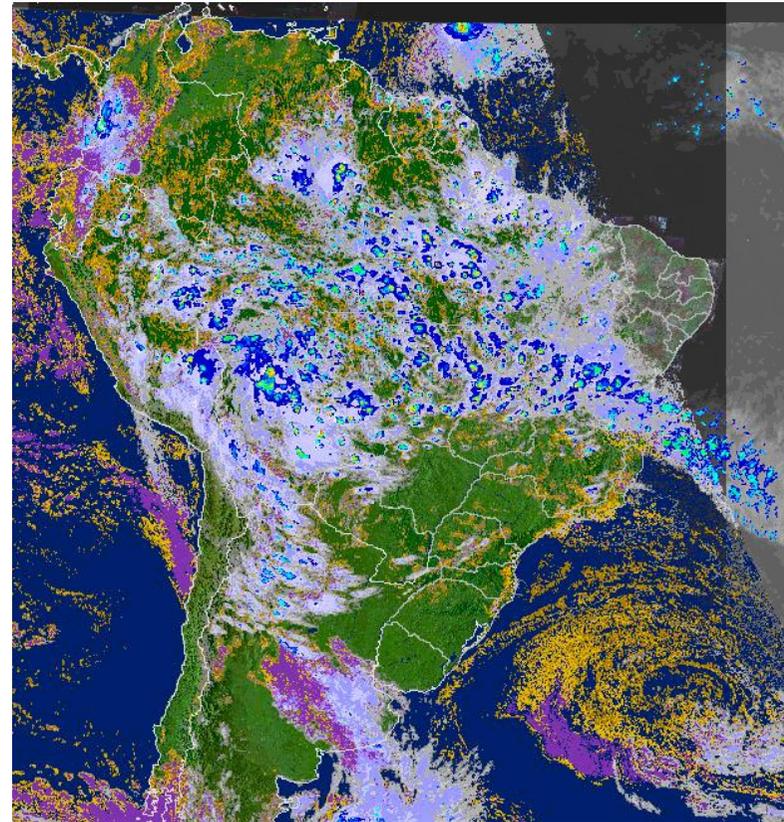
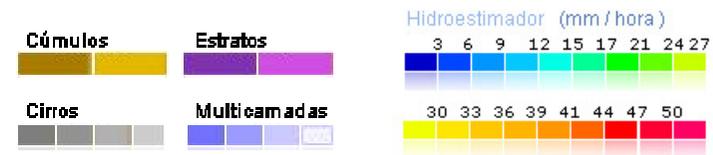


Figura 18 B- Condições Climáticas no dia 01/12/2007



### 7.7- Dia 02/12/2007

Neste domingo (02/12) as pancadas de chuva ocorrerão em toda a Região Norte e Região Centro-Oeste e em grande parte da Região Sudeste. Em algumas dessas áreas permanecerão as condições para chuvas fortes, com acumulados significativos de precipitação, principalmente em MT, RO, sul do MA e do AM, sudeste do PA e norte de TO. No norte e centro de MS, GO, DF, MG, norte e região serrana do RJ e na Serra da Mantiqueira, haverá pancadas de chuva a partir da tarde. No Vale do Paraíba-SP e RJ, as temperaturas estarão em elevação com possibilidade de pancadas isoladas de chuva no final do dia. Já na capital paulista, as nuvens aumentarão a partir da tarde e pode chover rápido. Nas outras áreas do país, entre a Região Sul do Brasil e grande parte do interior de SP, o céu estará parcialmente nublado. Entretanto, no sul do PR e no norte e oeste de SC haverá possibilidade de pancadas de chuva à tarde. Dia de sol e poucas nuvens no CE, RN, PB, PE, AL, SE e no nordeste da BA. No sul e centro e oeste da BA e no centro e sul do PI haverá possibilidade de pancadas de chuva. (Figura 19 B).

Na imagem de satélite GOES-10 do dia 02/12 há muitas nuvens estendendo-se entre Oceano Atlântico, pela BA, e grande parte do Centro-Oeste. Isto é resultado da convergência de umidade nesta área, indicando que houve um deslocamento para sul da convergência de umidade sobre o Centro-Oeste o que provocará a quebra da Zona de Convergência do Atlântico Sul. Já na Região Norte, ventos em altitude, o calor e a umidade do ar elevada provocam nuvens, principalmente no PA e no AP. Sobre o norte da Argentina, ventos entre altos e médios níveis da atmosfera, associados ao aumento na umidade causam nuvens. No oeste e sul do RS os ventos em altitude transportam nuvens altas. No sul do Uruguai, observa-se uma frente fria. Sobre o oceano. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) está posicionada sobre o Atlântico equatorial a norte do AP. (Figura 19 A).

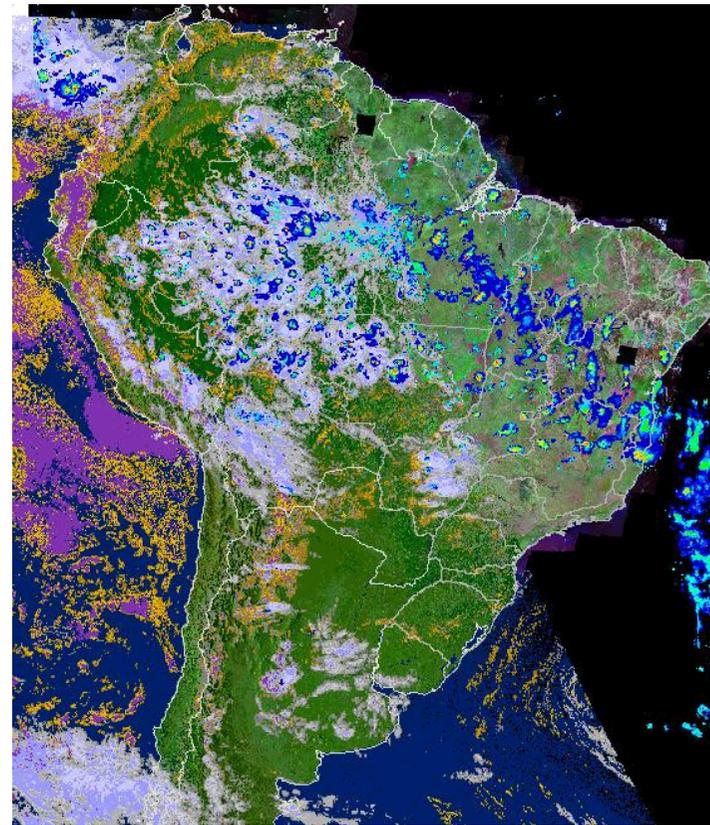
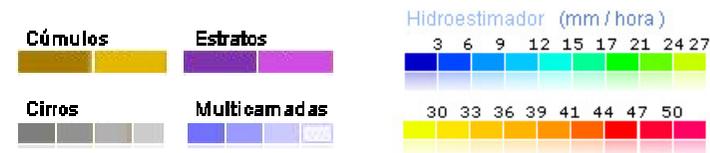


Figura 19 A. Imagem de satélite GOES-10 do dia 02/12/2007. Figura 19 B. Condições Climáticas no dia 02/12/2007

Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/tempo/>



## 8- RESULTADOS:

### 8.1- Quantificação da verticalidade e da densidade demográfica e a relação com a poluição sonora na área central no município de Viçosa-MG:

O município de Viçosa possui uma área de 300,15Km<sup>2</sup> (IPEA, 2007), dos quais 14,41 Km<sup>2</sup> (FILHO; FRANCELINO; SCHIMITH; VIEIRA, 2003 p. 1299) é pertinente a malha urbana. Constatou-se que a porção de terra em estudo apresenta uma área 0.4631 Km<sup>2</sup> (Figura 20) com um total de 3337 unidades. Destas 2.043 são residências (767 casas e 1276 apartamentos), e 1235 são salas e lojas. .

No presente estudo foram quantificadas 93 edificações acima de quatro pavimentos numa área de 0,4631 km<sup>2</sup>; implicando então numa média 202 edificações por km<sup>2</sup>.

Segundo dados do [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE](#) o [Brasil](#) em [2006](#) possuía 187.000.000 de habitantes em uma área de 8.514.215,3 km<sup>2</sup>, ou seja, uma densidade demográfica de 21,96 [habitantes](#) por [quilômetro quadrado](#).

De acordo com a Fundação João Pinheiro (FJP): Centro de Estudos Políticos Sociais; em 2000 a população brasileira por domicílio é de 3,62 habitantes por unidade habitacional, e a média da população por unidade habitacional no estado de Minas Gerais é de 3,59 habitantes.

Concomitante, como foi mensurado que na área de estudo na cidade de Viçosa existem 2043 unidades habitacionais, pode-se estimar que existam 7.334,37 habitantes em 0,4631 Km<sup>2</sup>. Extrapolando os dados, quantificamos então que nas 767 casas existam 2.753,53 habitantes e nos apartamentos existam 4.580,84 habitantes.

Segundo dados do IPEA (2007) Viçosa possui uma população de 70.401 habitantes, com densidade demográfica de 234,55 habitantes por km<sup>2</sup>. De acordo com Tostes (2007) 92% da população se encontra na área urbana do município, ou seja, 64.768 habitantes, demonstrando que a cidade de Viçosa é altamente urbanizada. Fazendo os cálculos de densidade demográfica chegamos a um total 2.081 habitantes por Km<sup>2</sup> na área urbana. Na área estudada, a densidade populacional é de 7.334,37 habitantes por 0,4631 Km<sup>2</sup>, extrapolando os dados, significa dizer que exista uma densidade populacional de 15.837,55 habitantes por Km<sup>2</sup>. Esta maior densidade populacional pode ser justificada pelas condições da infra-estrutura urbana da área, maior acessibilidade à prestação de serviços, a malha viária e ao saneamento básico. Contudo, ressaltamos que apesar da disponibilidade de serviços e infra-estrutura seja benéfico para a população, também traz

consequências ao conforto ambiental, como uma maior concentração do tráfego e conseguinte a produção de nível de ruído mais alto.

A estrutura urbana, o tráfego como a maior fonte de barulho em centros urbanos, especialmente em cidades, a largura das ruas, tipos de prédios, existência ou não de áreas verdes também se refletem na variação da poluição sonora (Figura 21). Com a verticalização da cidade o barulho se acentua nos andares mais baixos onde o som fica mais encurralado (TROPMAIR, 2002, p. 93).

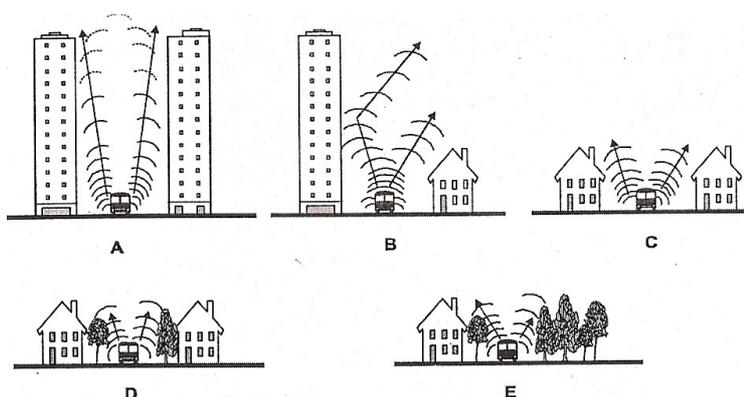


Figura 21. Estrutura Urbana e Poluição Sonora  
Fonte: TROPMAIR, 2002, p.88.

Analisando as tabelas (Anexo) e o gráfico 1, constata-se que os níveis sonoros estão acima do permitido pela Lei nº. 1574/2003 do Código de Posturas do Município, que traz no artigo 136 a disposição sobre o nível máximo de som permitido em ambientes internos e externos de acordo com a NBR 10.152 e com o tipo de área (Tabela 6) e o artigo 141 do CONTRAN que dispõe sobre ruídos de veículos automotores.

Art 136- É proibida a emissão de ruído, como tal entendido o som puro ou mistura de sons, capaz de prejudicar a saúde e o sossego público.

§ 1º- São prejudiciais à saúde e ao sossego público emissões de ruídos em nível superior aqueles estabelecidos pela legislação vigente, especificamente a NBR. 10.151 da Associação Brasileira de Norma Técnicas - ABNT - ou aquela que vier substituí-la, cujas recomendações se encontram anexas a este código.

§ 2º - Para efeito da aplicação deste Código será utilizado como método para medição do nível do ruído o contido na norma técnica pertinente da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT -, especificamente a NBR 10.152 ou aquela que vier a substituí-la.

Art. 141 - A emissão de ruídos produzidos por veículos automotores obedecerá às normas expedidas pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN)

Tabela 6. Limite aceitável para ruídos NBR 10.151 (ABNT).

TIPOS DE ÁREAS	AMBIENTES EXTERNOS		AMBIENTES INTERNOS			
	DIURNO	NOTURNO	DIURNO		NOTURNO	
			JANELA ABERTA	JANELA FECHADA	JANELA ABERTA	JANELA FECHADA
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45	40	35	35	30
Área mista, predominantemente residencial	55	50	45	40	40	35
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55	50	45	45	40

Fonte: [http://www.camaraviciosa.mg.gov.br/Documentos/tabela\\_nbr.doc](http://www.camaraviciosa.mg.gov.br/Documentos/tabela_nbr.doc). Acesso em 20/11/2007.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO - CONTRAN, usando da competência que lhe confere o art. 12, inciso I, da Lei nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997 que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, e conforme o Decreto nº. 2.327, de 23 de setembro de 1997, que trata da coordenação do Sistema Nacional de Trânsito, resolve:

Art. 1º Todos os veículos automotores, nacionais ou importados, produzidos a partir de 01/01/1999, deverão obedecer, nas vias urbanas, o nível máximo permissível de pressão sonora emitida por buzina ou equipamento similar, de 104 decibéis - dB(A), conforme determinado no Anexo.

Art. 2º Todos os veículos automotores, nacionais ou importados, produzidos a partir de 1º de janeiro de 2002, deverão obedecer ao nível mínimo permissível de pressão sonora emitida por buzina ou equipamento similar, de 93 decibéis - dB(A).

Art. 3º Excetuam-se do disposto nos artigos 1º e 2º desta Resolução, os veículos de competição automobilística, reboques, semi-reboques, máquinas de tração agrícola, máquinas industriais de trabalho e tratores.

Art. 4º A buzina ou equipamento similar, a que se refere o Art. 1º, não poderá produzir sons contínuos ou intermitentes, assemelhado aos utilizados, privativamente, por veículos de socorro de incêndio e salvamento, de polícia, de operação e fiscalização de trânsito e ambulância.

Com base nas tabelas (Anexo), gráfico 1 e nas Leis do Código de Posturas do Município e do CONTRAN, citados anteriormente, verificamos que os níveis sonoros permaneceram entre 65 e 95 dB, mesmo nos períodos nos quais deveriam estar entre 60 e 50 dB. E o nível mínimo e máximo verificado foi de 47,5 dB e 128,6 dB respectivamente.

Fazendo uma análise das médias gerais entre as máximas e as mínimas, por local de medição, constatou que a menor média se encontra na UFV, próximo ao estábulo, no valor de 55,3 dB e a média máxima na Avenida PH. Rolfs com Avenida Marechal Castelo Branco, próximo ao Sacolão Center, de 96,5 dB. Nos demais pontos a média geral foi acima de 72 dB.

As medições atingiram níveis superiores a 85 dB quando caminhões, ônibus, motos com escapamentos abertos e carros de propaganda passavam no segmento de estudo.

Ressalta-se que no período correspondente às medições, seja, nos dias úteis (22/10/2007 à 26/10/2007) e nos finais de semana (27/10/2007 e 28/10/2007,) não houve grande diferenciação nos níveis sonoros, mantendo-os elevados.

Pela manhã, quando foram feitas mensurações entre 7h00 e 8h00 a diferença no nível de ruídos é mais acentuada entre a UFV e o Centro do município, contudo apenas dois pontos do segmento do percurso, UFV-Estábulo e UFV-Rotatória DZO apresentaram níveis de ruídos mais baixos do que os permitidos pela lei do município, que é de 50 dB. O que pode ser justificado pela presença quase que restrita de estudantes, professores e funcionários, especificamente dos cursos de zootecnia e medicina veterinária e também pela conformação do espaço, que embora seja urbanizada se assemelha mais ao rural, por apresentar uma maior área verde e com edificações de no máximo dois pavimentos.

Analisando o gráfico da próxima página, verificamos que durante o período da mensuração as médias se elevaram muito entre as 13 e 14 horas e 18 horas e 19 horas, devido ao movimento mais acentuado de pessoas e veículos, por se tratar da hora do almoço e do início/término das aulas do período diurno e noturno da UFV e das escolas do município, do horário de término do expediente em repartições públicas, estabelecimentos comerciais, consultórios e escritórios.

Troppmair (2002) em seu estudo sobre a “Poluição Sonora na Área Central do Espaço Urbano de Rio Claro-SP” e Silva, Corrêa & Ribeiro (2003) em seu estudo sobre “Poluição Sonora na área Central do Município de Uberlândia-MG”, constataram que a malha de ruas e avenidas nos centros dos municípios apresentam trechos com poluição sonora intensa (80 a 85 dB), intensidade média, (65 a 70 dB) e fraca (50 a 60 dB) devido ao fluxo contínuo de veículos e pessoas. Consequente, salienta-se que apesar de Uberlândia com 608.369 habitantes (IBGE, 2007), Rio Claro com 185.421 habitantes (IBGE, 2007), a cidade de Viçosa com 70.401 habitantes (IPEA, 2007) o nível de poluição sonora é semelhante, assim, apesar da diferença do número de habitantes entre os municípios, a poluição sonora é influenciada pela concentração da verticalidade, infra-estrutura e da densidade demográfica.

Concomitantemente, após serem feitas todas as análises concluímos também que a área de estudo é muito ruidosa e que a elevação dos níveis sonoros tem como uma das causas principais a verticalização e o grande número de veículos que circulam pelo centro da cidade.

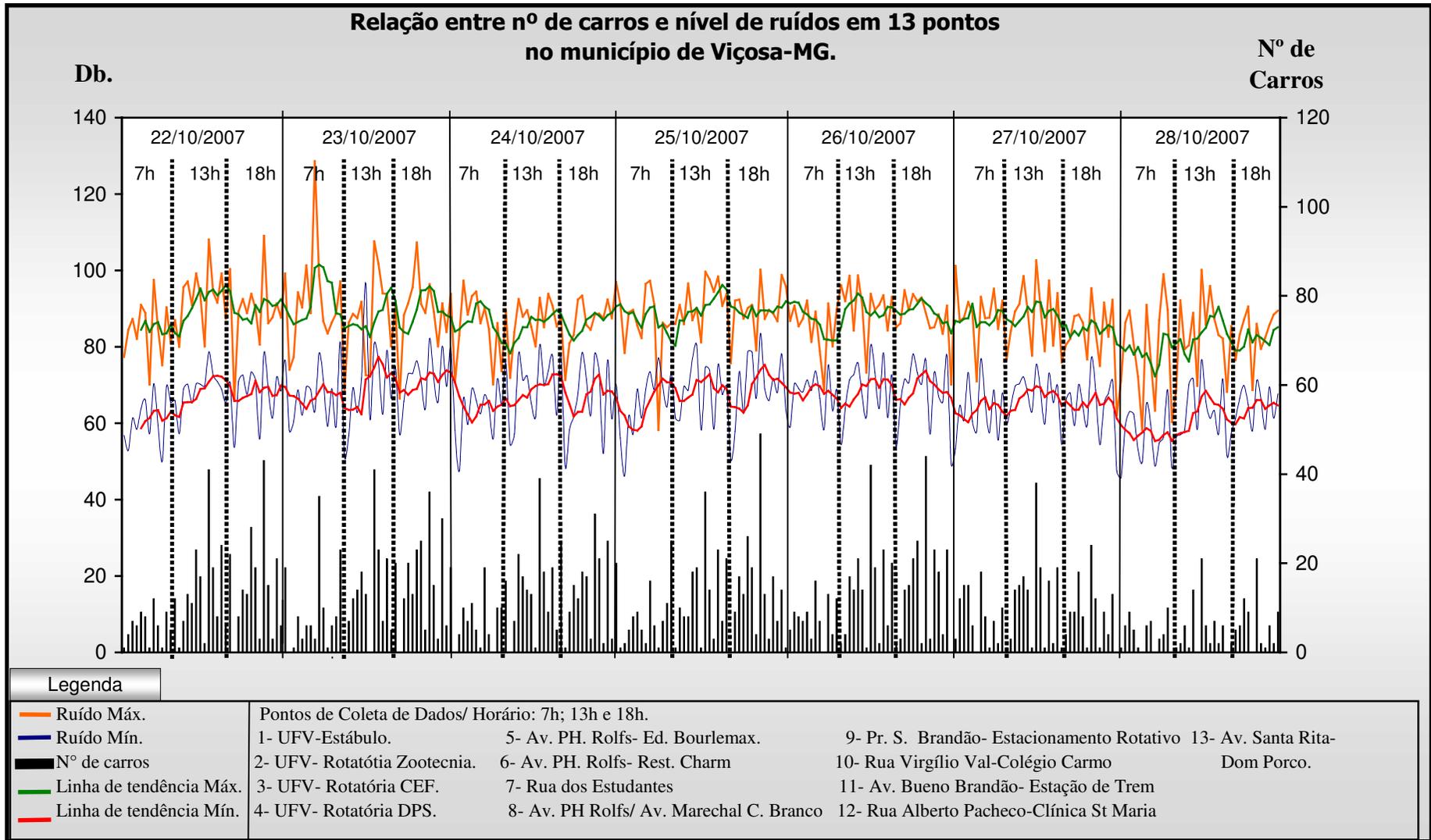


Gráfico 1. Relação entre número de carros e nível de ruídos em 13 pontos no município de Viçosa-MG

## 8.2- Análise do conforto térmico (relação da temperatura, umidade relativa do ar e radiação solar direta) nos dias de realização do experimento com os tipos de construção na área em estudo.

Viçosa apresenta características de edificações de clima quente e seco, com unidades habitacionais locadas, aglutinadas, fazendo sombra umas às outras. Este modelo de construção é destinado para locais onde exista uma grande variação térmica diária. As ruas devem obedecer a uma ordem na direção para a maximização do conforto ambiental para a população. Segundo Frota & Schiffer (2003) as ruas devem estar dispostas da seguinte forma, conforme figura 22:

- Ruas com direção de norte-sul: as ruas devem ser mais estreitas, não ter um traçado estreito e reto. Se a largura for suficientemente estreita com relação à altura da edificação, estas terão condições de se protegerem mutuamente da radiação direta do sol, criando sombras nas ruas para os pedestres e sobre as fachadas opostas, conforme representado na figura 22.
- Ruas com direção leste-oeste: as ruas devem ser mais largas, pois a inclinação dos raios solares ao longo do ano não atingirá com muito rigor as fachadas voltadas para estas ruas, conforme representado na figura 22.

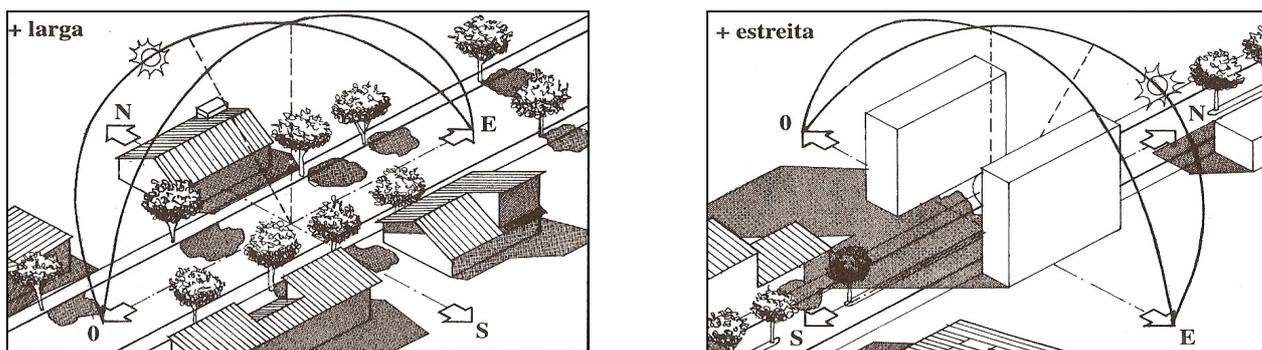


Figura 22. Orientação das ruas e sombreamento das construções.

Fonte: FROTA & SCHIFFER, 2001, p. 70.

Os espaços abertos nesse clima pode conter espelhos de água, chafariz ou outras soluções semelhantes. A umidificação que esta água ao se evaporar trará ao ar próximo permitirá maior sensação de conforto às pessoas.

Com relação ao clima quente e úmido, decisões quanto ao partido arquitetônico relativas às edificações são bastante distintas das adotadas para o clima quente seco. A cidade de Viçosa deveria então adotar as medidas propostas por Frota & Schiffer (2003) para a minimização do desconforto ambiental.

É necessária a remodelagem do processo de urbanização da cidade, considerando o clima típico local, que é quente e úmido. O padrão de edificação para esta região onde a variação de temperatura noturna não é tão significativa, que neste caso causa a sensação de frio, mas suficiente para provocar alívio térmico, a ventilação noturna é bastante desejável. Assim, se deve então prever aberturas suficientemente grandes para permitir a ventilação na hora do dia em que a temperatura externa está mais baixa que a interna.

No que se refere ao arranjo das edificações nos lotes urbanos, eles devem estar dispostas de modo a permitir que a ventilação atinja todos os edifícios e possibilite a ventilação nos seus interiores. O esquema é representado nas figuras a seguir.

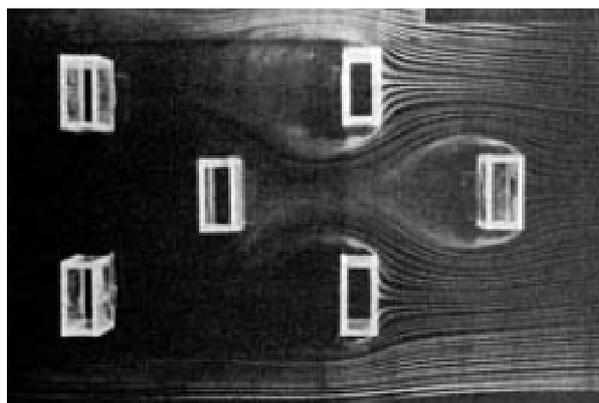


Figura 23. Conjunto de prédios e vento.  
Fonte: PALHARES (2005) apud OLGAYAY (1998).

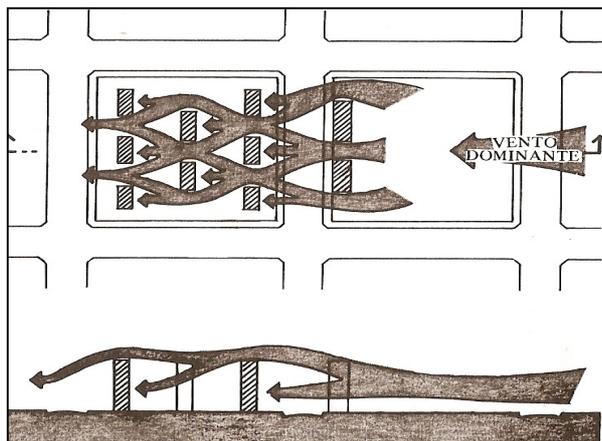


Figura 24. Esquema de Ventilação urbana em climas úmidos.  
Fonte: FROTA & SCHIFFER, 2001, p. 70.

Quanto à largura das ruas, as que estiverem perpendiculares à direção dos ventos dominantes devem ter dimensões maiores, para evitar que construções situadas em lados oposto das ruas não funcionem como obstáculos aos ventos. (FROTA & SCHIFFER, 2001, p.72).

A sensação de conforto vem quando o calor dissipado é exatamente aquele que se necessita, o que varia de pessoa para pessoa e de momento para momento. A dissipação de calor depende em igual nível de importância da temperatura, da ventilação e da umidade que não podem ser desvinculados dos demais elementos climatológicos, pois a temperatura “alterada” de uma cidade leva a uma variação na ventilação da cidade que por sua vez interfere na condensação e precipitação. (CORRÊA; SILVA; RIBEIRO, 2003, p.2).

De acordo com Hertz (1998, p. 10):

“A relação entre temperatura e radiação é complementar, e para se sentir confortável em meia e alta temperatura, é necessário que o nível de radiação seja baixo. Por outro lado, a temperatura e a umidade têm relação bastante forte: quando o ar aquece, por exemplo, a umidade relativa baixa”.

As exigências humanas do conforto térmico estão relacionadas com o funcionamento do organismo. Quando as trocas de calor entre corpo humano e o meio ambiente ocorrem sem maior esforço, a sensação do indivíduo é de conforto térmico e sua capacidade de trabalho, deste ponto de vista é máxima. Se as condições térmicas ambientais causam sensação de frio ou de calor, é porque nosso organismo está perdendo

mais calor ou menos calor que o necessário para a manutenção da homeotermia. (FROTA & SCHIFER, 2001, p.15).

Para a verificação do nível de conforto/desconforto térmico ambiental a partir das temperaturas na cidade de Viçosa-MG foi utilizada a tabela a seguir do trabalho de Brandão & Farias (2006) apud Terjung (1966). Assim, além do mapeamento do campo térmico e dos ambientes com maiores índices de desconforto, foi possível a comparação entre os horários de coleta de dados da qual foram extraídas algumas interessantes considerações.

Tabela 7. Níveis de desconforto

Mais de 30°C	Stress térmico - aquecimento elevado
de 27°C a 30°C	Desconforto por aquecimento
de 24°C a 27°C	Leve desconforto
de 20°C a 24°C	Zona de Conforto ou Neutralidade térmica
de 18°C a 20°C	Leve desconforto
de 15°C a 18°C	Desconforto por resfriamento
de 12°C a 15°C	Resfriamento elevado

Fonte: BRANDÃO & FARIAS (2006) apud TERJUNG (1966).

A partir das análises dos dados das tabelas H à N, em anexo, e do gráfico 9 pode-se verificar que, a amplitude da variação de temperatura na cidade de Viçosa no período de 26/11/2007 a 02/12/2007 apresenta valores que superam o índice de referência para se medir o conforto / desconforto térmico.

No horário das 7h00 da manhã, cujas temperaturas ainda estavam se elevando, nenhum ponto mensurado apresenta desconforto térmico. No dia 28/11 e 02/12 todos os pontos apresentaram leve desconforto nas temperaturas, ficando entre 24 °C e 27 °C, devido principalmente pelas condições do tempo na data. Nos dias 27/11, 29/11 e 30/11 todos os pontos tiveram temperaturas que se mantiveram entre 20°C e 24°C. Neste horário a magnitude de diferenciação das temperaturas oscilou entre 0°C e 2,3°C. Sendo a menor oscilação entre os pontos 1,2 e 3, com uma variação de 0,4°C. No entanto a área central entre o ponto 5 e 13 se transformou em uma ilha de calor com oscilação de temperatura que varia de 0°C a 2,3°C. (Gráfico 2).

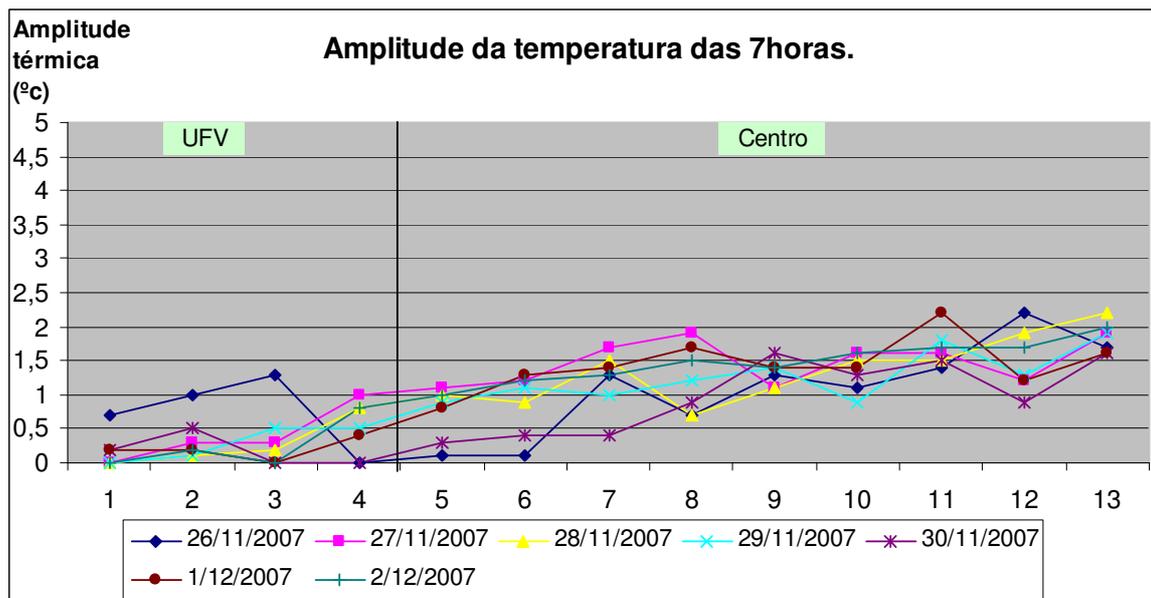


Gráfico 2. Amplitude da temperatura em Viçosa às 7 horas.

Durante a semana de estudo pode-se verificar pela análise do gráfico 3, que no período de mensuração das 13h00 na cidade de Viçosa sempre apresenta uma zona de desconforto térmico. Entre os dias 26/11 e 02/12 nenhum ponto de mensuração estava dentro da zona considerada de conforto ( $20^{\circ}\text{C}$  à  $24^{\circ}\text{C}$ ), todos os pontos apresentavam temperatura entre  $26,8^{\circ}\text{C}$  e  $32,8^{\circ}\text{C}$ . Principalmente nos dias 26/11, 27/11, 28/11, 30/11, 01/12, e 02/12 os valores de temperatura se elevaram, alcançando condição de muito stress ao calor em todos os pontos, onde a temperatura alcançou o máximo de  $32,8^{\circ}\text{C}$ . Em todos esses dias citados a temperatura ultrapassou os  $30^{\circ}\text{C}$  nos 11 pontos, com exceção do UFV-Estábulo e UFV-Rotatória Zootecnia nos dias 26/11 a 01/12. Nesse horário a maioria dos dias se encontrava fora da faixa considerada de conforto. Apenas no dia 29/11 todos os pontos apresentam dentro da faixa de leve conforto. Nesse dia, a temperatura aproximava-se dos  $27^{\circ}\text{C}$  e a umidade do ar estava entre 74,2% e 84,1 % em todos os pontos. Sendo a menor oscilação entre os pontos 1, 2 e 3, com uma variação de  $0,9^{\circ}\text{C}$ . Neste horário também se verificou que a ilha de calor alcançou forte intensidade, com uma diferença superior a  $4^{\circ}\text{C}$  entre o ponto 1 e 13, conforme gráfico a seguir.

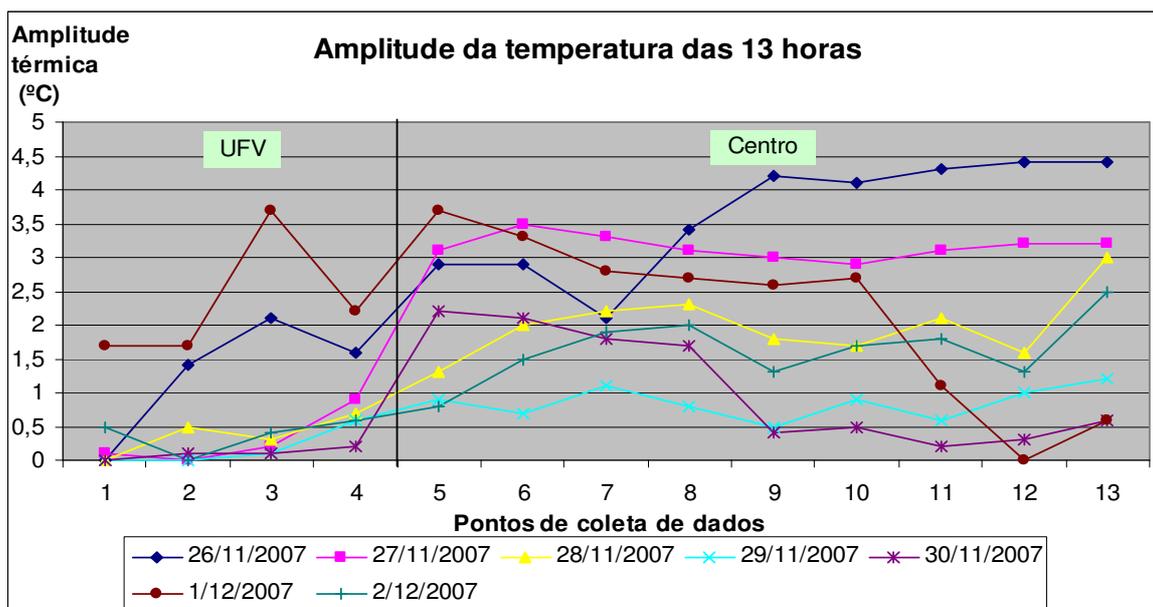


Gráfico 3. Amplitude da temperatura em Viçosa às 13 horas.

Durante a mensuração das 18h00, pode-se verificar pela análise do gráfico a seguir uma zona de leve desconforto e de desconforto térmico entre os dias 26/11 e 02/12, exceto dia 29/11 onde todos os pontos apresentavam temperatura entre 20°C à 24°C. Com a menor oscilação de temperatura entre os pontos 1, 2 e 3, chegando a 0,2°C. Também, verificou-se altas amplitudes térmicas, onde as temperaturas mais elevadas ultrapassaram os 29 graus e a ilha de calor alcançou moderada intensidade, com a maior diferença 2,8°C entre o ponto 1 e 13. (Gráfico 4).

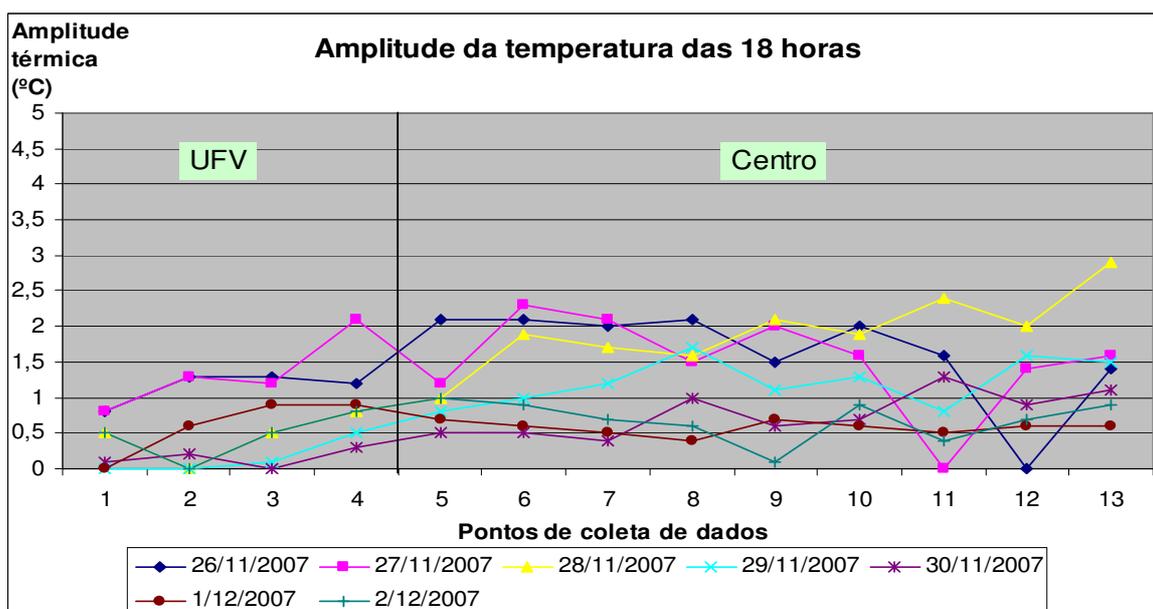


Gráfico 4. Amplitude da temperatura em Viçosa às 18 horas.

A diferença entre o horário das 20h00 mostrou pouca variação em relação ao horário das 18h00, pois o resfriamento do ar nesse intervalo de tempo foi sempre pequeno. Como nos horários anteriores, apenas no dia 29/11 todos os pontos permaneceram na faixa de conforto ambiental. A amplitude térmica máxima neste horário ocorreu no dia 28/11 com variação de 2,5 °C entre o ponto 1 e 13. (Gráfico 5).

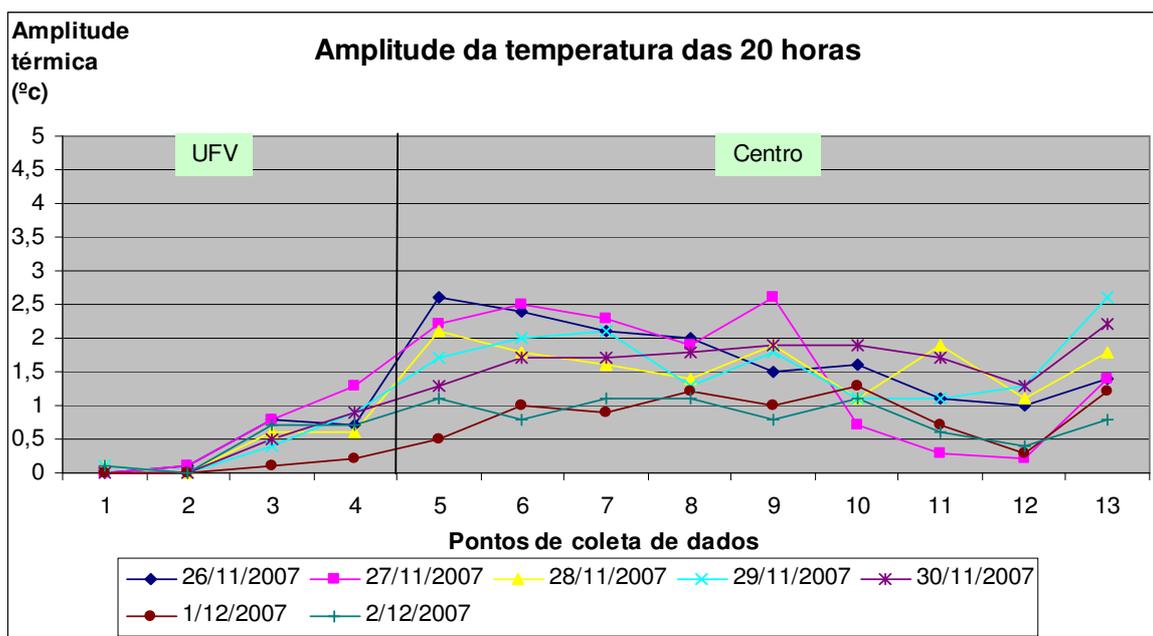


Gráfico 5. Amplitude da temperatura em Viçosa às 20 horas.

Além da transferência de energia através da temperatura, concomitantemente, a radiação solar é sem dúvida a principal fonte de energia da Terra e, portanto a força dominante dos diversos fenômenos climáticos. Para observarmos a intensidade da radiação solar direta no município foram mensurados alguns pontos na área central do município que corroboram com os da figura 25.

A radiação é o fator mais importante para se determinar o clima de qualquer zona, uma particularidade das regiões tropicais úmidas (Hertz, 1998) é o efeito da umidade, o vapor, que deve ser tornado em conta, pois, no ar pode reduzir a radiação que chega a Terra, provocando uma redução efetiva da temperatura.

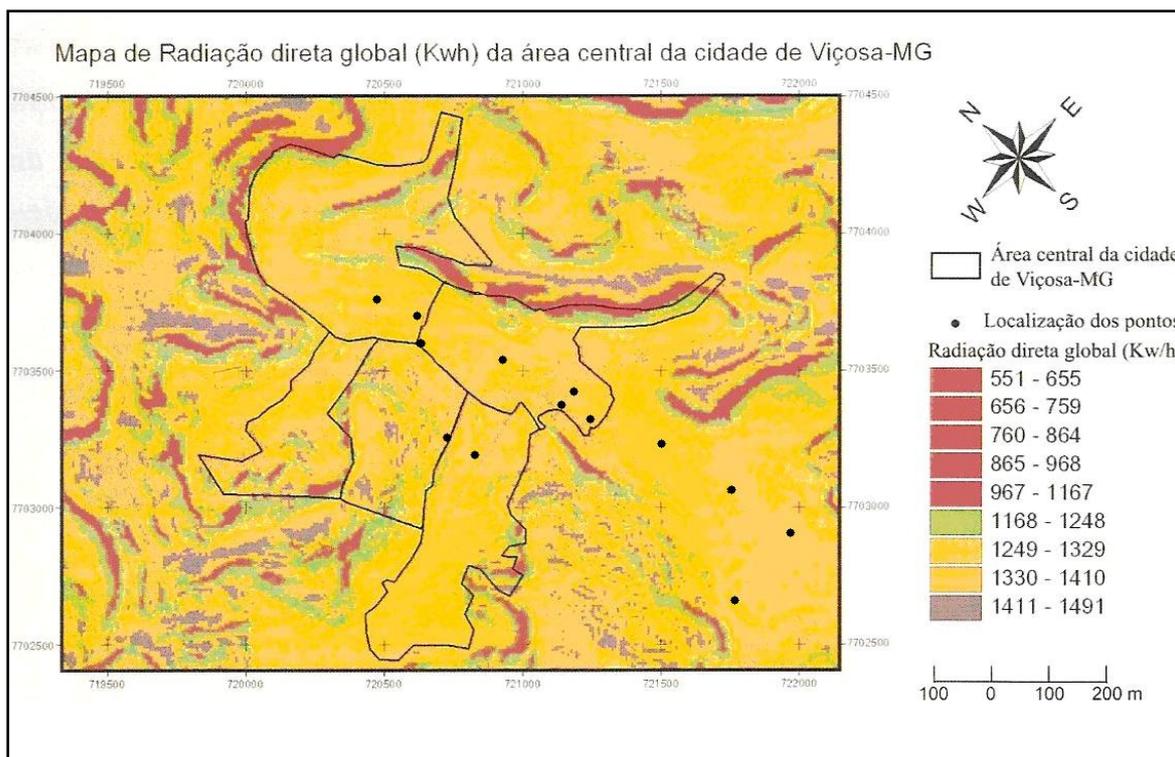


Figura 25. Radiação direta global da área central de Viçosa-MG.  
Fonte: SANTOS, 2007, p. 14.

No horário das 7h00 da manhã, cuja à intensidade da radiação solar ainda estava se elevando (Gráfico 6), a diferença das médias entre os 13 pontos em estudo permaneceu entre 1 a 150 Kw/h. No dia 26/11 os pontos mantiveram um padrão, com uma taxa de variação baixa, mantendo-se entre 0 e 31 kw/h, devido principalmente pelas condições climáticas da data, que por causa das chuvas e da nebulosidade do céu, forma-se uma barreira que impede os raios solares entrarem na atmosfera com a mesma intensidade do que em dias com clima favorável, ou seja céu aberto, com poucas nuvens.

Podemos observar que nos pontos 5 a 7 existe uma menor incidência da radiação solar direta, explicada pela maior concentração de edificações em ambos os lados da rua, concomitante é a área onde as edificações têm maior número de pavimentos, sombreando a via de acesso e influenciando diretamente a entrada da radiação solar no ambiente.

A maior intensidade da radiação solar no horário das 7h00 ocorreu no dia 28/11/07, com uma amplitude variando entre 168 e 318 Kw/h. Neste dia houve uma melhora substancial nas condições climáticas, com céu claro e poucas nuvens. (Gráfico 6).

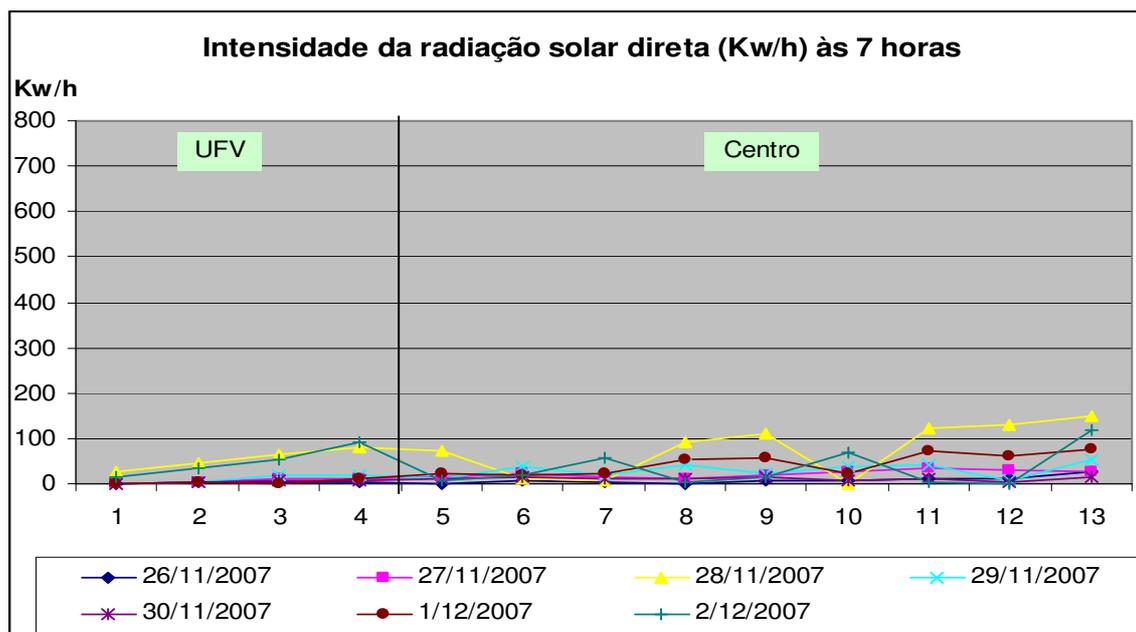


Gráfico 6. Intensidade da radiação solar direta (Kw/h) às 7 horas

Durante a semana de estudo pode-se verificar pela análise do gráfico 7, que no período de mensuração das 13h00 é o momento que apresenta o maior índice de radiação, salvo pontos 5 e 6 que por estarem localizados na Avenida PH Rolfs, com elevado número de prédios apresentam uma queda da radiação solar direta, em relação aos outros pontos de mensuração, porém mais acentuado em relação patamar ao ponto 11, com valor máximo da radiação de 975 Kw/h (x 100) . Apesar de ser uma área que apresenta um valor elevado no número de edificações, estas se encontram apenas em um dos lados das ruas, o que possibilita a maior entrada dos raios solares.

No dia 1/12/07 ocorre à maior variação da radiação solar direta, onde o máximo de incidência foi de 926 e o mínimo de 236 Kw/h.

Em relação ao gráfico 7 observamos que a variação de incidência da radiação solar no período correspondente a mensuração apresenta as maiores variações, estando entre 975 e 315 Kw/h. (Gráfico 7).

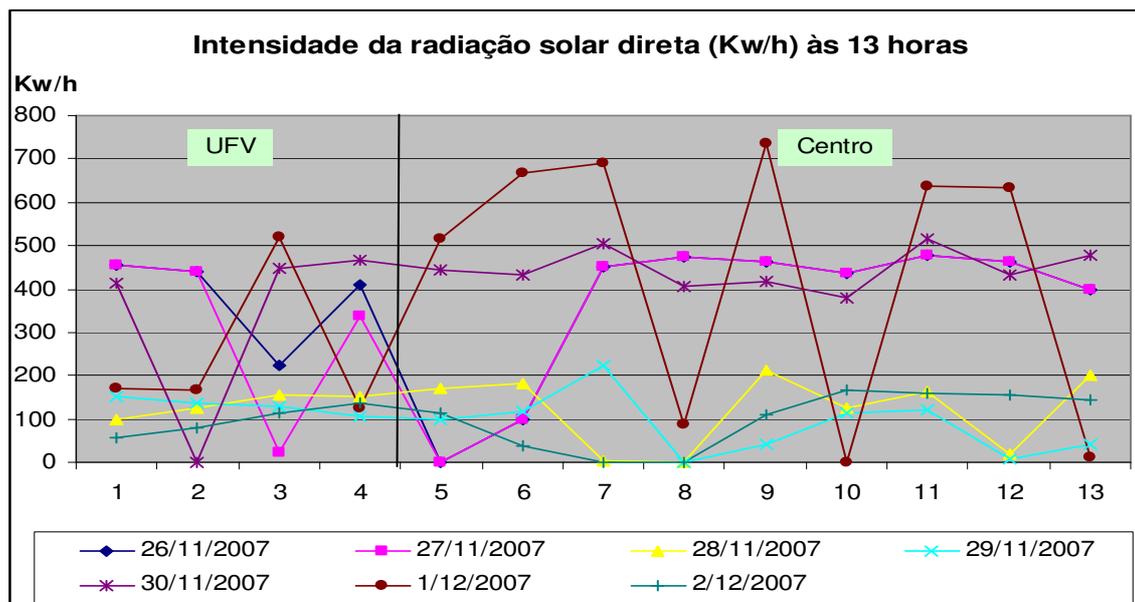


Gráfico 7. Intensidade da radiação solar direta (Kw/h) às 13 horas.

O valor mínimo da radiação solar aconteceu no horário das 18h00, onde a luminosidade atingiu a mínima de 27 Kw/h (x 100). A radiação solar neste instante é inferior por corresponder ao momento em que o sol começa a se pôr. Houve pouca variação da intensidade da energia recebida no meio, com pico de 338 kw/h no ponto 9. Os pontos 5 e 6 apresentaram a menor taxa de incidência de radiação em relação aos demais pontos da área central em estudo, por se tratarem dos pontos com maior sombreamento da via de acesso devido ao maior número de pavimentos que as edificações possuem na área. (Gráfico 8).

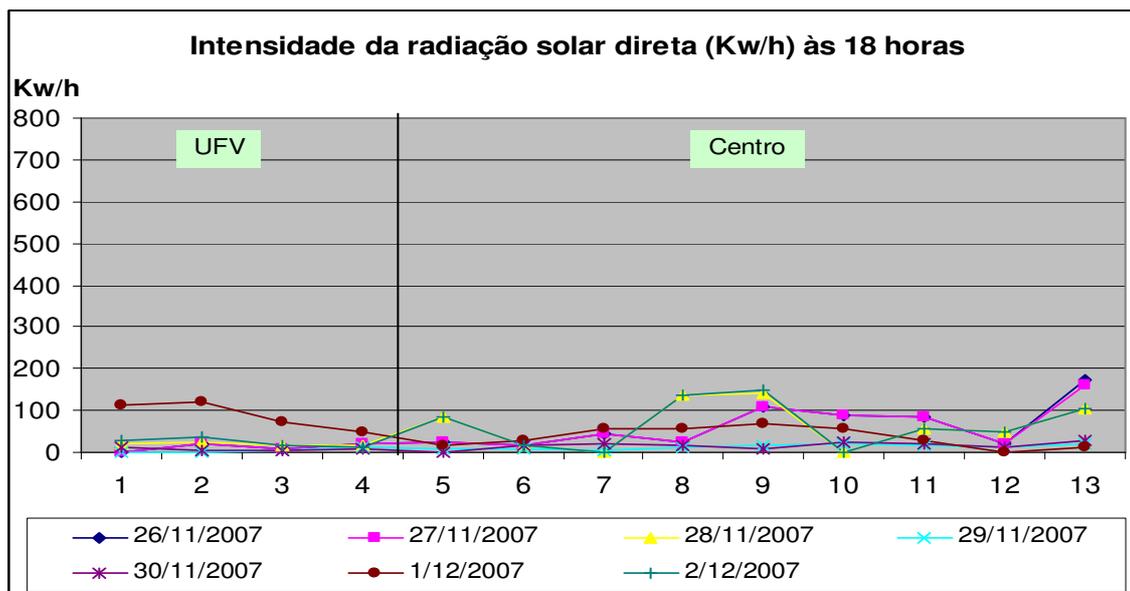


Gráfico 8. Intensidade da radiação solar direta (Kw/h) às 18 horas.

Ao analisar o gráfico 9, observa um aumento da temperatura e uma diminuição da umidade relativa do ar e da radiação nos pontos 5, 6 e 7, área mais verticalizada da cidade, isso ocorre motivado pelo aumento da impermeabilização do solo e diminuição das áreas verdes. O concreto vinculado à falta de ambientes naturais, produzem uma diminuição na evaporação da água e evapotranspiração das plantas, em consequência a umidade do ar diminui.

Desta forma conclui que, os tipos de construção vinculados a verticalização, impermeabilização do solo e a falta de áreas verdes influem diretamente na elevação das temperaturas, da diminuição da radiação solar e da umidade relativa do ar.

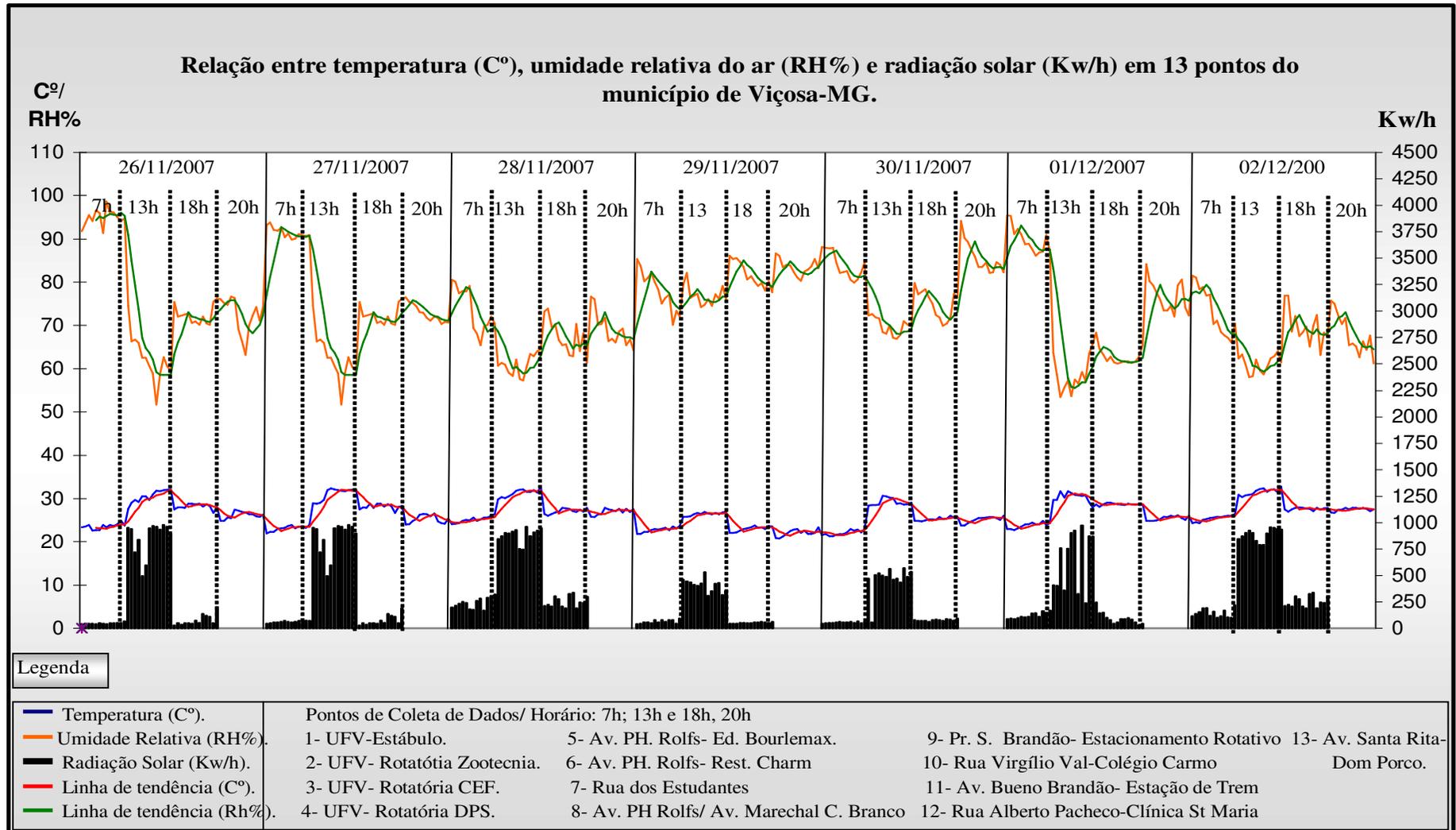


Gráfico 9. Relação entre temperatura (C°), umidade relativa do ar (RH%) e radiação solar (kW/h) em 13 pontos no município de Viçosa- MG.

### 8.3- Análise e resultado das entrevistas:

Nas entrevistas, buscou compreender a percepção da população de Viçosa à respeito das transformações ocorridas no município, mudanças climáticas, poluição sonora, aumento da verticalização e seus impactos.

Ao lançarmos a primeira questão: “Uma palavra para definir o tempo de Viçosa?”, percebemos que houve 15 respostas diferenciadas. Nenhum entrevistado respondeu que não sabia do tema proposto, demonstrando que a população do município tem alguma sensibilidade a respeito da temática. Constatou-se também que 22,36% dos entrevistados relacionaram o tempo de Viçosa como variável, esses dados corroboram devido à grande amplitude de variáveis do tempo, que ocorrem durante as 24 horas do dia, até mesmo a página da internet da Prefeitura Municipal de Viçosa apresenta o clima da cidade como “experimentar a sensação térmica das quatro estações, em um mesmo dia”, sendo demonstrando semelhança nas repostas encontradas no questionário. Com 1,31%, tivemos as repostas: extremo, todos, nada, dinâmico e bom. (Gráfico 10).

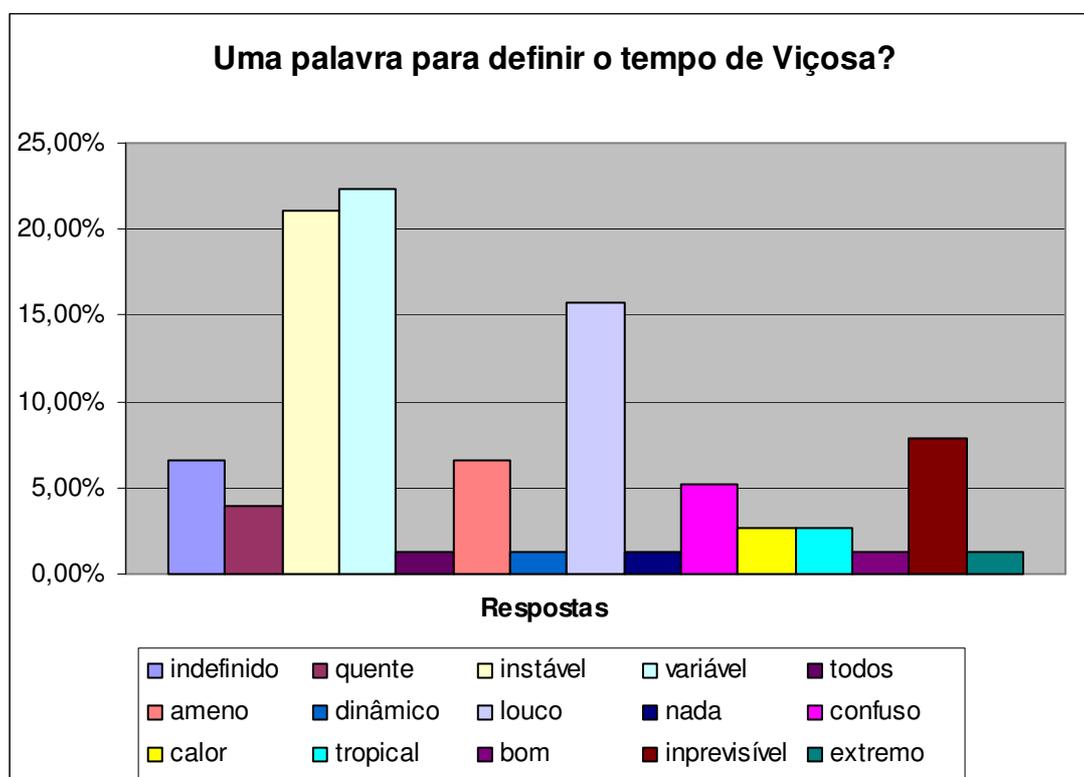


Gráfico 10. Resultado das respostas dos entrevistados sobre uma palavra para definir o tempo de Viçosa.

De acordo com o estudo da Monteiro (1995), “Perceptibilidade, risco e vulnerabilidade em Climatologia – um estudo de caso no Porto”, a população entrevistada apresenta semelhança no entendimento sobre a temática proposta nas entrevistas, onde 48% da população afirmam notar a diferença no clima da cidade. Assim Monteiro (1995) retrata que a reação das pessoas depende muito mais da magnitude dos efeitos imediatos ou da semelhança com experiências vividas e memorizadas anteriormente.

A segunda questão abordada foi: “O que lhe agrada mais no clima de Viçosa?” A maioria dos entrevistados respondeu “Frio”. Talvez o fato da questão ter sido abordada em pleno verão, onde a temperatura máxima mensurada no trabalho de campo foi de 32,8 °C tenha contribuído para tal resposta em virtude do desconforto térmico verificado no período de estudo. Segundo Monteiro (1995), na cidade do Porto as noções de clima e estado de tempo confundem-se, frequentemente e servem para traduzir um vasto conjunto de qualidades do espaço envolvente, que podem ter haver com a temperatura, a precipitação, o vento ou qualquer outro elemento climático, mas que veiculam também, o estado de espírito no momento e as aspirações sócio-econômicas de quem emite a opinião. Justificando a maior tendência para a aplicação de qualitativos, como bom, mau, razoável, em vez de quente, frio e ventoso. Por outro lado, 19,73% dos entrevistados em Viçosa respondem que o mais lhe agradam no clima da cidade é o frio, conforme gráfico a seguir.

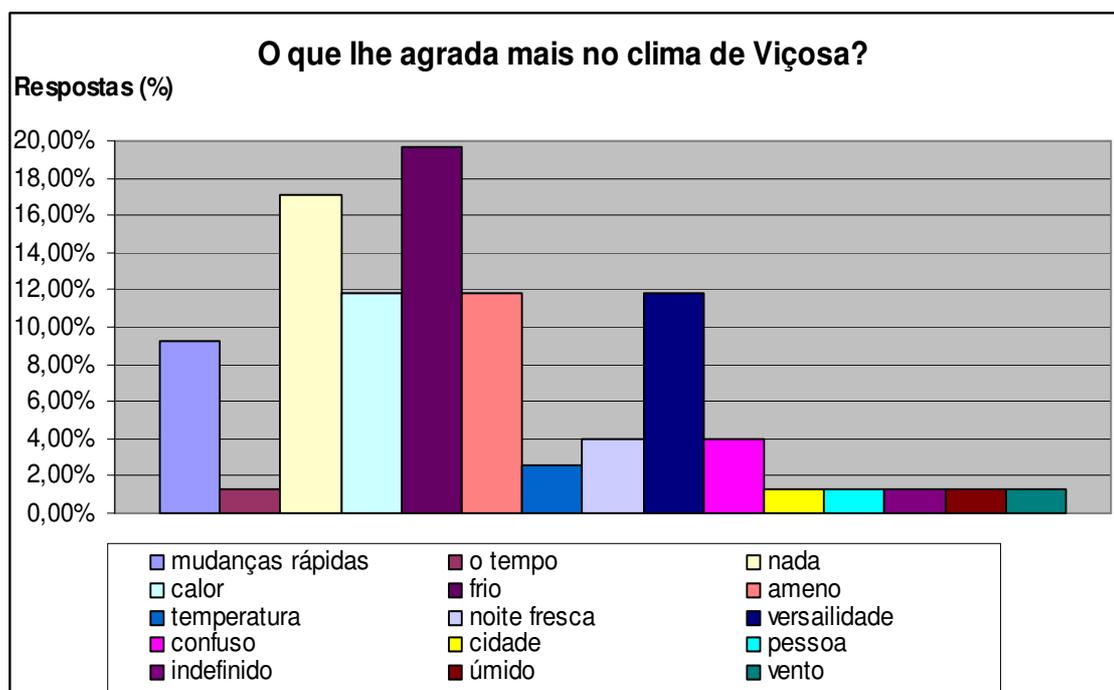


Gráfico 11. Resultado das respostas dos entrevistados sobre o que agrada mais no clima de Viçosa.

A terceira questão permitiu ao entrevistado definir, por si só, o clima de Viçosa, tendo como ponto de partida a seguinte pergunta: “O clima de Viçosa é?” O maior número de entrevistados relatou 14,47% ser variável e, 13,15% instável e tropical, (Gráfico12). Esta resposta se deve, sobretudo, às grandes variações de temperatura durante o dia, ou seja, ora muito quente, ora frio

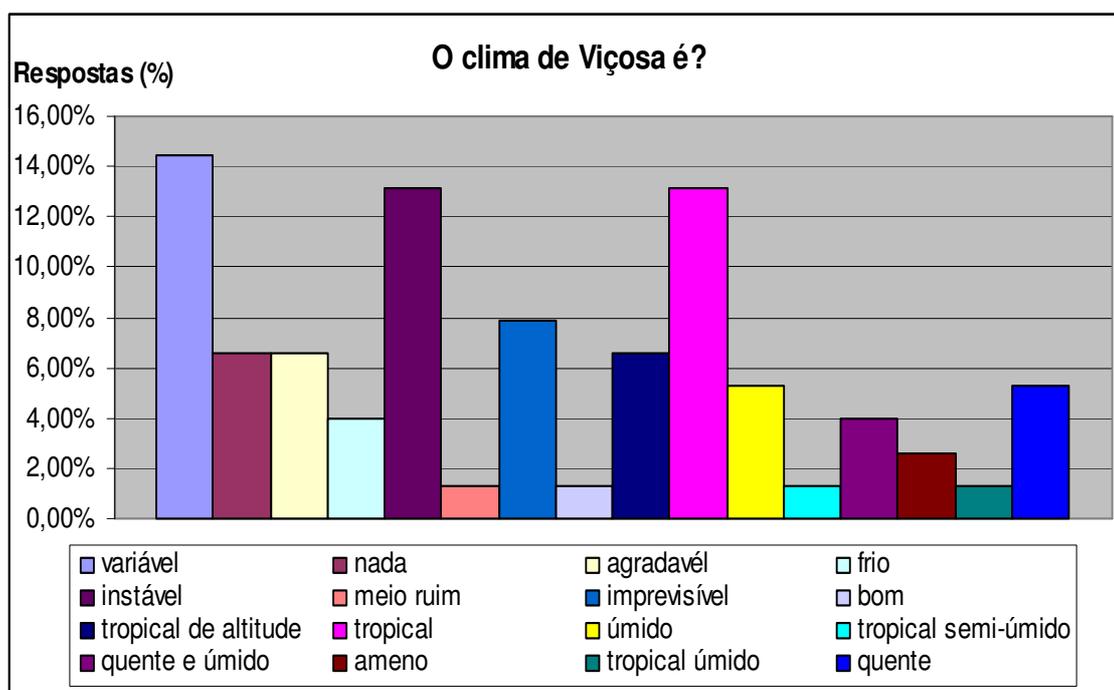


Gráfico 12. Resultado das respostas dos entrevistados sobre o clima de Viçosa.

A próxima questão abordada foi: “Viçosa possui ilha de calor”?: A maioria dos entrevistados (81,5%) responderam que sim, justificando diversos fatores para explicar o fato tais como: a impermeabilização e o grande número de prédios (Gráfico13). Como foi mensurado no campo a temperatura e foi constatado que Viçosa apresenta ilhas de calor, percebe-se que os entrevistados apresentam discernimento sobre os problemas ambientais que ocorrem na cidade. De acordo com Monteiro (1999) episódios muito recentes, vividos *in loco*, ou seguidos através dos meios audiovisuais de informação são de fácil reconhecimento das relações de causa e efeito, a expectativa de se poderem repetir em breve, conferem-lhe grande importância.

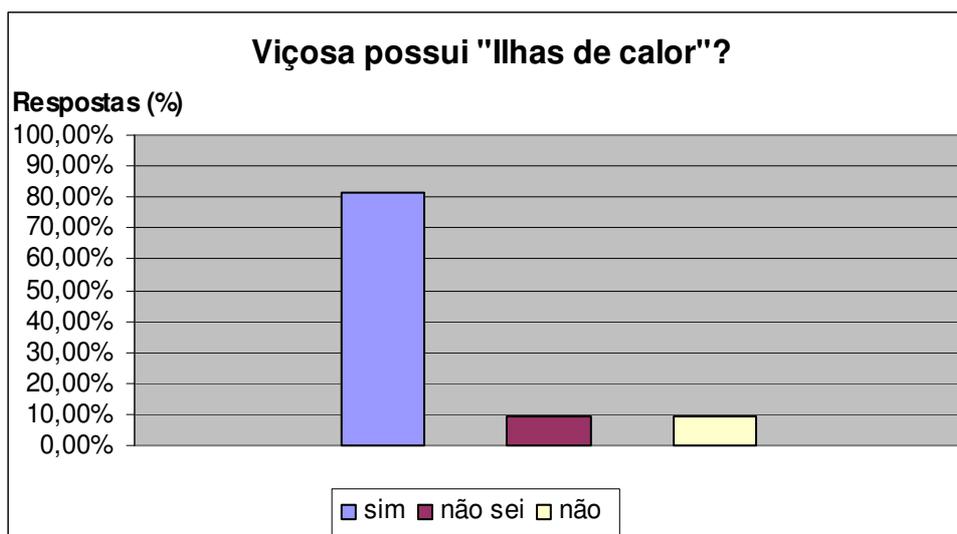


Gráfico 13. Resultado das respostas dos entrevistados sobre ilha de calor em Viçosa

A questão 5 foi: “O clima de Viçosa mudou? Por quê?” A maioria dos entrevistados, 72,36% respondeu que sim e 27,64% não, tendo por justificativa: a mudança climática e o processo de expansão, conforme gráfico 14. Nesta pergunta teve a opção porque o clima de Viçosa mudou, dando a oportunidade para o entrevistado de dissertar sobre o assunto. Na tabulação dos dados e na formação dos gráficos classificamos as respostas como: “o clima de Viçosa mudou? Sim e por quê?” e “o clima de Viçosa mudou? Não e por que”?

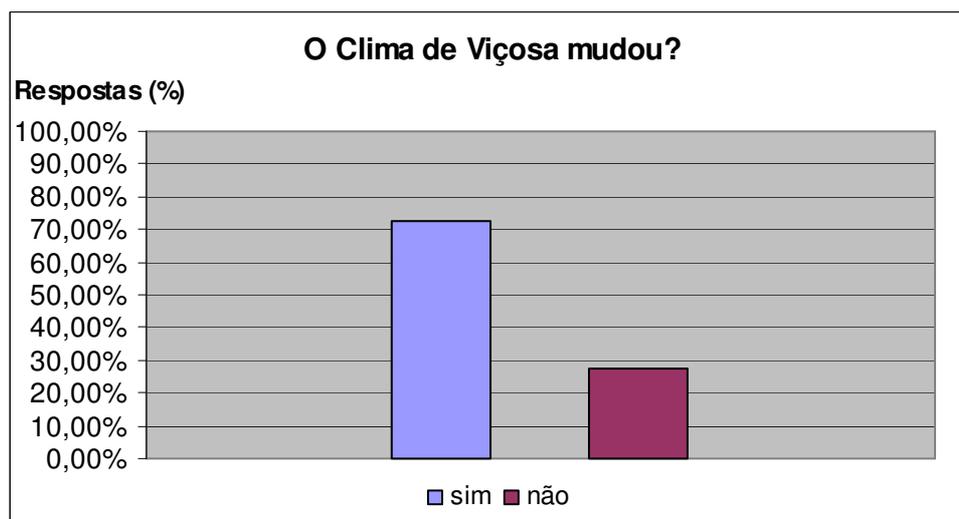


Gráfico 14. Resultado das respostas dos entrevistados sobre a mudança do clima em Viçosa.

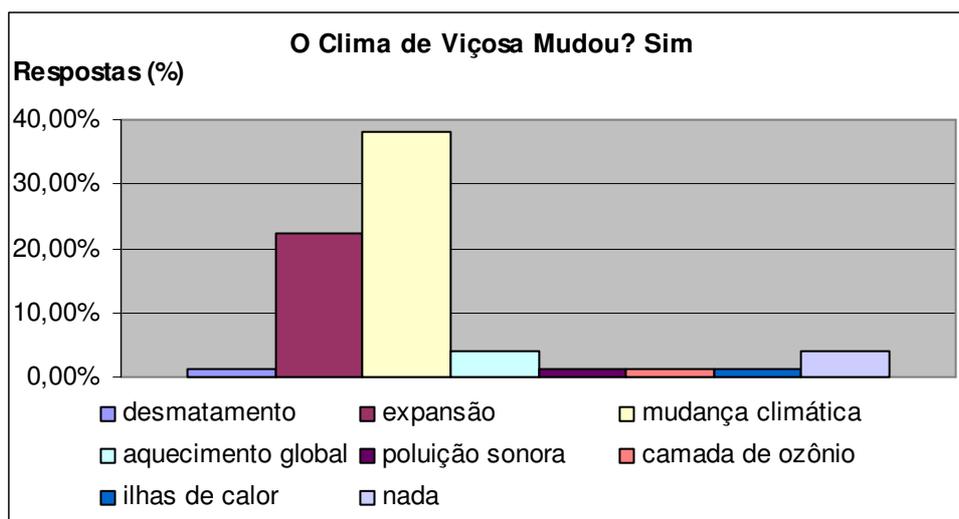


Gráfico 15. Resultado das respostas dos entrevistados sobre a mudança do clima em Viçosa.

No gráfico 15, fica claro a opção de resposta que o clima de Viçosa se alterou principalmente por causa das mudanças climáticas, com 38,15% das respostas. Ao analisarmos as demais respostas, elas se submetem como fatores causadores das mudanças climáticas. Fica claro, portanto, a relação de causa-efeito, bem como totalmente compreensível o desenrolar de todo o processo. Segundo Monteiro (1999) não se pode esquecer que para além da magnitude dos impactos, gerados pela urbanização o número alto de entrevistados é influenciado pelo incremento na atenção prestada a este tipo de questão.

O tema popularizou-se e sensibilizou o cidadão, que normalmente não estariam preocupados com este tipo de fenômeno, a interrogar-se, sobretudo sobre seu futuro e à superfície da Terra.

Na questão o clima de Viçosa mudou? Não por quê? (Gráfico 16). Alguns entrevistados, 17,10% do total responderam que desconheciam alguma mudança no clima de Viçosa, devido principalmente por se tratarem de estudantes, que chegaram a Universidade Federal de Viçosa no primeiro período de 2007, não podendo ter alguma base para a resposta.

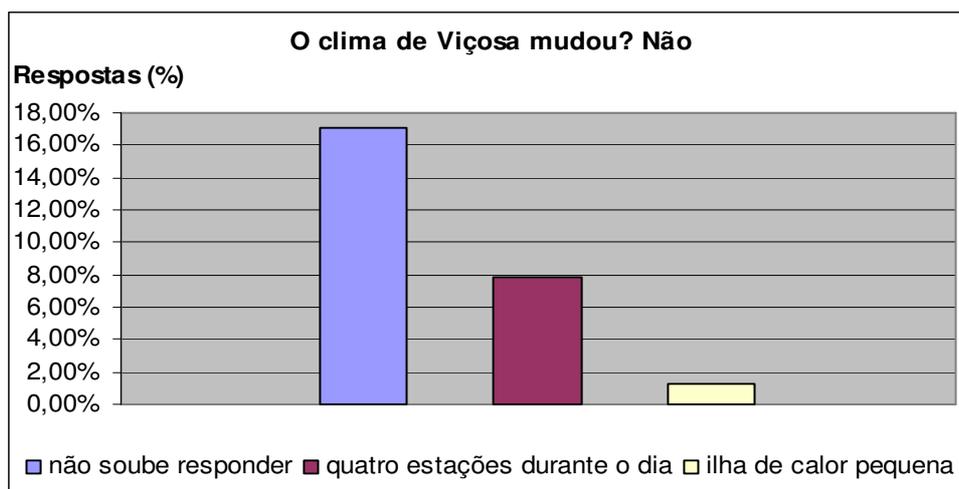


Gráfico 16. Resultado das respostas dos entrevistados sobre a mudança do clima em Viçosa.

A sexta questão abordada foi: “Os prédios da área central causam algum impacto para a cidade? Por quê?”, 84,64 % dos entrevistados disseram que sim (Gráfico 17).

As justificativas para esta questão foram: aumenta a poluição; a poluição sonora; diminui a circulação do ar; impede que os ventos dissipem a poluição gerada no centro; há um aumento nas ilhas de calor; aumentam a retenção e reflexão dos raios solares aumentando o calor; os prédios substituíram as áreas verdes; concentram a população e fluxo maior de pessoas. De acordo com os dados coletados e da revisão bibliográfica feita, fica claro que os entrevistados apresentam uma noção sobre os principais problemas ambientais referentes ao adensamento das residências e da verticalização.

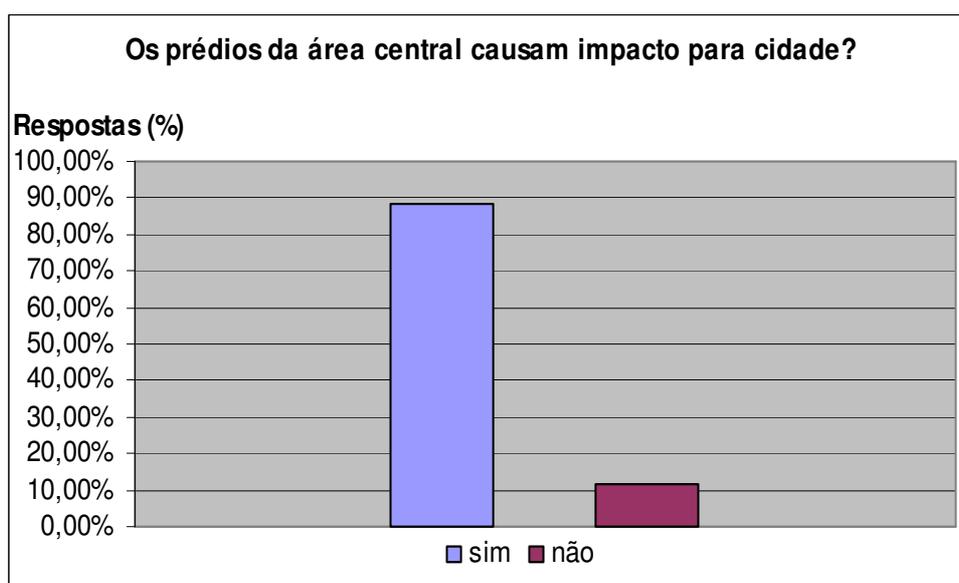


Gráfico 17. Resultado das respostas dos entrevistados se os prédios da área central causam algum impacto para a cidade Viçosa.

A questão sete é relacionada à poluição sonora: “Qual dia da semana com maior poluição sonora?” A maioria dos entrevistados respondeu sexta-feira. Tal justificativa está em virtude de na sexta-feira ser maior o fluxo de veículos, precedendo o final de semana, enquanto no domingo, o menor, pois a circulação de veículos também é menor, conforme gráfico 19.

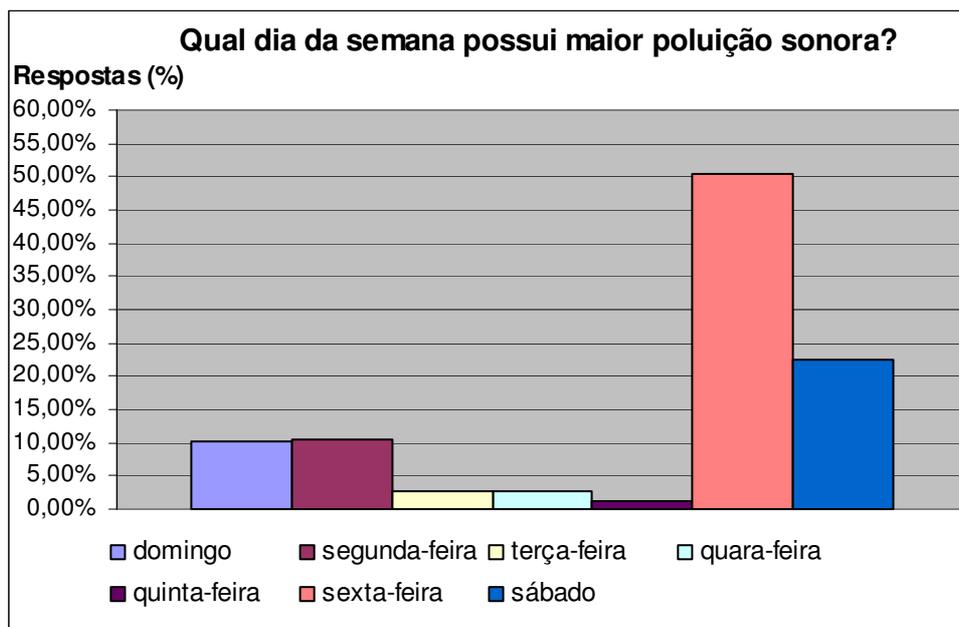


Gráfico 19. Resultado das respostas dos entrevistados sobre os dia de maior poluição sonora na cidade de Viçosa.

A última questão abordada foi: “Qual bairro apresenta maior poluição sonora?”. A maioria dos entrevistados respondeu ser a região central, local de maior fluxo de veículos e transeuntes. Esse fato é agravado pela verticalização, pois o som não se dissipa entre as edificações, funcionamento como isolante. (Gráfico 20).

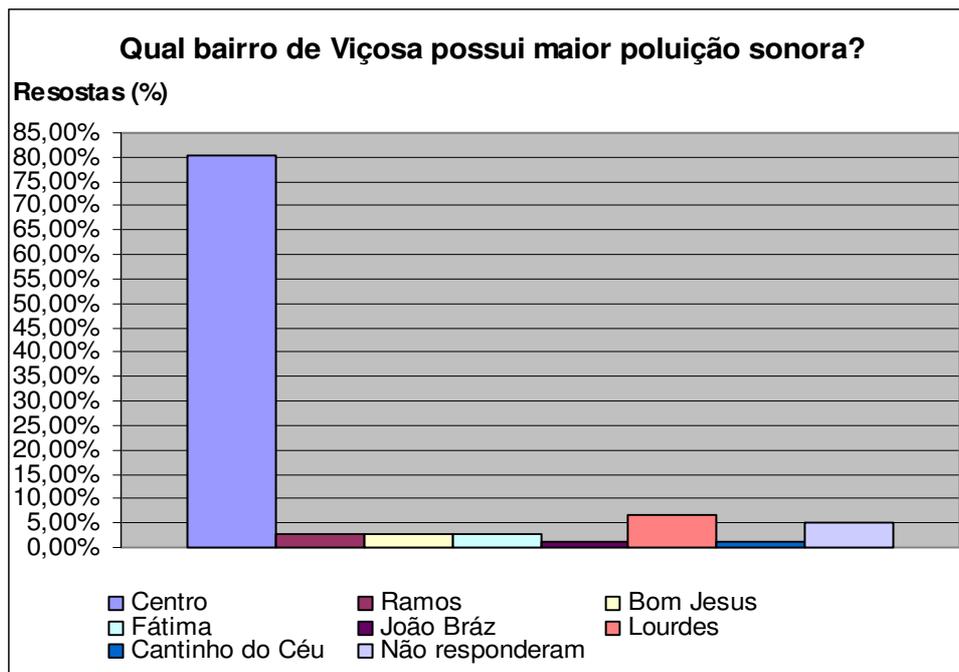


Gráfico 20. Resultado das respostas dos entrevistados sobre qual bairro de maior poluição sonora na cidade de Viçosa.

### **Considerações finais:**

Diante do que foi exposto, não há dúvidas de que as relações do homem com a natureza tornaram-se bem mais complexas após o aparecimento dos aglomerados urbanos e com o crescimento desordenado destes, o homem produziu intenso impacto sobre o meio ambiente natural, com repercussões negativas na sua qualidade de vida.

Ao modificar a paisagem natural, o homem passa a sentir diretamente os efeitos de suas ações que são agravados pela falta de planejamento urbano, pois todas as variáveis climáticas que atuam no conforto térmico são alteradas pela ação antrópica.

As condições climáticas, representadas principalmente pela radiação solar, temperatura, velocidade e direção dos ventos, precipitação e umidade são modificadas pelo processo de urbanização.

As análises feitas a partir dos dados mostrou, que a área central de Viçosa tem uma qualidade de conforto ambiental baixa, com altas taxas de nível de ruídos e de temperatura. O olhar da população sobre estes problemas mostra que a maioria compreende a percepção das transformações ocorridas no município, pelo processo de urbanização sem planejamento, entre as variáveis estão: mudanças climáticas, aumento da poluição sonora, aumento da verticalização e seus impactos e, aumento da população.

Segundo Nucci (1999) se o adensamento é possível ou não, parece não importar muito dentro da preocupação de obtenção de lucro a qualquer custo. Observa-se que a verticalização está ocorrendo com grande vigor no centro de Viçosa sem nenhuma alusão ao ambiente, como um todo esse adensamento trará, em um futuro próximo, conseqüências indesejáveis para todos os cidadãos.

A verticalização, intensa caracterizada por edifícios de alto padrão construtivo no centro de Viçosa aumenta a densidade demográfica de indivíduos, que por sua vez atraem a instalação de serviços e comércio. A concentração de um grande número de lojas comerciais e serviços por sua vez, valoriza ainda mais a área, tornando-a ainda mais atrativa para moradia.

Contudo, ressaltamos que apesar da disponibilidade de serviços e infra-estrutura seja benéfico para a população de Viçosa, também traz conseqüências ao conforto ambiental, como uma maior concentração do tráfego e conseqüente a produção de nível de ruído mais alto. Com a verticalização da cidade o barulho se acentua nos andares mais baixos onde o som fica mais encurralado (TROPMAIR, 2002, p. 93).

A atividade humana em Viçosa, o grande número de veículos, prédios, o asfalto das ruas e a diminuição das áreas verdes criam mudanças muito profundas na atmosfera local, modificando também a temperatura e as chuvas da região. O aumento do calor na cidade modifica a circulação dos ventos, a umidade e até as chuvas. Materiais impermeáveis como asfalto e concreto fazem a água da chuva evaporar do solo rapidamente, reduzindo o resfriamento. As partículas lançadas na atmosfera pelos carros e indústrias propiciam o aumento da quantidade de nuvens e conseqüentemente de chuvas. Uma das principais funções de uma construção é a de atenuar as condições negativas e aproveitar os aspectos positivos oferecidos pela localização e pelo clima.

A partir desta observação, conscientiza-se que a arquitetura local deve ser conduzida de maneira que os profissionais incorporem uma linguagem diferente e de características próprias, criando uma tipologia regional que dê uma identidade a uma arquitetura que vêm sendo importada ou mal copiada, que perde de vista o mais importante: o conforto dos usuários.

Para que isso não aconteça é necessário que a Prefeitura faça uma boa administração e tenha um bom plano diretor que possa gerenciar o crescimento urbano, de maneira a garantir um desenvolvimento mais consciente e até mesmo vir a melhorá-lo com o passar dos anos.

**BIBLIOGRAFIA:**

ACIOLY, C.; DAVIDSON, F. **Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana.** Rio de Janeiro: Mauad, 1998

ANDRADE, Manuel Correia. A Geografia e a Sociedade. In: SOUZA, Maria Adélia A.; SANTOS, Milton; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. (org.): **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura Geográfica.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec-ANPUR, p. 15-28, 2002.

ANDRADE, Henrique. **O clima urbano - natureza, escalas de análise e aplicabilidade.** Finisterra, XL, 80, 2005, p. 67-91.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** 8ª ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, p. 98-127; 129-158; 286-321, 2002.

BITAN, A. **The methodology of applied climatology in planning and Buildings.** in: Energy and Buildings. Netherlands, n. 11, p. 1-10, 1998.

BRANDÃO, Ana Maria de Paiva Macedo; FARIAS, Heitor Soares de. **O Campo Térmico como Indicador de Qualidade Ambiental para Políticas Públicas: Estudo de Caso no Bairro Maracanã/RJ.** III Encontro da ANPPAS, 23 a 26 de maio de 2006, Brasília-DF. Disponível em: < [www.amppas.org.br/encontro\\_anual/encontro3/arquivos/TA330-03032006165539.DOC](http://www.amppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA330-03032006165539.DOC) >. Acesso em 15 de novembro de 2007.

BRANDÃO, A.M.P.M. (2000). A ilha de calor de outono na cidade do Rio de Janeiro: configuração em situações sinóticas contrastantes. In: **Variabilidade e Mudanças Climáticas. Implicações Ambientais e socioeconômicas.** Sant'Anna Neto, J. L. e Zavatini, J. A (Org.). Maringá, PR. Editora da Universidade Estadual de Maringá, p. 193-210.

BRUNO, E. S. Apontamentos sobre a região. In: RIEDEL, D. (org.) **Histórias e paisagens do Brasil.** O ouro e a montanha. Minas Gerais. São Paulo: Cultrix, 1959. p. 15-35.

CARVALHO, Pompeu F.; MOURA, Cláudio A.; COSTA, José Luiz Riani. A questão ambiental demandando uma nova ordem mundial. in: SOUZA, Maria Adélia A.; SANTOS, Milton; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. (org.): **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura Geográfica.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec-ANPUR, p. 111-118, 2002.

CHRISTOFOLETTI, A. Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização tropical. in: SOUZA, Maria Adélia A.; SANTOS, Milton; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. (org.): **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura Geográfica.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec-ANPUR, p. 127-138, 2002.

COELHO, Maria. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas: teoria, conceitos e métodos de pesquisa. in: GUERRA, Antonio J. T.; CUNHA, Sandra B. da. (org):

**Impactos urbanos ambientais no Brasil.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 19-43, 2005.

COLTRINARI, Lylian. Estudos internacionais sobre mudanças globais e novos conflitos. in: SOUZA, Maria Adélia A.; SANTOS, Milton; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. (org.): **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura Geográfica.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec-ANPUR, p. 99-104, 2002.

Conselho Nacional de Trânsito- CONTRAN. Disponível em: [www.denatran.gov.br/contran.htm](http://www.denatran.gov.br/contran.htm)>. Acesso em 15 de novembro de 2007.

CORRÊA, Deusmar Mateus; SILVA, Emerson Malvino da; RIBEIRO Antonio Giacomini. **O conforto térmico na cidade de Uberlândia-MG.** II Simpósio Regional de Geografia “Perspectivas para o cerrado no século XXI”. Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Geografia 26 a 29 de Novembro de 2003

CRUZ, T. A., *et. al.* **Currículo de Viçosa.** Viçosa: CENSUS – Centro de Produção do Desenvolvimento Sustentável, 2004.

FARIA, T. de J.P. **Campos dos Goytacazes resources e virtualités d’une ville brésilienne: données de l’histoire.** Tese de Doutorado, EHESS, Paris, França, 1998.

FILHO, Elpídio I. F.; FRANCELINO, Márcio R.; SCHIMITH, Rafaelle S.; VIEIRA, Eliane M. **Utilização de imagem ASTER na determinação de classes de uso do solo no município de Viçosa-MG.** Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 abril 2003, INPE, p. 1297-1301.

FILHO, Geraldo B. A formação do espaço construído: cidade e legislação urbanística em Viçosa-MG. Rio de Janeiro: UFRJ, FAU, 1997

FROTA, Anésia B.; SCHIFFER, Sueli R. **Manual de Conforto Térmico.** 5ª ed. São Paulo: Studio Nobel, p. 24-26; 53; 60; 65, 2001.

Fundação João Pinheiro- FJP. Disponível em: [www.fjp.gov.br](http://www.fjp.gov.br). Acesso em 01 de novembro de 2007.

GARCÍA, F. F. **Manual de climatologia aplicada: clima, medio ambiente y planificación.** Madrid: Editorial Síntesis S.A. 1985.

GOMES, Edvânia T. A. Inquietação em torno do debate sociedade-natureza no espaço. in: SOUZA, Maria Adélia A.; SANTOS, Milton; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. (org.): **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura Geográfica.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec-ANPUR, p. 99-104, 2002.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. Ribeiro. **Reflexões sobre qualidade ambiental urbana.** Estudos Geográficos, Rio Claro, 2(2): 21-30, jul-dez - 2004

HERTZ, John B. **Ecotécnicas em Arquitetura: como projetar nos trópicos úmidos do Brasil.** São Paulo: Pioneira, 1998.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos demográficos. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default\\_censo\\_2000.shtm/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm/). Acesso em 01 de novembro de 2007.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais –INPE - . Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/tempo/>. Acesso em 26/11/2007

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- IPEA. Disponível em: [www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br). Acesso em 10 de outubro de 2007.

KUTTLER, Wilhelm; BARLAG, Andréas-Bent; ROBMANN, Frank. **Study of the thermal structure of a town in a narrow valley.** in: Conference on the Urban Thermal Environmental Studies in Tohwa (CUTEST). Pergamon, v. 30, n. 3, p. 365-378, 1996.

LANDSBERG, Helmut E. **The Urban Climate.** International Geophysics Series, v. 28, p. 84-123, 1981.

LEITE, Maria Ângela Faggin P. A natureza e a cidade: discutindo suas relações. in: SOUZA, Maria Adélia A.; SANTOS, Milton; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. (org.): **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura Geográfica.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec-ANPUR, p.139-145, 2002.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1985. 244p.

MELHUIISH, Edward; PEDDER, Mike. **Observing an urban heat island by bicycles.** Weather. London, v. 53, n. 4, p. 121-128, 1998.

MELLO, F. A. O. **Análise do processo de formação da paisagem urbana no município de Viçosa-MG.** (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, UFV, Viçosa, 2000.

MONTEIRO, Ana. **Perceptibilidade, risco e vulnerabilidade em Climatologia – um estudo de caso no Porto, Lisboa.** Territorium, n°. 2, 1995.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e clima urbano.** São Paulo: IGEO/USP, 1976.181p. (Série Teses e Monografias).

NETO, José P. de Queiroz. Mudanças globais e um novo mapa do mundo. in: SOUZA, Maria Adélia A.; SANTOS, Milton; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. (org.): **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura Geográfica.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec-ANPUR, p. 105-110, 2002.

Norma Regulamentadora 15, NR-15. Disponível em <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/nr/nr15.htm>. Acesso em 5 de junho 2007.

NUCCI, João Carlos. **Análise Sistêmica Do Ambiente Urbano, Adensamento e Qualidade Ambiental.** Artigo publicado na revista PUC-SP. Ciências Biológicas e do Ambiente, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 73-88, 1999.

OJIMA, Ricardo. **A produção e o consumo do espaço nas aglomerações urbanas brasileiras: desafios para uma urbanização sustentável.** Trabalho apresentado no XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú- MG – Brasil, de 18-22 de Setembro de 2006.

Organização das Nações Unidas- ONU. Disponível em: <[www.un.org](http://www.un.org)>. Acesso em 15 de outubro de 2007.

PALHARES, Fabiana Barbosa. **Introdução ao Conforto Ambiental.** FEC: Unicamp, 2005. 36 p.

PEREIRA, Mirlei Fachini Vicente. **Contradições de uma “Cidade Científica”: Processo de urbanização e especialização territorial em Viçosa (MG).** Caminhos de Geografia, Revista On-line, v.18, n.16, p.197 - 206 out./2005. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>, acesso em 22 de novembro de 2007.

Prefeitura Municipal de Viçosa. Disponível em: < [www.vicoso.mg.gov.br](http://www.vicoso.mg.gov.br)>, acesso em 15 de novembro de 2007.

RODRIGUES, Arlete Moyses. Novas práticas e novas matrizes discursivas? . in: SOUZA, Maria Adélia A.; SANTOS, Milton; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. (org.): **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura Geográfica.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec-ANPUR, p. 119-126, 2002.

ROMERO, Marta A. Bustos. **Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano.** Projeto Editores Associados LTDA, São Paulo, 1988. 123 p.

SALES, Vanda de Claudino. **Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: Abordagem Crítica.** GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 16, pp. 125 - 141, 2004.

SANTOS, J. A. A. **O campo térmico na área central da cidade de Viçosa-MG em situação sazonal de outono em 2007.** Viçosa 2007. Monografia (Graduação em Geografia. Departamento de Artes e Humanidades, UFV).

SANTOS, M. **Manual de Geografia Urbana.** 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1981. 214p.

SANTOS, M. **A Urbanização brasileira.** 3 ed. São Paulo: Hucitec, 1993. 155p.

Segurança e medicina do Trabalho. Disponível em: <http://www.segurancaotrabalho.eng.br/index.html>, acesso em 20/11/07.

TOSTES, Juliana. **Conflitos na gestão das águas da bacia do Rio Piranga: A democracia do parlamento das águas afogada por relações assimétricas de poder.** Viçosa, 2007. Monografia (Graduação em Geografia. Departamento de Artes e Humanidades, UFV).

TROPPMAIR, Helmut. **Poluição Sonora na área central do espaço urbano de Rio Claro.** Geografia, Rio Claro, Vol. 27(1): 83-94, abril 2002

VESENTINI, José W. **Brasil sociedade e espaço: Geografia do Brasil.** 27<sup>a</sup> ed. São Paulo: Ática, 1997.

# ANEXOS

Dia 22/10/2007										
Horário		07h00min			13h00min			18h00min		
Decibéis/Número de Carros		Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros
Pontos	UFV-Estábulo	77,4	56,8	1	80	57,3	1	66,1	53,7	-----
	UFV-Rotatória Zootecnia	84,5	52,9	4	95,6	68,9	7	89,3	70,9	8
	UFV-Caixa Econômica Federal	87,3	61,3	7	97,1	70,2	13	92,5	72,6	14
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	82,1	58,4	6	90,9	65,3	11	88,8	67,6	13
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	91	63,9	9	99,2	70,3	23	93,9	73,4	28
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	88,9	66,1	8	93,4	70,2	17	90	71,1	19
	Rua dos Estudantes	70,1	57,3	1	80,1	69,8	2	80,6	55,9	3
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	97,5	70,3	12	108,1	78,7	41	109,1	78,4	43
	Praça Silviano Brandão- Estacionamento Rotativo	84,8	59,4	6	94,3	72,6	19	86,2	69	15
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	75,2	50,1	1	91,6	70,9	8	87,7	61,3	3
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	90,3	69,6	9	99,2	68,9	24	91,4	72,1	21
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	80,9	65,4	5	87,4	65,3	6	87,7	68,5	6
	Av. Santa Rita- Dom Porco	87	65,9	12	100,3	70,6	22	99,2	76,4	19

Tabela A. Relação entre número de carros e ruídos em 13 pontos no município de Viçosa-MG.

Dia 23/10/2007										
Horário		07h00min			13h00min			18h00min		
Decibéis/Número de Carros		Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros
Pontos	UFV-Estábulo	74	58	-----	68,7	51,3	-----	66,5	57,1	-----
	UFV-Rotatória Zootecnia	77,3	60,5	1	86,4	56,7	7	88,3	65,7	12
	UFV-Caixa Econômica Federal	94,3	68,7	8	88,6	69,3	12	91,4	72,9	20
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	90,3	62,1	3	87,5	62,8	14	95,6	73	13
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	101,3	69,5	6	91,8	71,7	18	107,3	76,3	23
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	88,8	68,9	6	72,6	96,6	13	91,2	71,1	25
	Rua dos Estudantes	128,6	63,1	3	72,3	61,2	-----	88,9	63,8	5
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	98,7	78,3	35	107,6	80,8	41	96,4	82,1	36
	Praça Silviano Brandão- Estacionamento Rotativo	86,7	71,3	10	101,8	76,4	23	89,2	71,5	15
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	83,5	59,2	1	94	62,4	7	80,1	65,6	3
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	86,4	69	6	93,8	79,1	21	91,4	80,1	30
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	88,7	59,1	8	80,1	66,6	5	83,9	69,7	6
	Av. Santa Rita- Dom Porco	97,1	81,2	23	90,8	74,8	20	93,9	79,7	19

Tabela B. Relação entre número de carros e ruídos em 13 pontos no município de Viçosa-MG.

Dia 24/10/2007										
Horário		07h00min			13h00min			18h00min		
Decibéis/Número de Carros		Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros
Pontos	UFV-Estábulo	70,7	58,1	-----	71,9	54,5	-----	71,3	48,8	1
	UFV-Rotatória Zootecnia	83	47,5	4	83,9	57,2	7	80,9	58,3	9
	UFV-Caixa Econômica Federal	97,3	66,6	10	92,5	78,3	22	83,1	61,7	15
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	88,4	59,7	7	87,9	71,3	17	92,4	67,8	12
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	93,3	69,1	11	89,6	72,4	14	93,4	78,5	18
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	94,5	66	5	85,2	65,1	13	85,7	71,5	17
	Rua dos Estudantes	86,2	62,5	1	80,1	61,6	1	84,5	62,1	3
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	90,1	67,5	19	92,8	80,5	39	88,5	78,2	31
	Praça Silviano Brandão- Estacionamento Rotativo	84,7	64,2	4	85,1	70,4	18	88,7	73,5	21
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	70,2	56	-----	93,9	73,7	9	87,5	52,1	2
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	86,2	71,6	10	90,8	77,6	19	92,4	76,5	25
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	73,6	64,9	10	85,3	62,1	5	87,5	61,2	3
Av. Santa Rita- Dom Porco	89,5	75,5	16	87,7	78,1	25	97	70,2	20	

Tabela C. Relação entre número de carros e ruídos em 13 pontos no município de Viçosa-MG.

Dia 25/10/2007										
Horário		07h00min			13h00min			18h00min		
Decibéis/Número de Carros		Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros
Pontos	UFV-Estábulo	91,3	56,1	1	86	61,4	1	75,7	50,6	-----
	UFV-Rotatória Zootecnia	78,4	46,2	2	91	60,8	10	92,1	57,9	9
	UFV-Caixa Econômica Federal	89	61,9	5	85,9	69,6	8	92,4	73,5	17
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	89,7	57,2	8	96,6	68,7	8	87,4	62,6	13
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	85,6	68,9	9	87	76,9	18	90,1	78,7	26
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	82,3	61,4	5	90,2	80,5	19	91	78,6	19
	Rua dos Estudantes	96,5	68,9	2	81,2	58,3	1	79,1	66,6	4
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	97,3	73,5	16	99,7	74,6	36	100,2	83,5	49
	Praça Silviano Brandão- Estacionamento Rotativo	91,1	68,9	6	97,6	73,8	14	87,3	69	13
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	58,2	77,1	1	94,4	58,5	3	89,7	65,9	3
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	86,3	69,8	7	98,4	75,3	23	88,7	71,7	17
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	85,1	64,3	11	90,7	67,5	7	86,7	68,1	7
Av. Santa Rita- Dom Porco	86,2	73,1	25	93,9	69,7	21	98,8	78,1	14	

Tabela D. Relação entre número de carros e ruídos em 13 pontos no município de Viçosa-MG.

Dia 26/10/2007										
Horário		07h00min			13h00min			18h00min		
Decibéis/Número de Carros		Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros
Pontos	UFV-Estábulo	95,8	63,3	1	96,1	54,5	2	85,1	54	2
	UFV-Rotatória Zootecnia	86,8	59	5	92	63,9	4	86,1	64,9	3
	UFV-Caixa Econômica Federal	90,8	70,3	9	98,6	71,3	17	94,8	71,5	14
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	85,4	69,1	8	84,3	72,7	14	89,6	70,6	15
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	87,4	68,2	7	98,7	75,8	21	93,8	78,1	21
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	92,1	71,3	9	90,9	67,1	14	92	73,3	25
	Rua dos Estudantes	81,3	68,6	3	73,3	61,8	1	92,9	70,2	2
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	89,2	73,7	16	93,9	80,3	42	88,9	76,5	44
	Praça Silviano Brandão- Estacionamento Rotativo	78,9	66,5	7	89,7	73,2	19	84,9	57,2	3
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	68,6	58,4	-----	91	63,9	2	85,1	73,3	23
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	91,3	75,2	13	93,5	78,4	23	88,5	67,2	18
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	80,1	63,4	4	84,3	61,6	6	83,4	65,6	4
Av. Santa Rita- Dom Porco	89,8	68,7	12	93,1	72,6	20	90,8	77,6	23	

Tabela E. Relação entre número de carros e ruídos em 13 pontos no município de Viçosa-MG.

Dia 27/10/2007										
Horário		07h00min			13h00min			18h00min		
Decibéis/Número de Carros		Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros
Pontos	UFV-Estábulo	70,1	49,3	-----	76,7	59,8	1	75,9	54,5	1
	UFV-Rotatória Zootecnia	101,2	53,3	3	84,2	64,5	3	80,5	65,8	4
	UFV-Caixa Econômica Federal	86,8	64,6	12	89,3	69,7	14	82,1	67,9	9
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	87,6	60,8	15	91,2	70,3	15	88	59,4	9
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	91,7	73,3	15	98,5	72,1	17	88,4	70,1	18
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	89	60,5	6	89,1	67,6	14	86,3	64,2	8
	Rua dos Estudantes	71	57,8	-----	77,7	63,1	1	76,7	59,5	1
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	93,1	76,8	18	102,6	75,4	38	95,3	77,2	24
	Praça Silviano Brandão- Estacionamento Rotativo	87,5	65,5	8	90,3	68,4	19	83,9	68,7	12
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	87,6	57,5	1	78,9	59,8	1	75	54,4	1
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	95,2	68,7	7	97,4	73,1	16	91,6	65,4	9
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	84,7	55,6	2	80,3	65,4	2	82,6	67,7	4
	Av. Santa Rita- Dom Porco	92,1	67,8	10	94,1	69,8	19	92,3	71,1	13

Tabela F. Relação entre número de carros e ruídos em 13 pontos no município de Viçosa-MG.

Dia 28/10/2007										
Horário		07h00min			13h00min			18h00min		
Decibéis/Número de Carros		Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros	Máx.	Mín.	Nº. de carros
Pontos	UFV-Estábulo	62,2	47,5	-----	60,3	48,4	----	68,2	51,5	----
	UFV-Rotatória Zootecnia	71,2	45,7	1	68,7	56,3	1	85,4	57,3	2
	UFV-Caixa Econômica Federal	86,3	59,4	6	92,2	57	2	76,5	61,2	5
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	89,5	63	9	79,4	58,2	6	83,2	66,5	6
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	80,5	62,3	5	80,4	70,1	1	87,1	69,9	12
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	72,2	53,1	1	88,9	71,6	14	90,5	64,8	9
	Rua dos Estudantes	58,3	49,9	-----	69,8	58,4	-----	68,7	58	-----
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	91	65,1	6	100,1	76,5	21	86	71,1	21
	Praça Silviano Brandão- Estacionamento Rotativo	76,7	59,6	7	85,8	65,7	6	79,5	66,4	2
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	63,3	48,8	-----	95,9	61,3	2	82,4	58,4	1
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	87	54,8	3	87,4	63,3	7	85,7	69,5	6
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	99	56,4	4	83,1	57,2	2	88,4	61,3	2
	Av. Santa Rita- Dom Porco	89,7	68,6	10	82,2	71,5	6	89,5	67,7	9

Tabela G. Relação entre número de carros e ruídos em 13 pontos no município de Viçosa-MG.

Dia 26/11/2007													
Horário	7h:00min			13h:00min			18h:00min			20h:00min			
Temperatura (C°) / Umidade Relativa do ar (RH%)/ Radiação Solar (Lux)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	
Pontos	UFV-Estábulo	23,3	91,8	40	27,6	74,5	952	27,5	75,4	27	24,8	76	0
	UFV-Rotatória Zootecnia	23,6	93,6	44	29	66,3	938	28,0	72,1	48	24,9	75,2	0
	UFV-Caixa Econômica Federal	23,9	95,5	42	29,7	66,7	720	28,0	72,3	37	25,6	74,8	0
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	22,6	94,2	43	29,2	66	835	27,9	72,5	49	25,5	76,7	0
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	22,7	96,6	41	30,5	62,5	497	28,8	72,8	50	27,4	76,4	0
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	22,7	96	48	30,5	62,6	597	28,8	70,6	43	27,2	69,1	0
	Rua dos Estudantes	23,9	91,4	42	29,7	60,6	947	28,7	70,9	73	26,9	66,3	0
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	23,3	98,6	40	31	58,9	970	28,8	70,2	51	26,8	63,2	0
	Praça Silvano Brandão- Estacionamento Rotativo	23,9	96,1	48	31,8	51,7	961	28,2	72,1	135	26,3	70,1	0
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	23,7	96,2	49	31,7	58,9	934	28,7	70,5	117	26,4	72,3	0
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	24,0	95,1	52	31,9	62,7	975	28,3	70,2	110	25,9	74,2	0
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	24,8	94,2	51	32	60,5	958	26,7	75,5	47	25,8	71,1	0
Av. Santa Rita- Dom Porco	23,8	94,8	66	32	59,5	897	28,1	76,3	201	26,2	74,2	0	

Tabela H. Relação entre temperatura (°C), umidade relativa do ar (RH%) e luminosidade (Lux) no município de Viçosa-MG.

Dia 27/11/2007												
Horário	7h:00min			13h:00min			18h:00min			20h:00min		
Temperatura (C°) / Umidade Relativa do ar (RH%)/ Radiação Solar (Lux)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)									
Pontos UFV-Estábulo	22	93,2	45	28,9	74,5	952	27,5	75,4	27	24,0	76,5	0
UFV-Rotatória Zootecnia	22,3	93,8	48	28,8	66,3	938	28,0	72,1	48	24,1	75,4	0
UFV-Caixa Econômica Federal	22,3	92,1	57	29,0	66,7	720	27,9	72,3	37	24,8	75,2	0
UFV-Rotatória Departamento de Solos	23,0	91,9	55	29,7	66,0	835	28,8	72,5	49	25,3	74,4	0
Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	23,1	92,7	61	31,9	62,5	497	27,9	72,8	50	26,2	73,1	0
Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	23,2	90,4	68	32,3	62,6	597	28,8	70,6	43	26,5	72,9	0
Rua dos Estudantes	23,7	91,3	60	32,1	60,6	947	28,8	70,9	73	26,3	71,8	0
AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	23,9	89,9	58	31,9	58,9	970	28,2	70,2	51	25,9	71,1	0
Praça Silvano Brandão- Estacionamento Rotativo	23,1	90,1	63	31,8	51,7	961	28,7	72,1	135	26,6	72,1	0
Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	23,6	91,1	70	31,7	58,9	934	28,3	70,5	117	24,7	71,8	0
Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	23,6	90,8	78	31,9	62,7	975	26,7	70,2	110	24,3	70,4	0
Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	23,2	90,7	76	32	60,5	958	28,1	75,5	47	24,2	70,8	0
Av. Santa Rita- Dom Porco	23,9	90,9	71	32	59,5	897	28,3	76,3	187	25,4	70,7	0

Tabela I Relação entre temperatura (°C), umidade relativa do ar (RH%) e luminosidade (Lux) no município de Viçosa-MG.

Dia 28/11/2007													
Horário	7h:00min			13h:00min			18h:00min			20h:00min			
Temperatura (C°) / Umidade Relativa do ar (RH%)/ Radiação Solar (Lux)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	
Pontos	UFV-Estábulo	24,1	80,5	195	29,8	60,7	845	26,5	73,3	210	25,8	76,7	0
	UFV-Rotatória Zootecnia	24,2	80,1	215	30,3	61,4	870	26,0	73,9	225	25,7	76,1	0
	UFV-Caixa Econômica Federal	24,3	77,4	234	30,1	60,9	901	26,5	69,6	205	26,4	70,2	0
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	24,9	78,0	249	30,5	59,1	897	26,8	70,2	301	26,4	70,4	0
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	25,1	77,9	240	31,1	58,4	915	27,0	66,6	275	27,8	71,8	0
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	25,0	79,1	181	31,8	62,1	928	27,9	65,4	205	27,5	66,4	0
	Rua dos Estudantes	25,6	69,4	177	32,0	57,6	750	27,7	65,7	190	27,3	66,9	0
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	24,8	68,1	259	32,1	57,3	745	27,6	63,1	326	27,1	66,1	0
	Praça Silvano Brandão- Estacionamento Rotativo	25,2	65,4	280	31,6	60,4	958	27,1	62,9	338	27,6	68,7	0
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	25,6	69,7	168	31,5	63,4	870	26,9	70,4	190	26,8	69,3	0
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	25,6	70,2	289	31,9	62,9	909	27,4	64,1	247	27,6	65,4	0
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	26,0	72,1	297	31,4	64,1	924	27,0	68,2	240	26,9	66,7	0
	Av. Santa Rita- Dom Porco	26,3	70,5	318	32,8	64,5	945	27,9	61,4	296	27,5	64,3	0

Tabela J Relação entre temperatura (°C), umidade relativa do ar (RH%) e luminosidade (Lux) no município de Viçosa-MG.

Dia 29/11/2007												
Horário	7h:00min			13h:00min			18h:00min			20h:00min		
Temperatura (C°) / Umidade Relativa do ar (RH%)/ Radiação Solar (Lux)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)									
Pontos UFV-Estábulo	21,8	85,4	38	25,8	79,4	458	22,1	86,1	42	20,9	86,6	0
UFV-Rotatória Zootecnia	21,9	83,8	42	25,8	82,1	444	22,1	85,4	43	20,8	86,1	0
UFV-Caixa Econômica Federal	22,3	80,2	57	25,9	76,4	435	22,2	85,6	45	21,2	83,4	0
UFV-Rotatória Departamento de Solos	22,3	81,0	56	26,4	76,9	414	22,6	84,7	54	21,7	84,0	0
Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	22,7	82,1	50	26,7	77,3	404	22,9	83,5	52	22,5	83,9	0
Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	22,9	80,1	77	26,5	74,2	425	23,1	80,7	49	22,8	82,4	0
Rua dos Estudantes	22,8	78,4	59	26,9	74,8	530	23,3	81,4	47	22,9	81,1	0
AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	23,0	75,1	81	26,6	76,1	306	23,8	80,1	56	22,1	80,3	0
Praça Silvano Brandão- Estacionamento Rotativo	23,2	76,4	60	26,3	74,6	349	23,2	79,1	58	22,6	82,5	0
Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	22,7	77,1	78	26,7	77,2	420	23,4	79,8	61	21,9	82,9	0
Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	23,6	70,2	79	26,4	76,2	429	22,9	78,1	57	21,9	83,7	0
Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	23,1	73,4	45	26,8	79,1	315	23,7	80,2	54	22,1	85,4	0
Av. Santa Rita- Dom Porco	23,7	72,1	91	27	76,2	349	23,6	77,7	63	23,4	83,2	0

Tabela K Relação entre temperatura (°C), umidade relativa do ar (RH%) e luminosidade (Lux) no município de Viçosa-MG.

Dia 30/11/2007													
Horário	7h:00min			13h:00min			18h:00min			20h:00min			
Temperatura (C°) / Umidade Relativa do ar (RH%)/ Radiação Solar (Lux)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	
Pontos	UFV-Estábulo	21,5	88,2	46	28,4	72,3	469	24,8	79,8	77	23,8	94,2	0
	UFV-Rotatória Zootecnia	21,8	87,9	50	28,5	72,6	55	24,9	77,2	69	23,8	90,2	0
	UFV-Caixa Econômica Federal	21,3	87,8	52	28,5	71,9	503	24,7	77,8	68	24,3	89,3	0
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	21,3	87,9	52	28,6	71,7	522	25,0	78,4	72	24,7	87,5	0
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	21,6	84,5	59	30,6	68,4	498	25,2	76,5	63	25,1	85,9	0
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	21,7	82,1	62	30,5	68,1	487	25,2	75,1	79	25,5	83,5	0
	Rua dos Estudantes	21,7	82,4	58	30,2	70,1	561	25,1	72,4	84	25,5	83,5	0
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	22,2	82,6	57	30,1	67,2	460	25,7	71,9	81	25,6	84,5	0
	Praça Silvano Brandão- Estacionamento Rotativo	22,9	80,5	61	28,8	66,9	471	25,3	69,9	72	25,7	82,1	0
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	22,6	79,9	52	28,9	67,8	433	25,4	70,5	88	25,7	82,3	0
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	22,8	80,6	66	28,6	71,0	571	26,0	71,8	85	25,5	84,6	0
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	22,2	82,3	48	28,7	70,2	488	25,6	77,3	75	25,1	84,1	0
	Av. Santa Rita- Dom Porco	22,9	84,5	63	29,0	69,8	533	25,8	76,5	91	26,0	82,3	0

Tabela L Relação entre temperatura (°C), umidade relativa do ar (RH%) e luminosidade (Lux) no município de Viçosa-MG.

Dia 01/12/2007													
Horário	7h:00min			13h:00min			18h:00min			20h:00min			
Temperatura (C°) / Umidade Relativa do ar (RH%)/ Radiação Solar (Lux)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	
Pontos	UFV-Estábulo	22,9	95,4	88	29,7	63,7	0407	28,1	64,7	143	24,8	84,2	0
	UFV-Rotatória Zootecnia	22,9	95,3	91	29,7	58,7	402	28,7	63,2	149	24,8	80,2	0
	UFV-Caixa Econômica Federal	22,7	91,1	87	31,7	53,5	757	29,0	61,8	102	24,9	79,3	0
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	23,1	92,3	98	30,2	55,7	360	29,0	62,8	77	25,0	77,5	0
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	23,5	91,2	110	31,7	57,3	752	28,8	61,5	45	25,3	75,9	0
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	24,0	88,8	105	31,3	53,7	902	28,7	61,2	58	25,8	73,5	0
	Rua dos Estudantes	24,1	88,9	109	30,8	57,5	926	28,6	61,5	86	25,7	73,5	0
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	24,4	87,6	140	30,7	56,5	325	28,5	61,7	86	26,0	74,5	0
	Praça Silvano Brandão- Estacionamento Rotativo	24,1	86,1	144	30,6	59,2	972	28,8	61,7	98	25,8	72,1	0
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	24,1	86,9	110	30,7	57,3	236	28,7	61,4	85	26,1	79,3	0
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	24,9	87,1	160	29,1	63,4	874	28,6	61,6	58	25,5	80,6	0
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	23,9	90,8	150	28,0	65,7	868	28,7	62,7	30	25,1	74,1	0
	Av. Santa Rita- Dom Porco	24,3	87,3	165	28,6	68,3	247	28,7	65,5	42	26,0	72,3	0

. Tabela M Relação entre temperatura (°C), umidade relativa do ar (RH%) e luminosidade (Lux) no município de Viçosa-MG

Dia 02/12/2007													
Horário	7h:00min			13h:00min			18h:00min			20h:00min			
Temperatura (C°) / Umidade Relativa do ar (RH%)/ Radiação Solar (Lux)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	Temp. (C°)	RH%	Lux (x100)	
Pontos	UFV-Estábulo	24,3	81,5	115	30,8	62,3	845	27,5	76,9	210	26,8	75,7	0
	UFV-Rotatória Zootecnia	24,5	81,1	135	30,3	63,3	870	27,0	76,9	225	26,7	75,1	0
	UFV-Caixa Econômica Federal	24,3	78,4	154	30,7	60,9	901	27,5	68,6	205	27,4	72,2	0
	UFV-Rotatória Departamento de Solos	25,1	78,8	189	30,9	58,1	924	27,8	72,2	301	27,4	70,4	0
	Av. PH Rolfs- Rotatória das Quatro Pilastras	25,3	76,9	191	31,1	58,3	901	28,0	67,6	275	27,8	71,8	0
	Av. Ph Rolfs- Restaurante Charm	25,5	77,1	119	31,8	62,1	826	27,9	68,4	205	27,5	65,4	0
	Rua dos Estudantes	25,6	70,4	156	32,2	59,6	790	27,7	69,7	190	27,8	65,9	0
	AV. PH Rolfs- Próximo ao Sacolão Center.	25,8	71,1	102	32,3	58,7	789	27,6	65,1	326	27,9	65,1	0
	Praça Silviano Brandão- Estacionamento Rotativo	25,7	68,4	114	31,6	60,4	899	27,1	69,9	338	27,6	62,7	0
	Rua Virgílio Val-Colégio Carmo	25,9	67,7	168	32,0	62,4	956	27,9	72,4	190	27,8	66,3	0
	Av. Bueno Brandão- Estação de Trem	26,0	67,2	103	32,1	62,9	949	27,4	63,2	247	27,6	64,4	0
	Rua Alberto Pacheco-Clínica Santa Maria	26,0	66,1	99	31,4	64,1	944	27,7	68,3	240	27,1	67,7	0
	Av. Santa Rita- Dom Porco	26,3	70,5	218	32,8	61,5	934	27,9	67,4	296	27,5	61,3	0

Tabela M Relação entre temperatura (°C), umidade relativa do ar (RH%) e luminosidade (Lux) no município de Viçosa-MG.