

ANÁLISE DO PERÍODO DE ESTIAGEM EM BELO HORIZONTE – MG NO ANO DE 2011

Raquel Augusta Melilo de Oliveira
IGC/UFMG
raquelmelilo_ufmg@yahoo.com.br

Marcelo Gonçalves Leal
IGC/UFMG
tcheloleal@yahoo.com.br

Flávio Santos de Oliveira Júnior
IGC/UFMG
fsantos.oliveira@oi.com.br

Carlos Henrique Jardim
IGC/UFMG
cjardim@yahoo.com.br

CLIMA DAS CIDADES

RESUMO

O clima pode ser entendido como resultado da interação da atmosfera com os fatores climáticos (relevo, vegetação, latitude, altitude entre outros) e elementos climáticos (temperatura, pressão e umidade) produzindo diversos padrões de clima, que são distribuídos de forma diferenciada na superfície terrestre. O clima tropical de altitude, encontrado na região Sudeste do Brasil, pode ser considerado como parte desse sistema global. Uma das principais características dessa região diz respeito à sua sazonalidade pluviométrica que é percebida por sua população que comumente enfrenta longos períodos sem chuva nos quais são frequentes eventos de forte calor e baixa umidade atmosférica.

Nos últimos anos, especialmente entre o final do inverno e início da primavera, alertas de órgãos competentes têm sido difundidos em consequência de valores extremamente baixos de umidade relativa do ar registrado em diversas regiões de Minas Gerais, inclusive na capital. No ano de 2011, foi destacado pela mídia de Belo Horizonte o prolongamento do período de seca, que embora faça parte da variabilidade natural do clima nessa região, ocasionou diversos impactos negativos sobre a população. Se, por um lado, um verão mais chuvoso que o normal pode causar prejuízos em decorrência de enchentes e deslizamentos em encostas, um inverno anormalmente mais seco representa queda na qualidade do ar o que ocasiona riscos para a saúde da população, interfere no abastecimento de água e energia elétrica e na produção de alimentos.

Jornais, revistas e periódicos de grande circulação em Belo Horizonte e Minas Gerais noticiaram e destacaram os impactos causados pelo período de estiagem ocorrido no inverno do ano de 2011. Um desses impactos se refere à grande quantidade de material particulado lançado na atmosfera pelas queimadas e incêndios, associada à baixa umidade relativa do ar e a pouca circulação dos ventos, que contribuiu para a disseminação de agentes patogênicos. Reportagem publicada pelo jornal Estado de Minas em 27 de setembro de 2011 sob o título *“Poluição chega ao limite em BH”* (site: <http://goo.gl/VmII>. Acesso 05/06/12), informa um estudo feito pela OMS em que a Região Metropolitana de Belo Horizonte atingiu 20 microgramas de poluição por metro cúbico de ar ($20\mu\text{g}/\text{m}^3$), índice limite dentro dos parâmetros de qualidade do ar estabelecidos pela entidade. Outro destaque dado pela imprensa se trata da alta incidência de radiação UV, cuja exposição causa doenças de pele, inclusive câncer, e envelhecimento precoce de tecidos orgânicos. A reportagem datada de 19 de fevereiro de 2011, *“Radiação ultravioleta atinge valor extremo em Belo Horizonte”* (site: <http://goo.gl/wXvX4>. Acesso 31/05/12), informava que, numa escala de 1 a 14, a radiação em Belo Horizonte chegou a 12, medido pelo CPTEC e INPE, índice considerado extremo.

Outro evento relacionado à insolação, baixa umidade relativa do ar e baixa circulação dos ventos, se refere às ilhas de calor, destacadas na reportagem *“Ilha de Calor: no Centro de BH, combinação de sol quente e ar seco que caracterizou o início da semana na capital”* (site: <http://goo.gl/5YZny>. Acesso 10/05/12). Na semana de vinculação da notícia, 06/09/2011, Belo Horizonte chegou a registrar índices de umidade de 12%, muito abaixo dos 30% que já é considerado como índice de alerta pela OMS (Organização Mundial da Saúde). No interior do estado esses índices foram ainda menores quando chegaram a atingir nas cidades de Passa Quatro e Passos o valor de 8%.

A leitura isolada das reportagens sobre a estiagem ocorrida em 2011 apontadas acima, dissociadas dos registros do mesmo fenômeno ocorrido em anos anteriores, poderia nos levar a concluir que se tratou de um evento atípico, muitas vezes associado ao aquecimento global pela mídia. No entanto, as pesquisas realizadas e os dados levantados comprovam que se tratou de um desvio dentro das variações naturais do ritmo climático da região. O que provavelmente provocou o alarde da mídia em relação ao evento foi sua maior repercussão. Aspectos relacionados à expansão da urbanização tais como impermeabilização dos solos, retirada de cobertura vegetal e crescimento demográfico, fizeram com que os impactos do período de estiagem do ano de 2011 tenham sido percebidos de forma mais intensa pela população que em períodos anteriores.

O trabalho propõe-se a investigar o período de seca - abril a setembro - na cidade de Belo Horizonte no ano de 2011 e os potenciais impactos causados à população devido ao fenômeno analisado. Para isso foi realizada, primeiramente, um levantamento bibliográfico sobre o assunto (artigos, livros, reportagens etc.). Em seguida foram consultadas séries históricas de dados meteorológicas de Belo Horizonte localizando anos com grande quantidade de dias de estiagem no período de primavera/inverno, a fim de verificar a recorrência desse tipo de evento, além de dados referentes ao período em análise. A partir daí, contando-se com recursos estatísticos básicos, foram selecionados dados significativos utilizados na construção de gráficos. A interpretação de imagens de satélite e cartas sinóticas ajudou na caracterização do evento em pauta.

A partir desta pesquisa foi possível aprofundar a discussão ao redor de algumas questões sobre o clima urbano de Belo Horizonte, principalmente no que diz respeito aos aspectos relacionados à distribuição das chuvas anuais na cidade e ao ritmo climático. Também foram analisadas as consequências das variações naturais do clima e a percepção da sociedade com relação a essas variações. Concluímos que o período de estiagem em Belo Horizonte é decorrente do padrão climático que a cidade participa, mas o fenômeno é variável de ano para ano, podendo em alguns momentos, influenciar na distribuição anual das chuvas e ser mais intenso em certos anos.

Palavras-chave: índices pluviométricos, estiagem, área urbana, impactos ambientais.

ABSTRACT

The climate can be understood as a result of the interaction of the atmosphere with climatic factors (topography, vegetation, latitude, altitude etc.) and climatic factors (temperature, pressure and humidity) producing different weather patterns, which are distributed differently on the surface land. The tropical climate of altitude, found in the Southeast region of Brazil, can be considered as part of this global system. A major feature of this region with respect to its seasonal rainfall which is perceived by the population that commonly confronts long periods without rain are frequent events in which the strong heat and low atmospheric humidity.

In recent years, especially between late winter and early spring, alerts bodies have been circulated as a result of extremely low values of relative humidity recorded in different regions of Minas Gerais, including the capital. The year 2011 was highlighted by the media Belo Horizonte prolonged drought, although that is part of natural climate variability in this region, caused many negative impacts on the population. If, on the one hand, a wetter summer than normal can cause damage due to flooding and landslides on slopes, an abnormally dry winter is drop in air quality which causes health risks of the population, affects the supply water and electricity and food production.

Newspapers, magazines and periodicals of general circulation in Belo Horizonte, Minas Gerais reported and highlighted the impacts caused by drought period occurred in the winter of the year 2011. One such impact refers to the large amount of particulate matter released into the atmosphere by fires and fires associated with low relative humidity and little wind circulation, which contributed to the spread of pathogens. Report published by the newspaper Estado de Minas on September 27, 2011 under the title "Pollution reaches the limit in BH" (site: <http://goo.gl/VmII>. 06/05/12 Access), reports a study by WHO in the metropolitan region of Belo Horizonte pollution reached 20 micrograms per cubic meter of air (20µg/m³), limit index within the parameters of air quality established by the entity. Another emphasis in the press it is the high incidence of UV radiation, whose exposure causes skin diseases, including cancer and premature aging of tissues. The report dated February 19, 2011, "Ultraviolet radiation reaches extreme value in Belo Horizonte" (site: <http://goo.gl/wXvX4>. 31/05/12 Access), reported that, on a scale 1-14, radiation in Belo Horizonte reached 12, as measured by CPTEC and INPE, a rate considered extreme. Another event related to sunshine, low relative humidity and low wind circulation, refers to heat islands, highlighted in the article "Heat Island: Center BH, combination of hot sun and dry air that characterized the beginning of the week in the capital" (site: <http://goo.gl/5YZny>. 10/05/12 Access). The week of news linking, 06/09/2011, Belo Horizonte reached record levels of humidity of 12%, well below the 30% that is already considered as an index of alert by WHO (World Health Organization). Within the state these numbers were lower when reached as in the cities of Pass Four Steps and the value of 8%.

The reading of isolated reports on the drought that occurred in 2011 noted above, dissociated from the records of the same phenomenon occurred in previous years, might lead us to conclude that this was an unusual event, often linked to global warming by the media. However, the research conducted and the data collected show that it was a deviation within the natural variations in the pace of climate region. What probably caused the media hype about the event was its greatest impact. Aspects related to the expansion of urbanization such as soil sealing, removal of vegetation and population growth, meant that the impacts of the drought period of the year 2011 have been perceived more intensely by the population than in previous periods.

The study aims to investigate the dry period - April to September - in the city of Belo Horizonte in 2011 and the potential impacts to the population due to the phenomenon analyzed. For this was done, first, a literature on the subject (articles, books, reports etc.).. Then were consulted historical series of meteorological data from Belo Horizonte locating years with lots of dry days in spring / winter, to check the recurrence of such event, in addition to data for the period under review. Thereafter, counting with basic statistical features were selected significant data used to construct graphs. The interpretation of satellite images and synoptic maps helped in the characterization of the event in question. From this research it was possible to deepen the discussion around some issues on the urban climate of Belo Horizonte, especially when it comes to repeat aspects related to the distribution of annual rainfall in the city and the climatic rhythm. We also analyzed the consequences of natural variations in climate and the perception of society with respect to these variations. We conclude that the period of drought in Belo Horizonte is due to the climate pattern that the city participates, but the phenomenon is variable from year to year and may at times influence the annual distribution of rainfall and be more intense in certain years.

Keywords: rainfall, drought, urban, environmental impacts.

1. Objetivos

Este artigo teve como propósito a investigação do período de seca entre abril e setembro na cidade de Belo Horizonte, durante o ano de 2011, buscando esclarecer a gênese (origem, causa) e impacto do fenômeno e sua relação com a ação dos sistemas atmosféricos atuantes no sudeste do Brasil, além de verificar sua recorrência pelo exame de séries históricas climáticas.

2. Referencial teórico-conceitual

Para entender a dinâmica do clima o conceito de ritmo se torna essencial. Para Monteiro (1971), a primeira aproximação válida para o conceito seriam as variações mensais dos elementos climáticos. A análise rítmica possibilita a evolução do tratamento quantitativo, ao tratamento vinculado à gênese dos fenômenos, nas unidades reais de observação, assegurando os efeitos comparativos. Na análise do clima de Minas Gerais o ritmo é muito importante para a percepção da frequência de chuva, a escala, duração, intensidade dos fenômenos que atingem o Estado, ou seja, a combinação de elementos e propriedades atmosféricas é um fato singular com poucas chances de se repetir da mesma forma.

Quando se trata do fenômeno da estiagem, o entendimento de escala traz subsídio de extrema importância a análise. De acordo com CASTRO (1995) [...] “não há escala mais ou menos válida, a realidade está contida em todas elas”. No caso do recorte espacial em questão, isso significa compreender, por exemplo, quais foram os fenômenos de escala continental que influenciam o clima da cidade de Belo Horizonte.

Outra definição imprescindível para análise em questão é a de “ano seco”. MACHADO (1950) em um estudo sobre o clima do Rio Grande do Sul chama a atenção para a dificuldade de fixação de um critério para a distinção de “anos secos” e “chuvosos”. O autor tenta uma caracterização a partir da distinção mensal baseada no índice de 40 mm, acima do qual seria chuvoso e abaixo do qual seria seco. Já no sistema de Köppen o índice tomado para a determinação de um mês seco é de 60 mm. Entende-se, portanto, que a caracterização de “ano seco” depende das especificidades de cada região cujos totais mensais de precipitação durante seis meses, no mínimo, sejam inferiores aos respectivos valores “normais”. Nesse sentido, segundo Monteiro (1971, p.11):

Um “ano seco”, assim tomado por um simples critério de inferioridade em relação aos anos normais poderá ou não implicar na ocorrência de diferentes “estados de seca” considerados como períodos em que a ocorrência de chuva foi insuficiente a prover as determinadas e diferentes necessidades. Será preciso, pois, não esquecer que a ocorrência de episódios extremos no decorrer de um ano tem muitas vezes, profunda repercussão geográfica.

3. Materiais e Métodos

A elaboração da pesquisa consistiu em três etapas: (1) revisão bibliográfica, (2) levantamento dos dados e (3) tratamento e interpretação dos dados.

Na revisão bibliográfica foram relacionados os principais conceitos que envolvem a definição de tempo e clima, escala, ritmo, sistemas naturais e artificiais e “azares” climáticos. A fase de levantamento dos dados foi segmentada em etapas: (a) levantamentos de dados climáticos: séries históricas obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET); (b) Levantamento de imagens de satélite obtidas no site do INPE: Site INPE – lista de “INPE Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos” – satélites Banco de Imagens – GOES – colocar data – clicar em um dos horários na tabela de infra (que dará a imagem em infravermelho) na coluna da resolução baixa- salvar imagem; (c) levantamento de cartas sinóticas fornecidas pela Marinha: Site da marinha – link “Previsão do Tempo” – opção carta sinóticas – escolher data e horário – salvar imagem.

O tratamento e interpretação dos dados da carta sinótica e imagem de satélite envolveu a identificação dos sistemas atmosféricos atuantes, considerando-se os centros de alta e baixa pressão atmosféricos e a nebulosidade. As séries históricas fornecidas pelo INMET foram tratadas e transformadas em gráficos e tabelas no programa Excel. Posteriormente esses dados foram interpretados e serviram de base para elaboração do texto.

4. Principais questões

Os impactos ambientais associados ao período de estiagem de 2011, em Belo Horizonte, são causados pelas condições do tempo que o período configura: elevada amplitude térmica diária, baixa umidade e baixo índice de precipitação.

A estiagem pode influenciar de forma significativa impactos ambientais decorridos de sua atuação. Impactos em lavouras, na saúde pública etc. são apenas alguns exemplos da atuação desse fenômeno, que muitas vezes não está associado a um déficit hídrico e sim a concentração atípica da precipitação anual.

5. Resultados

Belo Horizonte encontra-se na região sudeste do Brasil (aprox. 19°49'01”S e 43°57'21”W). A área estimada é de 330 km² e sua geomorfologia é marcada por morros e superfícies aplainadas. Participa da dinâmica atmosférica da Região Sudeste apresentando duas situações distintas: na primavera/verão há o predomínio das correntes de leste, originadas do deslocamento dos ventos alísios, de ocorrência na baixa troposfera pela massa tropical atlântica. E no outono/inverno, os bloqueios das frentes tornam-se mais frágeis e o anticiclone polar avança para latitudes mais baixas, deixando espaço para evolução da massa polar, que traz episódios de temperaturas mais baixas.

A região da cidade, caracterizada pelo clima tropical de altitude, possui estação seca com duração de quatro a cinco meses, entre abril e setembro (NIMER, 1979), sendo assinalada por um inverno seco e verão quente e chuvoso. A dinâmica climática regional, por meio de um sistema de alta

pressão semi-estacionário cujo centro se localiza no Atlântico Sul, confere notória estabilidade atmosférica à região ao longo de um extenso período do ano. Esse sistema, denominado Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) constitui-se numa massa de ar estável, relativamente quente e de baixa nebulosidade.

Além desse sistema, a região da capital mineira é periodicamente atingida por Anticiclones Polares Migratórios (APM). A princípio, o deslocamento desse sistema em direção às latitudes tropicais pode organizar a formação de frentes frias que provocam chuva ou elevam a umidade do ar. Em seguida, quando avança na parte de trás, reduz a temperatura e a umidade. Isso só não ocorre quando percorre trajetória oceânica e costuma manter a umidade em patamares adequados. Embora mais frequentes no inverno, os APM são capazes de invadir o centro-sul do país em qualquer época do ano.

No inverno, a atuação de sistemas atmosféricos relacionados à alta pressão em superfície reforça a baixa umidade e estabilidade do tempo, caracterizando o período que compreende os meses de maio a setembro como seco e frio em grande parte do país.

O gráfico abaixo (figura 1) apresenta a média histórica da precipitação e da temperatura em Belo Horizonte no período 1961-1990. Pode ser observado o delineamento do clima tropical de altitude conforme proposto por NIMER (1979). As maiores precipitações concentram-se entre os meses de outubro a março, com período de baixas precipitações nos meses de abril a setembro. Fica claro, portanto, que apesar de ocorrerem chuvas durante todo o ano elas estão concentradas no verão.

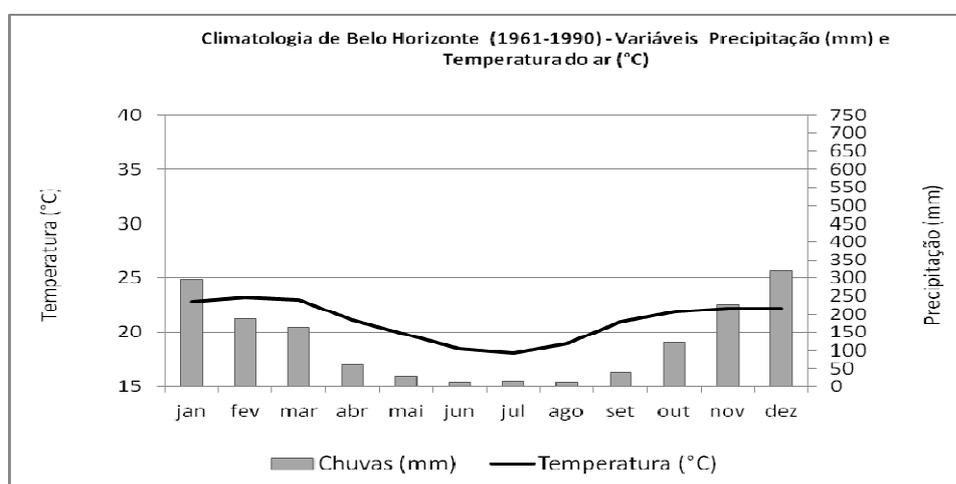


Figura 1. Climograma da Precipitação (mm) e da Temperatura do ar (°C) – Belo Horizonte – Período 1961-1990 (Elaborado pelos autores. Fonte: Normais climatológicas 1961-1990).

Analisando a média histórica para a cidade de Belo Horizonte e comparando-a ao ano de 2011 (figura 2) observa-se que o fenômeno da estiagem, caracterizado como a seqüência de dias consecutivos de precipitação igual a zero, está relacionada às variações naturais do ritmo climático da região.

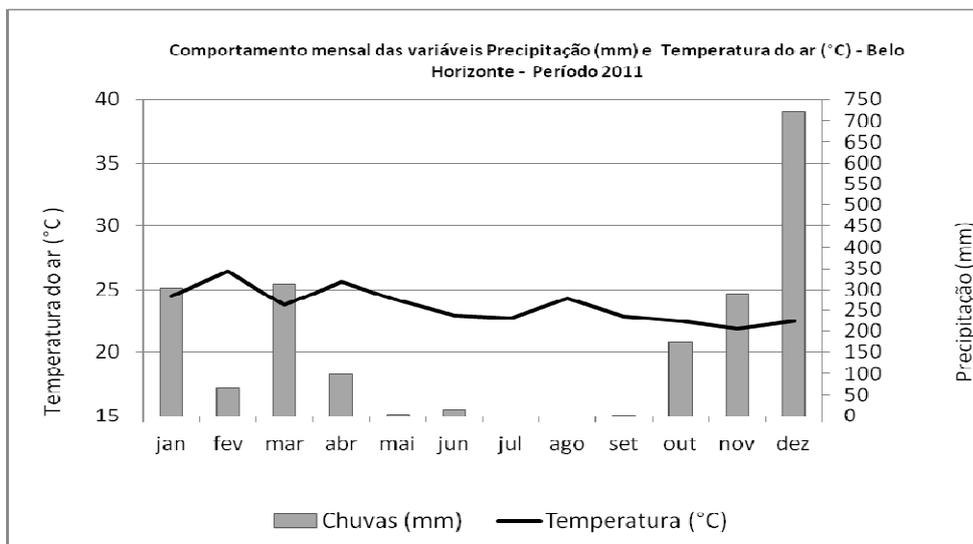


Figura 2: Variação mensal da precipitação (mm), umidade relativa (%) e temperatura do ar (°C) – Belo Horizonte – Período 2011 (Elaborado pelos autores. Fonte: Estação Caixa de Areia – Horto / Belo Horizonte – www.ana.gov.br).

Comparando os gráficos das figuras 1 e 2 pode-se observar que no ano de 2011 ocorreu comportamento diferenciado em relação à distribuição das chuvas. Em 2011 houve maior concentração de chuvas em janeiro, março, outubro, novembro e dezembro, e nos meses de maio, junho, julho, agosto e setembro ocorreram reduções significativas no índice pluviométrico, se comparado com as normais históricas. Nos meses de julho e agosto a precipitação foi igual a zero. Em relação à temperatura os índices foram bastante próximos às médias climatológicas. Através da análise do gráfico da figura 2 também foi possível concluir que a estiagem do ano de 2011 não influenciou de forma significativa a média da precipitação anual, pois o total acumulado de precipitação do ano foi de 1988,40 mm, acima da média histórica de 1491,30 mm. Apesar disso o ano de 2011 foi considerado um ano seco pela mídia, sendo alguns dias até comparados a dias de “climas desérticos”. Cabe, portanto, analisar se o ano foi realmente seco, pois a ocorrência de uma estiagem prolongada não, necessariamente, influenciará no resultado da média anual de precipitação, no sentido de um déficit hídrico. O que se observa na realidade é uma distribuição irregular das chuvas com grande concentração em dezembro, que concentrou mais do que o dobro da precipitação média esperada.

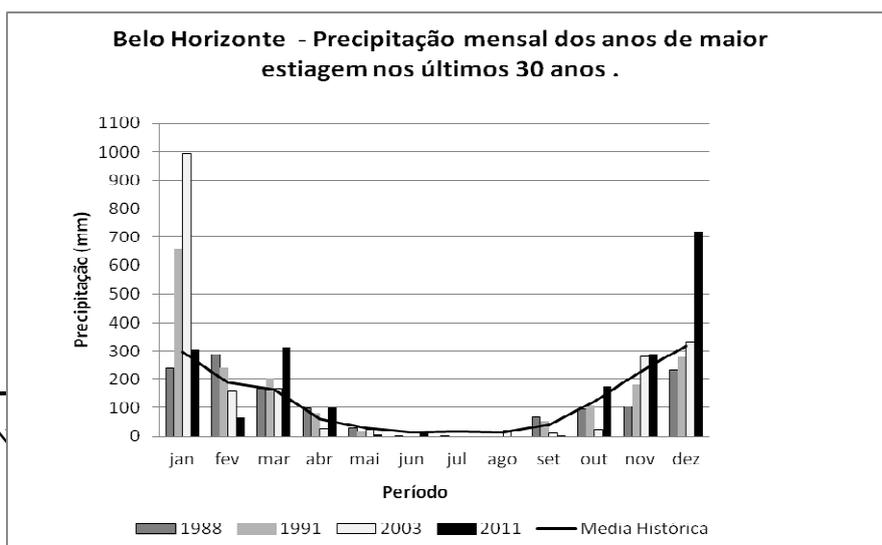


Figura 3: Belo Horizonte – Precipitação mensal dos anos de maior estiagem nos últimos 30 anos

(Elaborado pelos autores. Fonte: Agência Nacional de Águas – Estação Caixa de Areia – Horto / Belo Horizonte).

O gráfico da figura 3 demonstra que o ano de 2011, assim como os anos de 1991 e 2003, tiveram distribuição irregular das chuvas com maior concentração das precipitações em dezembro e janeiro. Já as precipitações do ano de 1988 ficaram abaixo das médias mensais em quase todos os meses.

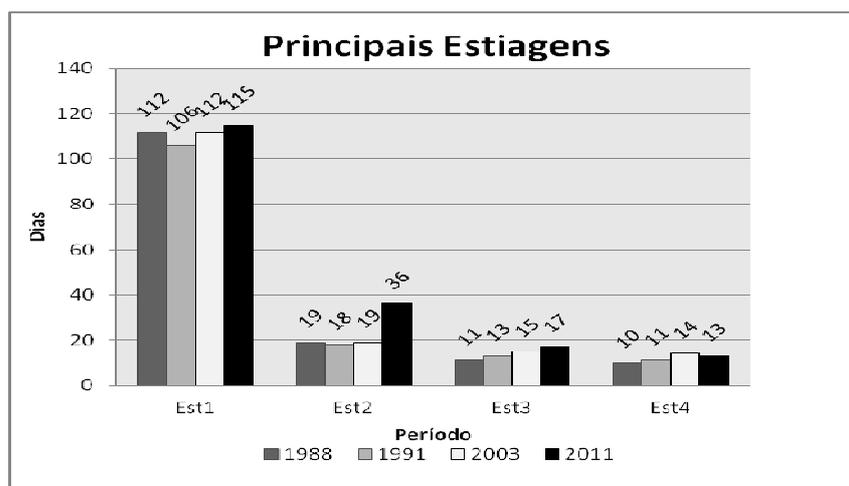


Figura 4: Principais Estiagens (Elaborado pelos autores. Fonte: Agência Nacional de Águas – Estação Caixa de Areia – Horto / Belo Horizonte).

Os principais períodos de estiagem demonstrado no gráfico da figura 4 são caracterizados por longos períodos de dias sem chuva. Observando a quantidade de dias sem chuvas para os anos selecionados pode-se constatar que o ano de 2011 não apresentou grande discrepância. Na principal estiagem do ano foram contados 115 dias de chuva zero. Entretanto, essa quantidade de dias sem chuva pode ser considerada normal comparando os anos de 1988, 1991 e 2003.

Para fins de comparação entre os períodos seco e chuvoso na região sudeste do Brasil, fez-se necessária a interpretação de imagens de satélite referentes aos dois períodos. O exemplo abaixo (figura 5) mostra as condições atmosféricas da América do Sul no dia 04 de Janeiro de 2012, no qual se pode perceber a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

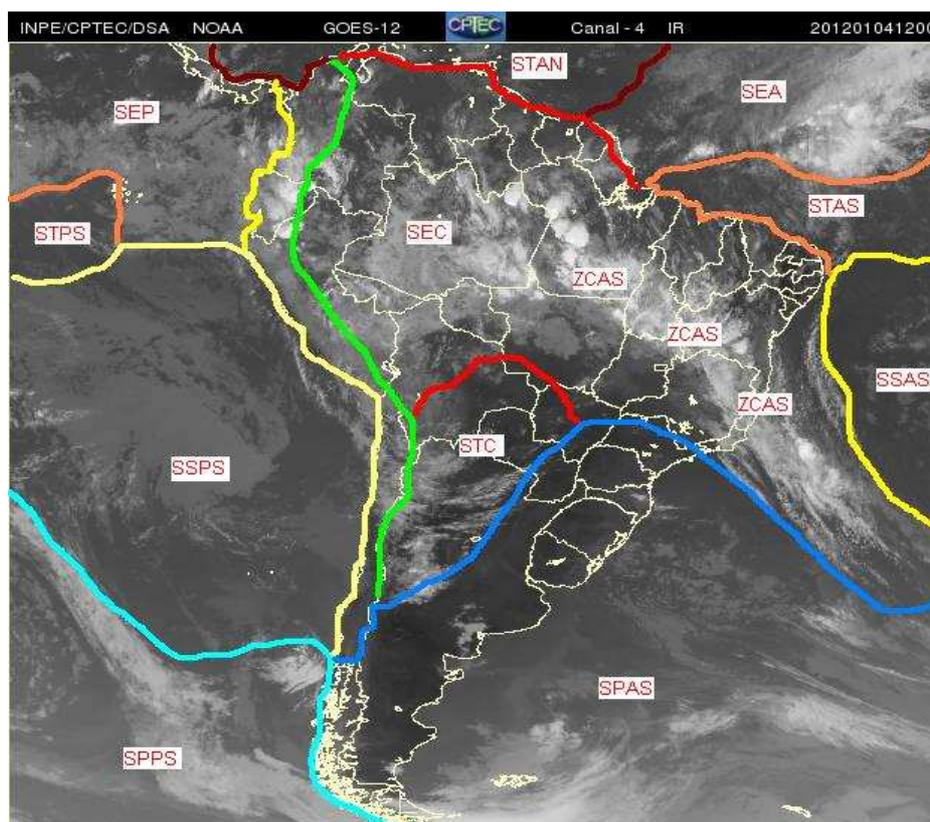


Figura 5: Imagem do satélite GOES na faixa do infravermelho às 12 h do dia 04 de Janeiro de 2012. Destaque para a formação da ZCAS e a nebulosidade em grande parte do território nacional (Elaborado pelos autores. Fonte: <<http://www.cptec.inpe.br/>>, acessado dia 06/06/2011).

São onze os sistemas atmosféricos atuantes, sendo dois polares – Sistema Polar do Pacífico Sul (SPPS), Sistema Polar do Atlântico Sul (SPAS) – dois subtropicais: Sistema Subtropical do Pacífico Sul (SSPS), Sistema Subtropical do Atlântico Sul (SSAS) – três tropicais: Sistema Tropical do Pacífico Sul (STPS), Sistema Tropical do Atlântico Sul (STAS), Sistema Tropical Continental (STC) – três equatoriais: Sistema Equatorial do Atlântico (SEA), Sistema Equatorial do Pacífico (SEP), Sistema Equatorial Continental (SEC) – e o Sistema Tropical do Atlântico Norte (STAN). Em verde claro, está delimitada a influência orográfica dos Andes.

Segundo LUCAS (2007) os principais eventos de chuvas persistentes em Belo Horizonte e sua região metropolitana ocorrem devido à formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) resultado da umidade proveniente da Amazônia e a interação do sistema tropical atlântico com o ar vindo do Pólo Sul. Tal fenômeno gera grande corredor de umidade que se estende em direção NW–SE até o oceano Atlântico resultando em fortes precipitações que podem durar vários dias e abranger quase todo território nacional.

Já no caso específico do presente trabalho, que leva em conta o período de estiagem do ano de 2011 na cidade de Belo Horizonte, a imagem de satélite do dia 20 de Junho de 2011 (figura 6) retrata com clareza a distinção na ocorrência dos sistemas atmosféricos atuantes no inverno no hemisfério Sul se comparado ao verão.



Figura 6: Imagem do satélite GOES na faixa do infravermelho às 12h do dia 20 de Junho de 2012. Destaque para a ausência de nuvens em boa parte do Brasil, principalmente na porção central e no sudeste (Elaborado pelos autores. Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/>, acessado dia 06/06/2011).

Ao todo são dez os sistemas atmosféricos atuantes, sendo a parte delimitada em verde claro a influência orográfica da cordilheira dos Andes na distribuição das chuvas no continente. Os sistemas polares são: Polar Pacífico Sul (SPPS) e Polar Atlântico Sul (SPAS) – os subtropicais: Sistema Subtropical do Pacífico Sul (SSPS), Sistema Subtropical do Atlântico Sul (SSAS) – os tropicais: Tropical Pacífico Sul (STPS), Tropical Atlântico Sul (STAS) e Tropical Continental (STC) – os equatoriais: Sistema Equatorial do Pacífico (SEP), Sistema Equatorial Continental (SEC) e Sistema Equatorial do Atlântico (SEA).

O sistema atmosférico que mais influencia na variação dos elementos climáticos no centro-sul do Brasil durante o inverno (temperatura do ar, umidade relativa, ventos e radiação) é o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). Tal sistema, caracterizado por um núcleo de alta pressão, converge na altitude e diverge em superfície espalhando o ar e a umidade na baixa troposfera sendo responsável por grande parte dos tipos de tempo recorrentes no inverno em Belo Horizonte.

A ação anticiclônica de sistemas atmosféricos resulta principalmente em condições de estabilidade atmosférica e céu com poucas nuvens. No inverno, como as taxas de evaporação do oceano são mais baixas devido às menores temperaturas, a massa de ar trazida pelo ASAS se caracteriza por ser mais fria e seca nesta estação, aspecto que também se evidencia no avanço do Sistema Polar do Atlântico Sul (SPAS). Sendo assim, há diminuição da umidade relativa do ar se

comparado ao verão (figura 6) e queda nas temperaturas devidas ao avanço de frentes frias vindas do sul.

6. Considerações finais

A partir do conteúdo discutido neste trabalho de investigação foi possível levantar algumas questões sobre o clima urbano de Belo Horizonte, principalmente no que diz respeito aos aspectos relacionados à distribuição das chuvas na cidade, o seu ritmo e as consequências das variações naturais do clima para a sociedade. O período de estiagem em Belo Horizonte é decorrente do padrão climático do qual a cidade participa, embora o fenômeno seja variável de ano para ano, podendo, em alguns momentos, influenciar na distribuição anual das chuvas.

A estiagem, que atingiu tanto Belo Horizonte quanto o interior do Estado, trouxe impactos negativos na produção agrícola, com quebra e perda de safras e afetou significativamente a saúde pública, causando declínio na qualidade do ar, com baixa umidade e grande quantidade de material particulado em suspensão. As queimadas e incêndios sem controle, comuns durante o inverno, atingiram áreas de preservação e de recarga de água causando cortes no abastecimento de água e contribuindo para a queda na qualidade do ar. Esses são apenas alguns impactos da atuação desse fenômeno, que muitas vezes não está associado a um déficit hídrico e sim a concentração atípica da precipitação anual num curto intervalo de tempo.

Embora a mídia evidencie os impactos ambientais e os relacione ao “aquecimento global”, o que se verificou foi um desvio pontual que não expressa mudanças no padrão climático e sim a manutenção do padrão observado nas séries históricas. Os efeitos da estiagem são potencializados pela grande expansão territorial e demográfica de Belo Horizonte ocorridas nas últimas décadas. Pequenas variações nos elementos climáticos repercutem com maior intensidade na saúde pública e bem-estar da população, que sente seus efeitos de forma mais intensa.

7. Referências Bibliográficas

CASTRO, A. L. C. **Manual de Desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.

CASTRO, Iná Elias de. **O problema da escala**. In: CASTRO, Iná E. de; GOMES, Paulo C. da Costa; CORRÊA, Roberto L (Orgs.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

FRANCA, Rafael Rodrigues da. ABREU, Magda Luzimar de. **Anticiclones e a umidade relativa do ar: um estudo sobre o clima de Belo Horizonte**. 2009. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/MPBB-7VQH45>. Acesso: 10 mai 2012.

KOBIYAMA, Masato. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Florianópolis: Organic Trading, 2006.

LUCAS, Taíza de Pinho Barroso. ABREU, Magda Luzimar de. **Chuvas Persistentes e ação da zona de convergência do atlântico sul na região metropolitana de Belo Horizonte**. 2007. 158 f, enc.: Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Geografia.

MENDONÇA, F; DANNI OLIVEIRA, I.M. **Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO. Carlos Augusto de Figueiredo. Análise rítmica em climatologia. Problemas da atualidade climática em São Paulo e chegadas para um programa de trabalho. **Climatologia**, São Paulo, n.01, p.1-21, 1971.

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro 1979.

SANTOS, Carlos Antônio Costa dos Santos; BRITO, José Ivaldo Barbosa de. “**Análise dos índices de extremos para o semi-árido do Brasil e suas relações com TSM e IVDN**”, 2007.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia. Problemas da Atualidade climática em São Paulo e chegadas para um programa de trabalho**. Climatologia, São Paulo, n.1, p.1-21, 1971.