

**TENDÊNCIAS DE ÍNDICES CLIMÁTICOS PARA CIDADE DE IBIRITÉ – MINAS GERAIS****Flávio Soares Nunes**

Engenheiro de Minas, mestrando em Sustentabilidade em Recursos Hídricos pela Universidade Vale do Rio Verde (UninCor), Três Corações, MG, Brasil  
flavio.nunes@vale.com.br.

**Lucas de Albuquerque Martins**

Engenheiro Ambiental e Sanitário, mestrando em Sustentabilidade em Recursos Hídricos pela Universidade Vale do Rio Verde (UninCor), Três Corações, MG, Brasil  
lucas.martins@vale.com.br.

**Rayssa Garcia de Sousa**

Engenheira Ambiental e Sanitária, mestrando em Sustentabilidade em Recursos Hídricos pela Universidade Vale do Rio Verde (UninCor), Três Corações, MG, Brasil  
rayssa.sousa@yahoo.com.br.

**Simone Andrade Bastos**

Administradora de Empresa, mestrando em Sustentabilidade em Recursos Hídricos pela Universidade Vale do Rio Verde (UninCor), Três Corações, MG, Brasil  
simone.bastos@unincor.edu.br.

**Alisson Souza de Oliveira**

Engenheiro Agrônomo Doutor em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas pela Universidade Federal de Lavras (UFLA),  
Prof. Dr. na Universidade Vale do Rio Verde (UninCor), Três Corações, MG, Brasil  
prof.alisson.oliveira@unincor.edu.br

**RESUMO**

As mudanças climáticas ocorrem em todo o planeta Terra e, de forma mais ou menos intensa, ficam registros em alguns ambientes geológicos como por exemplo as glaciações que deixam marcas nas rochas sobre as quais ela se desenvolveu. Essas mudanças fazem parte da própria evolução do planeta, desde o início de sua formação a aproximadamente 5 bilhões de anos atrás até os dias atuais e são influenciadas pelas atividades geológicas como a subducção de placas tectônicas, vulcanismo e geração de novas cadeias montanhosas. Essas mudanças físicas na superfície do planeta, interferem na atmosfera resultando na alteração do clima. No entanto, estudiosos de múltiplas áreas das ciências naturais têm aplicado técnicas modernas com o objetivo de entender como as ações antrópicas podem também estar influenciando no clima. Desde a revolução industrial, o homem tem descarregado na atmosfera enormes quantidades de gases que podem, potencialmente, ter efeito sobre o clima, como CO<sub>2</sub> e gás metano. Outro fato que pode estar influenciando no clima é o desmatamento e o desenvolvimento das grandes metrópoles através da alteração da incidência da radiação do sol criando ilhas de calor. Uma forma simples, porém, eficaz de avaliar o comportamento do clima

ao longo do tempo é através do monitoramento da temperatura ambiente e da precipitação. O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) opera estações meteorológicas em todo o Brasil e a utilização desse banco de dados, que é de domínio público atente a pesquisadores de várias instituições espalhadas por todo o país. Em Minas Gerais, a Estação Ibirité (OMM: 83632), localizada na região central do Estado foi escolhida para este estudo, por estar próximo a um grande centro urbano, Belo Horizonte e por apresentar um bom histórico de monitoramento, pois iniciou sua operação em 06/04/1959. Neste estudo, foram analisados os dados de temperatura dessa estação de 1961 a 2015 e os dados de precipitação de 1961 a 2017 para composição de índices de extremos climáticos da cidade de Ibirité.

**Palavras-chave:** Tendência Climática. Índices de Extremos Climáticos. Precipitação.

## CLIMATE INDEX TRENDS FOR IBIRITÉ CITY - MINAS GERAIS

### ABSTRACT

Climate change occurs all over planet Earth and, intensely, is recorded in some geological environments such as glaciers that leave marks on the rocks on which it developed. These changes are part of the planet's own evolution, from the beginning of its formation approximately 5 billion years ago to the present day and are influenced by geological activities such as tectonic plate subduction, volcanism and the generation of new mountain ranges. These physical changes on the planet's surface interfere with the atmosphere resulting in climate change. However, scholars from multiple areas of the natural sciences have been applying modern techniques to understand how anthropic actions may also be influencing climate. Since the industrial revolution, man has been discharging huge amounts of gases into the atmosphere that can potentially have an effect on the climate, such as CO<sub>2</sub> and methane. Another fact that may be influencing the climate is deforestation and the development of large cities by changing the incidence of sun radiation creating heat islands. A simple but effective way to assess climate behavior over time is by monitoring ambient temperature and precipitation. The National Institute of Meteorology (INMET) operates meteorological stations throughout Brazil and the use of this database, which is in the public domain for researchers from various institutions across the country. In Minas Gerais, the Ibirité Station (OMM: 83632), located in the central region of the state was chosen for this study, because it is close to a large urban center, Belo Horizonte and has a good monitoring history, since it began its operation in April 6, 1959. In this study, we analyzed the temperature data of this season from 1961 to 2015 and the precipitation data from 1961 to 2017 for the composition of climatic extremes indexes of the city of Ibirité.

**Keywords:** Climate Trend. Climatic Extremes Indexes. Precipitation.

## 1 INTRODUÇÃO

A situação climática do Planeta Terra é fonte de preocupação da comunidade mundial, tendo em vista as mudanças constantes de temperaturas e precipitações, causando danos ao planeta e aos indivíduos. De acordo com Conti (2005) o degelo dos Andes Meridionais é uma evidência do agravamento do efeito estufa do planeta, sendo previstas tendências de aumento da temperatura em torno de 2°C, elevação do nível do mar de 0,50 a 0,80cm, entre 1990 e 2100, incidência de secas e inundações mais constantes.

A percepção das alterações climáticas transcende às áreas científicas, sendo discutida no cotidiano das pessoas que, frequentemente se deparam com eventos extremos. Neste contexto, a Geologia, segundo Eerola (2013), suporta o desenvolvimento de estudos para mensuração destas mudanças, que podem ser exemplificadas por registros pretéritos da existência de mares, desertos, geleiras no Brasil, o autor ainda acrescenta que a instabilidade climática atual é pouco significativa quando comparada às eras geológicas já passadas pelo planeta.

Estudiosos de múltiplas disciplinas das ciências naturais têm aplicado técnicas modernas com o objetivo de entender como as ações antrópicas podem também influenciar no clima. Desde a revolução industrial, o homem tem descarregado na atmosfera enormes quantidades de gases que podem, potencialmente, ter efeito sobre o clima, como CO<sub>2</sub> e gás metano. A estimativa dada para o aquecimento da Terra é de 1,2 graus para cada duplicação, de modo que 2,4 graus seria o aquecimento se as concentrações de CO<sub>2</sub> aumentassem em um fator 4 (ROSSETTI, 2017).

Pode-se afirmar que existem muitos estudos e debates sobre a influência da geologia nas mudanças climáticas, porém mesmo com todo esforço dos cientistas as conclusões ainda são imprecisas e factíveis de contestação. Bessati (2015) pondera que não existe verdade absoluta quando o assunto é clima e destaca a transdisciplinaridade do tema, que envolve questões científicas, políticas, territoriais, econômicas, sociais e culturais, acrescentando que, muitas vezes são gerados cenários extremamente severos, porém sem considerar os tempos da geo-história envolvida neste processo.

Neste cenário é necessário a aplicação de técnicas que possam mensurar de forma mais direta as alterações climáticas. Uma das linhas utilizadas são os índices de detecção de

mudanças climáticas, propostos pela Equipe de Especialista em Detecção, Monitoramento e Índices de Mudanças Climática, do Programa de Pesquisa do Clima Mundial.

Portanto, neste estudo foram aplicados alguns destes índices, em dados de temperatura e precipitação, para uma estação meteorológica da cidade de Ibitaré, em Minas Gerais, objetivando avaliar o comportamento e a ocorrência de índices climáticos extremos nesta região.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os índices climáticos constituem uma técnica mundialmente aplicada para reconhecimento de alterações no clima, podendo ser aplicado em maior e menor escala, conforme necessidade de cada pesquisa. Souza et al., (2018) analisou o comportamento das chuvas do município de Alfenas, MG (Minas Gerais) com emprego de índices de precipitação, dentre os quais convergem para o tema tratado no presente artigo o valor máximo acumulado em um único dia anualmente, intensidade pluviométrica (SDII), número de dias com chuvas acima de 20mm. Os resultados encontrados para o SDII (*Simple Daily Intensity Index*) foi o valor médio de precipitação de 14mm e 54% dos anos apresentaram precipitação acima da média, para R20mm foi registrado no mínimo 14 dias no ano com chuvas acima de 20mm e em média 22 dias por ano, e que 50% dos anos apresentaram mais dias chuvosos que a média (SOUZA et al, 2018).

NÓBREGA et al., (2014) verificou na Paraíba uma tendência de aumento de extremos de precipitação ao avaliar os índices R1, R5, R10 e R30, no período de 1935 a 1969 e de 1970 a 2004, por meio da avaliação de 23 localidades deste estado. Para o índice R10m foi verificado que 6 estações apresentaram tendência de aumento de chuvas iguais ou superiores a 10mm, para o primeiro período, e outras três regiões apresentaram tendência de diminuição de chuvas.

Luiz Silva et al., (2014) em trabalho publicado na Revista Brasileira de Meteorologia sobre extremos climáticos de temperatura e precipitação no estado do Paraná, com dados avaliados de 1976 a 2010, afirmam que os indicadores TNn (valor mínima mensal de temperatura mínima diária), TNx (valor máximo mensal de temperatura mínima diária), TXn (valor mínima mensal de temperatura máxima diária) e TXx (valor máximo mensal de

temperatura máxima diária) apresentam tendência de elevação. Para TNx estes indicadores ficam em torno  $+0,01^{\circ}\text{C}$  por ano, e para TXx esta tendência é de  $+0,03^{\circ}\text{C}$  por ano. As tendências de aquecimento no estado do Paraná podem estar relacionadas ao crescimento do perímetro urbano (OBREGÓN e MARENGO, 2007).

No estudo “Caracterização climatológica e Tendências observadas em Extremos Climáticos para o Estado do Rio de Janeiro” houve elevação das temperaturas mínimas entre  $+0,001^{\circ}\text{C}$  /ano e  $+0,004^{\circ}\text{C}$ /ano para a região metropolitana do Rio de Janeiro, enquanto as máximas variaram entre  $+0,001^{\circ}\text{C}$ /ano e  $+0,008^{\circ}\text{C}$ /ano na Capital do Estado e  $+0,001^{\circ}\text{C}$ /ano e  $+0,004^{\circ}\text{C}$ /ano para o norte fluminense (LUIZ SILVA e DEREZYNSKI, 2015).

Oliveira et al., (2018) descreveram sobre tendências em índices extremos de precipitação e temperatura do ar para o município de Uberaba, MG. Os autores trabalharam com a série histórica de 1961 a 2010, e concluíram que houve tendência de aumento de temperatura para o índice TNn nos meses de janeiro, fevereiro e novembro e TNx para os meses de janeiro, fevereiro, março, setembro, outubro, novembro e dezembro.

### 3 MATERIAL E MÉTODO

Para composição deste trabalho foram utilizados os dados da estação meteorológica de Ibitité, localizada na porção norte da cidade, sob coordenadas  $-20,01^{\circ}$  e  $-44,05^{\circ}$ , em altitude 814,54m acima do nível do mar. A Estação é do tipo convencional e são obtidos dados de precipitação, temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa, pressão atmosférica, insolação, direção e velocidade dos ventos, diariamente. Os dados foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A cidade de Ibitité está localizada na região metropolitana de Belo Horizonte e faz fronteira com capital de Minas Gerais, conforme apresentado na Figura 1. O último censo do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), realizado em 2010, o município possui 158.954 habitantes distribuído em uma área total de  $72,573\text{km}^2$ .

**Figura 30** – Localização da cidade de Ibirité em relação a capital Belo Horizonte



Fonte: Google Earth, 2018

Estudos conduzidos por Queiroz (2013) na cidade de Ibirité, com dados dos últimos 30 anos, demonstram aumento de 16% na ocorrência de chuvas máximas anuais com tempo de retorno de 100, quando avaliado a última década, e de 48,7% se comparado a segunda metade da década de 1940, em relação a todo o período do estudo.

Os indicadores de extremos climáticos utilizados foram baseados na metodologia de Equipe de Especialista em Detecção, Monitoramento e Índices de Mudanças Climáticas (*Expert Team on Climate Change Detection, Monitoring and Indices - ETCCDMI*) e são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 10** : Índices de extremos climáticos associados à precipitação e temperaturas mínimas e máximas do ar.

Índices	Nome do identificador	Definição	Unidade
<b>SDII</b>	Índice de intensidade simples diário	Índice de intensidade de precipitação simples diária, obtido pela precipitação total dividida pelo número de dias chuvosos (> 1,0 mm) no período analisado.	mm
<b>R10mm</b>	Precipitação maior ou igual a 10 mm	Número de dias com precipitação maior ou igual a 10 mm.	mm
<b>R20mm</b>	Precipitação maior ou igual a 20 mm	Número de dias com precipitação maior ou igual a 20 mm.	mm
<b>TNn</b>	Menor temperatura mínima	Menor temperatura mínima diária para o período analisado	°C
<b>TNx</b>	Temperatura mínima mais alta	Maior temperatura mínima diária para o período analisado	°C
<b>TXn</b>	Menor temperatura máxima	Menor temperatura máxima diária para o período analisado	°C
<b>TXx</b>	Máxima temperatura máxima	Maior temperatura máxima diária para o período analisado	°C

Fonte: Próprio autor

Conforme metodologia proposta por Oliveira et al., (2018) os cálculos dos índices foram realizados com uso de planilha eletrônica Excel, programadas na linguagem *Visual Basic for Applications* (VBA). Como critério para análise da disponibilidade de dados, foram excluídos das análises os anos que apresentaram mais que 65 dias de falhas.

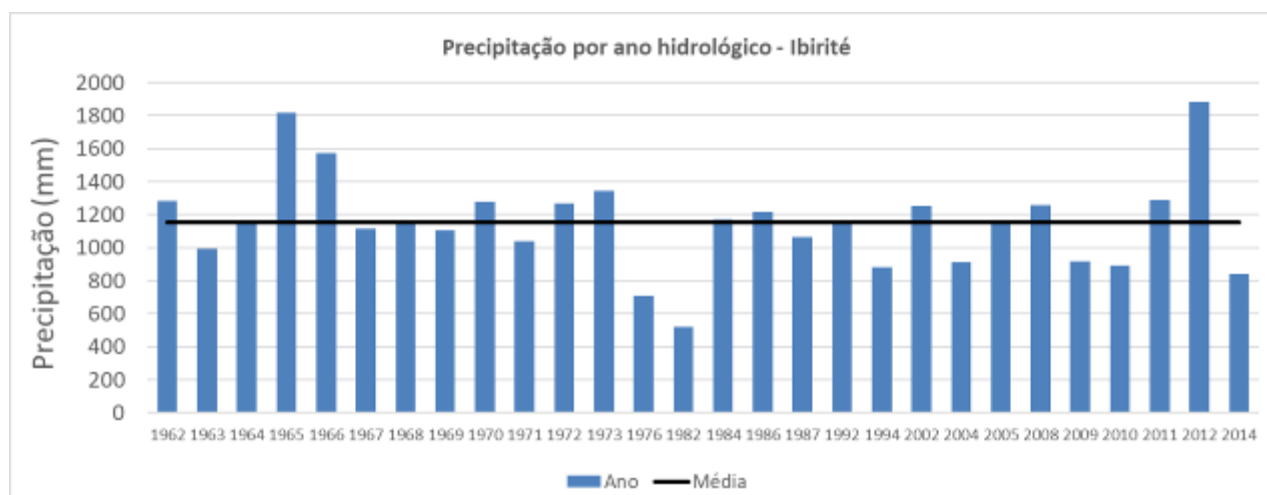
Para análise da tendência nos dados de precipitação e temperaturas máximas e mínimas foi utilizado o teste de Mann-Kendall, com posterior Análise de Regressão Linear Simples para aqueles que apresentassem tendência positiva na primeira etapa. Nesta etapa foi utilizado o software XLSTAT versão 2015.6.01 associado ao Excel. Para validação da tendência nos dados positivos, ambos os testes deveriam apresentar significância estatística de ao nível de 5% (OLIVEIRA et al, 2018).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Índice Simples de Intensidade Diária (SDII)

Foi avaliada a precipitação na cidade de Ibirité nos anos de 1961 até 2017, para determinação do volume total de chuvas. Os dados foram agrupados por ano hidrológico, compreendido entre outubro a setembro, e os períodos com dados incompletos foram excluídos, restando 28 anos de dados, conforme apresentado na Figura 2. O valor médio verificado foi de 1151mm e as precipitações máxima e mínima registradas são de 1883 e 521mm, respectivamente.

**Figura 31** – Precipitação anual cidade de Ibirité – MG

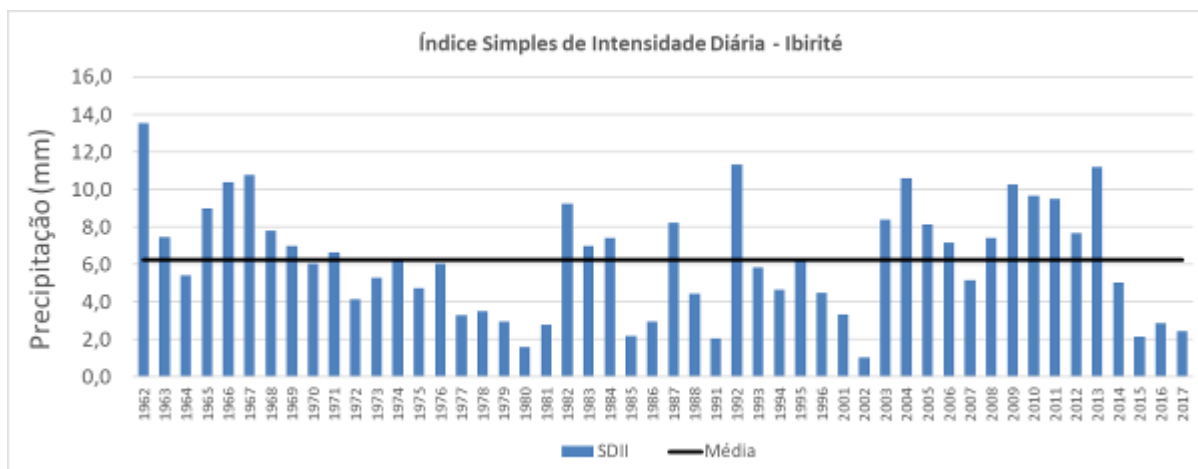


Fonte: Próprio autor

O índice SDII representa a avaliação dos dias com chuvas ao longo da série histórica da estação de Ibirité. Os dados apresentados na Figura 3 demonstram que a média de dias chuvosos na cidade é 43, sendo que nestas datas tem-se o registro de chuvas de 6mm, em média. Os valores mínimo e máximo de chuva registrados no período foram 1mm e 13,5mm, respectivamente. É importante ressaltar que 46% dos valores de SDII encontram-se abaixo da média e que 52% dos anos verificados apresentam menos que 43 dias de precipitação.



Figura 32 – Intensidade pluviométrica em dias chuvosos Ibirité – MG



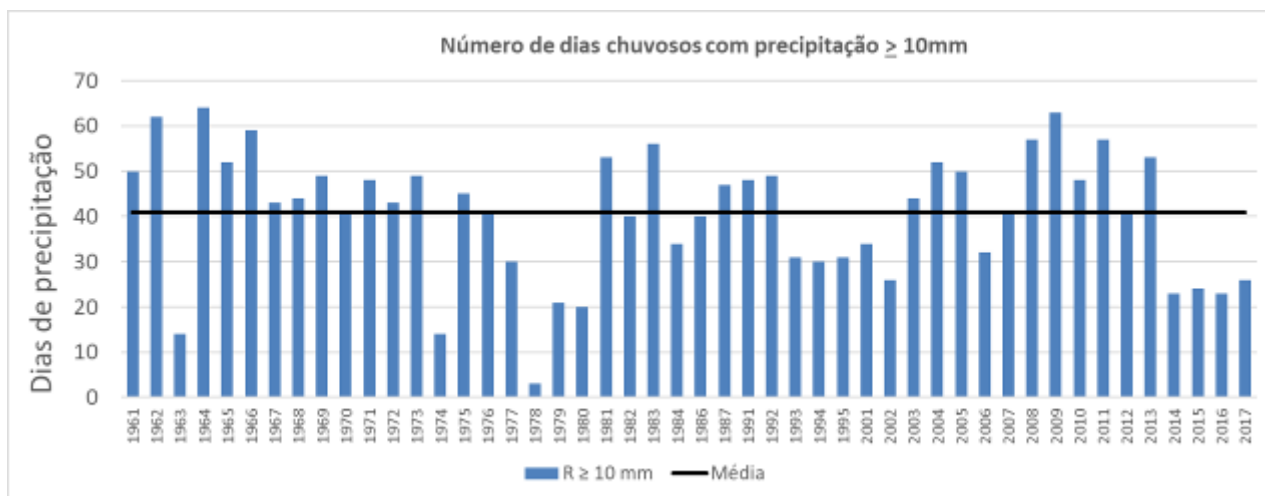
Fonte: Próprio autor

Ressalta-se que os anos de 1989, 1990, 1997 a 2000 foram excluídos da avaliação devido ao registro de zero dias com chuvas nos anos de referência.

#### 4.1.2 Número de dias chuvosos

O índice R10mm mapeia o número de dias com ocorrência de precipitações acima de 10mm, para os anos avaliados foi verificado em média 41 dias com este registro de precipitação, sendo que o ano com maior ocorrência e com menor registraram 64 e 3 dias respectivamente. Foi possível observar que 75% dos anos apresentaram valores de R10m acima da média, conforme apresentado na Figura 4.

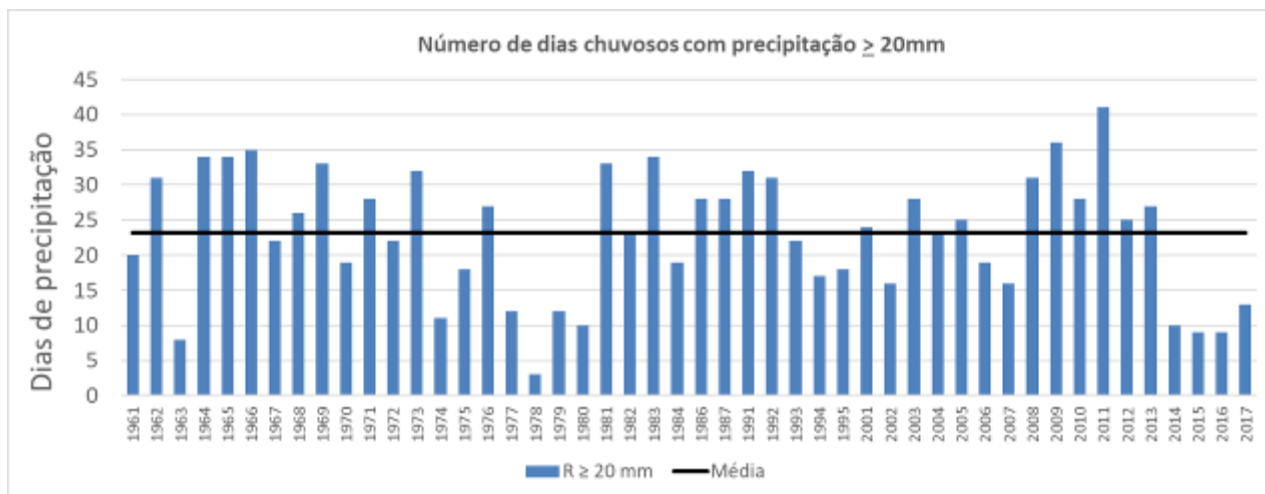
**Figura 33:** Número de dias chuvosos com precipitação maior que 10mm



Fonte: Próprio autor

Para avaliação dos valores de R20, com registro de chuvas acima de 20mm por dia, foi verificado a ocorrência de 23 dias em média, sendo que o ano com maior registro apresentou 41 dias e o menor 3 dias, podemos verificar ainda que 50% dos dados apresentaram-se abaixo da média, conforme apresentado na Figura 5.

**Figura 34:** Número de dias chuvosos com precipitação maior que 20mm



Fonte: Próprio autor

Os resultados obtidos em Ibirité são em relação ao R20 quando comparados com Alfenas indicam que a primeira cidade teve, aproximadamente, o dobro de dias de precipitação

com valores acima de 20mm em média anual e em mínimo de dias com este mesmo volume de chuvas. Para os dados de SDII a média de chuvas de Ibirité foi 57% maior em média do que na cidade de Alfenas.

### **4.3 Índices de Extremos de Temperaturas Mínimas e Máximas**

Para uma adequada avaliação das alterações climáticas é de fundamental importância a obtenção de séries históricas suficientemente longas. No caso da estação Ibirité, os dados de 1961 a 2015, permitem fazer algumas conjecturas a respeito de como as temperaturas estão variando em cada mês do ano. A seguir são apresentados os resultados obtidos na avaliação dos índices de temperaturas máximas e mínimas.

#### **4.3.1 Índices Extremos de Temperatura Mínima, TNn e TNx**

Após as etapas de tabulação, consistência e organização dos dados, as temperaturas mínimas foram separadas em duas séries temporais denominadas TNn - Valor mínima mensal de temperatura mínima diária e TNx - Valor máximo mensal de temperatura mínima diária. Assim como no trabalho de Rebello et al., (2008), que avaliou dados de temperatura e pluviosidade de Brasília DF no período de 1963 a 2005, os resultados, apresentados nas Tabelas 2 e 3, apontam para um aumento nos valores máximos das temperaturas mínimas. Para série histórica TNn- Valor mínima mensal de temperatura mínima diária, os meses de março, abril, maio, junho, julho, agosto e dezembro apresentaram tendências de aumento na temperatura sendo que o mês de junho foi o que apresentou a maior alta. Já TNx - Valor máximo mensal de temperatura mínima diária, que retratam os valores máximos, mostra que os meses de janeiro, março, abril, julho, outubro e novembro possuem tendências de aumento segundo os mesmos critérios adotados. Ao contrário das máximas mensais que apresentou valores com um certo espalhamento nos meses com tendência de aumento, o aumento das mínimas se concentrou no meio do ano, ou seja, nos meses mais frios do ano.

Ainda avaliando os dados das séries históricas TNn e TNx, é possível calcular o aumento na temperatura até o ano 2100 para cada mês. Os maiores aumentos foram verificados para os meses de junho e julho na série TNn, com 6,63°C e 4,26°C respectivamente, e julho da série TNx

com 4,08°C. Esse fato nos permite inferir que para as series de temperaturas mínimas, os meses mais frios são os mais impactados pelo aumento da temperatura. Outra informação que se pode obter dos dados é que 54% dos meses apresentaram tendência de aumento de temperatura o que corrobora que para a série histórica avaliada está havendo aquecimento aumento nas temperaturas mínimas.

**Tabela 11:** Tendência de elevação do valor mínimo mensal de temperatura mínima diária

TNn - Valor mínima mensal de temperatura mínima diária					
Mês	Teste	Regressão	Resultado	Valor tendência	Valor °C
Jan	0,231	-	Sem tendência	0,0000	0,00
Fev	0,146	-	Sem tendência	0,0000	0,00
Mar	0,001	0,001	Tendência	0,0475	3,90
Abr	0,004	0,002	Tendência	0,0537	4,40
Mai	0,001	0,017	Tendência	0,0455	3,73
Jun	0,002	0,001	Tendência	0,0809	6,63
Jul	0,001	0,003	Tendência	0,0519	4,26
Ago	0,004	0,031	Tendência	0,0434	3,56
Set	0,118	-	Sem tendência	0,0000	0,00
Out	0,822	-	Sem tendência	0,0000	0,00
Nov	0,256	-	Sem tendência	0,0000	0,00
Dez	0,008	0,017	Tendência	0,0436	3,58

Fonte: Próprio autor

**Tabela 12:** Tendência de elevação do valor máximo mensal de temperatura mínima diária

TNx- Valor máximo mensal de temperatura mínima diária						
Mês	Teste	Teste	Regressão	Resultado	Valor tendência	Valor °C
Jan	0,000	1	0,007	Tendência	0,0348	2,85
Fev	0,003	1	0,082	Sem tendência	0,0000	0,00
Mar	0,010	1	0,019	Tendência	0,0251	2,06
Abr	0,000	1	0,002	Tendência	0,0335	2,75
Mai	0,077	0	-	Sem tendência	0,0000	0,00
Jun	0,062	0	-	Sem tendência	0,0000	0,00
Jul	0,000	1	0,001	Tendência	0,0498	4,08
Ago	0,082	0	-	Sem tendência	0,0000	0,00
Set	0,004	1	0,015	Tendência	0,0344	2,82
Out	0,001	1	0,006	Tendência	0,0408	3,35
Nov	0,030	1	0,178	Sem tendência	0,0000	0,00
Dez	0,007	1	0,069	Sem tendência	0,0000	0,00

Fonte: Próprio autor

Em comparação com os dados da estação Ibirité apresentados, os meses de inverno em Uberaba não tiveram aumento das temperaturas mínimas. Ainda para TNn, o aumento máximo da temperatura poderá chegar, no ano de 2100, para o mês de novembro a 4,3°C em Uberaba e em junho a 6,63°C em Ibirité. Ou seja, espera-se em Uberaba verões mais quentes, e em Ibirité invernos mais quentes no ano de 2100. Comparando-se os indicadores TNx, os meses que apresentaram maiores tendências de aumento na temperatura foram janeiro e outubro para Uberaba e julho e outubro em Ibirité.

#### 4.3.2 Índices Extremos de Temperatura Máxima, TXn e TXx

Para as temperaturas máximas foram considerados os índices TXx – Valor máximo mensal de temperatura máxima diária e TXn – Valor mínimo mensal de temperatura máxima diária. Foi considerado, conforme metodologia aplicada, que haverá tendência estatística nos dados quando o p-valor calculado for menor que o nível de significância  $\alpha = 0,05$ , aplicando-se o teste estatístico Mann-Kendall e também para regressão linear. Observa-se que para o índice TXx – Valor máximo, mensal de temperatura máxima diária, conforme apresentado nas Tabelas 4 e 5, houve tendência de aumento de temperatura nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, julho, setembro, outubro e novembro, sendo que o mês de novembro apresentou maior tendência de aumento de temperatura. Foi calculado o aumento na temperatura para cada mês até o ano 2100, e o mês de novembro houve tendência de aumento de temperatura de 5,31°C, e o mês de outubro de 5,17°C, já o mês que houve menor tendência de aumento de temperatura foi maio com 1,85°C. Para o índice TXn – Valor mínimo mensal de temperatura máxima diária, nota-se que houve tendência de aumento de temperatura nos meses de abril, junho, julho, outubro e dezembro, sendo o mês de abril apresentando o maior valor 5,34°C seguido de julho com 4,35°C. Observa-se que nos meses de junho, julho e agosto, que são meses tipicamente com temperaturas mais baixas, está havendo uma tendência de aumento nas temperaturas mínimas, que se comparado ao índice TXx, observa-se que há aumento das temperaturas máximas nos meses tipicamente mais quentes.

**Tabela 13:** Tendência de elevação do valor mínimo mensal de temperatura máxima diária

TXn- Valor mínima mensal de temperatura máxima diária					
Mês	Teste	Regressão	Resultado	Valor tendência	Valor °C
Jan	0,313		Sem tendência	0,0000	0,00
Fev	0,068		Sem tendência	0,0000	0,00
Mar	0,034	0,067	Sem tendência	0,0000	0,00
Abr	0,000	0,000	Tendência	0,0652	5,34
Mai	0,248		Sem tendência	0,0000	0,00
Jun	0,004	0,003	Tendência	0,0472	3,87
Jul	0,015	0,008	Tendência	0,0531	4,35
Ago	0,015	0,018	Tendência	0,0418	3,43
Set	0,119		Sem tendência	0,0000	0,00
Out	0,001	0,026	Tendência	0,0477	3,91
Nov	0,021	0,058	Sem tendência	0,0000	0,00
Dez	0,015	0,025	Tendência	0,0476	3,90

Fonte: Próprio autor

**Tabela 14 –** Tendência de elevação do valor máximo mensal de temperatura máxima diária

TXx - Valor máximo mensal de temperatura máxima diária						
Mês	Teste	Teste	Regressão	Resultado	Valor tendência	Valor °C
Jan	0,000	1	0,000	Tendência	0,0546	4,47
Fev	0,000	1	0,000	Tendência	0,0522	4,28
Mar	0,000	1	0,000	Tendência	0,0439	3,60
Abr	0,000	1	0,000	Tendência	0,0467	3,83
Mai	0,009	1	0,034	Tendência	0,0225	1,85
Jun	0,013	1	0,095	Sem tendência	0,0000	0,00
Jul	0,000	1	0,000	Tendência	0,0576	4,72
Ago	0,064	0		Sem tendência	0,0000	0,00
Set	0,005	1	0,001	Tendência	0,0557	4,57
Out	0,001	1	0,001	Tendência	0,0630	5,17
Nov	0,000	1	0,000	Tendência	0,0647	5,31
Dez	0,053	0		Sem tendência	0,0000	0,00

Fonte: Próprio autor

Na Figura 6 é possível argumentar que para todos os meses pelo menos um dos parâmetros de temperatura avaliado teve tendência de aumento. Nos meses de fevereiro e novembro apenas o parâmetro TXx que representam os valores máximos das máximas diárias apresentaram tendência de aumento. Em contrapartida, os meses de abril e julho apresentam tendência de aumento para todos os parâmetros avaliados. A maior tendência em todos os