

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NA BACIA DO RIO ARAGUARI - MG

Roberto ROSA

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta uma metodologia para espacialização de dados de temperatura e precipitação da Bacia do Rio Araguari. A espacialização destes dados é importante para um futuro zoneamento agrícola da bacia.

A bacia do Rio Araguari localiza-se nas Zonas Fisiográficas do Triângulo e Alto Paranaíba, na porção oeste do Estado de Minas Gerais, entre as coordenadas geográficas de 18° 20' e 20° 10' de latitude Sul e 46° 00' e 48° 50' de longitude Oeste de Greenwich, ocupa um área de 20.186 Km², abrangendo parte de 20 municípios. O Rio Araguari é afluente da margem esquerda do Rio Paranaíba.

A economia da maioria dos municípios da área em estudo se baseia na agropecuária, ou seja na criação de gado e produção de grãos, contudo a localização geográfica da área favoreceu a inserção de alguns municípios na economia nacional, tornando a região um entreposto comercial na distribuição de produtos agropecuários e industrializados.

Consideram-se integrantes da Bacia do Rio Araguari os municípios que possuem sede ou parte dela na área da bacia. São eles: Araguari, Araxá, Campos Altos, Ibiá, Indianópolis, Iraí de Minas, Nova Ponte, Patrocínio, Pedrinópolis, Perdizes, Pratinha, Rio Paranaíba, Sacramento, Santa Juliana, São Roque de Minas., Serra do Salitre, Tapira, Tupaciguara, Uberaba e Uberlândia. Por não haver necessária concordância entre o limite da bacia e as áreas (divisões) municipais, parte destes municípios não possui suas áreas totalmente compreendidas na área da bacia.

MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração da base cartográfica georreferenciada da bacia do Rio Araguari foi realizada a partir da delimitação da área da bacia e dos limites dos municípios que se encontram dentro dela, utilizando-se para tanto as cartas topográficas na escala 1:250.000, 1:100.000 e 1:50.000, editadas pelo IBGE e DSG, recorrendo sempre que necessário ao mapa do Estado de Minas Gerais na escala de 1:500.000, para esclarecer quaisquer dúvidas quanto aos limites exatos dos municípios.

Antes de iniciar o processo de digitalização, definiu-se a escala de apresentação dos mapas temáticos, o sistema de projeção cartográfica e o sistema de coordenadas a ser adotado. A digitalização é processo de conversão de dados analógicos em digitais. Esta etapa foi realizada utilizando-se uma mesa digitalizadora A1 e o software CARTALINX. Os temas digitalizados foram: limite da bacia, limite dos municípios, drenagem principal e secundária, sedes dos municípios e curvas de nível.

O modelo digital de elevação (a partir do qual foi elaborado o mapa hipsométrico), as análises de correlação e regressão dos dados de temperatura, bem como a interpolação dos dados foram realizadas utilizando-se o software IDRISI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram elaborados: um mapa hipsométrico, doze mapas temáticos representando a distribuição espacial mensal da temperatura e doze com a distribuição espacial mensal da precipitação, um com a média anual da temperatura e outro com os totais anuais da precipitação.

A hipsometria preocupa-se em estudar as interrelações existentes em determinada unidade horizontal de espaço no tocante à sua distribuição em relação às cotas altitudinais, indicando a proporção ocupada por determinada área da superfície terrestre em relação às variações altimétricas a partir de determinada isoipsa base.

Devido à ausência de uma convenção internacional para a construção de mapas hipsométricos, procedeu-se a uma análise da topografia da sub-bacia, conseguindo-se estabelecer as seguintes classes altimétricas: menor do que 750, 750 a 850, 850 a 950, 950 a 1050, 1050 a 1150 e, maior do que 1150 metros de altitude (Quadro 1).

Quadro 1 - Área ocupada pelas diferentes categorias altimétricas

| Categorias (m) | Área (Km ²) | Área (%) |
|----------------|-------------------------|----------|
| Menor 750 | 1.374 | 6,19 |
| 750 - 850 | 2.172 | 9,79 |
| 850 - 950 | 6.904 | 31,12 |
| 950 - 1050 | 6.803 | 30,67 |
| 1050 - 1150 | 3.171 | 14,29 |
| Maior 1150 | 1.762 | 7,94 |
| TOTAL | 22.186 | 100,00 |

Os dados climáticos para o desenvolvimento deste trabalho foram obtidos junto ao Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. O laboratório mantém uma coleção de dados obtidos pelos diferentes postos meteorológicos da região. Alguns dados foram obtidos de postos localizados dentro da bacia, outros de postos localizados ao redor da bacia (Quadro 2).

O clima da Bacia do Rio Araguari, confundem-se com o clima do Centro-Oeste e grande parte do sudeste do Brasil: estação seca (de maio a setembro) e estação chuvosa (outubro a abril), característica essa associada a sazonalidade térmica, ou seja, estação chuvosa quente e estação seca amena.

O clima regional é modificado por feições de mesoescala, particularmente pelo relevo, que cria condições para variações locais nas quantidades de chuva e, mais acentuadamente, nos indicadores térmicos. Os totais anuais de precipitações pluviométricas mais elevados encontram-se nos municípios de Patrocínio e Tapira (Quadro 3), totalizando marcas anuais superiores a 1.600 mm. Dos municípios que fazem parte da bacia, Estrela do Sul é o que apresenta menor índice pluviométrico anual, ou seja, inferior a 1.400 mm.

A temperatura do ar expressa a medida, em graus Celsius, da quantidade de calor existente no ar próximo da superfície do solo. A compartimentação do relevo da região, influência diretamente no comportamento espacial da temperatura do ar.

Quadro 2 - Coordenadas geográficas e altitudes de postos meteorológicos localizados dentro da bacia ou ao redor da mesma

| ID | Postos | Long (W) | Lat (S) | Alt (m) |
|-----|-----------------|----------|---------|---------|
| 1 | Araguari | 48,17 | 18,62 | 932 |
| 2* | Araporã | 49,18 | 18,43 | 450 |
| 3 | Araxá | 46,90 | 19,60 | 1.004 |
| 4 | Estrela do Sul | 47,75 | 18,85 | 970 |
| 5* | Capinópolis | 49,57 | 18,68 | 550 |
| 6* | Carmo Paranaíba | 46,26 | 19,00 | 1.100 |
| 7* | Coromandel | 46,90 | 18,61 | 904 |
| 8 | Irai de Minas | 47,46 | 18,96 | 810 |
| 9* | Monte Carmelo | 47,48 | 18,71 | 871 |
| 10* | Patos de Minas | 46,52 | 18,58 | 940 |
| 11 | Patrocínio | 46,98 | 18,95 | 966 |
| 12 | Tapira | 46,83 | 19,83 | 1.200 |
| 13 | Uberaba | 47,98 | 19,75 | 790 |
| 14 | Uberlândia | 48,26 | 18,90 | 870 |

* Municípios que não pertencem a bacia do Rio Araguaçu

As localidades que apresentam as altitudes mais elevadas (Tapira e Araxá), maiores do que 1.000 metros, e não oferecem resistência à livre circulação dos ventos, predominam as temperaturas médias anuais inferiores a 21 °C, enquanto que a temperatura dos meses mais frios (junho/julho) se situam entre 17 e 18 °C (Quadro 4). Nestes mesmos compartimentos, a temperatura dos meses mais quentes (outubro/novembro) estão entre 20 e 22 °C.

O comportamento do clima ao longo do ano depende da dinâmica dos sistemas de circulação atmosférica que atuam nos diferentes períodos do ano. A variação da temperatura da região pode ser correlacionada com as variações da altitude. A medida em que aumentamos a altitude, diminuimos a temperatura. Isto pode ser comprovado com os dados do Quadro 5. Neste quadro é apresentado

uma equação de regressão do tipo $Y = a + b X$, onde através da mesma conseguimos estimar a temperatura para qualquer localidade, para o mês desejado, sabendo-se a altitude da mesma. É apresentado também o coeficiente de correlação (r), o coeficiente de determinação e o erro provável na estimativa, usando-se a equação proposta. Na equação $Y = a$ temperatura para a localidade desejada e $X = a$ altitude da localidade.

Quadro 5 - Equação de regressão para os diferentes meses do ano

| Mês | Equação de Regressão | (r) | CD (%) | Erro (%) |
|--------------|------------------------|---------|--------|----------|
| Jan | $Y = 27,91 - 0,0053 X$ | -0,9006 | 81,10 | 18,90 |
| Fev | $Y = 27,86 - 0,0051 X$ | -0,8772 | 76,94 | 23,06 |
| Mar | $Y = 26,78 - 0,0040 X$ | -0,8543 | 72,99 | 27,01 |
| Abr | $Y = 26,52 - 0,0048 X$ | -0,8907 | 79,33 | 20,67 |
| Mai | $Y = 24,20 - 0,0045 X$ | -0,8080 | 65,29 | 34,71 |
| Jun | $Y = 23,26 - 0,0048 X$ | -0,9072 | 82,30 | 17,70 |
| Jul | $Y = 23,07 - 0,0046 X$ | -0,8677 | 75,29 | 24,71 |
| Ago | $Y = 25,58 - 0,0055 X$ | -0,9164 | 83,98 | 16,02 |
| Set | $Y = 28,16 - 0,0066 X$ | -0,9100 | 82,82 | 17,18 |
| Out | $Y = 28,49 - 0,0058 X$ | -0,8858 | 78,46 | 21,54 |
| Nov | $Y = 28,43 - 0,0063 X$ | -0,8774 | 76,98 | 23,02 |
| Dez | $Y = 27,66 - 0,0054 X$ | -0,8915 | 79,47 | 20,53 |
| Média | $Y = 26,48 - 0,0052 X$ | -0,9144 | 83,62 | 16,38 |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da equação de regressão, entre temperatura e altitude, foram gerados os dados de temperatura mensal em função da altitude, utilizando-se o software IDRISI. Os dados de precipitação foram espacializados através de interpolação, utilizando-se o mesmo software. Os resultados encontrados permitiram concluir que a metodologia utilizada fornece bons resultados na espacialização de dados climáticos.

Quadro 3 - Precipitação para os meses do ano (médias de pelo menos 10 anos)

| ID | Pjan | Pfev | Pmar | Pabr | Pmai | Pjun | Pjul | Pago | Pset | Pout | Pnov | Pdez | Panual |
|----|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|---------|
| 1 | 297,2 | 185,5 | 207,2 | 73,3 | 37,1 | 14,3 | 10,5 | 12,9 | 52,0 | 129,2 | 199,7 | 306,3 | 1.525,3 |
| 2 | 279,5 | 177,6 | 237,4 | 46,2 | 39,6 | 2,1 | 4,5 | 10,5 | 68,7 | 90,7 | 227,2 | 213,7 | 1.397,6 |
| 3 | 310,9 | 186,0 | 204,1 | 79,4 | 38,9 | 9,3 | 20,0 | 27,8 | 67,1 | 142,8 | 169,3 | 278,9 | 1.534,4 |
| 4 | 218,0 | 237,8 | 185,0 | 73,6 | 47,9 | 12,2 | 7,5 | 14,5 | 44,8 | 117,7 | 152,7 | 275,5 | 1.386,2 |
| 5 | 307,2 | 196,7 | 210,8 | 108,0 | 39,5 | 10,3 | 12,5 | 21,4 | 42,3 | 162,1 | 169,1 | 235,8 | 1.515,6 |
| 6 | 166,6 | 175,8 | 194,8 | 57,4 | 25,4 | 7,0 | 1,75 | 42,0 | 55,0 | 88,9 | 219,3 | 227,9 | 1.261,8 |
| 7 | 252,4 | 178,7 | 198,1 | 57,1 | 31,8 | 20,1 | 1,4 | 29,6 | 60,9 | 96,6 | 244,7 | 292,3 | 1.463,7 |
| 8 | 275,0 | 218,5 | 242,6 | 49,0 | 32,3 | 2,1 | 2,9 | 25,3 | 65,5 | 116,2 | 199,0 | 249,7 | 1.428,3 |
| 9 | 351,6 | 187,9 | 178,9 | 19,7 | 21,2 | 3,2 | 5,4 | 29,9 | 49,2 | 100,3 | 186,6 | 247,8 | 1.381,6 |
| 10 | 284,1 | 175,2 | 212,6 | 55,9 | 23,4 | 6,3 | 14,7 | 18,8 | 50,3 | 164,4 | 204,4 | 283,1 | 1.493,1 |
| 11 | 303,4 | 233,1 | 216,0 | 98,4 | 41,8 | 15,4 | 13,4 | 24,6 | 62,7 | 152,5 | 227,0 | 330,5 | 1.718,9 |
| 12 | 352,7 | 215,5 | 205,2 | 113,3 | 52,1 | 22,3 | 10,8 | 22,4 | 77,7 | 136,7 | 157,6 | 302,7 | 1.669,0 |
| 13 | 272,5 | 229,2 | 198,9 | 100,3 | 46,7 | 18,2 | 13,6 | 11,2 | 55,2 | 142,9 | 197,8 | 272,5 | 1.558,9 |
| 14 | 302,8 | 171,0 | 205,8 | 82,7 | 36,4 | 12,1 | 17,0 | 20,0 | 44,8 | 118,4 | 205,4 | 338,8 | 1.550,0 |

Quadro 4 - Temperatura média, para os meses do ano (médias de pelo menos 10 anos)

| Postos | Tjan | Tfev | Tmar | Tabr | Tmai | Tjun | Tjul | Tago | Tset | Tout | Tnov | Tdez | Tanual |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Araguari | 23,2 | 23,2 | 23,0 | 22,4 | 20,2 | 18,8 | 18,9 | 20,6 | 22,7 | 23,7 | 23,3 | 23,2 | 21,9 |
| Araporã | 26,3 | 26,3 | 25,8 | 24,5 | 22,2 | 21,6 | 21,5 | 23,2 | 25,5 | 26,5 | 25,9 | 25,9 | 24,6 |
| Araxá | 22,1 | 22,5 | 22,1 | 21,5 | 19,8 | 18,1 | 17,8 | 19,6 | 21,0 | 21,8 | 22,0 | 21,4 | 20,8 |
| Estrela do Sul | 23,1 | 23,0 | 22,9 | 22,3 | 20,0 | 18,7 | 18,6 | 20,6 | 22,6 | 23,6 | 23,2 | 23,0 | 21,8 |
| Capinópolis | 24,5 | 24,3 | 24,1 | 23,7 | 21,6 | 20,2 | 20,2 | 22,2 | 23,9 | 24,9 | 24,7 | 24,0 | 23,2 |
| Carmo do Paranaíba | 22,5 | 23,1 | 22,2 | 22,7 | 20,0 | 18,6 | 18,7 | 20,1 | 21,4 | 22,5 | 22,4 | 22,2 | 21,3 |
| Coromandel | 22,5 | 22,8 | 22,9 | 22,3 | 20,9 | 18,4 | 19,0 | 20,5 | 22,1 | 23,5 | 22,5 | 22,7 | 21,7 |
| Irai de Minas | 23,3 | 23,9 | 23,0 | 22,3 | 19,4 | 18,9 | 18,8 | 20,4 | 21,9 | 22,9 | 21,9 | 22,7 | 21,6 |
| Monte Carmelo | 24,0 | 24,1 | 24,0 | 23,0 | 20,6 | 19,7 | 20,0 | 21,7 | 23,2 | 24,1 | 23,0 | 23,3 | 22,6 |
| Patos de Minas | 22,1 | 22,2 | 22,9 | 21,2 | 19,7 | 18,5 | 18,2 | 20,3 | 22,1 | 22,2 | 22,0 | 21,7 | 21,1 |
| Patrocínio | 22,8 | 23,3 | 23,1 | 22,3 | 20,5 | 19,2 | 19,2 | 20,5 | 21,9 | 22,8 | 22,5 | 22,3 | 21,7 |
| Tapira | 21,9 | 21,4 | 22,7 | 20,1 | 17,5 | 17,1 | 17,3 | 18,2 | 19,4 | 21,5 | 19,9 | 21,1 | 19,8 |
| Uberaba | 23,5 | 23,3 | 23,2 | 22,4 | 20,1 | 19,2 | 18,9 | 21,3 | 23,1 | 23,4 | 23,6 | 23,3 | 22,1 |
| Uberlândia | 23,2 | 23,4 | 23,2 | 22,5 | 20,7 | 18,8 | 18,9 | 20,6 | 22,4 | 23,4 | 23,4 | 23,1 | 22,0 |