

## VARIABILIDADE SEMANAL DOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA SOBRE O MATERIAL CARTOGRÁFICO

Wilson Flávio Feltrim Roseghini<sup>1</sup>  
Vandersézar Casturino (\*)  
Maurílio Martinez (\*)  
Márcio Roberto Ghizzo (\*)  
Fernando Luiz de Paula Santil (\*\*)

**RESUMO** -Com o objetivo de verificar o comportamento do produto cartográfico – uma carta topográfica – frente às oscilações meteorológicas, buscou-se através desse trabalho, realizado na Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM), localizada no norte do Estado do Paraná, na porção sul do território brasileiro, verificar qual é ou quais são a(s) variável(eis) que mais influencia(m) diretamente no material.

Para isso, foram realizadas leituras dos instrumentos meteorológicos (termômetro do barômetro, termômetros de bulbo seco e úmido, higrógrafo e pluviômetro) e cartográficos (curvímetros digital e analógico) durante o período de 09/10/1999 a 22/03/2000. Utilizou-se para o estudo a carta topográfica de Maringá, na escala de 1:50.000, editada pelo IBGE, em 1973. Essa carta foi dividida e numerada em nove quadrantes e, na escolha de quais seriam mensurados, optou-se por aqueles que refletissem o comportamento das extremidades e do centro da carta; formou-se, então, um “X”.

Os diagramas apresentam os valores médios das medidas obtidas com os curvímetros, pois as diferenças observadas entre eles não são significativas para a escala da carta topográfica e estão em conformidade com o erro gráfico admissível pelo padrão de exatidão cartográfica.

Sendo assim, observou-se que a carta topográfica apresentou sensíveis variações no que diz respeito aos seus comprimentos, essas alterações estão intimamente ligadas com as oscilações da umidade do ar e a expansão/contração do material ocorre principalmente no sentido vertical, podendo inicialmente inferir que as fibras de celulose que o compõem seguem o mesmo sentido.

Finalmente, deve-se destacar a importância da umidade do ar nesse estudo inicial, em relação à temperatura. Esta última não apresentou valores relevantes que evidenciassem a sua influência sobre o produto cartográfico, como os apresentados pela umidade.

### INTRODUÇÃO

Em função da disseminação dos computadores e da viabilidade, não mais exclusiva à cartógrafos, para a construção de cartas e/ou outras formas de expressão cartográfica têm-se intensificado, nos últimos anos, a utilização indiscriminada de diversos produtos cartográficos e de sistemas que permitam a utilização e/ou geração desses produtos.

Sabe-se que o controle de qualidade do material produzido geralmente fica restrito às questões do padrão de exatidão cartográfica, nesse caso são inúmeros os trabalhos e contribuições. Mas, por outro lado, pouco ou quase nada se discute a respeito do papel utilizado para a impressão do material e, mais, qual é o seu comportamento frente às oscilações meteorológicas.

Nesse sentido, o presente trabalho visa contribuir não sob uma ótica conclusiva da qualidade do papel, até porque o Departamento de Cartografia do IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) não repassou as informações sobre as especificidades do mesmo. Mas procura-se compreender como as variáveis, por exemplo, temperatura e umidade relativa do ar podem interferir na expansão ou contração da carta topográfica – o produto avaliado. Dessa forma, abre-se a pesquisa para materiais menos susceptíveis a essas variações, bem como viabiliza-se estudos sobre o comportamento desses materiais em diferentes ambientes e regiões.

---

<sup>1</sup> Bolsista do CMPq – PIBIC – UEM

(\*) Acadêmicos do 3<sup>o</sup> ano do curso de Geografia - Universidade Estadual de Maringá

(\*\*) Docente do Departamento de Geografia - Universidade Estadual de Maringá

Avenida Colombo, 3690 – Maringá – Paraná – Brasil – 87020-9000

e-mail: [flpsantil@uem.br](mailto:flpsantil@uem.br)

## MATERIAL E MÉTODO

Para esta pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos meteorológicos, disponíveis na Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM): termômetros de bulbo seco e úmido (psicrômetro), higrógrafo, barômetro de mercúrio, barógrafo aneróide, termômetro do barômetro e pluviômetro. Esses equipamentos estão em sintonia com o padrão exigido pela Organização Meteorológica Mundial e as leituras destes foram realizadas com a supervisão de técnicos.

Para a execução do trabalho foi utilizada a carta topográfica de Maringá, na escala de 1:50.000, editada em 1973, pelo IBGE, que permaneceu durante todo tempo do estudo dentro da ECPM, acondicionada de forma que recebesse as variações climáticas ocorridas no tempo da pesquisa. A referida carta foi dividida e numerada em nove quadrantes; em seguida, foram escolhidos os que seriam efetivadas as leituras, optando-se por aqueles que pudessem refletir o comportamento nas extremidades e no centro da carta (figura 1a).

Baseou-se na rosa dos ventos para realizar as medições em cada quadrante, utilizando-se as seguintes direções: N/S, E/W, NE/SW E NW/SE, além das medidas externas que contornam cada quadrante, assim denominadas por: direita, esquerda, superior e inferior (figura 1b).

Para a mensuração dos quadrantes escolhidos utilizaram-se dois tipos de curvímetros: digital e analógico, sendo o primeiro de fabricação holandesa, da marca Run-Mate Club, e o segundo de fabricação suíça, da marca ASI.

Foram realizadas as quartas-feiras e aos sábados, nos horários das 11 e 21h de Greenwich, as leituras dos instrumentos meteorológicos e cartográficos, bem como houve uma definição quanto as seqüências de leituras dos quadrantes e direções.

Valendo-se das preposições de Le Sann (1991) e Bertin (1986) seguiram-se à construção, análise e interpretação dos diagramas.

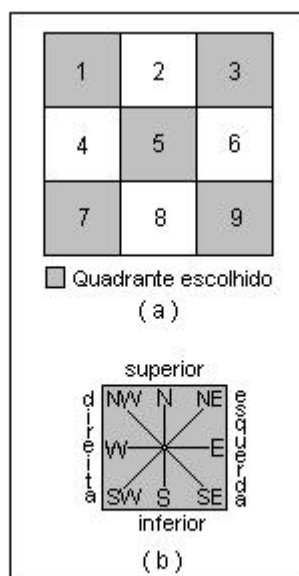


Figura 1 - Esquemas utilizados para as escolhas dos quadrantes (a) e das leituras (b)

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os diagramas 1, 2 e 3 mostram as variações das leituras medidas nos quadrantes determinados, no caso 1,3,5,7 e 9, e representam as médias dos curvímetros digital e analógico, bem como apresentam a umidade relativa do ar para o período de estudo.

Os diagramas apresentam os valores médios das medidas obtidas pelos curvímetros utilizados, pois as diferenças observadas entre eles não são significativas para a escala da carta e, portanto, estão em conformidade com o erro gráfico admissível pelo padrão de exatidão cartográfica.

De acordo com as direções estabelecidas para as leituras, em cada quadrante, e procurando-se uma denominação que as definissem, optou-se por denominá-las de vertical, diagonal e horizontal, respectivamente, os diagramas 1, 2 e 3.

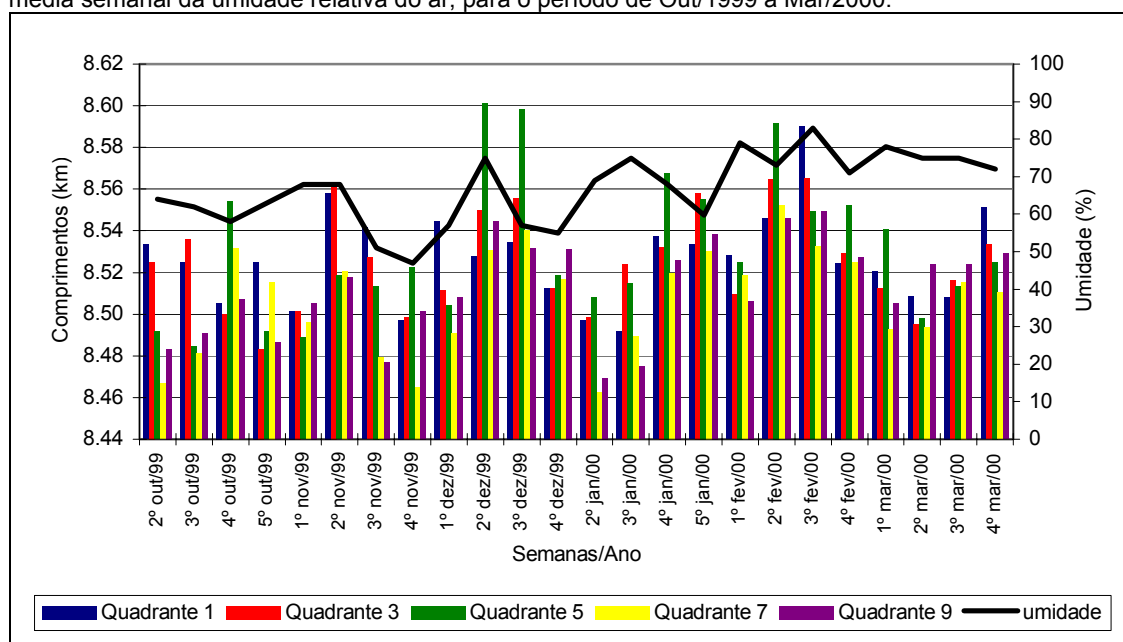
A variação média das leituras da carta topográfica acompanha a média semanal da umidade relativa do ar de Maringá (PR), para o período estudado. Sendo que no sentido das direções verticais, é possível visualizar esta tendência nas leituras obtidas para os quadrantes selecionados, que pode ser consequência do tipo de material utilizado para a impressão da referida carta, podendo indicar susceptibilidade às oscilações meteorológicas.

No diagrama 1, observa-se que no quadrante 1 existe uma relação com a umidade relativa do ar em quase todas as semanas pesquisadas. É claro que existem semanas que essa umidade atuou diferentemente, apesar de ser uma média semanal a acompanha. Pode-se notar o mesmo com o quadrante 3, porém com uma perspectiva de que a umidade tem influência tardia em relação ao quadrante anterior.

Para o quadrante 5, por estar localizado no centro da carta, revela-se o mais equilibrado nas leituras, com exceções das 2ª e 3ª semanas de dezembro/99, que apresentaram Índices elevados para essas leituras. Isto é, devido à precipitação elevada ocorrida nesse período, o que torna a umidade relativa do ar alta, demonstra que a carta pode sofrer variações em pequenos espaços de tempo, não necessitando obrigatoriamente de um período para absorver as variações que a umidade do ar propicia. Neste caso, seria tanto uma expansão, devido ao aumento de partículas no ar, ou de uma contração, devido à diminuição das partículas que se movem no ar.

Os quadrantes 7 e 9 voltam novamente a seguir a linha da umidade. É claro que existem algumas semanas em que esta linha retarda o efeito sobre o material pesquisado, sendo que nas primeiras semanas ocorre a chamada “linha inversa” a umidade, é quando a umidade relativa do ar começa a reduzir e os valores das leituras a aumentar. No entanto, observa-se uma amplitude nas leituras de 0,14Km durante o período pesquisado, que chega a ser um pouco exagerada devido às influências meteorológicas, nesse caso o da umidade.

Diagrama 1 – Variação das leituras nas direções superior, inferior e leste/oeste – “leituras horizontais” e média semanal da umidade relativa do ar, para o período de Out/1999 à Mar/2000.

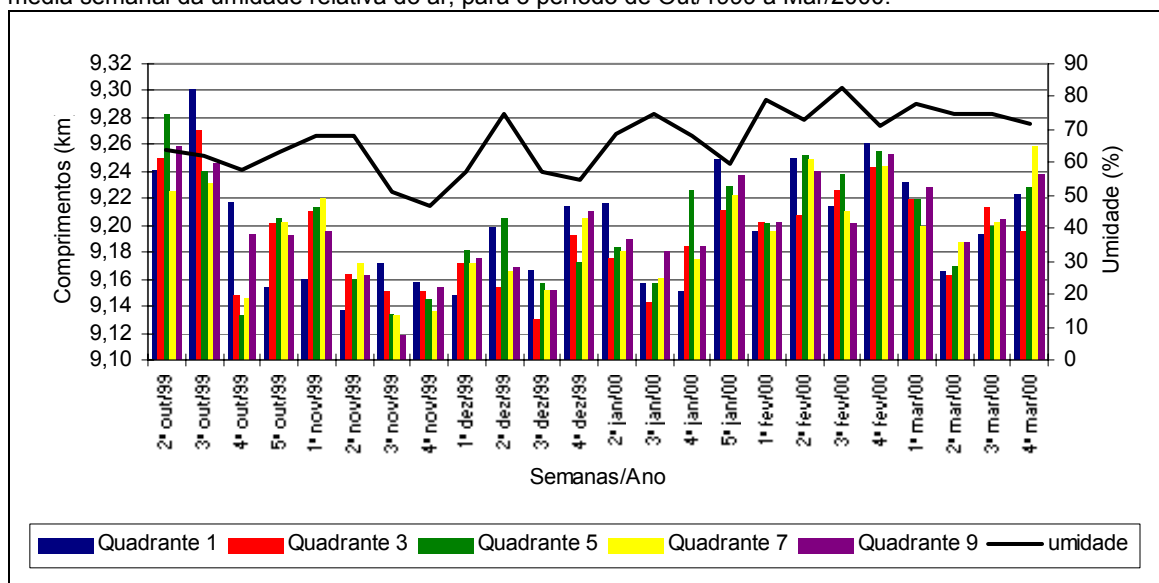


No diagrama 2, verifica-se que todos os quadrantes pesquisados têm a tendência de seguirem a linha da umidade relativa do ar, com exceções de alguns momentos, pois outros fatores como o tempo de duração dos níveis elevados ou baixos da umidade durante a semana pesquisada e o momento das leituras, sendo estas realizadas nas quartas-feiras e sábados, podem interferir.

Mas em relação ao diagrama anterior, esse diagrama revela que a tendência de maior oscilação é na direção vertical da carta, pois essa direção sofre mais com às oscilações meteorológicas, como também é demonstrado pela amplitude das leituras. Em relação à amplitude das leituras chega-se a 0,18km, durante o período pesquisado, mostrando-se elevada e tornando evidente que a umidade relativa do ar pode influenciar nas oscilações das leituras da carta em determinados momentos.

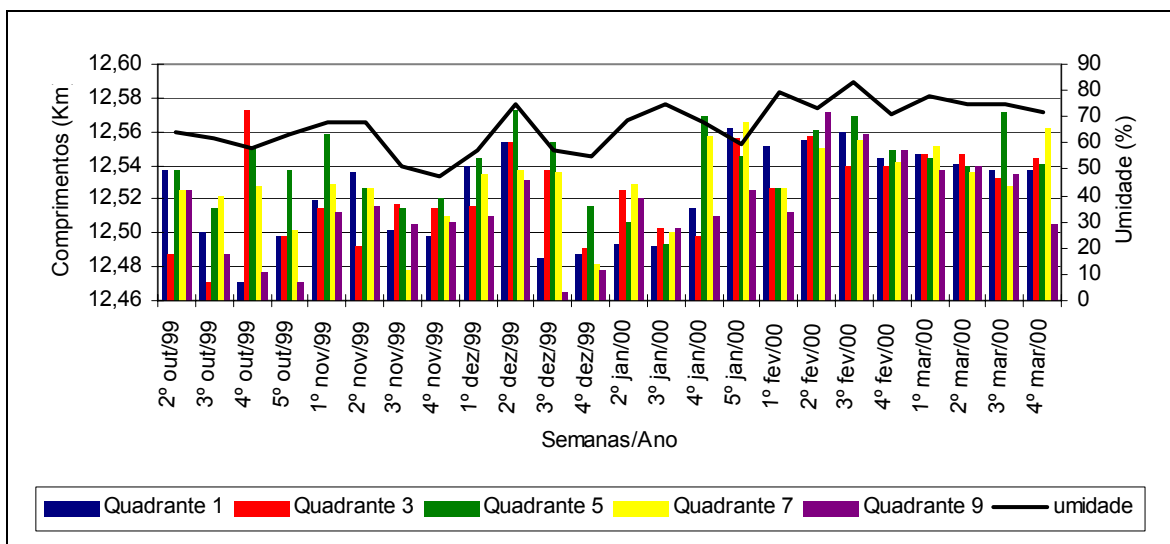
Assim, o material é susceptível as variações que possam mascarar os resultados das leituras realizadas sobre os elementos da carta.

Diagrama 2 – Variação das leituras nas direções esquerda, direita e norte/ sul – “leituras verticais” e média semanal da umidade relativa do ar, para o período de Out/1999 à Mar/2000.



Por fim, no diagrama 3, pode-se observar que as medidas das diagonais revelam um certo equilíbrio entre as leituras, pois em algumas direções a umidade influencia elevando os valores e noutros abaixando, desta forma atua como uma balança à procura do equilíbrio. Assim, pode-se afirmar que nessas direções a influência da umidade não possa mascarar os resultados, mas apenas elevarem a uma pequena margem de erro ou exagero, pois as amplitudes não ultrapassam os 0,10km, para o período pesquisado.

Diagrama 3 – Variação das leituras nas direções nordeste/sudoeste e noroeste/sudeste – “leituras diagonais” e média semanal da umidade relativa do ar, para o período de Out/1999 à Mar/2000.



### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se analisar a variabilidade semanais dos elementos meteorológicos e suas influências sobre o material cartográfico, observou-se que esse material sofreu influência da umidade relativa do ar, tendo esta variável maior similitude com as oscilações obtidas das leituras de comprimento da carta no sentido das direções verticais.

Desta forma, a oscilação meteorológica pode interferir na estabilidade do material utilizado para impressão da carta topográfica. Pois, segundo Rodrigues & Telles (1990), se não houver um rigoroso controle na qualidade do papel usado, o produto final, independentemente do cuidado existente em qualquer outra fase do processo de construção de um produto cartográfico, não será satisfatório, podendo inclusive comprometer as análises a serem efetuadas sobre o mesmo.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BERTIN, J. A. A neográfica e o tratamento gráfico da informação. Curitiba: UFPR, 1986, 273p.  
 LE SANN, J. G. Os gráficos básicos no ensino do curso de geografia. Revista Geografia e Ensino. Belo Horizonte, v. 11/12, n. 3, p. 42-57. 1991.  
 RODRIGUES, T. S.; TELLES, J. D. L. Controle da qualidade de documentos cartográficos. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia, 1990, 116p. Trabalho de graduação em Engenharia Cartográfica.