



# IV SIMPÓSIO LUSOBRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA

## IV Simpósio LusoBrasileiro de Cartografia Histórica

Porto, 9 a 12 de Novembro de 2011

ISBN 978-972-8932-88-6

**Estevão Pastori Garbin-** [estevoepeg@gmail.com](mailto:estevoepeg@gmail.com)  
Universidade Estadual de Maringá

**João Vitor Meza Bravo-** [jvbravo@gmail.com](mailto:jvbravo@gmail.com)  
Universidade Estadual de Maringá

**Fernando Luiz de Paula Santil-** [flpsantil@uem.br](mailto:flpsantil@uem.br)  
Universidade Estadual de Maringá

**Elissandro Voigt Beier-** [elissandrovoigt@hotmail.com](mailto:elissandrovoigt@hotmail.com)  
Universidade Estadual de Maringá

### **A (in)evolução do projeto cartográfico das cartas sinóticas da Península Ibérica de acordo com a teoria da visualização cartográfica**

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo elucidar as principais alterações presentes nas cartas sinóticas da Península Ibérica, do período de 1899 a 1947, discutindo seu projeto cartográfico sob a perspectiva da teoria da visualização cartográfica, bem como da teoria da percepção da forma, denominada Gestalt. Conclui-se que estas cartas são testemunhos dos avanços nas técnicas de coleta de dados sobre a atmosfera, bem como aponta a elevada influência dos noruegueses que implicaram em novos elementos para sua representação. Entretanto, dadas as condições econômicas e as limitações para sua confecção, estas cartas mostraram-se legíveis somente para um público muito específico, com simbologias que denotam um elevado grau de abstração, considerando pouco a satisfação do usuário comum para sua leitura.

Palavras-chave: cartas sinóticas, percepção visual, cartografia histórica, climatologia.

**Abstract:** This paper has with goal show the main alterations found in the synoptic maps of Iberian Peninsula since 1899 until 1947 discussing his mapping project from the perspective of new theories of cartographic visualization as well as the theory of the perception of form, called Gestalt. We thought that these maps are evidences of advances in techniques for collecting data about the atmosphere as well show the high points of Norse influence that brought new elements to their representation. However, given the economic conditions and limitations to make these products the synoptic maps proved to be readable only for a very specific audience: their symbols denoting a high degree of abstraction considering just the average user satisfaction for your perusal.

**Keywords:** synoptic maps, visual perception, historical cartography, climatology.

## **Introdução**

Ao longo da história, a natureza tem despertado um imenso fascínio na humanidade, principalmente no que se refere ao seu descontrole e, não obstante, seu caráter complexo e autônomo. Esta dimensão caótica motivou o homem a desenvolver ambientes que ofertassem segurança, ordem, enfim, condições que garantissem seu desenvolvimento e a contemplação de suas necessidades, cujas características mudaram variadas vezes ao longo dos séculos.

Um dos fenômenos que têm maior influência sobre o desenvolver dos homens são os de natureza climática. Os regimes pluviais, as condições térmicas, a intensidade dos ventos e a condição marítima têm condicionado o homem a adaptar-se ao seu meio, influenciando, diretamente, no seu modo de vida. A ciência geográfica, inclusive, não se mostrou distante destas questões, cuja evolução epistemológica enveredou-se, diversas vezes, pelos caminhos que tinham às suas luzes influências do meio na natureza dos povos. Isso reflete o que é descrito nas teorias do determinismo geográfico apontado pelo geógrafo alemão Friedrich Ratzel (MORAES, 1987).

Simultaneamente ao processo de compreensão dos fenômenos naturais, a cartografia constitui-se como ferramenta indispensável para a espacialização e análise destes, tornando possível uma sistematização de diversas condições apresentadas pela natureza, principalmente, em sua dimensão climática. Sabe-se, como aponta Raisz (1969), que os mapas estão presentes na história antes que o ser humano fosse capaz de desenvolver a escrita, cabendo a estes um papel indispensável não somente na compreensão do espaço geográfico, como também nos fenômenos que o influenciam. Harley (1968) apontou que os mapas são ferramentas indispensáveis para se compreender o desenvolvimento de uma determinada cultura.

No que tange à climatologia, a cartografia exerce um papel decisivo na espacialização e compreensão dos fenômenos. Segundo Puigcerver (1979), foi Heinrich Wilhelm Brandes (1777-1834), um físico, meteorologista e astrônomo alemão que propôs a utilização de mapas temáticos voltados à climatologia, bem como a criação de uma metodologia para o prognóstico do tempo, em torno do ano de 1820. Segundo Brandes, seria necessário que uma rede de observatório coletassem e monitorassem as condições atmosféricas em um período comum, para que através destes dados fosse confeccionado mapas que possibilitaria a compreensão da sucessão das condições atmosféricas.

Esta proposta, apesar de sua coerência, mostrou-se impossibilitada por alguns anos posto a inexistência de meios de transmissão de dados para sua elaboração, tornando-se possível somente anos mais tarde, na década de 1830, com o desenvolvimento do telégrafo. Mas seria um erro, como aponta Vide e Campos (1996 p.20), acreditar que anteriormente a observação do clima fosse inexistente. No ano de 1737, a Espanha começou a realizar medições diárias de temperatura, pressão, direção e intensidade dos ventos, com o objetivo de compreender os eventos climáticos que prejudicavam suas atividades agrícolas, observações desempenhadas por acadêmicos da Real Academia Médico-Maritense. Em 1784, segundo o mesmo autor, foi ordenado que as maiores cidades do reino encaminhassem informações diárias referentes à condição atmosférica ao Estado, cuja justificativa estaria diretamente ligada à produção agrícola, atividade essencial neste período (VIDE E CAMPOS, 1996 p.22).

Posto a relação interdisciplinar que a climatologia possui, cabendo à física, a matemática e a geografia grande contribuição e suporte para sua efetivação, os caminhos percorridos para o desenvolvimento da meteorologia estão diretamente ligados aos conhecimentos desenvolvidos pelo homem, que garantiu maior acuidade na compreensão destes fenômenos. Portanto, ao passo que físicos, matemáticos e geógrafos descobriam novas relações adotadas pela atmosfera, maior era o grau de clareza e acerto que a meteorologia obteve nos anos posteriores. Porém, as representações desses fenômenos sempre foram e continuam sendo os grandes entraves do desenvolvimento e disseminação da cartografia sinótica, ao passo que mesmo aqueles que poderiam encontrar suporte nestes documentos, por vezes, apresentam dificuldades para sua compreensão e necessitam de um conhecimento de especificidade muito elevada (GARBIN *et al*, 2011). Isso nos faz refletir acerca do propósito dos mapas e como fazemos para criar mentalmente essas imagens, que podem determinar o quão eficaz será nossa leitura.

Neste contexto, é possível afirmar que os mapas desde sempre mostram a transformação daquilo que se vê para aquilo que se pensa (SANTIL, 2008); pode-se dizer que a etapa de construção mental perpassa por estágios de visualização espacial, onde a chave do processo é a passagem da percepção para a cognição. As pesquisas em visualização espacial vêm agregando muito às discussões sobre o que se lê num mapa e como se projeta mentalmente aquilo que se está observando. A visualização espacial ou cartográfica é uma área de pesquisa atual na cartografia, que trouxe consigo conceitos abordados em teorias anteriores como, por exemplo, a teoria cognição espacial e a teoria da informação. Essas pesquisas discutem aspectos relativos à leitura dos mapas, porém uma leitura pautada em processos perceptivos e cognitivos. Pode-se destacar as pesquisas de MacEachren (1995) e Slocum *et al* (2001).

No caso das cartas sinóticas é imprescindível que se analise o quanto esses produtos conseguem se fazer compreendidos, visto a importância histórica aqui relatada da representação dos fenômenos climáticos. Como já foi dito, a evolução da ciência climatológica não implicou, necessariamente, em bons resultados na representação dos fenômenos por ela estudados. As constantes mudanças e adaptações já seriam suficientemente responsáveis pela dificuldade dos usuários em conseguirem ler esses

produtos. Porém, unido a esse fato, tem-se que a complexidade dos fenômenos climatológicos provoca uma sensação de incapacidade de leitura total e integrada em potenciais utilizadores destes produtos. Cada vez mais se avançava na compreensão dos fenômenos, cada vez menos era possível se fazer compreendido a um número mais elevado de usuários, pois aumentava-se o número de símbolos, esses por sua vez cada vez mais dinâmicos.

Este trabalho tem como objetivo discutir pontos mais específicos desta trajetória, tendo como objeto de análise as cartas sinóticas da Península Ibérica, mais notadamente as de origem espanhola. Estas cartas, apesar de significarem grandes passos ao desenvolvimento da climatologia e meteorologia, apresentam características muito discutíveis no que se refere ao seu projeto cartográfico. Desta forma, esta pesquisa visa resgatar algumas cartas históricas que se remontam do final do século XIX a meados do século XX, analisando suas modificações e discutindo possíveis causas que influenciaram em sua alteração. Para a compreensão das relações de sua simbologia, foram utilizados os subsídios da Gestalt para sua análise, bem como os preceitos das teorias da visualização cartográfica para a compreensão da comunicação possível por tais cartas.

#### **A nova abordagem teórica da visualização cartográfica**

Quando se fala da comunicação cartográfica, pensa-se no momento em que o usuário ao fazer a leitura do mapa não tenha dificuldades de compreensão da informação. As dificuldades de compreensão podem ser entendidas como ruídos perceptivos. Isto ocorre, por exemplo, no fenômeno figura-fundo, no qual o filtro perceptivo também atua. Um fundo se destaca dos detalhes do ambiente que o rodeia e com o qual reparte o campo visual, como se pode notar na Figura 1. Os limites e os círculos representados em (a) apresentam o mesmo valor visual e isto dificulta saber qual é mais importante. Em (b) ocorre exatamente o oposto, os círculos se sobressaem em relação aos limites. Nos mapas monocromáticos, portanto, deve-se avaliar a estimulação em luminosidade (variação em tons de cinza) de modo a realçar a figura do seu fundo (Dent, 1972; MacEachren & Mistrick, 1992).

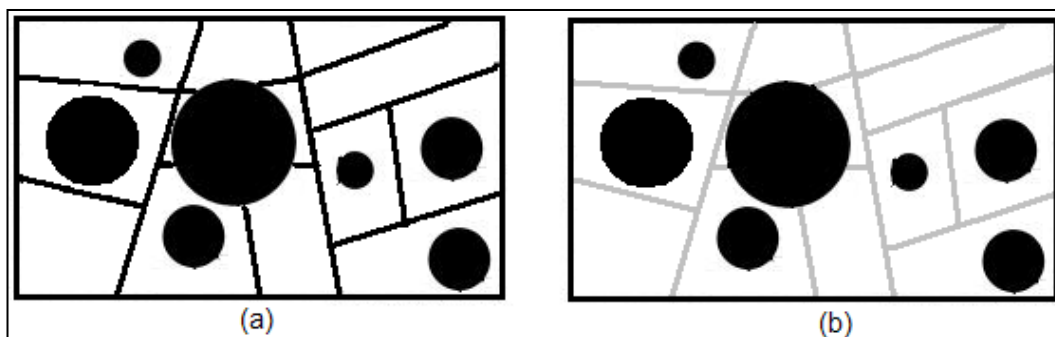


Figura 1: relação figura-fundo.

Fonte: Adaptado de Dent (1972, p. 83).

Os estudos relativos à teoria Gestalt (ou percepção visual da forma) datam do início da primeira década do séc. XX. Com esses estudos visava-se delinear como ocorre a organização do campo visual. Isto indicaria haver uma relação entre a percepção e o processo mental do ser humano. A relação entre a percepção e o processo mental não foi aceita por outras correntes teóricas, como os piagetianos, porque estes comentam que o pensamento não está no estímulo percebido, mas como assimilamos e acomodamos os nossos esquemas mentais (Penna, 2000).

Nas pesquisas em Cartografia, o uso da teoria da Gestalt limitou-se à relação figura/fundo e à segregação e unificação. São aspectos importantes tanto para o estudo do projeto cartográfico como para o uso do mapa.

O projeto cartográfico visa entender como os estímulos, as variáveis visuais, carregam a informação para gerar conhecimento sobre o mundo. A relação entre o projeto cartográfico e o uso do mapa carece de estudos, como o de entender a percepção visual como um elemento básico na comunicação cartográfica, que é apresentado pela Gestalt (Santil, 2008).

No entendimento do processo de comunicação cartográfica, a descrição das operações mentais que acompanham a leitura de mapa pode auxiliar em dois aspectos importantes, a saber: as complexidades visual e intelectual. A primeira envolve os processos perceptivos e cognitivos da informação do mapa, que compreende a detecção, discriminação, reconhecimento e avaliação; a segunda influencia os estágios de interpretação e análise, que serão obtidos a partir da interação do usuário com o mapa, do conhecimento do usuário e a reavaliação do seu conhecimento em relação a sua interpretação (Morrison, 1974). As etapas citadas fazem parte também do modelo elaborado por Board (1977), para a comunicação cartográfica.

A complexidade do mapa significa entender quais características visuais da forma fornecem informação, pois existem 'partes' que pouco contribuem para o entendimento do mapa, tornando-se desnecessárias ou redundantes, conforme a teoria da informação (MACEACHREN, 1982). Quando se escolhe em qual fila entrar, a primeira reação é avaliar a distância que separa o último da fila até a entrada. Se uma das filas for paralela e linear ao seu campo de visão e a outra ligeiramente fora dele e com alguns 'sobressaltos', muito provavelmente a sua escolha será pela última. Isto porque os seres humanos são capazes de avaliar distâncias, e a sua atenção visual o conduz com rapidez a esses 'sobressaltos' permitindo concluir que essa última é menor, mesmo que posteriormente se conclua que houve um engano na escolha da fila (SANTIL, 2008). Do exemplo surge um complemento à complexidade do mapa, que é a sua efetividade, no caso o conhecimento (MACEACHREN, 1982).

A questão da complexidade deve ser considerada na formação da figura-fundo, pois existem duas organizações informacionais possíveis de determinada figura, a mais simples é que será percebida ou aquela cuja descrição exige menos informação. Segundo MacEachren (1995), a organização perceptiva operando em níveis mais elevados é importante nas situações quando uma informação particular deve ser enfatizada enquanto outra informação deve ser suprimida. Quando as metas são de criar um mapa 'imaginável' (Peterson, 1987), ou permitir que uma região particular se torne o foco de atenção – Dent (1972) e MacEachren & Mistrick (1992) –, questões de seletividade, associatividade e figura-fundo tornam-se

relevantes. A maioria das referências para os princípios da Gestalt feita pelos cartógrafos tem sido relacionada à segregação de figura-fundo, desconsiderando-se as demais leis do agrupamento perceptivo (MACEACHREN, 1995).

A idéia de segregação visual baseada no conceito de figura-fundo é um aspecto importante na interpretação da informação visual dos mapas. No espaço bidimensional essa segregação é obtida por intermédio da variação de profundidade, que se dá na saturação e no tom de cor. No espaço tridimensional essa variação pode ser obtida pelo tamanho perspectivo. Parece que a representação gráfica precisa considerar outras variáveis, como a profundidade.

A esse respeito, Arnheim (2004, p. 223-224) comenta: "...parece mais adequado falar de padrões distribuídos sobre diversos níveis de profundidade sendo o padrão figura-fundo básico um caso especial, isto é, uma organização de dois níveis apenas". Na Figura 2, como base nas discussões sobre a relação figura-fundo, tem-se um disco sobre uma base quadrada, que por sua vez repousa sobre o fundo. Ao invés disso, vê-se um quadrado com uma abertura circular nele. O autor complementa que "parece haver uma tendência à simplificação por economia, o que significa que o número de níveis de profundidade num dado padrão é tão pequeno quanto as condições permitem (ARNHEIM 2004, p. 223-224)."

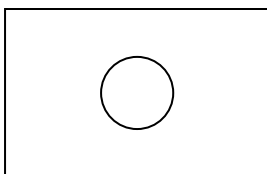


Figura 2: esquema de figura-fundo.

Fonte: Arnheim (2004, p. 224).

Estas discussões tornam-se relevantes no projeto das cartas sinóticas porque criar subsídios para melhorar a experiência entre o mapa e seu leitor. Diversos pontos discutidos pela Gestalt, apesar de serem simultâneos ao período analisado nas cartas, não foram considerados.

### **Um olhar sobre a trajetória evolutiva das cartas sinóticas**

O prognóstico das condições atmosféricas tem-se mostrado intimamente ligado ao desenvolvimento de técnicas de coleta de dados, bem como de sua transmissão e representação. Estes três elementos tornaram possível uma compreensão mais efetiva da dinâmica atmosférica, possibilitando a confecção de boletins meteorológicos, cuja Espanha deu início no ano de 1893 (VIDE E CAMPOS, 1996).

Na Figura 3 é apresentado um modelo de carta sinótica de 1899. Sobre as estratégias utilizadas para a representação, destaca-se a maneira com que se diferencia as áreas oceânicas das continentais, cabendo a essa a utilização de centenas de linhas paralelas, tornando os continentes destacadamente mais delineados. Esta forma de representação torna mais difícil a diferenciação de símbolos localizados sobre as regiões oceânicas, principalmente quando consideramos a simbologia referente às condições marítimas.

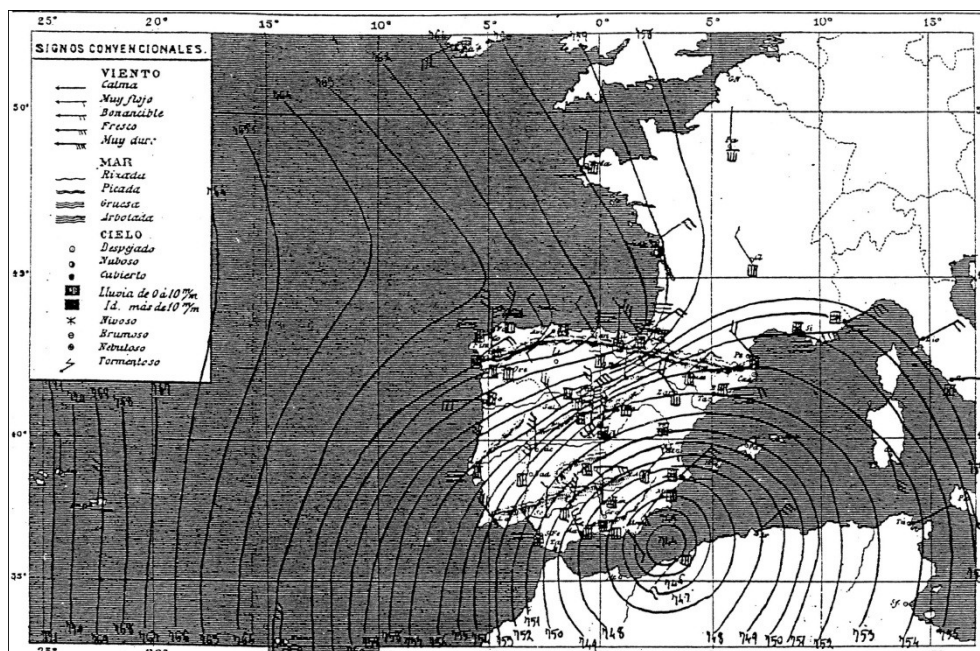


Figura 3 – Carta sinótica espanhola de 10 de março de 1899.

Fonte: Vide e Campos (1996).

Esta dificuldade acentua-se por dois principais motivos: o primeiro, pela forma da própria estrutura do símbolo, que utiliza linhas sinuosas para sua representação, ao passo em que quando se aumenta a agitação do mar, acrescentam-se novas linhas paralelas à simbologia. O segundo ponto diz respeito à sua concepção, ou seja, da capacidade do cartógrafo em desenhar todos os elementos do mapa. Os problemas ocasionados pela notável limitação humana para a confecção destas cartas podem ser confirmados por alguns autores como Pellegrino e Pereira (s.d) que citam que a carta feita à mão podem ter seus símbolos desenhados irregularmente, deixando em alguns casos dúvidas ao que foi pretendido representar. Dessa forma, representações manuais podem requisitar uma cautela muito elevada do leitor, provocando problemas na interpretação correta do fenômeno.

Prova disto é a presença de uma representação destacada na Figura 4. É possível notar a presença de um elemento que atravessa parte da imagem, não tornando fácil sua identificação: o que aparentemente se parece ser uma frente não torna claro seu caráter como frente fria ou quente, cujas representações demandam da presença de semicírculos ou triângulos para se distinguirem.



Figura 4: as limitações humanas na representação do fenômeno acima causam dificuldades em sua identificação.

Fonte: Vide e Campos (1996).

Para a representação da intensidade e direção dos ventos, os climatologistas utilizaram símbolos que necessitam de um elevado grau de abstração por parte dos usuários, características presentes até nos modelos atuais de representação sinótica. As hastes mais longas, que possuem em sua extremidade pequenos traços na direção oposta, mostram não somente a direção do vento, como também sua velocidade. É importante ressaltar que não há uma representação numérica para a velocidade do vento, sendo estes significados em expressões como “bravo” ou “calmo”, por exemplo.

A Figura 5 apresenta uma ampliação da legenda desta carta, tornando possível observar a semelhança dos símbolos, como o “brumoso” e “nebuloso”, e também as condições de nebulosidade da abóboda celeste, cujas representações diferenciam-se por diminutos detalhes, difíceis de destacarem em meio às outras simbologias do mapa.

SIGNOS CONVENCIONALES.	
<b>VIENTO</b>	
←	Calma
←	Muy flojo
←	Bonancible
←	Fresco
←	Muy dur.
<b>MAR</b>	
~	Rizada
~	Picada
~	Gruesa
~	Arbolada
<b>CIELO</b>	
○	Despejado
○	Nuboso
●	Cubierto
☐	Lluvia de 0 a 10 mm
■	Id. más de 10 mm
*	Nivoso
⊙	Brumoso
⊙	Nebuloso
⚡	Tormentoso



Figura 5: a ampliação da legenda evidencia a dificuldade de diferenciação de alguns símbolos presentes na carta.

Fonte: adaptado de Vide e Campos (1996).

A segunda carta analisada nos remonta a data de 28 de novembro de 1916, como mostra a Figura 6. Algumas mudanças referentes à simbologia são claramente notadas nas representações da intensidade do vento e agitação marítima. Quanto a este último, é percebida uma mudança considerável em sua representação: ao invés da estratégia utilizada pela carta anterior, em acrescentar linhas paralelas para representar o aumento na agitação das ondas, foram utilizadas apenas duas sobreposições de linhas, mas desta vez cada qual cortada transversalmente.

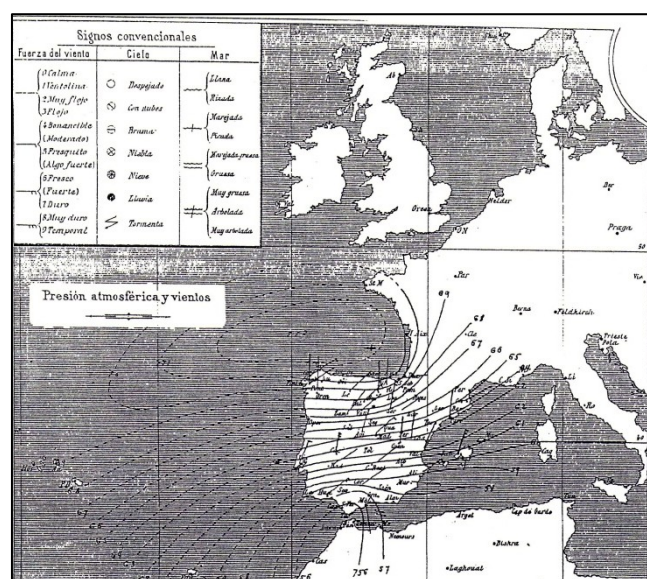


Figura 6: Carta sinótica espanhola de 1916. Nota-se em sua legenda a presença de mudanças muito sensível na representação da condição marítima.

Fonte: Vide e Campos (1996)

Conforme Garbin et al (2011), a hipótese para a mudança desta representação estaria no fato da facilitação do seu reconhecimento em meio aos outros símbolos da carta, diferenciando principalmente da representação do oceano, que conta com diversas linhas paralelas. Desta forma, o projeto desta simbologia não estaria focado primordialmente na relação entre seu significante e significado, mas sim na legibilidade deste símbolo em meio aos outros fenômenos representados.

Além da representação marítima, a intensidade dos ventos manteve a forma de seu significante, porém acrescentaram em sua legenda novas categorias que tentassem expressar com menor subjetividade sua força, com a adoção dos parâmetros da escala de Beaufort, que classifica o vento desde calmo (sem traços) até violentas tempestades e furacões. A Figura 7 evidencia com maior clareza estes novos símbolos.

Signos convencionales		
Fuerza del viento	Cielo	Mar
0 Calma	☉ Despejado	} Llana
1 Ventolina		
2 Muy flojo	☁ Con nubes	} Risada
3 Flojo		
4 Bonancible (Moderado)	☂ Bruma	} Marejada } Picada
5 Fresquito (Algo fuerte)	☁ Nublado	
6 Fresco	☁ Nieve	} Marejada gruesa } Gruesa
(Fuerte)	☁ Lluvia	
7 Duro	☄ Tormenta	} Muy gruesa } Arbolada
8 Muy duro		
9 Temporal		

Figura 7: ampliação da legenda da carta sinótica de 1916, mostrando as novas representações dos símbolos da intensidade dos ventos, nebulosidade celeste e a condição marítima.

Fonte: adaptado de Vide e Campos (1996).

A utilização das medidas da pressão atmosférica em milímetros de mercúrio e a equidistância das isóbaras foram mantidas nesta carta, porém alteradas no terceiro objeto de estudo desta pesquisa, uma carta sinótica de 19 de setembro de 1929.

Neste intervalo de quase 13 anos, é importante salientar os avanços consideráveis da climatologia no que tange a sua eficácia no prognóstico do tempo. A Escola Norueguesa de Meteorologia assumiu um papel de grande destaque na definição de novos elementos a se considerar em um mapa. Apesar da meteorologia não ter início neste país, os noruegueses – em especial Vilhelm Bjerknes – após a Primeira Guerra Mundial, estavam fortemente prejudicados, com seu país em condições de falência, com pouquíssimas perspectivas quanto à produção alimentícia. Aumentando o número de observatórios meteorológicos no país, Bjerknes fundou o Instituto Geofísico em Bergen, e com uma equipe com jovens matemáticos, físicos e astrônomos, logo desenvolveu pesquisas que explicavam com maior clareza o movimento dos ciclones e, inclusive, foram responsáveis pela criação de termos como frente fria e frente quente (PUIGSERVER, 1979, p.56-57).

Assim, as cartas sinóticas espanholas foram influenciadas por estes novos conteúdos descobertos pelos noruegueses, tendo suas alterações contidas na Figura 8.

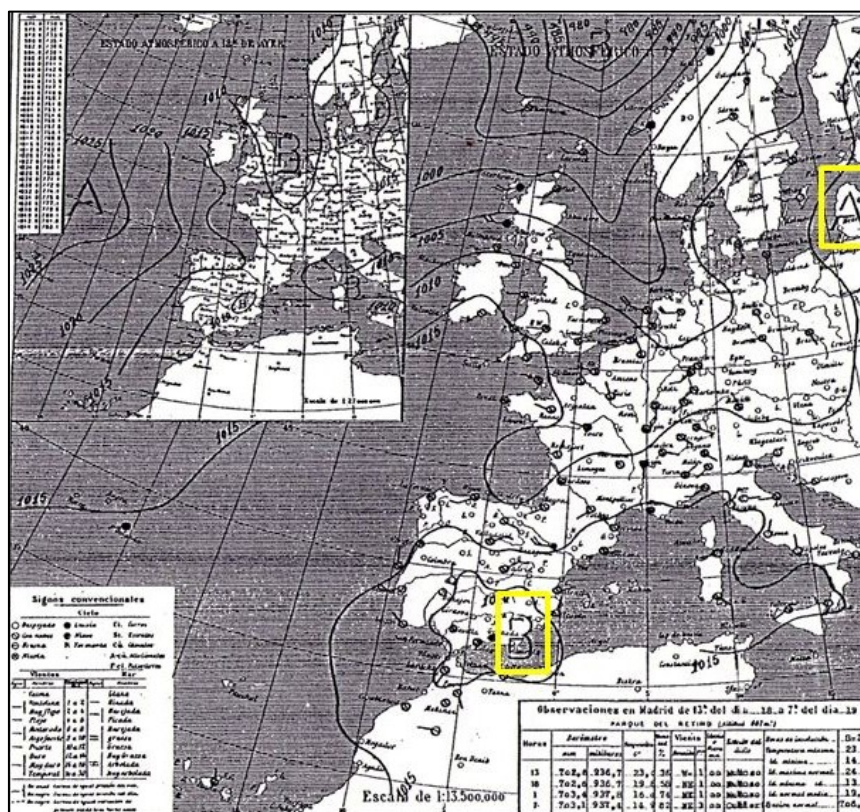


Figura 8: Fragmento de um boletim meteorológico espanhol de 1929. Os quadrados amarelos indicam dois novos elementos na carta.

Fonte: Adaptado de Vide e Campos (1996)

Como já dito anteriormente, a medida da pressão atmosférica foi substituída de milímetro de mercúrio (mmHg) por milibares (mb), tendo as isóbaras uma equidistância não somente de uma, mas de cinco unidades. Na carta também se mostrou presente as zonas de alta e baixa pressão, representadas pelas letras A e B. A condição marítima e atmosférica se mostraram semelhantes à última carta analisada.

Por fim, a Figura 9 ilustra a última carta sinótica analisada, de 12 de maio de 1947. De acordo com Vide e Campos (1996, p.50) o período pós-guerra de 1946-1950 é marcado por fortes prejuízos econômicos à Espanha, problemas estes que implicaram, sobretudo, na confecção das cartas sinóticas. A diminuição da qualidade do papel bem como a quantidade de dados coletados tornou o produto muito danificado, diminuindo a abrangência da representação, o que ocasionou o uso de outras simbologias no produto.

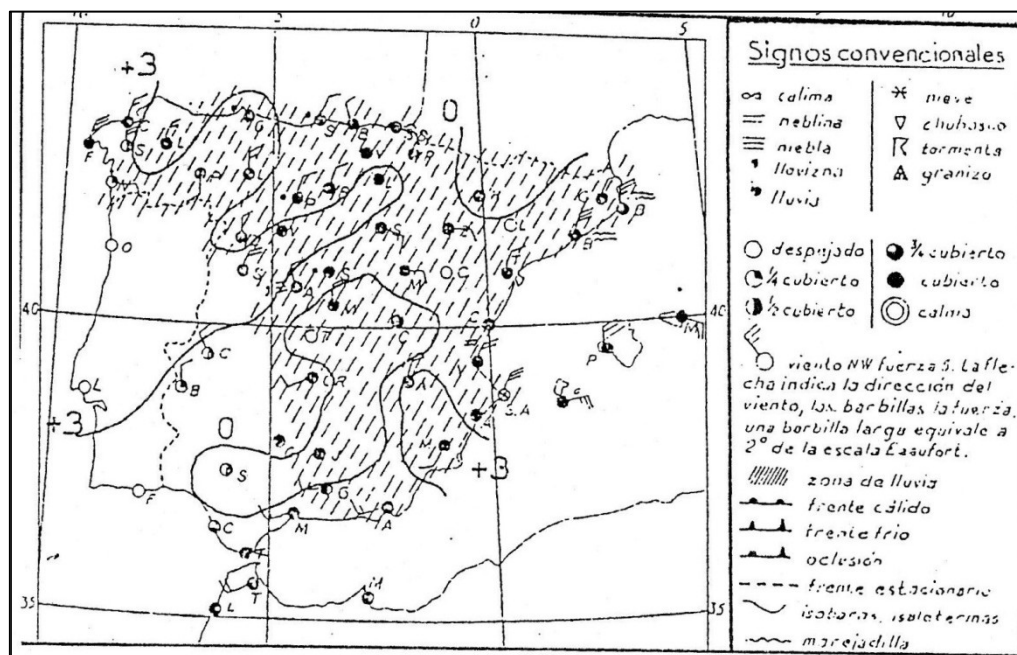


Figura 9: carta sinótica de 12 de maio de 1947, com menor abrangência e diferentes técnicas de representação.

Fonte: modificado de Vide e Campos (1996)

Apesar dos eventos que causaram danos negativos à carta, esta ilustra novos elementos que são presentes nas cartas sinóticas contemporâneas, como as frentes fria, quente e oclusa. As representações destas simbologias diferenciam-se pela presença de triângulos e/ou semicírculos, no qual indicam sua direção no lado que se apresenta esses dois elementos.

Além disso, a velocidade do vento mostrou-se quantificada, com pequenos traços, cada qual simbolizando a subida de duas posições na escala de Beaufort. Um grande avanço nesta carta implica na representação da quantidade de nuvens que estão presentes na abóboda celeste: o céu, representado por um semicírculo, é preenchido a medida em que se aumenta ao número de nuvens observadas, podendo estar subdividido em até cinco estágios (limpo, um quarto, dois quartos, três quartos ou totalmente nublado).

O Quadro 1 sintetiza as principais mudanças encontradas nas simbologias destas cartas, evidenciando que elas não caminham, necessariamente, a uma clareza de significado.

Data	Intensidade do Vento	Condição Marítima	Nebulosidade
1899	<p>Aumento da Intensidade</p>	<p>Aumento da agitação</p>	<p>● Totalmente nublado ○ Limpo</p>
1916		<p>Aumento da agitação</p>	
1929			<p>● Totalmente nublado ○ Limpo</p>
1947			

Quadro 1: síntese de algumas mudanças das cartas sinóticas espanholas analisadas.

Fonte: Garbin et al (2011)

### Resultados e discussões

Pela descrição e comparação das cartas, ficam claros alguns problemas advindos de seu projeto cartográfico. No que se referem aos contrastes observados nas cartas entre a porção continental e oceânica, dificulta-se a leitura dos símbolos sobre os oceanos tornando-os de difícil diferenciação. O contraste, como aponta Gomes Filho (2000) é uma poderosa estratégia visual para aguçar o significado, excitando e atraindo a atenção dos observadores. Além disso, este elemento pode ser utilizado “no nível básico de construção e decodificação do objeto, com todos os elementos básicos: linhas, tonalidades, cores, direção, contorno e outros” (GOMES FILHO, 2000 p. 63), o que poderia ter sido considerado por seus elaboradores.

Outra estratégia que poderia ser utilizada pelos criadores destas cartas para diminuir a subjetividade e dificuldade na distinção dos fenômenos seria a utilização do contraste por proporção. Assim, o aumento no número de linhas para a representação da crescente movimentação marítima, que perdurou até meados de 1916, poderia ter se aliado ao aumento do tamanho do mesmo, que implicaria, necessariamente, em uma comparação dos elementos da mesma classe de maneira mais satisfatória que a adotada neste período. De acordo com Gomes Filho (2000, p.71) podemos perfeitamente avaliar as dimensões e proporções dos objetos, estabelecendo de modo aproximado a escala de suas dimensões, neste caso, da intensidade. Nenhum dos fenômenos ao longo de quase 50 anos de análise se mostrou elaborado nesta perspectiva.

Já as representações das frentes, em especial da frente fria, possui uma forma intimamente relacionada com os efeitos causados no ambiente. Segundo Gomes Filho (2000, p.73) o contraste obtido

pela agudeza é consubstanciado por meio de contornos retos, precisos, penetrantes e invasivos. A sensação causada, segundo o mesmo autor, “produz uma sensação de tensão e até uma certa agressividade formal e, quase sempre, de grande impacto visual” (GOMES FILHO, 2000, p.73).

Podemos considerar que a frente fria possui ações facilmente percebidas quando se desloca sobre um meio, podendo causar alterações consideráveis na temperatura e gerar precipitações pluviométricas. Em uma pesquisa realizada com grupos específicos e não específicos de usuários ligados à climatologia mostrou-se que tal representação perpassa com clareza a direção de deslocamento, bem como a noção de impacto e invasão, conforme indicam Garbin et al (2011). Desta forma, o projeto cartográfico referente a esta simbologia mostrou-se de boa comunicação, facilitando a relação entre a realidade visível com a representada.

A carta de 1947 apresenta um considerável avanço nas representações da quantidade de nuvens no céu. A implantação de uma circunferência que à medida que é preenchida simboliza o aumento da nebulosidade, consegue se fazer de um bom entendimento com o mínimo de requisitos necessários ao leitor, facilmente associadas a realidade visível.

Em suma, todos os mapas apresentados mostraram-se regidos por uma alta complexidade, que Gomes Filho (2000 p.79) define como uma complicação visual causada pela presença de numerosas unidades formais na organização do objeto, tanto das partes como do todo, dificultando a leitura rápida e necessitando, desta forma, de um maior tempo de observação.

Talvez isso ocorresse devido ao fato de que esses mapas são de uma leitura muito específica e não podem ser compreendidos por pessoas que utilizam de um baixo nível de abstração (ROSCH, 1973) para compreender e correlacionar o que estão vendo. Apesar disso, estas considerações poderiam ter significado melhorias na comunicação destes produtos, tornando-os mais representativos e melhorando a experiência com seus usuários.

## **Conclusões**

Hoje, as discussões que permeiam a elaboração de um projeto cartográfico são apresentam elevado desenvolvimento. Considerar a teoria da Gestalt é um dos indícios de que a cartografia está começando a avaliar novos elementos para a elaboração dos mapas, tornando-se uma poderosa aliada nas representações do espaço e seus fenômenos. Apesar de suas teorias terem início em meados do século XX, não há implicações muito claras de que suas recomendações foram utilizadas na elaboração dos símbolos, o que facilitaria sua representação.

Diversos símbolos presentes nestas cartas, como a direção dos ventos, as frentes e a quantidade de nuvens estão contidos nas cartas sinóticas atuais, o que aliado às novas possibilidades de transmissão e acesso a informações, tornam-se facilmente acessíveis a públicos muito distintos. Isto é um

problema na medida em que as convenções adotadas na metade do século XX padronizou todas as simbologias, que provavelmente não tiveram sua elaboração pautada na facilidade de leitura. Neste sentido, a trajetória evolutiva destas cartas são marcadas por algumas involuções, que não consideraram sua utilização por públicos menos específicos.

Estes desafios presentes na cartografia moderna, que apresenta resquícios na própria história da humanidade e suas diferentes fases evolutivas merecem grande atenção, considerando o usuário como elemento principal quando se planeja um produto cartográfico, discussões estas que podem encontrar subsídios nas novas teorias da visualização cartográfica.

### **Bibliografia**

ARNHEIM, R. Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora. Trad. Ivonne T. Farias. São Paulo: Pioneira/Thomson Learning, 2004.

BOARD, C. The geographers contribution to evaluating maps as vehicles for communicating information. *International Yearbook of Cartography*, n. 17, p. 47-59. 1977.

DENT, B. D. Visual organization and thematic map communication. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 62, n. 1, p. 79-93. 1972.

GARBIN, Estevão Pastori, SANTIL, Fernando Luiz de Paula, SILVEIRA, Hélio. Análise da percepção das variáveis visuais de acordo com a categorização das feições das cartas sinóticas. *Revista Brasileira de Cartografia*, Rio de Janeiro, ed. 63 vol 2, 2011 (no prelo).

GOMES FILHO, João. Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma. São Paulo: Escrituras, 2000.

HARLEY, J. B. The evaluation of early maps: towards a methodology. *Imago Mundi*, v. 22, 62-74. 1968.

HEDLEY, N. Cognitive and usability issues in geovisualization. *Cartography and Geographic Information Science*, v. 28, p. 61-75. 2001.

MACEACHREN, A. M. The role of complexity and symbolization method in thematic map effectiveness. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 72, n. 4, p. 495-513. 1982.

MACEACHREN, A. M.; MISTRICK, T. A. The role of brightness differences in figure-ground: is darker figure? *The Cartographic Journal*, v. 29, p. 91-100. 1992.

MACEACHREN, A.M. How maps work: representation, visualization, and design. New York: The Guilford Press, 1995.

MORAES, Antonio Carlos Robert. Geografia: pequena historia crítica. São Paulo: Hucitec, 1987.

MORRISON, J. L. A theoretical framework for cartographic generalization with the emphasis on the process of symbolization. *International Yearbook of Cartography*, v. 14, p. 115-127. 1974.

PENNA, A. G. Introdução ao gestaltismo. Rio de Janeiro: Imago Ed., 2000.

PUIGCERVER, M. La Escuela Noruega de Meteorologia: uma ojeada retrospectiva. *Revista Acta Geológica Hispânica*, p. 54-59. 1979.

RAISZ, E. Cartografia Geral. Rio de Janeiro: Editora Científica, 1969.

ROSCH, Eleonor. On the Internal Structure of Perceptual and Semantic Categories. In T. Moore (ed.), *Cognitive Development and the Acquisition of Language*, New York: Academic Press, 1973.

SANTIL, F. L. P. Análise da percepção das variáveis visuais de acordo com as leis da Gestalt para representação cartográfica. Curitiba: DGEO/UFPR, 2008. (Tese de doutoramento).

SLOCUM, T.A.; BLOK, C.A.; JIANG, B.; KOUSSOULAKOU, A.; MONTELLO, D.R.; FUHRMANN, S.;

VIDE, J.M., CANTOS, J.O. *Tiempos y Climas Mundiales*. Barcelona: Ed. Oikos-tau, 1996.