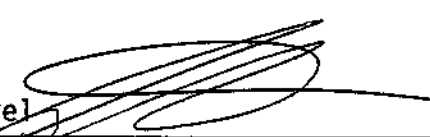


1. Publicação nº <i>INPE-3296-PRE/611</i>	2. Versão	3. Data <i>Oct., 1984</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DIN/DPD</i>	Programa <i>DESOFI</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>CARTAS SINÓTICAS</i> <i>GRÁFICOS POR COMPUTADOR</i>			
7. C.D.U.: <i>519.674:551.589</i>			
8. Título <i>DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA GRÁFICO: UM EXEMPLO NO TRAÇADO DE CARTAS SINÓTICAS</i>		10. Páginas: <i>10</i>	
		11. Última página: <i>09</i>	
9. Autoria <i>Sergio Roberto Matiello Pellegrino</i> <i>José Antonio Gonçalves Pereira</i>		12. Revisada por <i>Iracema F.A. Cavalcanti</i>	
Assinatura responsável 		13. Autorizada por <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor Geral	
14. Resumo/Notas <i>Descreve-se um sistema (SINOGRÁFO) desenvolvido para traçar cartas sinóticas com base no banco de dados meteorológicos do INPE. O SINOGRÁFO traça o contorno da América do Sul e das fronteiras internacionais em projeto Mercator, bem como a leitura dos dados das estações meteorológicas, a partir do banco de dados, localizando-as no mapa. Indicam-se os fenômenos de vento, pressão, temperatura, temperatura de orvalho, tempo passado, tempo presente, tipo de nuvens e quantidade de precipitação. O SINOGRÁFO evita grande trabalho manual, subjetividade dos operadores, economiza tempo e produz cartas legíveis, uniformes e possíveis de serem transmitidas por fac-símile.</i>			
15. Observações <i>Trabalho a ser apresentado no III Congresso Brasileiro de Meteorologia, a ser realizado de 03 a 07 de dezembro de 1984, em Belo Horizonte, MG.</i>			

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA GRÁFICO: UM EXEMPLO

NO TRAÇADO DE CARTAS SINÓTICAS

Sergio Roberto Matiello Pellegrino
José Antonio Gonçalves Pereira

RESUMO

Descreve-se um sistema (SINOGRAFO) desenvolvido para traçar cartas sinóticas com base no banco de dados meteorológicos do INPE. O SINOGRAFO traça o contorno da América do Sul e das fronteiras internacionais em projeção Mercator, bem como a leitura dos dados das estações meteorológicas, a partir do banco de dados, localizando-as no mapa. Indica-se os fenômenos de vento, pressão, temperatura, temperatura de orvalho, tempo passado, tempo presente, tipo de nuvens e quantidade de precipitação. O SINOGRAFO evita grande trabalho manual, subjetividade dos operadores, economiza tempo e produz cartas legíveis, uniformes e possíveis de serem transmitidas por fac-símile.

1. OBJETIVO

O traçado automático de cartas sinóticas baseia-se na idéia de uniformizar o seu traçado e torná-las mais legíveis, de forma a auxiliar o analista no estudo da carta e transferir para o computador as tarefas repetitivas.

O trabalho surgiu de uma necessidade do Departamento de Meteorologia do INPE, onde o traçado de cartas sinóticas vem sendo feito de forma manual. Pela própria característica humana, a carta feita a mão tem seus símbolos desenhados irregularmente, deixando em alguns casos dúvidas quanto ao que foi pretendido representar. Para superar esse problema, desenvolveu-se no INPE o conjunto de programas "SINOGRAFO", que tem por fim o traçado e a análise de cartas sinóticas, apresentando um produto final de fácil legibilidade e grande rapidez, (PELLEGRINO e PEREIRA 2).

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O SINOGRAFO é um pacote gráfico que deve ser visto como uma ferramenta de apoio a usuários específicos, porém jamais se deve imaginar que ele possa substituir o homem. Como todo sistema automático, ele possui suas limitações, tais como não reconhecer a consistência das informações e não conseguir uma análise precisa fora do campo de informação. Entretanto, o SINOGRAFO pode traçar cartas sinóticas com grande nitidez e rapidez e ainda repetir o processo quantas vezes for pretendido pelo usuário, obtendo sempre cartas exatamente iguais.

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO

Durante o desenvolvimento do projeto (PELLEGRINO e PEREIRA 2), a preocupação foi em obter uma resposta de saída que não gerasse dúvidas na interpretação pelo analista. Isto foi conseguido com o desenho dos símbolos que representam os fenômenos meteorológicos, os quais podem ser vistos nas Figuras de 1 a 7, e ainda com a utilização de cores que, de maneira geral, selecionam tipos de informações significativas da carta. A cor verde é utilizada para representar informações de apoio, tudo aquilo que independe das informações meteorológicas: contorno do mapa, grade de representação de paralelos e meridianos, e identificação da estação. A cor vermelha mostra a quantidade de precipitação e é usada também para dar um sinal de alerta ao usuário. Este sinal será explicado no decorrer do trabalho. As demais informações são traçadas em azul e preto, de acordo com a escolha feita pela equipe de Sinótica, do Departamento de Meteorologia do INPE.

Outra precaução tomada neste trabalho foi a de evitar que as estações representadas muito próximas pudessem ter seus símbolos traçados uns sobre os outros, prejudicando assim a nitidez da carta. O problema foi selecionado deixando o SINOGRAFO fazer uma verificação, antes de traçar cada estação, que consiste em detectar se a nova representação não terá superposição de símbolos previamente traçados. Não havendo tal coincidência, a estação será traçada na posição original, mas se for verificado que o espaço é pequeno e que poderá ocorrer superposição, o SINOGRAFO desviará a estação para a margem lateral direita ou esquerda (a que for mais próxima do ponto original), deixando naquela posição uma marca de alerta, um círculo vermelho, com o número da subgrade no seu interior. Este sinal de alerta serve para avisar o usuário que nesta posição deveria ter sido traçada uma estação, mas que por problemas de espaço ela está representada em uma das laterais.

Supondo que um dia o número de estações possa crescer e os espaços laterais não sejam mais suficientes para armazená-los, deu-se ao SINOGRAFO a opção de, quando um dos espaços laterais (ou ambos) encontrar-se totalmente preenchido, representar as estações excedentes no campo superior da carta.

O SINOGRAFO baseia-se nas informações contidas no Banco de Dados Meteorológicos do INPE, e não é capaz de distinguir se alguma informação é pertinente ou não a uma região. Pode-se citar como exemplo uma estação cadastrada que tenha enviado como fenômeno de tempo presente o valor 74, o qual é identificado pelo SINOGRAFO como "Neve atual, forte e intermitente". Este então considera a informação verdadeira, mesmo que a estação esteja no Nordeste. Fica claro que há um erro entre o fenômeno observado e o recebido, mas o sistema não tem conhecimento anterior para saber que, para o exemplo, no Nordeste não neva. Caberá ao analista corrigir ou rejeitar esta informação quando for estudar a carta.

3. DESCRIÇÃO

O INPE recebe os dados fornecidos pelas estações meteorológicas distribuídas pela América do Sul através do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, via telex. Estes chegam na forma cifrada e são armazenados em arquivo próprio no computador; os dados desta forma não estão prontos para ser lidos pelo SINOGRAFO, e é necessário que sejam decodificados e separados de acordo com o tipo de informação, sendo as do tipo SYNOP usadas neste trabalho.

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO

As informações de SYNOP são armazenadas em um arquivo A, já decifradas e prontas para o uso do SINOGRFO, o qual iniciará sua própria seleção dos registros. Esta seleção é feita porque durante a decodificação e separação pode ocorrer que sejam gravados no arquivo A dados não-referentes a ele, e ainda conter informações de dias e horários variados. A tarefa inicial é selecionar os dados de acordo com a origem, referentes ao ano, mês, dia e hora estipulados pelo usuário. Torna-se claro que este procedimento seletivo é fundamental, uma vez que sem ele a carta obtida apresentaria informações de horários e até de dias diferentes, reduzindo o trabalho a um produto final sem nenhum valor.

Os dados assim selecionados serão gravados em um arquivo B, que receberá uma ordenação para minimizar o movimento da pena da "PLOTTER" no papel, de forma que esta percorra o menor espaço possível com a caneta levantada, acelerando o processo do traçado. Além disto, esta ordenação é útil para eliminar informações repetidas de uma mesma estação, o que muitas vezes se observa, e ordenar as caixas laterais que contêm as estações que não foram traçadas.

Tomadas as precauções iniciais quanto às posições das estações, o SINOGRFO toma como primeiro fenômeno a ser analisado a direção do vento, seguido pela velocidade, por ser ele a única representação que ocupa posição dinâmica no traçado. A seguir, caso existam, serão traçados os fenômenos de tendência da pressão, cobertura do céu, tempo presente, tempo passado, pressão ao nível do mar, temperatura, quantidade de precipitação, mudança de pressão, temperatura de orvalho e visibilidade. O último fenômeno não é traçado por não ser de interesse do INPE, mas já está preparado e poderá ser ativado quando houver necessidade.

Antes de traçar cada fenômeno, o SINOGRFO verifica se os dados referentes a ele são consistentes, isto porque o pacote foi desenvolvido segundo padrões especificados pela World Meteorological Organization - WMO (1). No entanto, sempre que um fenômeno está ausente, ele é representado no banco de dados pelo número 9, tantas vezes quanto for o número de dígitos a ele reservado; para o SINOGRFO, nem sempre o 9 e 99 representam ausência de informação. Como não se tem condição de saber se o 9 e 99 lidos são realmente fenômenos ou ausência de informação, optou-se por considerá-los sempre como ausência, eliminando, na carta traçada, as possíveis ocorrências de:

- 99 - Trovoada atual forte com saraivada (tempo presente).
- 9 - Cc ou Cc predominante entre nuvens (nuvens altas).
- 9 - Ac de céu caótico, geralmente em diversos níveis (nuvens médias).
- 9 - Cb com bigorna, ou seja, com topo claramente fibroso (nuvens baixas).
- 9 - Trovoada com ou sem precipitação (tempo passado).
- 9 - Obscuro, avaliação impossível (cobertura do céu).
- 9 - Indicador de que os valores de "pp" são para um período de 24 horas, conforme código OMM 265 (tendência da pressão).

Todo o processo descrito anteriormente é repetido até que o último registro do arquivo 8 seja lido e a estação traçada, após o que o SINOGRFO irá desenhar o contorno da América do Sul e suas divisões políticas em projeção Mercator, bem como uma grade que representa os paralelos e meridianos de 5 em 5 graus.

A Figura 8 mostra três estações com dados fictícios (o exemplo está ampliado).

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO

A escolha da projeção Mercator deve-se ao fato de as cartas impressas utilizadas pelo INPE estarem nesta projeção; no entanto, ela pode ser mudada de forma relativamente simples.

É possível ainda desenhar isotermas e isôbaras sobre a carta traçada. No entanto, permite-se que as linhas sejam traçadas apenas no interior do continente, onde estão as informações, para evitar que ocorram erros de extrapolação das rotinas de interpolação numérica da grade. Com isto, as linhas são interrompidas, podendo ser fechadas pelo analista que, possuindo informações adicionais de fotos de satélites, ou outros meios, pode dar uma interpretação mais precisa da situação geral.

As Figuras 9 e 10 mostram, respectivamente, uma carta traçada pelo computador e a mesma carta com projeção das isotermas obtidas pelo sistema. As cartas contêm dados reais e foram desenhadas com uma redução de 70% do tamanho original.

4. CONCLUSÃO

O trabalho está implementado e em uso, faltando apenas pequenos ajustes nas rotinas de traçado de linhas de contorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION-WMO. Technical regulation. 3ª ed Geneve, 1968. (WMO, nº 49, BD.2.)
2. PELLEGRINO, S.R.M.; PEREIRA, J.A.G. Traçado Automático de Cartas Sinóticas. São José dos Campos, INPE. (INPE-3146-RPE/456).

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00					∞	∞	S	\$	⋮	⊕
10	=	=	=	<	∪)	(⊕	∇	⌋
20	·	·	·	∴	∩	∇	∇	∇	≡	⌋
30	S	S	S	S	S	S	+	+	+	+
40	⊕	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	∇	∇
50	'	'	'	'	'	'	~	~	;	;
60	·	·	·	·	·	·	~	~	·	·
70	*	*	*	*	*	*	↔	△	*	△
80	∇	∇	∇	∇	∇	∇	∇	∇	∇	∇
90	∇	⌋	⌋	⌋	⌋	⌋	⌋	⌋	⌋	⌋

Figura 1 - Elenco de símbolos de tempo presente.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
↪	↪	↪	↪	↪	↪	↪	↪	↪

Figura 2 - Elenco de símbolos que representam nuvens altas.

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO

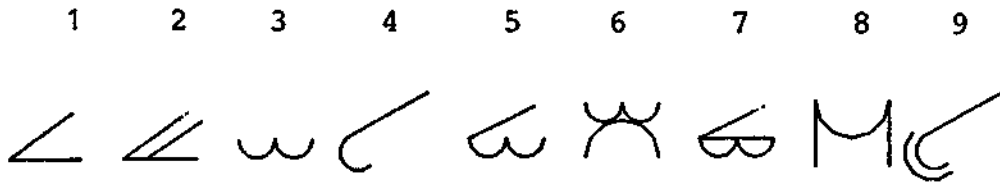


Figura 3 - Elenco de símbolos que representam nuvens médias.

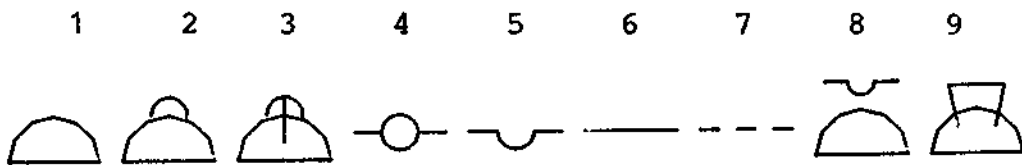


Figura 4 - Elenco de símbolos que representam nuvens baixas.

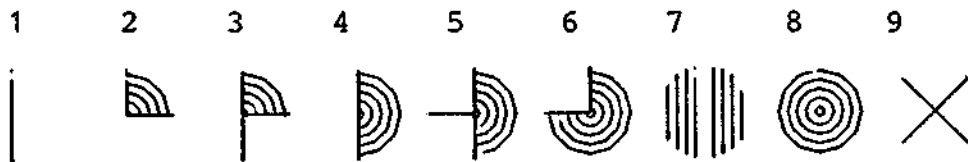


Figura 5 - Elenco de símbolos de cobertura do céu.

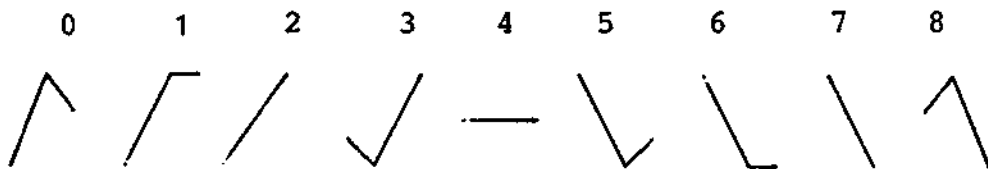


Figura 6 - Elenco de símbolos de tendência da pressão.

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO



Figura 7 - Elenco dos símbolos de tempo passado.

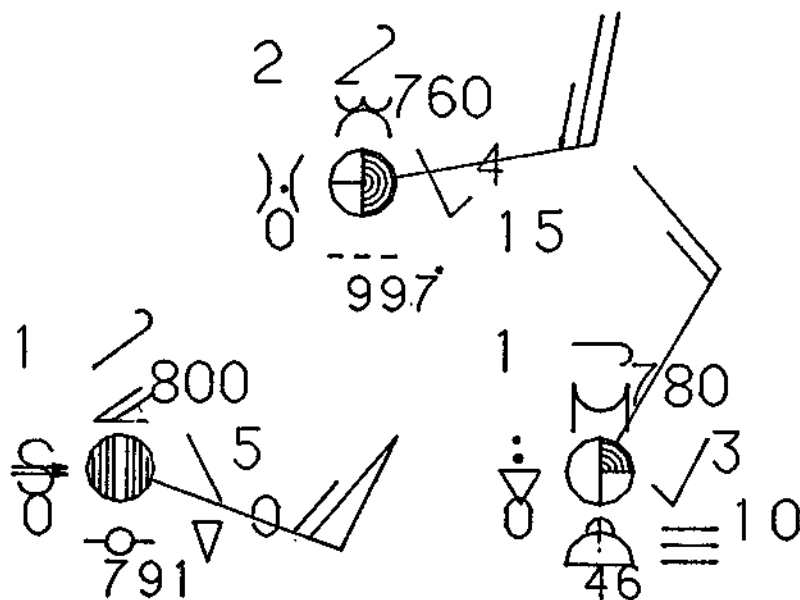


Figura 8 - Representação de estações feitas pelo computador com dados fictícios.

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO

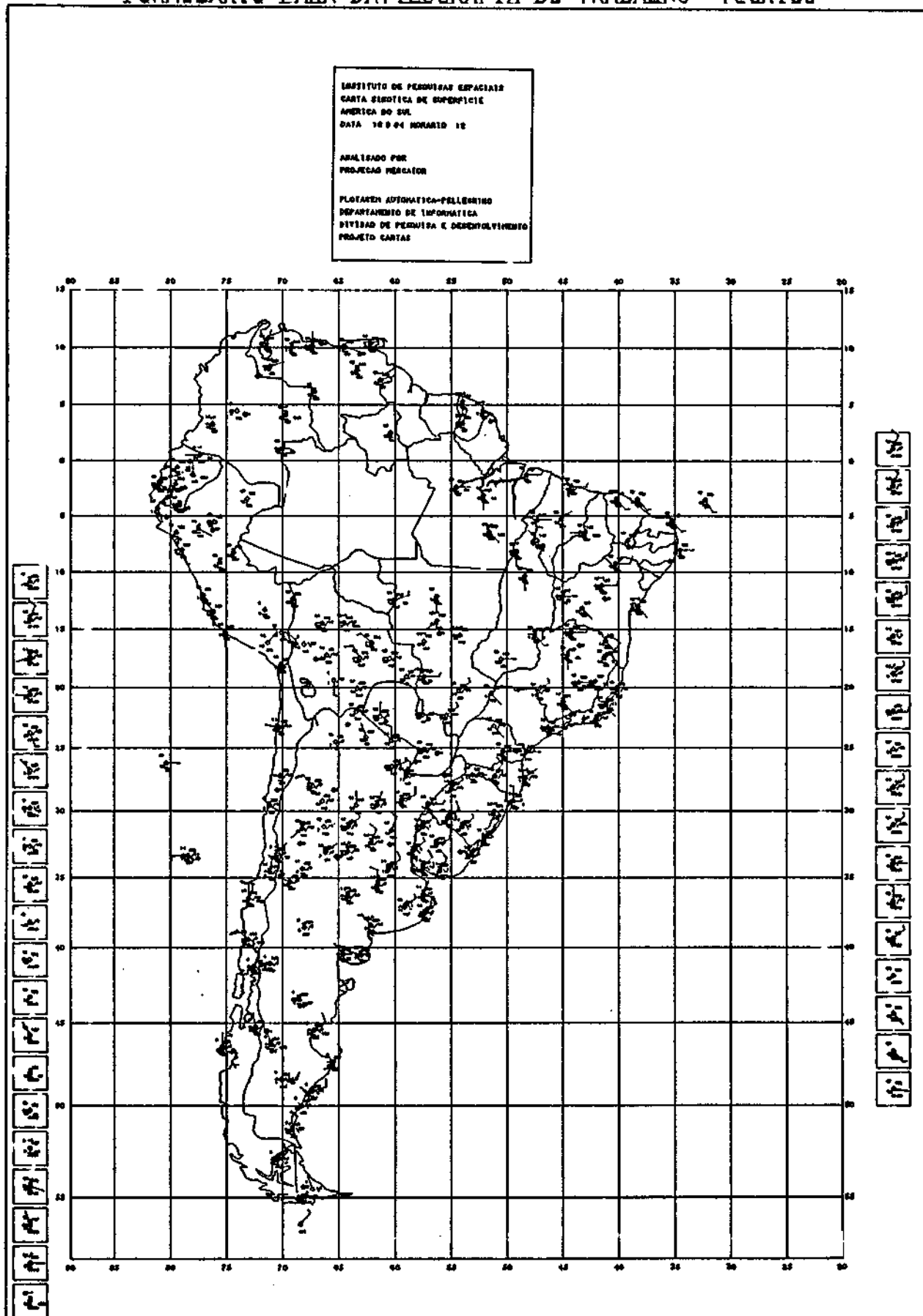


Figura 9 - Carta sinótica de superfície, feita com dados reais pelo computador.

FORMULÁRIO PARA DATILOGRAFIA DE TRABALHO TÉCNICO

