

Capítulo 13

INTERPRETAÇÃO DE CARTAS TOPOGRÁFICAS

13.1 INTRODUÇÃO

Os capítulos iniciais explicaram que o objetivo principal dos mapas é a comunicação, ou seja, a transmissão e entendimento das informações em cartas e mapas. Portanto, os mapas são feitos para pessoas que saibam lê-los e interpretá-los, pois ao contrário, seria o mesmo que escrever um livro para um analfabeto, isto é não haveria comunicação alguma. A leitura compreensiva das cartas é de importância fundamental para todos os usuários de mapas, sejam eles estudantes, geógrafos, cartógrafos, economistas, qualquer outro profissional, ou leigos.

A interpretação de cartas tem muito a ver com a percepção e os filtros que atuam em cada pessoa, sendo você, nossos colegas, eu e pessoas individuais. Portanto este capítulo foi escrito informalmente, como uma conversa entre nós. O objetivo é ajudar-nos na apreciação e aproveitamento daquela grande parte (a interpretação) do circuito de comunicação cartográfica (ver as Figuras 3.1 e 3.2).

Você pratica fotointerpretação todos os dias. Quando você nota que as pessoas parecem formar um padrão, você se pergunta, "porquê?". Se você entra na sala de aulas e encontra todos agrupados num canto, você fica surpreso com a distribuição anormal dos alunos. Você pode descrever o agrupamento deles como uma distribuição aglomerada, mas esta não explicará porque estão agrupados lá. Estariam eles olhando algo fascinante ou tentando esconder-se de algo terrível? Terá havido acidente ou grande descoberta? Sua mente irá disparar em conjunturas, e sua curiosidade ficará mais aguçada para encontrar resposta.

Quando você interpreta um mapa, você faz o mesmo. Você nota padrões não comuns ou interessantes e procura explicação para eles. A diferença é que na interpretação de mapas existe um pára-choque entre você e seu ambiente. Feições e distribuições são simbolizados, simplificados e generalizados. Portanto, a resposta a sua pergunta não serão imediatamente óbvias. O mapa pode incluir somente o número suficiente de informações para fornecer-lhe pontos de partida para descoberta. É um trampolim para a imaginação, que faz seu cérebro rodar com perguntas e o inspira a procurar respostas.

Como vimos frequentemente nos capítulos anteriores, a relação entre a realidade e a sua representação mapeada não pode ser 100%. É necessário um esforço criativo para mudar do mapa simplificado e estático para a vibração e detalhes do ambiente.

Como se vê na Figura 13.1 do "mapa voador", muitos detalhes no terreno não tem simbolização na carta como o uso da terra (cultivos, pastagens), a arquitetura dos edifícios, e fenômenos mais recentes que o mapa (como a mina nova na figura). Assim, a capacidade de ler (ou conhecer) os símbolos num mapa não garantem uma interpretação correta. Por exemplo, todos os desenhos na Figura 13.2 são fidedignos ao mapa na figura anterior. Qualquer uma pode ser o terreno real porém somente sabendo com certeza se está na China, nos EUA ou no NE do Brasil o viajante do mapa voador poderá distinguir todas as características ou detalhes de cada país ou região considerada.

O observador tem um mapa mental na cabeça do que imagina ser o que ele está vendo no mapa. Assim quando ele vê um pequeno quadrado representando uma casa ele imagina essa casa como sendo a casa com que ele está acostumado. A interpretação só será correta e completa somente quando o mapa mental coincidir com o terreno real.

A distinção entre a leitura de um mapa e sua interpretação é analógica à diferença entre a leitura de um livro pela sua óbvia estória e a interpretação do simbolismo do livro para descobrir o que é que o autor estava tentando mostrar. Com o livro ou com o mapa, é necessário aprender "ler entre as linhas".

Intuição é a parte importante da interpretação de mapas, exatamente como o é na interpretação de um livro, um poema, ou um quadro pintado. Portanto, a validade da sua inferência depende de sua habilidade de permitir o mapa servir como um substituto para o ambiente. A medida que seu mapa mental melhora, assim também melhorará sua habilidade de interpretação.

Podemos abordar a interpretação de mapas de duas maneiras. Você pode olhar para um mapa e buscar explicações para o padrão que vê nele. Ou você pode comparar diversos mapas de períodos distintos e especular sobre qual foi o processo que poderá ter produzido as mudanças que ocorreram durante certo período.

Mesmo que você apenas use um mapa, você está olhando tanto no tempo como no espaço. Pôr exemplo, muitos traços mudam nas suas bordas enquanto permanecem mais ou menos o mesmo no seu centro. Assim, você pode olhar no centro de uma cidade para ver como era a situação, e nas suas margens para ver o que está se passando agora. O tempo nunca deve ser ignorado como um fator na interpretação de mapas. Quando um padrão difere de um lugar para o outro, pode ser que seja por causa de variação das condições em áreas diferentes ao mesmo

tempo, ou pode ser devido ao fato de que o padrão foi desenvolvido sob as mesmas condições mas em tempos diferentes.

Outro problema de interpretação surge por causa de uma variedade de processos diferentes que podem levar ao mesmo resultado. Isto é reconhecido

como o *princípio de equifinalidade*. Pode haver a falta de árvores numa área, por exemplo, porque o clima e o solo não favorecem a vegetação, ou porque houve incêndio florestal, ou porque as árvores foram cortadas. O intérprete do mapa deve decidir qual destes três motivos ou outras explicações possíveis se explica num caso em particular.

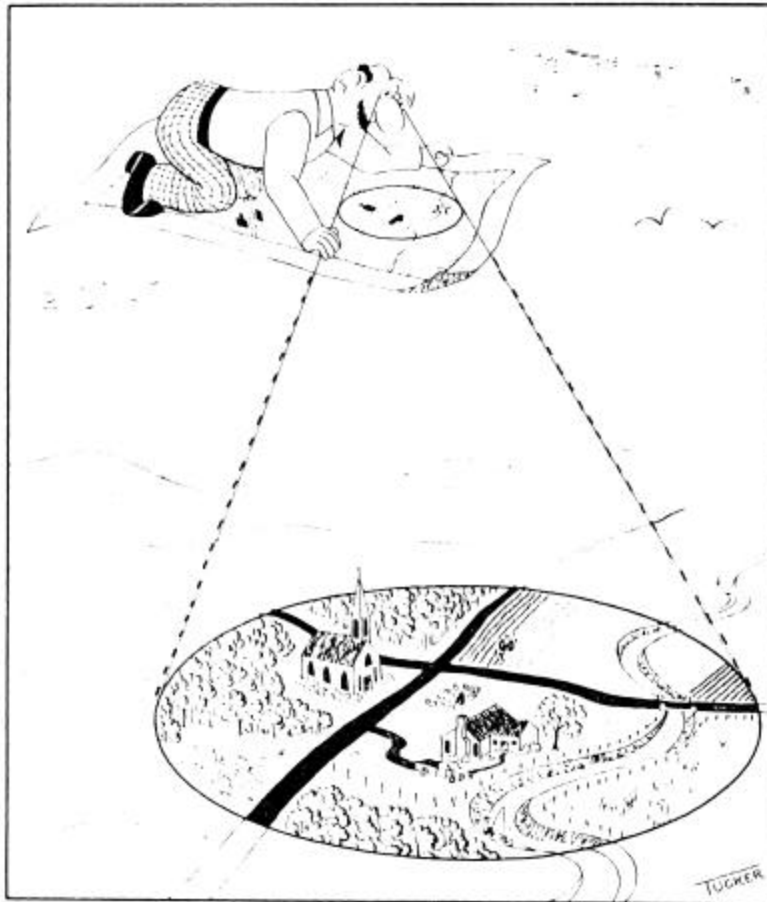


Figura 13.1 – Como um tapete voador, um mapa fornece uma vista especial do terreno

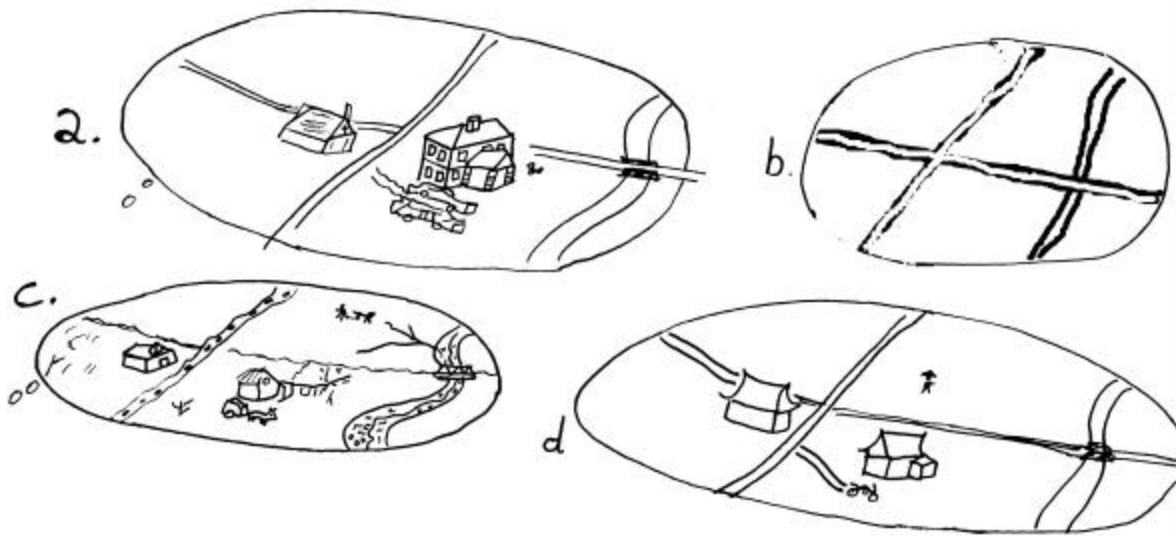


Figura 13.2 – Variações de terreno real (ou mapa mental) fidedignos ao mapa na Figura 13.1

O oposto também é verdadeiro. Um único processo pode terminar em muitos resultados diferentes. O processo de construção de uma cidade, por exemplo, pode ocasionar uma grande variedade de padrões.

A interpretação de mapas, então, é um ato criativo muito complexo. Tudo que você tem aprendido sobre a leitura e análise de mapas até aqui será posto em uso. Em realidade, tudo o que você aprendeu na sua vida será útil. A interpretação sugere um entendimento além de mapas. Você deve ter também alguns conhecimentos sobre algumas feições no mapa. Para interpretar com sucesso a vegetação representada numa carta, você deve conhecer algo de vegetação. Para explicar o padrão do solo no mapa, você deve saber uma série de coisas sobre a área, tais como o clima, a geologia das rochas mães, e se foi ou não coberto por glaciares.

Obviamente é impossível incluir todas estas coisas potencialmente importantes num só mapa. O resultado seria representação amontoadada e complexa além da compreensão humana. Consequentemente, interpretação completa requererá a busca de informações adicionais em outros lugares, incluindo fotografias aéreas e trabalhos de campo. Uma das melhores fontes de tais informações é geralmente outros mapas. Muitos padrões tornar-se-ão mais claros quando um mapa é comparado a outro e se fará um estudo de padrões de fenômenos relacionados. Lembre-se que cada mapa contém os resultados de muitas horas de trabalho por profissionais nas várias especializações.

A medida que se ganha proficiência na interpretação de mapas, você ficará surpreso com habilidade de generalizar de uma situação a outra. A explicação de alguns pequenos detalhes do ambiente, geralmente dará a base para o entendimento de muitos outros traços na área em redor também. Similarmente as informações que você usa para explicar os fenômenos na sua área local podem ajudá-lo as coisas em outras partes do mundo e talvez mesmo em outros planetas. Ao estudar mapas, você descobrirá que certos traços e padrões são repetidos várias vezes. Portanto, você pode esperar que a sua habilidade na interpretação de mapas cresça continuamente com as suas experiências.

A interpretação de mapas é uma competência que é adquirida com a prática, e que não pode ser ensinada num livro. Tudo o que podemos fazer aqui é dar exemplos de interpretação e descrever alguns procedimentos gerais que podem ser usados. Por conveniência, trataremos primeiro com a interpretação de traços físicos e depois com fenômenos culturais. Na interpretação prática de mapas, estes dois campos se fundem em um só.

A interpretação é sem fim; nunca é completa. Cada nova experiência que você tem, em cada aspecto da vida, lhe dará nova visão. Se você já releu um livro anos depois, deve ter percebido que encontrou coisas diferentes das da primeira vez que o leu, isto é porque você cresceu. Assim também é com um mapa. Quanto mais você aplica nele, mais benefícios ele lhe trará.

De todos os aspectos do uso de mapas, a interpretação requer muito mais do usuário. Você deve dar tudo de si. Todas as disciplinas que estudou, toda a experiência que já teve, contribui para a sua interpretação mapa. A interpretação é o que exige mais do que todos os empreendimentos no uso de mapas.

Ela é também mais empolgante. Você pode gastar horas perdido num mapa interessante, da mesma maneira que o faz com um bom livro. Dizem que todo mundo adora um mistério, e um mapa é tão cativante como qualquer outra novela policial.

Escondida dentro daquele padrão de símbolos no papel, está a própria essência da vida. O desafio do intérprete de mapas é procurar aqueles significados enterrados e juntar os fragmentos das informações mapeadas e formar um quadro vibrante de uma realidade com constantes mudanças. Uma vez que você venceu este desafio e descobriu a divisão na interpretação, você olhará todos os mapas nesta nova maneira, encontrando padrões intrigantes e se perguntando "porque?"

13.2 O AMBIENTE INTERPRETADO DE UMA CARTA TOPOGRÁFICA

13.2.1 Uma base sistemática.

Não há lugar no mapa que haja escapado à influência da nossa espécie. Até mesmos os campos de gelo na Antártida contém radiação, resultantes dos testes de bombas atômicas, um testemunho mudo da marca na superfície terrestre. Apesar da grande extensão da influência humana, nós provavelmente não chegamos de perto de influenciar o meio ambiente tanto quanto ambiente natural nos influencia. Com isto em mente, começaremos nossa discussão de interpretação de mapas com o cenário cultural.

Porém, nos defrontamos com uma série de dificuldades. O ambiente natural é por demais complexo para que o examinemos de uma só vez como um todo integrado. Cientistas do meio ambiente geralmente tiram vantagens desse impasse aparente, decompondo-o em seu sistema de componentes para então estudar cada um separadamente. Isto serve como uma estratégia útil na interpretação de mapas também. Como primeiro passo, podemos ver o meio ambiente não como uma unidade, mas como um mosaico de quatro grandes esferas: a atmosfera; a

litosfera (superfície e crosta da terra); a hidrosfera (superfície e fundo de águas); e a biosfera. Estes estados naturais não independentes um do outro; tão pouco nenhum é simples dependente dos demais. Portanto, eventualmente teremos que sobrepujar esta divisão convenientemente e artificialmente, para ver o meio ambiente como uma só entidade completamente entrelaçada. Porém, no momento faremos uma interpretação dividida nas quatro esferas.

O desafio para interpretar o meio ambiente não é fácil de vencer. Somos afortunados, porém, em ter o benefício dos séculos de observação e pesquisa para encarar o problema. Teorias aceitáveis têm sido apresentadas para explicar todas as quatro esferas, apresentando tais conceitos como ciclo erosional, evolução biológica e períodos climáticos.

Quando estas teorias são aplicadas devidamente, são de grande importância e ajuda na interpretação efetiva de mapas.

Como veremos no exemplo a seguir, uma interpretação efetiva de mapa requer que usemos muito do nosso conhecimento e experiência. Isto pode não ser fácil, porque a complexidade e detalhes do ambiente natural é interminável. Ainda algumas relações possam parecer óbvias, ou pelo menos susceptível à lógica e a razão, outros precisam olho treinado para decifrar, ou até mesmo para perceber. Poucos de nós temos um conhecimento visual suficiente dos estados naturais para chegar muito longe baseados em experiências diárias apenas. Conseqüentemente, uma educação formal nas ciências do meio ambiente é básico na interpretação de mapas do meio ambiente. Cada disciplina estudada permite você juntar mais informação de uma fotografia aérea ou mapa topográfico. Utilizaremos um conhecimento não cartográfico quando-nos mostrarmos quanto entendimento pode ser obtido de apenas uma carta topográfica junto com a aprendizagem dos assuntos encontrados neste livro-texto (Volume 1 e 2) que também inclui a cartas ao milionésimo da mesma área. Devido aos limites de tamanho desta publicação, não é possível incluir uma carta topográfica completa. Portanto, e também por razões didáticas, precisamos seleccionar:

- (1) Apenas uma parte de carta com variedade suficiente,
- (2) Um lugar acessível às pessoas que querem um dia fazer um "trabalhos de campo" e
- (3) Uma zona conhecida suficientemente.

A área do local escolhido está na **Figura 13.3** imediatamente, e antes de mais nada, confirmamos

que esta é uma carta topográfica confeccionada pelo DSG do Brasil segundo as normas estudadas nos capítulos anteriores. A escala é de 1 : 100 000 (ou seja 1cm no mapa equivale a 1km no terreno). O nome desta carta é canela.

13.2.2 O meio ambiente atmosférico

Por definição, uma carta topográfica mostra a superfície do terreno, e não inclui nada da atmosfera. Portanto precisamos aproveitar nosso conhecimento básico ou recorrer a outras fontes cartográficas de informações (neste exercício as interpretações foram baseadas somente no mapa de canela e não foi utilizado nenhuma bibliografia extra, porém lembre-se de na sua vida profissional sempre aproveitar a bibliografia de suporte existente).

Os fatores atmosféricos são bem variados (pressão atmosférica, insolação, ventos etc.). Porém a temperatura e a pluviosidade são do nosso maior interesse. Elas não variam muito numa área pequena (apenas 50 por 50 km aproximadamente numa carta de escala 1:100 000 do território brasileiro). Também, elas dependem muito da situação geográfica geral do local.

A carta fornece várias informações para localizar canela: "região sul"; tem um pequeno mapa para a situação da folha no estado do rio grande do sul; coordenadas geográficas: latitude $-29^{\circ} 30'$ (sul) e longitude $51^{\circ} 00'$ (Oeste ; folha SH 22-x-c-1); O código MI 2954 não está impresso nesta carta porque foi imprimida em 1972 antes do início do sistema). Utilizando uma informação, localizamos canela numa carta milionésima nas **Figuras 6.8 e 6.9**, está a 80km ao norte de porto Alegre, 90 km da costa atlântica, e com altitude aproximada de 830 metros acima do nível do mar.

Segundo meus conhecimentos de climatologia, e também por ouvir as notícias na televisão, eu sei que no inverno (Junho a Agosto no hemisfério sul) na latitude 30° sul com 800 metros de altura tem geadas fortes, e mesmo neve as vezes. Porém é uma zona subtropical; no verão deve ser quente, mas não tanto como no porto Alegre, ao nível do mar.

Vários fatores indicam que uma zona com chuva normalmente moderada:

Primeiro: No mapa vemos varias açudes, lagos, uma drenagem com vários rios e córregos permanentes em todos os lugares, com córregos intermitentes apenas nas cabeceiras de cada bacia.

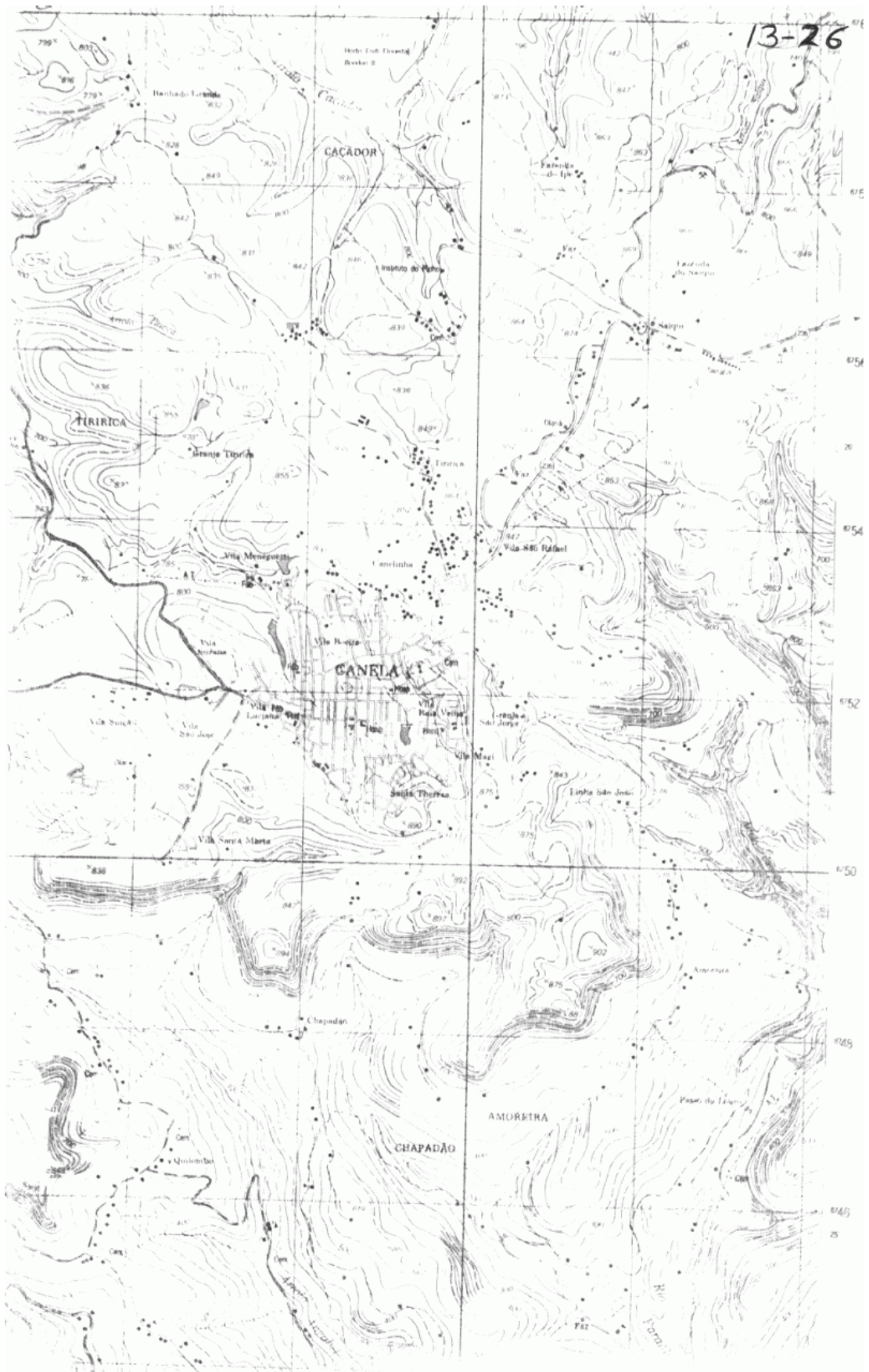


Figura 13.3 – Mapa de Canela

Segundo: No curso de geografia física aprendi que a circulação atmosférica gira no sentido anti-horário acima dos oceanos nas latitudes baixas e médias no hemisfério sul (pode-nos nos confirmar isto em qualquer atlas escolar), movimentando as correntes oceânicas no mesmo sentido. Portanto, na costa atlântica sul do Brasil, a corrente da água vem do norte para sul, sendo uma corrente morna capaz de provocar evaporações e aquecer o ar, promovendo chuvas numa larga faixa costeira do Brasil. Também existem as massas de ar frias chegando da Argentina, causando uma meteorologia bem diversificada na área de Canela.

Terceiro: A zona seca mais próxima ao Rio Grande do sul está longe, no Chaco ao lado de Paraguai e da Argentina.

Quarto: A zona tem floresta matas e bosques extensos, e não estão limitadas apenas as várzeas e vales dos rios.

Pela combinação destas observações e conhecimentos, conseguimos uma ideia bastante clara da situação atmosférica/climatológica de canela. De Outubro a Abril deve ter um clima maravilhoso.

13.2.3 A litosfera

A litosfera se refere a crosta do planeta, principalmente às rochas (geologia), a superfície terrestre (geomorfologia) e aos solos pedologia. As

cartas topográficas são ótimas para estudar a geomorfologia, porém não fornecem diretamente dados geológicos e pedológicos. Esses dados são fornecidos em outros tipos de cartas, as chamadas cartas temáticas e sistemáticas.

Quando alguém descrever a geomorfologia de uma região, normalmente começa com os macro-elementos, fazendo subdivisões até alcançar os mínimos detalhes. No caso, os macro-elementos são melhores vistos na carta ao milionésimo (Figura 6.8). Vemos que Canela está quase no extremo sul de uma extensa zona "relativamente" plana entre as costas de 500 e 1000 metros SNM.

Este platô é mais alto no lado leste, sendo inclinado ligeiramente ao oeste. Sua margem leste é a serra geral que forma uma costa quase reta. A margem sul tem muitas "indentações" devido aos vales dos rios que estão erodindo o platô. Um destes vales é o rio Paranhas (AR 2246), que chega bem perto de Canela. O rio cai e está escavando um outro vale mais estreito ao norte de Canela (AR 2261). Assim, podemos desenhar um mapa esboço (13.4) com as duas regiões fisiográficas principais. (este desenho foi feito à mão livre pela redução por quadrículas semelhantes às UTM desenhadas na escala 1 : 500.000.

A superfície do platô, não é plana; tem muitas ondulações com declives de 10% (60) até, algumas vezes 35% (190) em determinados locais.

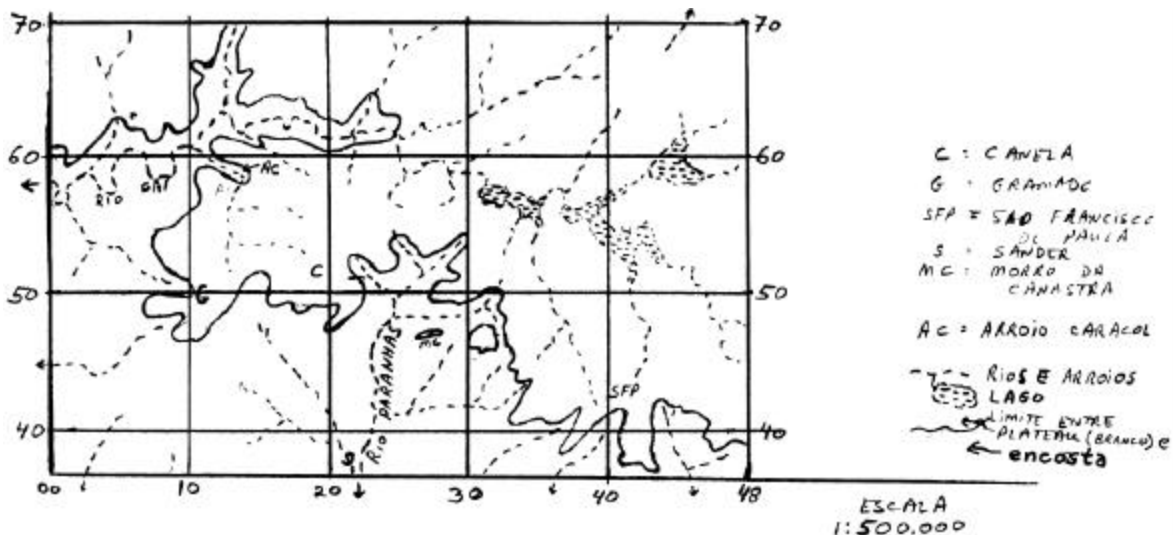


Figura 13.4 – Regiões fisiográficas arredores de Canela, RS

Nas encostas do platô, os declives são bem variados. Nos fundos dos vales existem declives de 40% (AR 1743), enquanto tem penhascos (como nas coordenadas GR 165497) com 80% (400) ou mais. Também há locais quase planos ou ligeiramente inclinados, como nas GR 015480, AR 1141, AR 1644, Gr 103607 e GR 320430; parecem como plataformas. Para visualizar melhor os tipos tão distintos, eu fiz

dois perfis. Aquele na Figura (13.5) que vai de Canela até ao segundo córrego atrás do morro da Canastra (isto é o perfil vai de GR 180515 até GR 306437). Nitidamente são visíveis as zonas de platô, penhasco, plataforma, e os lados baixos do vale até ao leito do rio. O "pico" do morro da canastra realmente é um pico que tem conexão com o platô ao leste. Podemos concluir que este morro e, também, o morro agudo

(AR 1241) são resíduos do platô. Aparentemente, há uma capa ou camada de rocha dura protegendo o nível superior do platô.

O outro perfil (Figura 10.5b) que cruza o vale do rio, Caí, também mostra nitidamente as mesmas zonas de penhascos e plataforma. Porém as declividades dos lados do fundo do vale são de quase 80%, até ao extremo oeste da carta aonde o vale fica mais aberto. (rapidamente confirmei que esta abertura continua a oeste da carta adjacente, a qual é de Caixias do sul) minha conclusão é que o rio Caí na carta de Canela ainda não chegou (pela erosão) a fazer o vale típico visto ao sul de canela. Em termos geomorfológicos, o rio Caí é mais jovem que o rio Paranhos. São tão distintas as três subdivisões das encostas que podemos mapeá-las na escala 1 : 100 000 segundo as mudanças de declive. Ver a Figura 10.6, que foi feita originalmente em papel vegetal (semi-transparente) em cima da carta topográfica.

Os perfis e a carta mostram que estas plataformas são quase nas altitudes (ou cotas) de 550 a 650 metros. De repente surgem duas perguntas:

- (1) É possível que todos eles sejam causados por uma camada de rocha mais dura que as dos penhascos e fundo de vales?
- (2) Talvez as plataformas sejam do mesmo tipo de rocha que está na capa de platô? A reposta as duas perguntas é provavelmente "sim".

O tipo de rocha não está indicado na carta. A primeira impressão é que são rochas sedimentares em camadas horizontais, e então provavelmente são arenitos, que normalmente são rochas duras. Mas esta impressão é totalmente errada!! Dos nossos estudos gerais sobre geografia física do Brasil, sabemos que na verdade, Canela está no extremo sul, do maior derrame efusivo basáltico do mundo, do qual o outro extremo está no estado de São Paulo. Estas rochas ígneas tem caraterísticas completamente diferente das sedimentares. Em consequência, não se encontra nenhum tipo de mineração na Figura 13.3, também os solos resultantes de rochas ígneas são distintos dos de rochas sedimentares. Este é um fator muito importante para a vegetação natural e uso da terra pelo homem. (Isto é discutido no item 13.3, depois de terminar a análise do meio ambiente natural).

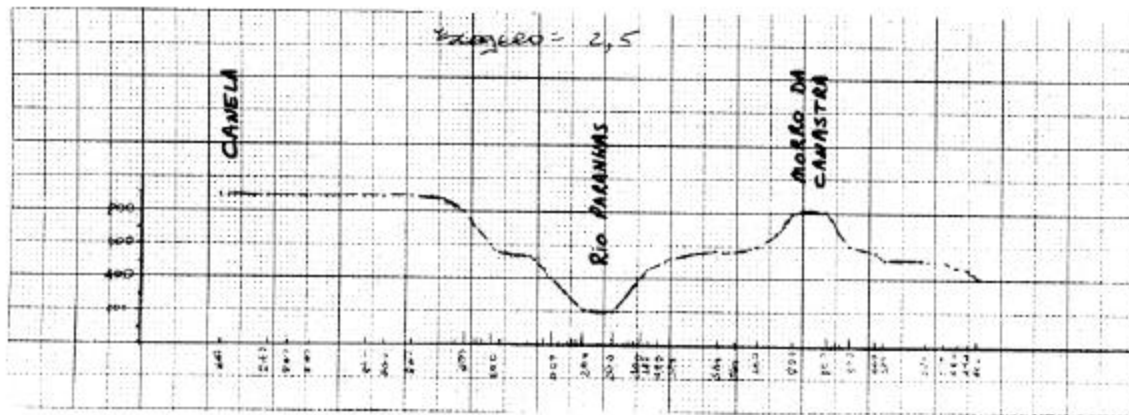


Figura 13.5 – Perfil ao Sudeste de Canela –
Escala Horizontal = 1:100.000
Escala Vertical = 1:40.000
Exagero Vertical = 2 1/2

13.2.4 A Hidrosfera

Alguns aspetos hídricos foram mencionados antes com relação a atmosfera e litosfera. Em resumo, há chuvas moderadas e suficientes na área de Canela para sustentar muitos rios e provocar uma forte erosão (podemos localizar essa erosão no mapa). É quase certo que há mais córregos intermitentes, eles podem ser vistos em fotografias aéreas, mas não são desenhados em cartas para não sobrecarregá-la.

As formas dos córregos e rios aparentemente são fortemente influenciadas pela geologia, característica constituída de rochas basálticas. Portanto, na carta de Canela não se encontram nítidos exemplos dos típicos padrões de drenagem que estudamos na matéria de geomorfologia.

É notável que no platôs rios correm com uma tendência para oeste, mas isto pode ser apenas um acontecimento local (ver Figura 6.8) mais notável é que no limite entre o platô e as encostas ao sul, os córregos da encosta tem pouca extensão no alto do platô, ver como a chuva cai na AR 2053 tem drenagem pelo arroio caracol e o rio Caí. Portanto, o córrego na AR 2052 recebe pouca água para erridir as rochas duras.

O mesmo fenómeno é visto ao redor da cidade de São Francisco de Paula (AR 4042). Um resultado disso é que não há cascatas ou cataratas notáveis nesta parte do limite do platô. Existem apenas três marcas na carta onde as águas do platô entram no vale fundo do rio Caí (AR 1457; AR 2561;

AR 2562). Elas provavelmente estão onde o rio sai das copas duras e entram nos vales das rochas mais ténues. Também, vemos na carta lagos grandes e pequenos, porém eles serão discutidos mais tarde, por serem artificiais.

13.2.5 A Biosfera

As cartas topográficas transmitem pouca informação direta sobre a flora e a fauna. Segundo a legenda, as cartas identificam as zonas que têm pântanos, plantações, pomares, vinhedo, reflorestamentos, mangais, cerrados e agrestes denotados. Nenhum destes tipos de vegetação foram identificados na carta de canela. As manchas verdes são chamadas na legenda de “floresta, mata e bosque”. Elas são localizadas geralmente perto das margens do platô, ao redor de canela, e no vale do rio caí.

Devido as chuvas suficientes e do que ouvi sobre as florestas de santa catarina e no norte do rio grande do sul, eu imagino que são bosques altos com pelo menos alguns “pinheiros” araucárias e a fauna silvestre “típica”.

Sobre estas vegetações (gramíneas, arbustos, etc) e a fauna, a carta não fornece nenhum dado direto: Os dados indiretos serão discutidos nos itens sobre as influências humanas evidentes na carta.

13.3 INTERPRETANDO O AMBIENTE CULTURAL

13.3.1 Uma base sistemática

Na interpretação de mapas, obviamente nós não estamos apenas interessados no ambiente natural. Ainda mais importante é o fato de que a situação natural nos dá um lugar diversificado para as atividades humanas. Os povos têm modificado e adotado este meio ambiente em várias maneiras distintas. Para muitas pessoas que vivem em áreas urbanas, a evidência da engenharia do homem domina seu redor em vez das feições naturais. Portanto, precisamos também aprender a interpretar o ambiente humanizado. Isto nos conduz nesta parte do capítulo a uma explanação sobre as maneiras de interpretar o ambiente cultural.

Muito da paisagem terrestre já observada, ou tem sido alterada substancialmente por pessoas ou tem sido construída por eles em sua totalidade. Mesmo as fotografias tiradas a centenas de quilômetros mostram a marca da habitação humana na terra. Terraplanagem, drenagem, irrigação, cultivo, pastagens, mineração, remoção de vegetação, cidades, e transportes são evidências de nosso poder de transformar a aparência da superfície terrestre. A maioria das nossas construções são geométricas na sua forma, contrastando fundamentalmente com a irregularidade da paisagem natural.

Apesar do contraste marcante entre o ambiente cultural e natural, os traços culturais são com frequência associados intimamente com o cenário natural. O trabalho de você como intérprete de cartas, é o de descobrir o quanto um está adaptado ao outro e de que maneira. Para este propósito, você achará que alguns mapas são melhores que outros. As cartas topográficas, que fornecem informações tão úteis ao interpretarmos o ambiente natural isoladamente, são muito deficientes no que diz respeito a assuntos culturais. Fotomapas são geralmente espelhos mais úteis do campo cultural, mas possuem a desvantagem de que as feições são difíceis de identificar. O ideal seria possuir ambos os tipos de mapa disponíveis e tirar vantagem da força de cada um.

Por mais graficamente que seja a interpretação de mapas, algumas palavras de precaução são sempre oportunas. Você deve tentar tirar conclusões somente quando as feições são repetidas suficientemente para que tenha um padrão sobre a área substancial. Desta maneira você poderá descobrir as relações geográficas interessantes, ao mesmo tempo em que estará evitando erros que ocorrem por ser feitas suposições apressadas.

Esteja alerta também com determinismo imaturos, proximidade espacial e associação nem sempre significam que existe uma relação de causa e efeito. Decida com cuidado como os fenômenos se adaptam um ao outro. Uma feição pode limitar, auxiliar, influenciar, ou proibir, mas raramente compelir outra.

Também mesmo que seja uma interpretação correta, às vezes não é fácil comprovar aquela verdade, como no exemplo na **Figura 13.7**.

Também, muitas das interrupções de mapas são baseadas em informações de um tipo negativo. Às vezes o que não está no mapa é tão significativo quanto o que está. A interpretação de um mapa é como montar um quebra cabeças onde faltam algumas partes. Nós devemos suprir estas pequenas partes que faltam dos nossos próprios conhecimentos, experiências passadas ou alguma outra fonte.

A melhor interpretação do ambiente cultural é fazê-la de maneira sistemática. Um caminho é procurar respostas às três seguintes perguntas.

- (1) Como é que as forças humanas têm alterado o ambiente natural?
- (2) Como é que os fatores ambientais a forma de habitação humana?
- (3) Que impacto teve o controle social e ético nos padrões dos traços culturais?

Uma outra abordagem sistemática está relacionada com a avaliação de um por um de alguns temas culturais como os seguintes: políticos, transporte, povoamento e instituições, atividades económicas. Em todos eles aparecem fortes influências geográficas e históricas.

Como na interpretação do ambiente físico usaremos, somente uma carta topográfica e nossos conhecimentos comuns. Porém, lembramos que para um estudo detalhado da área seria essencial consultar outros mapas, a bibliografia existente e fazer a verificação de campo.

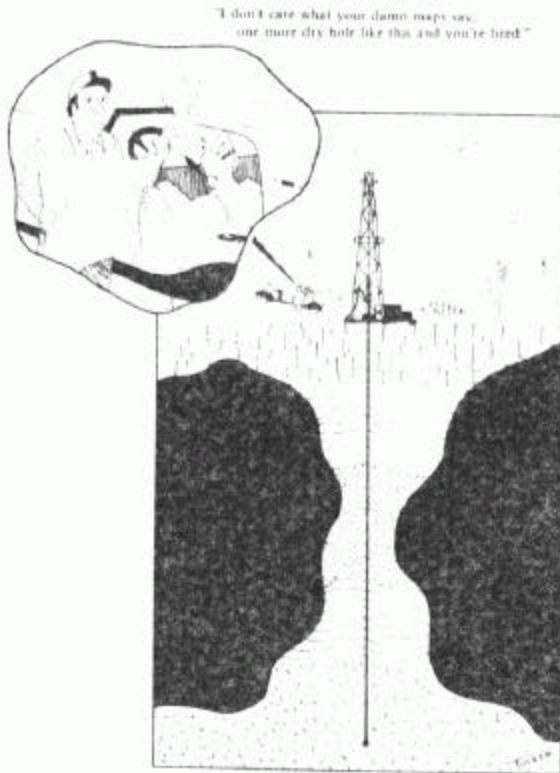


Figura 13.7 – “Não importa o que indica seu maldito mapa. Mais uma perfuração seca e está despedido.”

13.3.2 Aspectos Políticos - Administrativos

Na carta de Canela há poucas indicações de aspectos político-administrativos: a área está localizada no Brasil no Estado do Rio Grande do Sul. Nada consta sobre os seus limites municipais, mas aparece alguns nomes (em preto e em letra gótica e maiúsculas) que devem se referir a distritos ou zonas. Muitos começam com a palavra "linha", como na "Linha Avila" na área ao redor da AR 0852.

13.3.3 Transporte

Um dos aspectos culturais mais evidentes nas cartas topográficas é o transporte. Na área da carta de Canela é totalmente terrestre, sendo os rios não

navegáveis e não havendo aeroportos no mapa. O transporte terrestre se divide em rodoviário, ferroviário, e por caminhos e trilhas. Todos são altamente influenciados pelo relevo local. Trilhas e caminhos sempre existiram desde as habitações indígenas, porém às vezes mudam o percurso e aumentam em número com o crescimento da população. Tanto para caminhos e trilhas quanto para rodovias, há uma maior densidade de vias ao sudoeste da carta que no noroeste em cima do platô. Falaremos mais sobre isto no item sobre a população.

Até a confecção da carta por restituição em 1970, não havia nenhuma estrada pavimentada na área. Porém, já há, pelo menos um acesso asfaltado a Gramado e Canela, como é indicado na carta ao milionésimo. Esta é a rodovia estatal RS 23. As outras rodovias estaduais (RS2 e RS 20) são de revestimento solto ou superficial, de duas vias. Todas as outras rodovias são de somente uma via, típico de transporte rural. As rodovias Leste-Oeste não precisam subir e descer os abruptos penhascos nas encostas do platô, portanto não tem as dobras como se encontram nos locais AR 1345, AR 2045, AR 3440 e AR 2461.

Existia transporte ferroviário no passado, porém, o trecho principal de Sander (AR 2037) até Gramado foi desmantelado antes de 1970. Era simples de bitola estreita. Hoje a rodovia RS 20 aproveita o velho leito da estrada de ferro. O seguimento de Gramado até ao balão de retorno em Canela provavelmente não está em uso, porque não tem ligação a nenhum outro lugar. A carta indica bitola larga, porém, isto é duvidoso, porque a conexão era com bitola estreita. A carga levada por estas estradas de ferro pode ter sido madeira das florestas ou a produção agro-pecuária da região que acumulava em Canela, de fácil acesso para a parte plana do platô. Porém, somente um trabalho bibliográfico ou trabalho de campo pode resolver estas dúvidas.

13.3.4 Povoamento e Instituições

Todos os alunos Brasileiros sabem que o rio grande do sul recebe uma grande imigração de Italianos, Alemães e outros Europeus. É possível que a zona de Canela tenha recebido alguns deles, porém a carta não indica nada a respeito, nem tem nomes estrangeiros nos morros ou vilas.

O que a carta são as habitações rurais, as áreas urbanas, e as instituições (escolas, igrejas, cemitérios e hospitais). São quatro as áreas urbanizadas: Canela, Gramado, São Francisco de Paula e a pequena vila de Sander; (talvez um nome alemão?); em total suas áreas somam aproximadamente 8km² e provavelmente as residências são de um andar e quintal, resultando numa baixa densidade da população urbana. Quase todas as ruas são retas, típico de cidades pequenas planejadas antes da década de 1950. Uma das ruas,

em cada cidade terá o comércio e provavelmente uma praça, etc.

Devido ao clima, no verão as árvores e grama devem ser bem verdes e limpas pela chuva. Podemos imaginar que algumas das casas e construções teriam arquitetura distinta, alemã, porém este conhecimento não vem da carta topográfica. O povoamento rural está distinto nas duas grandes áreas do mapa. No platô propriamente dito (como na AR 36 48 e AR 3460) são pouquíssimas as habitações, e as que existem normalmente levam o nome de fazenda. Os vales e as plataformas da encosta são bem povoadas, com uma média de três habitações por km² (eu contei as casas em algumas quadrículas de UTM). Quase sempre estão ao lado de uma estrada, caminho ou trilha. As outras casas devem ter acesso por trilhas tão pequenas que não aparecem nas fotografias aéreas. Por exemplo, é altamente provável que há uma ou mais trilhas ou até caminhos para carretas que unem as vinte casas na plataforma entre AR 6009 e AR 6211.

Os moradores destas casas são provavelmente os famosos "colonos" do sul; chegaram a zona subindo os vales que estão apenas a ... quilômetros próximo do Porto Alegre. São agricultores de pequenas "colônias". O nome fazenda não aparece nesta carta. A distribuição das instituições também se divide segundo o platô e a encosta. No platô nesta carta, as escolas e igrejas se encontram nas cidades e não na área rural, menos na GR298718, GR 364815, GR191748, ou seja, uma distância de quinze a trinta quilômetros umas das outras. Isto é devido a baixa densidade populacional rural e da relativa facilidade de cruzar as planícies e ondulações do platô. Por razões contrárias, há escolas e igrejas a cada três a seis quilômetros nos povoados e acidentadas zonas das encostas. Podemos contar as casas perto de cada escola e calcular ou estimar o número de alunos por escola. O resultado indicará pequenas escolas com apenas um ou dois professores. A proximidade das escolas e igrejas indica a tradicional importância dos grupos religiosos para o ensino; muitas vezes os sacerdotes ou pastores trabalhavam como professores durante a semana.

Os cemitérios, que também são muitos, provavelmente são pequenos e de poucas famílias. Um hospital está em Santa Maria de Herval (AR 0137), mas os outros e os postos médicos (como as cidades devem ter) não são identificados na carta.

13.3.5 Atividade Económica

Junto ao pequeno comércio urbano já mencionado, encontram-se três atividades económicas importantes na região de Canela: geração de eletricidade, uso de terra e turismo.

13.3.5.1 Geração de Eletricidade

Pela análise dos itens sobre os aspetos físicos do meio ambiente, sabemos que a região de Canela tem entre outras, as seguintes características:

Ampla pluviosidade no platô elevado, acima de 800 metros, com vales fundos e lagos íngremes, descendo mais de 600 metros verticais em apenas 2 km horizontais, a somente 100km de uma cidade grande e industrial. Portanto, há demanda e condições para produzir energia hidroelétrica. Os únicos problemas são a falta de uma reserva de água e a canalização da água a uma só queda.

O primeiro problema foi resolvido com a construção de três barragens (do saldo na AR 3157, do Blang na AR 3757, e da Divisa AR 4258). Elas são pequenas com comprimento de apenas 200 a 500 metros e com baixas alturas de 20 a 30 metros. A água de todos eles passavam para o rio Cai pelo afluente rio Santa cruz. Mas eles estão longe das cataratas do rio Cai, onde a queda é apenas de 100 a 150 metros. Mas construir uma barragem no vale fundo do rio Cai teria sido muito caro para relativamente pouca água.

A solução foi de desviar a água das barragens em direção ao rio paranhas. Este desvio não aparece na carta, portanto suponho que é subterrânea mesmo assim, os cartógrafos poderiam ter colocado um símbolo para o túnel, aquedutos com bombas ou cifão. Segundo o relevo, o aqueduto provavelmente passa pelo ponto baixo entre os morros na GR 302561. de lá a água passa ao aqueduto a partir do ponto GR 300551, descendo até a primeira usina hidroelétrica.

A água fica na pequena barragem do Bugre (altitude 490m) que é o reservatório para manter cheia o segundo aqueduto que vai ao largo da plataforma até a chaminé na GR 252 487, e com quota 440m. naquela chaminé, a água sobe quase até seu nível na barragem do Bugre, porque o aqueduto é um cano fechado que liga os dois lugares. Assim a queda de água da chaminé até a usina central Canastra que varia de 490 a 200 metros (isto é ... metros a mais do que a queda da barragem de Itaipú, mas Itaipú, terá mais água). A eletricidade gerada é levada pelas linhas de alta tensão até porto Alegre, Canela e Gramado. As outras duas usinas (Ar 2560 e AR 2362) são bem menores, porque a maioria das águas foi tirada em cima e não existem linhas de alta tensão.

Há poucas dúvidas para esclarecer no campo ou na empresa hidroelétrica (segundo o nome da colônia de férias C.B.E.E na Ar 2954, o nome da empresa provavelmente será semelhante à companhia Brasileira de energia elétrica). As obras de engenharia do homem seguem diretrizes bem definidas, portanto estas interpretações são bem seguras. Porém, há sempre possibilidade de erros, omissões e mudanças. No exemplo a seguir do uso de terra, as interpretações

são bem menos seguras e exigem outros estudos bibliográficos, fotointerpretativos e de campo.

13.3.5.2 Uso de Terra

Provavelmente você como todo mundo, ficou na dúvida do porquê a população está nas encostas e plataformas e não nas planícies do platô. Podemos propor várias hipóteses para explicar o problema de moradias rurais na região de Canela;

Hipótese 1- Obstáculos:

Os imigrantes saíram de Porto-Alegre em direção ao norte, com uma penetração seguindo os vales dos rios, porém encontraram as vertentes íngremes, daí então pararam a penetração e por aí ficaram.

Hipótese 2 - Preferências:

Os colonos tinham preferências por vertentes e plataformas devido a semelhança com as regiões de onde vieram.

Hipótese 3 - Disponibilidade de terra:

Talvez as fazendas já existissem no platô antes da vinda dos imigrantes, portanto não restou lugar para eles ficarem.

Hipótese 4 - Qualidade dos solos:

Existe também uma possibilidade de que as áreas das encostas foram escolhidas pelos próprios colonizadores devido à fertilidade nesta área. Está hipótese exige uma explicação mostrando porque as áreas planas do platô são menos férteis e menos adequadas para os seus fins agrícolas:

- 1- O pouco uso hoje das áreas nos platô (ex. na região AR 4454) indicam que elas são de baixa fertilidade. Os solos nesta área provavelmente sejam mais rochosos, isto é, com uma camada de solo menos expressa. Tendo pouca espessura também dificulta ou veda o crescimento de grandes florestas. A razão de solos rochosos é que a camada superior de lavas basálticas é mais dura e mais resistente à decomposição para a formação de bons solos para serem cultivados. A evidência é verificada no próprio limite entre o platô e a área das encostas. Lá existe uma vertente íngreme e abrupta, evidenciando que a camada superior é dura, protegendo as rochas mais tenras que se situam mais abaixo. As orchas moles são as que originaram os solos férteis. As próprias plataformas também têm uma capa de rocha dura, porém elas recebem os solos bons erodidos dos níveis superiores.

- 2- As áreas das encostas sofrem, erosão. As rochas são basálticas de origem ígnea, e tem com isso a capacidade química de originar terras férteis.
- 3- Há várias áreas verdes da carta nas zonas de encosta na carta; parece que a zona foi coberta por florestas. Se isto realmente aconteceu então nesta área havia floresta de valor considerável e um solo rico em húmus. Evidentemente as florestas foram importantes, porque no mapa (6.11 são identificadas florestas nacionais de Canela e São Francisco de Paula. Estas florestas nacionais são conservadas. O mapa mostra que hoje acontecem principalmente na beira dos platôs. O meio do platô tem poucas florestas; possivelmente as áreas brancas foram desmatadas também, porém a hipótese dos solos pobres no platô sugere que nunca existiram florestas extensas na área plana dos platôs (a área da cidade de Canela realmente não é uma zona de pleno platô). Se for o caso, a atividade rural do platô é pecuária de pastagens. Porém, estas hipóteses só serão comprovadas com trabalho de campo ou estudos bibliográficos da região. A carta não dá uma solução definitiva.

13.3.5.3 Turismo

Por sua beleza natural e tão variada, a região de Canela e Gramado ganhou fama para o turismo. Seja para campismo ou um simples passeio de carro, a região da nossa carta atrai milhares de turistas anualmente. Quem não ouviu falar das lindas paisagens, das hortênsias por todo lugar, da comida caseira, do chocolate de Gramado, das cascatas do caracol, da hospitalidade dos colonos Gaúchos, etc? a carta não mostra esta beleza e tradição, mas com o mapa na mão se pode entender melhor e um dia aproveitarem esta área excepcional.

13.4 OUTROS RECURSOS PARA INTERPRETAR NA REGIÃO DE CANELA

Resta agora usar outras fontes de informações para corrigir e enriquecer as interpretações feitas. Nas **figuras** a seguir está um pouco do material gráfico de apoio disponível em forma gráfica. Estas figuras não foram usadas na interpretação nos itens anteriores. De propósito, aqueles itens não foram corrigidos depois de se obter as novas fontes de informação. Algumas anotações são necessárias atualizar e corrigir alguns aspectos das interpretações anteriores.

13.5 CONCLUSÃO

Um mapa é como uma bola de cristal. Se o interpretarmos com cuidado, poderemos olhar o passado, entender o presente e fazer previsões para o futuro. Cada mapa possui histórias completas para contar. É bom lembrar que o objetivo da carta é representar e comunicar-nos algo da realidade. Portanto, é a realidade e não a carta que nos importa ao final. Obviamente, as cartas topográficas bem feitas, como as brasileiras, tem grande sucesso em colocar muito da realidade no papel. Elas obedecem as normas cartográficas e são cheias de informação. Sem dúvida a primeira metade do processo de comunicação, isto é, a confecção está bem feita pelos cartógrafos e mapeadores. A segunda metade, ou seja leitura, interpretação e entendimento das cartas, depende de cada usuário. Portanto esperamos que a informação e os exemplos nesse capítulo tenham mostrado para você o caminho do entendimento. O caminho é aprender o funcionamento da cartografia e de aplicar seus entendimentos na interpretação de cartas topográficas. Portanto procure as cartas de sua área local ou de onde você visitará. Como foi dito antes, a leitura de cartas é melhor que uma novela ou um livro de mistério, porque você está envolvido com a realidade que sempre tem novidades a nos ensinar.

Capítulo 14

14.1 CONCLUSÃO DO VOLUME DOIS

Este volume dois é intermediário. Sem o 1º volume sobre as bases da cartografia (escala, simbolização, etc) estes volume sobre cartografia topográfica seria deficiente e incompleto. Não podemos falar de cartas topográficas sem entender a projecção UTM, o processo de produção de cartas, os órgãos como a diretoria do serviço geográfico e a fundação IBGE, e a natureza histórica e moderna da cartografia.

É somente em cima destas bases que é possível examinar os tópicos deste segundo volume: direcção, representação de relevo e altitude, topografia e fotogrametria, o ensino de cartografia e interpretação de cartas.

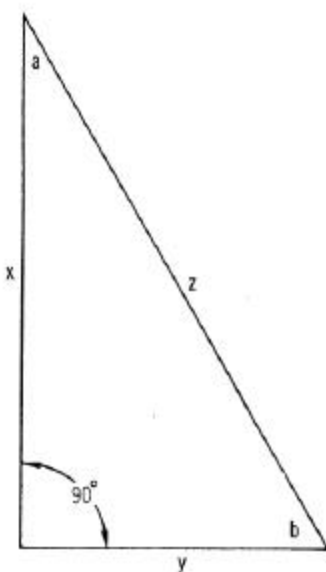
Mas é intermediário também em relação ao volume que segue, sobre a cartografia temática. É impossível supervalorizar a importância das cartas topográficas (e seus tópicos auxiliares apresentados, como a fotointerpretação) nas tarefas temáticas. Quando não existem cartas topográficas em escalas adequadas, o estudo temático de uma região se torna bem mais difícil e prolongado.

Portanto, para concluir este volume, resta destacar que, por enquanto, o conteúdo dos Princípios de Cartografia Topográfica é uma continuação das bases e uma ligação aos aspetos temáticos.

APENDICE

Greek alphabet

A α Alpha	I ι Iota	P ρ Rho
B β Beta	K κ Kappa	Σ σ Sigma
Γ γ Gamma	Λ λ Lambda	T τ Tau
Δ δ Delta	M μ Mu	Φ ϕ Phi
E ϵ Epsilon	N ν Nu	X χ Chi
Z ζ Zeta	Ξ ξ Xi	Y υ Ypsilon
H η Eta	O \omicron Omicron	Ψ ψ Psi
Θ θ Theta	Π π Pi	Ω ω Omega

	QUANDO SE CONHECE	USAR ESTAS FORMULAS PARA CALCULAR OS OUTROS VALORES DESCONHECIDOS				
		x	y	z	a	b
	X e y			$\sqrt{x^2 + y^2}$	$\arctan \frac{y}{x}$	$\arctan \frac{x}{y}$
	X e Z		$\sqrt{z^2 - x^2}$		$\arccos \frac{x}{z}$	$\arcsin \frac{x}{z}$
	y e Z	$\sqrt{z^2 - y^2}$			$\arcsin \frac{y}{z}$	$\arccos \frac{y}{z}$
	X e a		$x \tan a$	$\frac{x}{\cos a}$		$90^\circ - a$
	X e b		$\frac{x}{\tan b}$	$\frac{x}{\sin b}$	$90^\circ - b$	
	y e a	$\frac{y}{\tan a}$		$\frac{y}{\sin a}$		$90^\circ - a$
	y e b	$y \tan b$		$\frac{y}{\cos b}$	$90^\circ - b$	
	Z e a	$z \cos a$	$z \sin a$			$90^\circ - a$
Z e b	$z \sin b$	$z \cos b$		$90^\circ - b$		

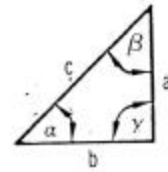
When $\gamma = 90^\circ$

c = Hypotenuse

α and β = Acute Angles

a and b = Sides Opposite Acute Angles

A = Area



$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\tan \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\cot \alpha = \frac{b}{a}$$

$$\sec \alpha = \frac{c}{b}$$

$$\csc \alpha = \frac{c}{a}$$

$$\sin \alpha = \cos \beta$$

$$\cos \alpha = \sin \beta$$

$$\tan \alpha = \cot \beta$$

$$\cot \alpha = \tan \beta$$

$$\sec \alpha = \csc \beta$$

$$\csc \alpha = \sec \beta$$

$$a = c \sin \alpha$$

$$a = b \tan \alpha$$

$$a = \frac{b}{\cot \alpha}$$

$$a = \frac{c}{\csc \alpha}$$

$$b = c \cos \alpha$$

$$b = a \cot \alpha$$

$$b = \frac{a}{\tan \alpha}$$

$$b = \frac{c}{\sec \alpha}$$

$$c = b \sec \alpha$$

$$c = a \csc \alpha$$

$$c = \frac{a}{\sin \alpha}$$

$$c = \frac{b}{\cos \alpha}$$

$$A = \frac{ab}{2}$$

$$A = \frac{a^2}{2 \tan \alpha}$$

$$A = \frac{b^2 \tan \alpha}{2}$$

$$A = \frac{c^2 \sin 2\alpha}{4}$$

When a , b , and c = Sides of Triangle

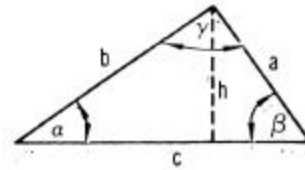
α , β , and γ = Angles Opposite a , b , and c , Respectively

A = Area

$s = \frac{1}{2}(a + b + c)$

c = Base

h = Altitude



$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$a = b \cos \gamma + c \cos \beta \quad \sin \alpha = \frac{2}{bc} A$$

$$b = c \cos \alpha + a \cos \gamma \quad \sin \beta = \frac{2}{ac} A$$

$$c = a \cos \beta + b \cos \alpha \quad \sin \gamma = \frac{2}{ab} A$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}} \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{s(s-a)}{bc}} \quad \tan \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}$$

$$\sin \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-c)}{ac}} \quad \cos \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{s(s-b)}{ac}} \quad \tan \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-c)}{s(s-b)}}$$

$$\sin \frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{ab}} \quad \cos \frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{s(s-c)}{ab}} \quad \tan \frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{s(s-c)}}$$

$$A = \frac{1}{2} ch$$

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$A = \frac{1}{2} bc \sin \alpha$$

$$A = \frac{b^2 \sin \alpha \sin \gamma}{2 \sin \beta}$$

Law of Sines

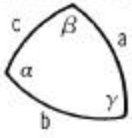
$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

Law of Cosines

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

Law of Tangents

$$\frac{a-b}{a+b} = \frac{\tan \frac{1}{2}(\alpha-\beta)}{\tan \frac{1}{2}(\alpha+\beta)}$$

<p>When $a, b,$ and $c =$ Sides of Triangle $\alpha, \beta,$ and $\gamma =$ Angles Opposite $a, b,$ and $c,$ Respectively $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$ $\sigma = \frac{1}{2}(\alpha + \beta + \gamma)$ $E =$ Spherical Excess ($\alpha + \beta + \gamma - 180^\circ$)</p>		
<p>Law of Sines</p> $\frac{\sin a}{\sin \alpha} = \frac{\sin b}{\sin \beta} = \frac{\sin c}{\sin \gamma}$ <p>Law of Cosines</p> $\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos \alpha$ $\cos \alpha = -\cos \beta \cos \gamma + \sin \beta \sin \gamma \cos a$		
$\cos a \sin b = \sin a \cos b \cos \gamma + \sin c \cos \alpha$ $\cot a \sin b = \sin \gamma \cot \alpha + \cos \gamma \cos b$		$\cos \alpha \sin \beta = \sin \gamma \cos a - \sin a \cos \beta \cos c$ $\cot \alpha \sin \beta = \sin c \cot a - \cos c \cos \beta$
$\sin \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{-\cos \sigma \cos(\sigma - \alpha)}{\sin \beta \sin \gamma}}$ $\cos \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{\cos(\sigma - \beta) \cos(\sigma - \gamma)}{\sin \beta \sin \gamma}}$ $\tan \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{-\cos \sigma \cos(\sigma - \alpha)}{\cos(\sigma - \beta) \cos(\sigma - \gamma)}}$		$\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{\sin(s - b) \sin(s - c)}{\sin b \sin c}}$ $\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{\sin s \sin(s - a)}{\sin b \sin c}}$ $\tan \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{\sin(s - b) \sin(s - c)}{\sin s \sin(s - a)}}$
$\tan \frac{E}{4} = \sqrt{\tan \frac{s}{2} \tan \frac{(s - a)}{2} \tan \frac{(s - b)}{2} \tan \frac{(s - c)}{2}}$ $\cot \frac{E}{2} = \frac{\cot \frac{a}{2} \cot \frac{b}{2} + \cos \gamma}{\sin \gamma}$		
$\tan \frac{a + b}{2} = \frac{\cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)}{\cos\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)} \tan \frac{c}{2}$ $\tan \frac{a - b}{2} = \frac{\sin\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)} \tan \frac{c}{2}$		$\tan \frac{\alpha + \beta}{2} = \frac{\cos\left(\frac{a - b}{2}\right)}{\cos\left(\frac{a + b}{2}\right)} \cot \frac{\gamma}{2}$ $\tan \frac{\alpha - \beta}{2} = \frac{\sin\left(\frac{a - b}{2}\right)}{\sin\left(\frac{a + b}{2}\right)} \cot \frac{\gamma}{2}$
$\sin\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right) \cos \frac{c}{2} = \cos\left(\frac{a - b}{2}\right) \cos \frac{\gamma}{2}$ $\sin\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right) \sin \frac{c}{2} = \sin\left(\frac{a - b}{2}\right) \cos \frac{\gamma}{2}$		$\cos\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right) \cos \frac{c}{2} = \cos\left(\frac{a + b}{2}\right) \sin \frac{\gamma}{2}$ $\cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right) \sin \frac{c}{2} = \sin\left(\frac{a + b}{2}\right) \sin \frac{\gamma}{2}$