

# 1.1 – Geografia Física do Semi-Árido

## 1.1.1 – A Geografia física do semi-árido

Evaristo Eduardo de Miranda

### Introdução

O século XX, graças ao escritor Euclides da Cunha, começou com a publicação de um dos capítulos mais singulares da prosa brasileira, um clássico sobre a criminosa Campanha de Canudos: *Os Sertões*. Com ciência e consciência, Euclides apresentou um quadro do semi-árido brasileiro em que o conjunto de seus acertos superou, de longe, alguns de seus deslizos. Como o tríptico das capelinhas de madeira dos sertanejos, seu livro dividiu-se em três partes: A Terra, O Homem e A Luta.

*Os Sertões* revelaram aos brasileiros um outro país, uma geografia, um clima e um povo desconhecidos e deram um enorme sentido à tragédia de Canudos. Foi a primeira tentativa de explicação integrada – a partir do quadro natural, econômico, social, cultural, político e religioso – do que realmente aconteceu. De lá para cá, muitas pesquisas científicas ainda tentam desvendar – longe de esgotar – a complexidade ambiental e humana do semi-árido. Em Fortaleza, no final de agosto de 2002, um grupo de cientistas buscou atualizar *Os Sertões*, um século depois.

Esse *Fórum de Debates sobre Natureza e Sociedade no Semi-Árido* reuniu especialistas do Brasil e exterior e seguiu o formato euclidiano: um dia dedicado à Terra, outro ao Homem e o último à Luta<sup>1</sup>. Canudos fica na

---

<sup>1</sup> A iniciativa foi da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, em parceria com o *International Research Institute for Climate Prediction*, e contou com o apoio do Banco Mundial e outras instituições.

Bahia, mas Antônio Conselheiro, líder carismático do povo de Canudos – homem letrado, conhecia francês, latim e deu aulas particulares de matemática – era cearense. O encontro buscou reviver o debate da Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas, iniciada em Fortaleza no ano da Rio-92. O fórum confirmou o quanto aplica ao autor de *Os Sertões* o adágio latino: *ars longa, vita brevis*.

Este trabalho apresenta os principais processos de mudanças atuais no uso e ocupação das terras na região semi-árida brasileira e seus impactos ambientais, com base em diversos sistemas orbitais de monitoramento. Ele resume a palestra inaugural do dia dedicado à Terra no referido fórum.

### Dinâmica atual do uso e ocupação das terras no semi-árido brasileiro

Euclides da Cunha não falou de sertão, mas dos sertões. Com mais de 800.000km<sup>2</sup>, o semi-árido brasileiro está longe de ser um detalhe geográfico. São muitos sertões. A região reúne a maior diversidade espacial e temporal de paisagens do país. A caatinga, por exemplo, possui cerca de 600 espécies de árvores, contra menos de 100 em toda a Europa. Ela fornece uma infinidade de bens e serviços, como fonte de lenha, madeira, carvão (30% da energia consumida no Ceará vem da caatinga!), fibras, substâncias aromáticas, medicamentos (patenteados por multinacionais) e frutas (Israel produz e exporta para a Europa, por US\$ 7/quilo, uma iguaria: o fruto do mandacaru!). A caatinga é a base de uma grande produção animal, desde o mel (do qual o Nordeste é o segundo produtor nacional e o primeiro de cera de abelha) até a pecuária (18% do rebanho bovino, mais de 90% do caprino e asinino e 50% dos equinos). Sua fauna é diversificada, com muitas espécies endêmicas. Além disso, a vegetação do semi-árido cumpre importante papel na preservação dos solos, na reciclagem de nutrientes e no funcionamento das bacias hidrográficas.

Os sertões estão mudando. O monitoramento orbital do uso e da ocupação das terras no semi-árido vem sendo realizado de forma sistemática por diversas instituições, entre as quais a Embrapa Monitoramento por Satélite ([www.cnpm.embrapa.br](http://www.cnpm.embrapa.br)). Nos últimos anos ocorreram transformações sem precedentes na região.

Em primeiro lugar, a intensa urbanização e o grande desenvolvimento de infra-estruturas e serviços. Essa atividade pode ser globalmente observada

nas imagens de luzes noturnas das cidades nordestinas (*stable lights*) obtidas com base nos dados do satélite DMSP (Foto 1).

Outro fenômeno é a enorme expansão da irrigação no Vale do S. Francisco, oeste da Bahia e Rio Grande do Norte, facilmente observável em imagens do satélite SPOT (Fotos 2 e 3).

Paralelamente, vem ocorrendo um crescimento extraordinário da produção moderna de soja, milho e algodão no oeste baiano, sul do Maranhão e Piauí (Foto 4), com base em capitais e recursos vindos do Sudeste do Brasil e dos EUA.

Mas o padrão tecnológico do uso e ocupação das terras também está mudando no semi-árido. Lavouras avançam sobre a vegetação natural. A caatinga é substituída por plantios de gramíneas exóticas ou transformada com técnicas de rebaixamento e raleamento. Essas atividades geraram um inédito surto de desmatamentos e queimadas. As queimadas são monitoradas desde 1991, com base em dados dos satélites NOAA/AVHRR. Passou-se de 15.705 focos de queimadas em 1999, para 22.086 em 2000 e 42.227 em 2001! Todos os dados numéricos e cartográficos (semanas, meses e anos) estão disponíveis na internet ([www.cnpm.embrapa.br/qmd](http://www.cnpm.embrapa.br/qmd)). Alguns exemplos podem ser observados nos mapas 1 e 2.

No momento, meteorologistas alertam para um novo episódio climático do *El Niño* e para mais uma possível seca na região. Confirmada ou adiada a previsão de seca, qual será a sustentabilidade dos novos sistemas de produção, um século depois de *Os Sertões*, em frente dessa calamidade tão bem descrita por Euclides da Cunha? Pouca, mínima. Os sertanejos estão ainda mais fragilizados, diante dos efeitos da seca. Vivem num ambiente ecologicamente empobrecido, incapaz de oferecer recursos alternativos em face da escassez de água e alimentos. A maioria dos sertanejos vive à margem das ilhas de modernidade agrícola existentes no semi-árido. Mais uma vez, homens e animais sofrerão de sede e fome, a poucos quilômetros do Rio São Francisco.

Cercado por intensos e recentes desmatamentos (Fotos 5 e 6), o rio é superexplorado para geração de energia, transporte fluvial, coleta de esgotos urbanos e industriais, como fonte de água para consumo humano, animal e para a agricultura irrigada. Como ele, a caatinga também pede socorro! Mas os sertões não têm o *appeal* da Amazônia, nem contam com uma ínfima parte dos recursos humanos e financeiros dedicados à preservação da floresta tropical úmida. E ainda existem campanhas pela transposição das poucas e preciosas águas do Rio São Francisco.

O recente mosaico geocodificado de imagens orbitais do satélite Landsat, cobrindo o Nordeste e todos seus estados, disponibilizado na Internet pela Embrapa ([www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br](http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br)), permite observar – com detalhes da ordem de 30 a 60 m – a magnitude e a localização dessas mudanças inéditas no uso e ocupação das terras.

### Conclusões

Os cientistas, reunidos em Fortaleza, constataram enormes avanços na compreensão científica da natureza e da sociedade no semi-árido. Multiplicaram-se os meios de monitoramento ambiental do Nordeste. Consolidaram-se núcleos de competência científica local, em parceria com diversas instituições e centros de pesquisa do Brasil e do exterior. As tecnologias da informação disponibilizam grandes quantidades de dados sobre a dinâmica do uso das terras, em tempo quase real. Avançam experiências positivas de conservação de solo e água no semi-árido. Um milhão de cisternas rurais estão sendo instaladas pela Igreja e a Caritas, por exemplo. Elas fornecem água em qualidade e quantidade, reduzindo doenças, liberando o tempo de busca da água para o lazer e trabalho produtivo. As cisternas diminuem a dependência do sertanejo aos políticos locais, que ainda comandam a distribuição da água com caminhões-pipa em tempos de seca. Mas há muito por fazer.

O esvaziamento e a extinção da Sudene e o vácuo atual de políticas públicas, capazes de dar um tratamento justo e global à questão nordestina, é real. Nada de estratégico parece fazer face aos impactos negativos da atual dinâmica de uso e ocupação das terras, em que pese até aos indícios de desertificação. O ordenamento territorial é um sonho. O zoneamento ecológico-econômico nunca saiu do papel. Urge unir esforços, federar as múltiplas iniciativas e os casos de sucesso, a fim de se contribuir para a mudança do quadro social e ambiental do semi-árido. É necessário continuar investindo em ciência e tecnologia, com consciência, com vistas ao futuro, de forma mais coordenada. Talvez tenha chegado o tempo de propor a criação de novas estruturas, novas redes de aplicação de conhecimentos, com iniciativas inéditas nesse sentido.

O semi-árido nordestino não tem problemas; apenas circunstâncias. Corisco, um dos líderes de um movimento armado pré-político, de origem camponesa, conhecido no semi-árido como cangaço, já dizia na primeira metade do século XX: “O futuro fica em cima do futuro e não embaixo do passado!”

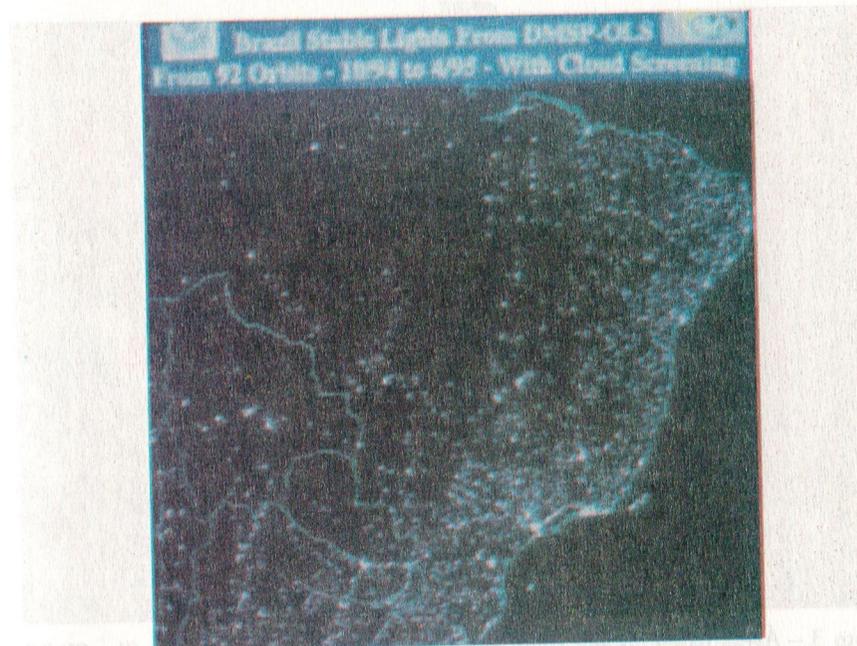


Foto 1 – Cidades iluminadas detectadas - satélite DMSP



Foto 2 –Projeto de irrigação Nilo Coelho em Petrolina - Imagem SPOT

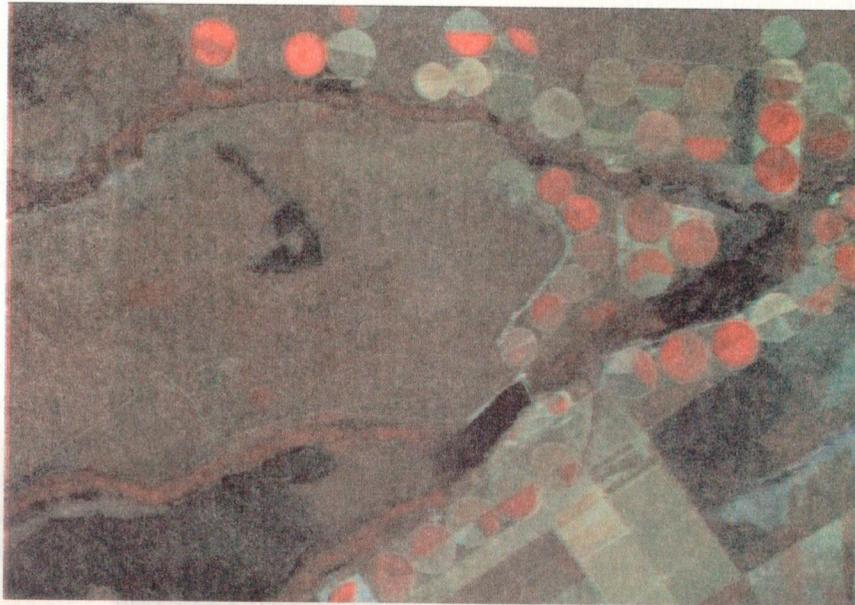


Foto 3 – Áreas irrigadas por pivôs no oeste da Bahia – Imagem satélite SPOT

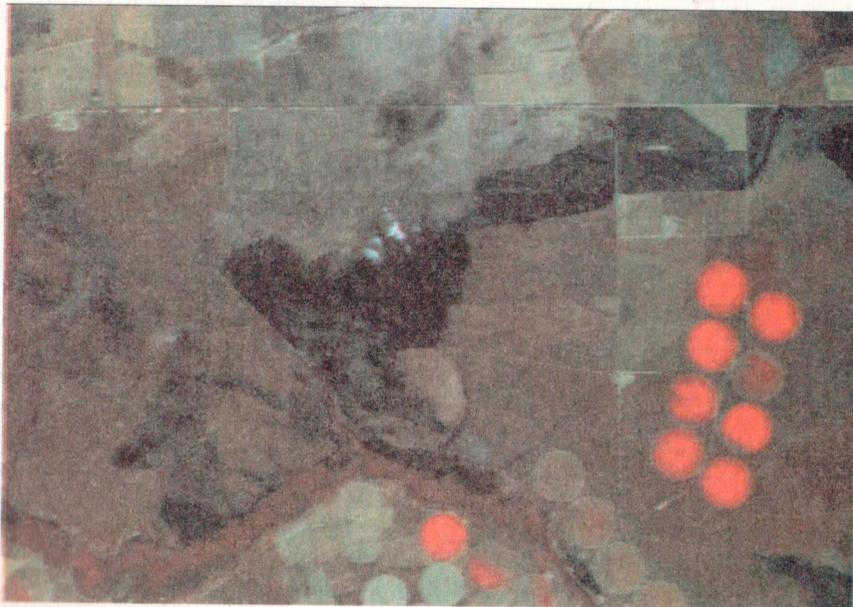


Foto 4 – Cultivos intensificados de soja no oeste da Bahia – Imagem SPOT

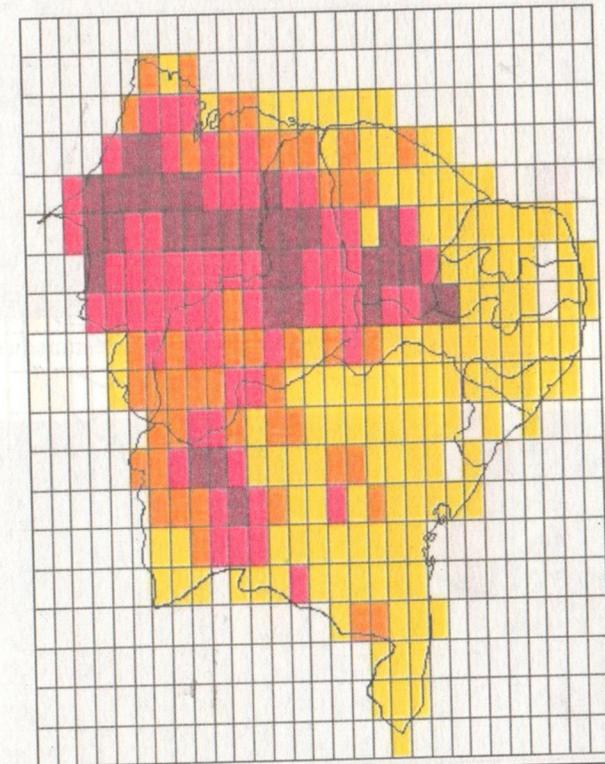


Monitoramento por Satélite

Monitoramento Orbital de Queimadas

Região Nordeste

Junho - Novembro de 2001



Total de queimadas: 422.27  
 Total de quadrículas com queimadas: 273  
 Número mínimo de queimadas: 1  
 Número máximo de queimadas: 1.339  
 Número médio de queimadas: 154.68  
 Desvio padrão de queimadas: 189.68

**Legenda**  
 Nenhum  
 1-76 pontos  
 77-151 pontos  
 154-341 pontos  
 359-1339 pontos

Dados do Setélite NOAA: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-MCT)  
 Mapeamento Digital e Arte Final: Embrapa Monitoramento por Satélite (CNP/M)  
 Interpretação Espacial e Análise Ambiental (ECOFORÇA)  
 Difusão: Agência Estado (AE)

Mapa 1 – Monitoramento orbital de queimadas da Região Nordeste – junho a novembro de 2001

Fonte: Embrapa (2001)

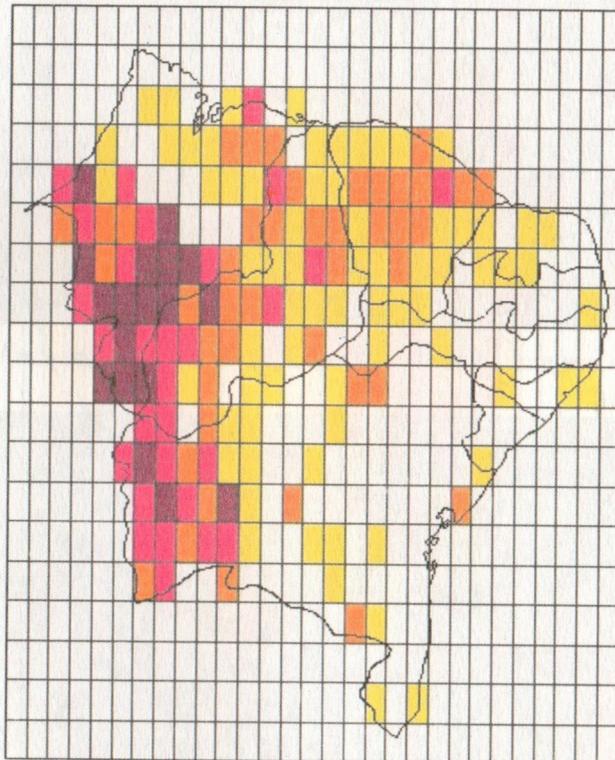


Monitoramento por Satélite

Monitoramento Orbital de Queimadas

Região Nordeste

Junho de 2002



Total de queimadas: 1.159  
 Total de quadrículas com queimadas: 161  
 Número mínimo de queimadas: 1  
 Número máximo de queimadas: 60  
 Número médio de queimadas: 7.20  
 Desvio padrão de queimadas: 10.22

Legenda	
	Nenhum
	1-2 pontos
	3-6 pontos
	7-16 pontos
	17-60 pontos

Dados do Setélite NOAA: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-MCT)  
 Mapeamento Digital e Arte Final: Embrapa Monitoramento por Satélite (CNP/M)  
 Interpretação Espacial e Análise Ambiental (ECOFORÇA)  
 Difusão: Agência Estado (AE)

Mapa 2 – Monitoramento orbital de queimadas da Região Nordeste – julho de 2002

Fonte: Embrapa (2002)



Foto 5 - Desmatamento na região do rio São Francisco - SPOT

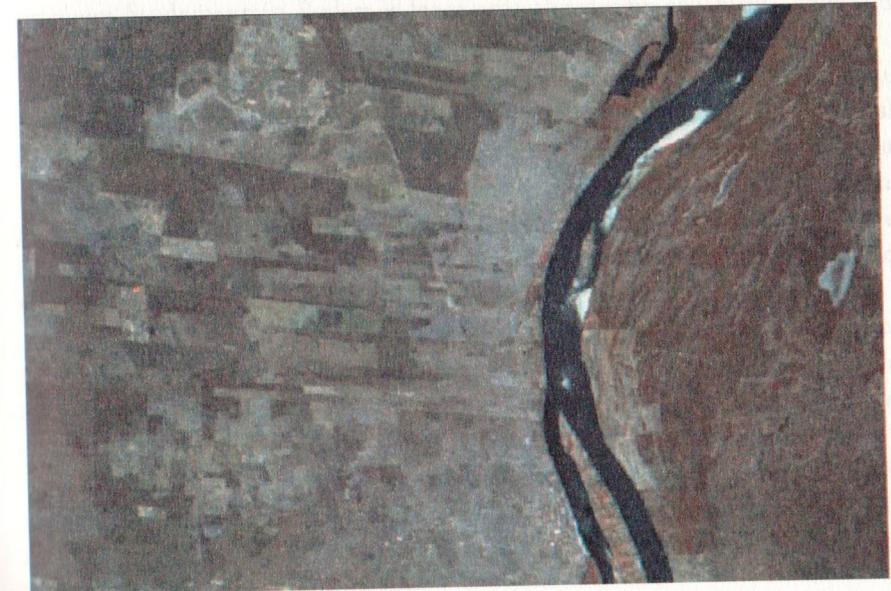


Foto 6 - Desmatamento na região do rio São Francisco - SPOT