

# 4

# CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS

---

Fundamentos da Geologia Pós-Moderna  
Triceratops, os Últimos Dinossauros  
A Nova (Des) Ordem Mundial  
Mineração, Alavanca de Desenvolvimento

---

"Fictitious": Estrutura Invisível da Realidade  
Geologia: Perfil Profissional e Realidade Contemporânea  
O Perfil do Geólogo do Ano 2000  
Do "Cólera" de Ontem ao "Cólera" de Hoje  
Ensino: Nosso Discurso Teórico na Prática  
é Completamente Diferente

---

Revisitando o Centro Histórico da Cidade do Salvador  
Uma Análise da Produção Científica  
do Departamento de Geografia  
Causas da Evasão dos Estudantes do Curso de Geologia

NOVEMBRO/93



**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**



CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS é uma publicação editada pelo  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

**REITOR**  
Luiz Felipe Perret Serpa

**DIRETOR**  
Délio José Ferraz Pinheiro

**VICE-DIRETOR**  
Neyde Maria Santos Gonçalves

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE SEDIMENTOLOGIA**  
Abílio Carlos da Silva Pinto Bittencourt

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**  
Creuza Santos Lage

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE GEOQUÍMICA**  
Silvânia Maria Oliveira Mesquita

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA E GEOFÍSICA APLICADA**  
José Haroldo da Silva Sá

**COORDENADOR DO COLEGIADO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**  
Raquel Maria Pêpe

**COORDENADOR DO COLEGIADO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA**  
Francisco José Gomes Mesquita

**COORDENADOR DO COLEGIADO DE GRADUAÇÃO EM GEOFÍSICA**  
Edson Emanuel Starteri Sampaio

**COORDENADOR DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA**  
Johildo Salomão Figueiredo Barbosa

**COORDENADOR DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOFÍSICA**  
Olivar Antonio Lima de Lima

**COORDENADOR DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**  
Ronaldo Montenegro Barbosa

**COORDENADOR DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**  
Neyde Maria Santos Gonçalves

**COORDENADOR DO CENTRO DE EXTENSÃO**  
Maria Tereza Teixeira Rocha

*Délio  
Salvador -95*

**EDITORES RESPONSÁVEIS**

Délio José Ferraz Pinheiro  
Francisco José Gomes Mesquita

**EDITOR EXECUTIVO**

Paulo Vitor da Silva Vianna da

**CONSELHO EDITORIAL**

Josquina Lacerda Lima  
José Haroldo da Silva Sá  
Wania das Graças Fugimon  
Nancy José Marinho Rega  
Neyde Maria Santos Gonçalves  
Cláudia Nazende Lobo  
Pascoal Jean Michel Mout  
Pedro de Almeida Vasconcelos  
Teodora Maria Conceição Rocha

**CONSULTORIA "AD HOC"**

Mercedes Mendonça Castro

**Secretaria**

Elza Maria de Carvalho Araújo

**Diagramação e Composição**

Micro Textus Editora Gráfica

**Capa**

Nancy José Marinho Rega

**Impressão**

Gráfica Nacional e Didática da UFBA

# CADERNOS DE 4 GEOCIÊNCIAS

NOVEMBRO/93



# GEOCIÊNCIAS CADERNOS DE



1993  
11/11/93  
11/11/93

## REITOR

Luz Felipe Peres Serpa

## DIRETOR

Délio José Ferraz Pinheiro

## VICE-DIRETOR

Maria Santos Gonçalves

## DEPARTAMENTO DE SEDIMENTOLOGIA

Carlos de Silva Pinto Brandão

## DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Cruz Santos Lage

## DEPARTAMENTO DE GEOQUÍMICA

Maria Maria Oliveira Mesquita

## DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

José Haroldo da Silva Sá

## INSTITUTO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Maria Maria Lage

## INSTITUTO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

Maria Maria Lage

## INSTITUTO DE GRADUAÇÃO EM GEOMORFOLOGIA

Maria Maria Lage

## INSTITUTO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

Maria Maria Lage

## INSTITUTO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

Maria Maria Lage

## INSTITUTO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

Maria Maria Lage

## INSTITUTO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

Maria Maria Lage

## INSTITUTO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

Maria Maria Lage

## EDITORES RESPONSÁVEIS

Délio José Ferraz Pinheiro

Francisco José Gomes Mesquita

## EDITOR EXECUTIVO

Paulo Vilar da Silva Viveiros Sá

## CONSELHO EDITORIAL

Joaquina Lacerda Leite

José Haroldo da Silva Sá

Maria das Graças Fujimori

Maria José Marinho Rego

Neyde Maria Santos Gonçalves

Osmário Rezende Leite

Pascal Jean Michel Motti

Pedro de Almeida Vasconcelos

Teodora Maria Conceição Rocha

## CONSULTORIA "AD HOC"

Mercedes Mendonça Cunha

## Secretária

Elza Maria de Carvalho Azevedo

## Diagramação e Composição

Micro Textos Edições Gráficas

## Capa

Simone Santos Gonçalves

## Impressão

Centro Editorial e Didático da UFBA

# CADERNOS DE 4 GEOCIÊNCIAS

NOVEMBRO/93



Os trabalhos publicados podem ser reproduzidos, no todo ou em parte, com a condição de serem acompanhados do nome do autor, do registro "Reprodução dos CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS" e indicação da data. Três cópias deverão ser enviadas ao Instituto de Geociências.

Os trabalhos publicados nos CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS são de inteira responsabilidade dos autores e não exprimem necessariamente a opinião do Instituto de Geociências ou do Conselho Editorial.

Cadernos de Geociências / Instituto de Geociências da  
Universidade Federal da Bahia - Vol. 1, nº1 (jan. 1992)  
- nº3 (dez. 1992); nº4 (nov. 1993)

Salvador: GEO, UFBA, 1993

v.: il.; 22cm

Quadrimestral (1992), Semestral (1993- )

ISSN 0104-2327

1. Geociências - Periódicos I. Universidade Federal da  
Bahia. Instituto de Geociências

CDU 55:91(05)

Tiragem: 700 exemplares

Rua Barão de Geremoabo, s/nº  
Campus Universitário de Ondina  
40.170-290 - Salvador - Bahia  
tels.: 247.2566\* - 247.2775\*  
FAX: (071) 247.2486

## EDITORIAL

CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS inicia, com este número, uma nova etapa. Além da reformulação do projeto gráfico, promoveu-se a redefinição do conteúdo editorial, mantendo-se, todavia, o compromisso de oferecer um espaço aberto para a livre manifestação da palavra e das reflexões e idéias no campo das geociências.

É notório que as revistas ligadas à Universidade têm, em geral, sua periodicidade e circulação comprometidas pela falta crônica de recursos. Em que pese esta situação adversa, alcançamos o Número 4. A publicação sobrevive, assim, ao seu segundo ano de circulação. E, mais ainda, ganha um novo fôlego: a cada número, a lista de colaboradores amplia-se, tendo as solicitações dos leitores determinado o aumento da tiragem de 500 para 700 exemplares. CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS, seguramente, está destinada a permanecer.

Este quarto número, abre-se para o futuro. O artigo que inicia esta edição, **Fundamentos da Geologia Pós-Moderna**, pode ser considerado como um marco nas Geociências. O título arroga para o texto um repensar sobre o papel da Geologia e do Geólogo no mundo pós-moderno, e pressupõe a viabilidade de recriação de alguns fundamentos orientadores de uma posição renovada. Alertam os autores que a pós-modernidade está aberta ao questionamento à reflexão, estimulando a transgressão e subversão dos princípios dominantes. Não por acaso, outro trabalho, **O Perfil do Geólogo do Ano 2000**, aponta para a necessidade de estudos prospectivos visando a identificação de tendências e alternativas de atuação futura do profissional da geologia.

Cumprimento, portanto, este número, o objetivo primordial da linha editorial: perseguir, através do livre-debate de idéias, os alvos principais da sua comunidade de leitores.

CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS traz Artigos, Ensaio, Notas, Pontos de Vista e Resenhas, todos inseridos no binômio Ciência e Cultura, encurtando a distância entre geocientistas

Os trabalhos publicados podem ser reproduzidos, no todo ou em parte, com a condição de serem acompanhados do nome do autor, do registro "Reprodução dos CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS" e indicação da data. Três cópias deverão ser enviadas ao Instituto de Geociências.

Os trabalhos publicados nos CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS são de inteira responsabilidade dos autores e não exprimem necessariamente a opinião do Instituto de Geociências ou do Conselho Editorial.

Cadernos de Geociências / Instituto de Geociências da  
Universidade Federal da Bahia - Vol. 1, nº1 (jan. 1992)  
- nº3 (dez. 1992); nº4 (nov. 1993)

Salvador: GEO, UFBA, 1993

v.: il.; 22cm

Quadrimestral (1992), Semestral (1993- )

ISSN 0104-2327

1. Geociências - Periódicos I. Universidade Federal da  
Bahia. Instituto de Geociências

CDU 55:91(05)

Tiragem: 700 exemplares

Rua Barão de Geremoabo, s/nº  
Campus Universitário de Ondina  
40.170-290 - Salvador - Bahia  
tels.: 247.2566\* - 247.2775\*  
FAX: (071) 247.2486

## EDITORIAL

CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS inicia, com este número, uma nova etapa. Além da reformulação do projeto gráfico, promoveu-se a redefinição do conteúdo editorial, mantendo-se, todavia, o compromisso de oferecer um espaço aberto para a livre manifestação da palavra e das reflexões e idéias no campo das geociências.

É notório que as revistas ligadas à Universidade têm, em geral, sua periodicidade e circulação comprometidas pela falta crônica de recursos. Em que pese esta situação adversa, alcançamos o Número 4. A publicação sobrevive, assim, ao seu segundo ano de circulação. E, mais ainda, ganha um novo fôlego: a cada número, a lista de colaboradores amplia-se, tendo as solicitações dos leitores determinado o aumento da tiragem de 500 para 700 exemplares. CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS, seguramente, está destinada a permanecer.

Este quarto número, abre-se para o futuro. O artigo que inicia esta edição, **Fundamentos da Geologia Pós-Moderna**, pode ser considerado como um marco nas Geociências. O título arroga para o texto um repensar sobre o papel da Geologia e do Geólogo no mundo pós-moderno, e pressupõe a viabilidade de recriação de alguns fundamentos orientadores de uma posição renovada. Alertam os autores que a pós-modernidade está aberta ao questionamento à reflexão, estimulando a transgressão e subversão dos princípios dominantes. Não por acaso, outro trabalho, **O Perfil do Geólogo do Ano 2000**, aponta para a necessidade de estudos prospectivos visando a identificação de tendências e alternativas de atuação futura do profissional da geologia.

Cumprimento, portanto, este número, o objetivo primordial da linha editorial: perseguir, através do livre-debate de idéias, os alvos principais da sua comunidade de leitores.

CADERNOS DE GEOCIÊNCIAS traz Artigos, Ensaio, Notas, Pontos de Vista e Resenhas, todos inseridos no binômio Ciência e Cultura, encurtando a distância entre geocientistas

e leitores não-especializados. Este aspecto é de fundamental importância, haja vista que o Instituto de Geociências se posiciona entre as Unidades de mais elevada qualificação docente e maior produtividade institucional. Manter um espaço para divulgação de questões pertinentes aos horizontes das geociências, em linguagem acessível a um público amplo e diversificado, é tarefa que a pós-modernidade nos impõe. Ainda mais que as contribuições não são restritas aos profissionais da área.

Esta é a identidade que perseguimos. E, neste número, ela se concretiza.

Novembro, 1993

  
 Délio J. Ferraz Pinheiro Francisco J. Gomes Mesquita  
 Editores Responsáveis

## SUMÁRIO

ISSN 0104-2327

### ARTIGOS

#### Fundamentos da Geologia Pós-Moderna

Luiz Alfredo Moutinho da Costa  
 Hermes Augusto Verner Inda 1

#### Triceratops, Os Últimos Dinossauros

Délto José Ferraz Pinheiro 19

#### A Nova (Des)ordem Mundial

Pedro de Almeida Vasconcelos 39

#### Mineração, Alavanca de Desenvolvimento Nacional

Telésforo Martínez Marques 55

### ENSAIOS

#### "Fictitious": Estrutura Invisível da Realidade

Antonio Carlos Calres Araújo 71

### PONTOS DE VISTA

#### Ensino: Nosso Discurso Teórico na Prática é Completamente Diferente

Osmário Rezende Leite 81

#### Geologia: Perfil Profissional e Realidade Contemporânea

Telésforo Martínez Marques 91

### NOTAS

#### O Perfil do Geólogo do Ano 2000

Ovídio Batista Valadão Neto 99

#### Uma Análise da Produção Científica do Departamento de Geografia da UFBA no período 1980/1991

Barbara-Christine Newtng Silva 105

#### Do "Cólera" de Ontem ao "Cólera" de Hoje

Mário Rubem Costa Santana 113

#### Causas da Evasão dos Estudantes do Curso de Geologia

José Haroldo da Silva Sá  
 Telésforo Martínez Marques  
 Joaquim Xavier Cerqueira Neto 119

### RESENHAS

#### Revisitando "O Centro da Cidade do Salvador"

Claudemiro da Cruz Neto 135

### DISCURSO

#### O Instituto de Geociências ao Professor Shiguemi Fujimori cujo Nome Passa a Designar a sua Biblioteca

Edson Emanuel Starterl Sampaio 147



## FUNDAMENTOS DA GEOLOGIA PÓS-MODERNA

Luiz Alfredo Moutinho da Costa\*  
Hermes Augusto Verner Inda\*\*

### Introdução

O título arroga para o texto um repensar sobre o papel atual e complementar da Geologia e do Geólogo no mundo pós-moderno, e presume a viabilidade de recriação de alguns fundamentos orientadores de uma posição renovada. O termo pós-moderno implicaria, entre outras coisas, uma proposta nova associada com elementos velhos, assunto polêmico que retomaremos mais adiante.

Como substância temática — e lema final — tentaremos demonstrar que a preocupação ambiental e o social representam funções contemporâneas que já se encontram parcialmente incorporadas ao *subject-matter* das Ciências Geológicas. Falta-lhes, contudo, a universalização institucional. A contraposição se dá por paradigmas que, ou ainda postulam um fazer ciência pela ciência, ou pregam um utilitarismo alienante e direcionado ao que vulgarmente é denominado de *econômico e prático*. Contudo, sem desmerecer os valores desses parâmetros na influência que exercem no

\*Assessor Especial da Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais - CPRM.

\*\*Diretor de Geologia e Recursos Hídricos da CPRM

campo social, ao darmos ênfase a esse *social*, procuramos desmistificar um pouco a noção de *sócioeconômico*, uma palavra embusteira, composta por dois termos ambíguos que se antagonizam em uma dialética irresoluta.

Qual seriam os eventos dessa época pós-moderna que teriam transgredido, em quantidade e qualidade, aquelas fronteiras, primeiramente clássicas e românticas e, depois, modernas da Geologia? A partir de quando tais eventos se fizeram mais atuantes?

A resposta a essas questões se dará gradualmente ao passarmos, à *vol d'oiseaux*, pelos últimos dois séculos de nossa história.

### A geologia clássica e a romântica

James Hutton, o fundador do que poderíamos denominar Geologia como ciência, em oposição à geognosia prevalente no século XVIII, enunciou, em 1785, seu Princípio do Atualismo, também denominado Princípio do Uniformitarismo, como um alicerce para a construção de uma disciplina essencialmente voltada para o passado, para a História da Terra. Em sua forma mais simplificada, o princípio advoga que o *Presente é a Chave do Passado*. Explicitamente, significaria que os processos naturais que atualmente encontram-se ativos na superfície e no interior de nosso planeta seriam os mesmos durante as épocas geológicas passadas. Abria-se o caminho para o redimensionamento de uma escala de tempo adequada ao processo evolutivo do planeta. Após os ataques conservadores sofridos em 1793, resolveu Hutton divulgar a vasta documentação que serviu de base às suas idéias na obra imortal *Theory of the Earth* (2 volumes, 1795).

Esse novo modo de olhar a Terra, “moderno” na época, era visto como subversivo quanto à religião e a toda ordem social tradicional, fazendo com que sua teoria fosse uma das mais impopulares de seu tempo; o enterrar definitivo das visões catastrofísticas e neptunísticas da escola Werneriana teve de esperar algumas décadas. A dialética plutonismo-neptunismo foi lentamente esclarecida com a progressiva aceitação de conceitos evolucionistas e transformistas, que falavam de processos e efeitos atuando em “*tempos indefinidamente longos*”. As palavras de Hutton “*...I see no traces of a beginning, no prospect of an end*”, custaram a se fazer ouvir. Foi Sir Charles Lyell o principal defensor, sistematizador e divulgador dos princípios da nova ciência, em seus *Principles of Geology* (1830-33) e *Elements of Geology* (1838). Contudo, é somente na subseqüente geração de cientistas que as novas concepções merecem acolhida geral; o mais eminente representante dessa nova geração, Charles

Darwin, que publicou sua *Origem das Espécies* em 1859, revela em sua autobiografia que foi o estudo da Geologia e os ensinamentos de Lyell que o conduziu à teoria da evolução das espécies, muito embora tivesse obtido o mecanismo da evolução (“*a sobrevivência do mais apto*”) de outra procedência — do ensaio de Malthus sobre população.

Também em 1859, James Hall (HALL, J. 1859) publica, em seu clássico trabalho sobre a geologia do Estado de Nova York, a idéia revolucionária de que *as partes mais elevadas da crosta terrestre — as cadeias de montanhas — se soergueram através de uma gigantesca inversão do relevo das depressões de onde se originaram*. Nascia o germe do conceito de Geossinclinal. Esse termo foi empregado pela primeira vez por Dana (DANA, J.D., 1873), em 1873, desenvolvendo-se, a partir de então, em uma das teorias mais populares das Ciências Geológicas.

Em harmonia, e fazendo eco no contexto histórico dessa época tão criadora para as Ciências Geológicas, o cenário desses protagonistas englobava aquele conjunto de transformações que deu origem à chamada *Revolução Industrial*, um período que, iniciado na Inglaterra em sua primeira fase, vai da segunda metade do Século XVIII, até o fim do século XIX (ou até o final da Primeira Guerra Mundial). O termo aponta para as mudanças dos processos de produção, que marcariam a passagem de uma economia agrária e artesanal para uma dominada pela indústria e manufatura de maquinarias. No intervalo de um século e meio, transforma-se radicalmente a vida do indivíduo ocidental, a natureza de sua sociedade (Europa e Estados Unidos) e de suas relações com os outros povos. Essa época pode também ser olhada como a de passagem de uma economia pré-moderna e tradicional para uma economia moderna (ROBERTS, J.M., 1980).

É de se ressaltar que essa Geologia, que poderíamos enquadrar como Clássica — compreendendo as fases finais do Iluminismo e espraiando-se através do Período Romântico — inicialmente procura se firmar e se afirmar como uma ciência que surge preocupada com a evolução da Terra, isto é, com sua historiografia e seus processos transformadores. Livre do questionamento teórico, a prática do uso dos metais desenvolvia-se independentemente de um pensar puramente acadêmico. Foi essa prática e sua função utilitária que serve de base, acompanha e dá suporte à Revolução Industrial; seus antecedentes chegam à Idade do Bronze e do Ferro. Já na Idade Média, pelo Século XIV, os povos habitantes do Reno dominavam a fabricação de ferro fundido. Por volta de 1600 espalham-se

os altos-fornos, barateando a produção de ferro e, no século XVIII, a substituição da lenha pelo carvão dá enorme impulso à economia e tecnologia dos produtos siderúrgicos. A localização das matérias-primas básicas — carvão e ferro — delinearão a geografia industrial dos países primeiramente industrializados (da Europa e os Estados Unidos). Nessa parte do hemisfério norte estão as principais reservas de carvão desse momento histórico (da bacia do Don, através da Silésia, o Ruhr, Lorraine, o norte da Inglaterra e País de Gales, a Pensilvânia e a Virgínia Ocidental). Foi o metal produzido de boa qualidade e o combustível abundante e barato que contribuíram decisivamente para essa revolução industrial (e aí foi preponderante o desenvolvimento da máquina a vapor, a grande consumidora do mesmo ferro e do mesmo combustível siderúrgico).

*A geologia clássica seria um ramo do saber humano preocupado em desvendar a história do passado planetário*

Em resumo, vimos uma Ciência Geológica dos tempos chamados heróicos, digamos *pura*, uma ciência nova que vem substituir uma geonomia quase bíblica; brotavam e evoluíam as raízes da *crystalografia, mineralogia, petrografia e petrologia, sedimentologia, paleontologia, geologia estrutural*, e as sínteses dada pela *estratigrafia, geologia histórica e geotectônica*, e a forma de retratar a face da Terra — a *cartografia*. Notamos também que, quase que divorciado dessa *geologia pura*, desenvolvia-se aquele outro e diverso ramo de atividades, o qual já estava implantado, quase que em nível de *instinto*, no primeiro *Homo* que inventou a primeira ferramenta. Era o ser preocupado em prover para si as matérias-primas fundamentais para atender às suas necessidades, sejam elas as básicas ou as erroneamente ditas supérfluas que, com o passar do tempo, cada vez mais se tornavam mais variadas e complexas: era o prospectador, o minerador e o metalurgista. Não era o Geólogo! Não era essa a função daquele geólogo clássico (ou romântico?)!

### A geologia nos tempos modernos

Avançando no tempo, se seguirmos os mesmos cânones que batizaram de modernas a Economia, as Artes Plásticas, a Literatura, a Música, a Linguística e a Antropologia, a Psicanálise, a Física, a Química, ou a Ciência em geral, da época posterior à Revolução Industrial, a Geologia Moderna deveria acompanhar o período do próprio Modernismo.

O *Projeto da Modernidade*, segundo Coelho (1986) (COELHO, TEIXEIRA, 1990), foi lançado durante a época da Primeira Revolução Industrial, onde a revolução tecnológica acompanha um novo pensamento sobre o social (Marx), e os passos iniciais da Psicanálise e de outros modos de pensar e agir da humanidade. Contudo, a “nossa” modernidade (COELHO, TEIXEIRA, 1990) parece cristalizar-se apenas nos primeiros anos do século XX. A nosso ver, a *grosso modo*, ela pode ser estendida, no tempo, pelo menos para alguns ramos da atividade humana, em simultaneidade com o que alguns autores denominam de *Segunda Revolução Industrial*: o conjunto de inovações tecnológicas ocorridas na primeira metade do século XX (o uso extensivo da eletricidade, o motor de combustão interna e o automóvel, o petróleo como combustível, o aparecimento de uma indústria química de sintéticos etc).

*A geologia vai se travestindo de “geologias”, vai se pluralizando.*

A Geologia, como instituição, acrescenta para si o que aparece de novidade em termos metodológicos aplicados, ramificando-se pela *Geofísica, Geoquímica e Oceanografia*. Durante a primeira guerra mundial, surge a idéia de reconhecimento do terreno através de fotografias tiradas em vôo, semente da aerofoto-grametria e da fotointerpretação e, posteriormente, da *Foto-geologia*, disciplina também incorporável à Geologia. Uma das facetas do Modernismo diz respeito aos conceitos de *combinação e aglutinação* (COELHO, TEIXEIRA, 1990) de formas em uma síntese renovada. Paradoxalmente, o modernismo afluía também com a função analítica suplantando à função de síntese; é uma época de fragmentação, como dizia Paulo Mendes Campos sobre a década de 20: “...quando Picasso fragmenta a forma; Husserl, o pensamento; Valéry, a inteligência; Russel, a Lógica; Stravinski, o som; Freud, a alma; Einstein, o átomo...” Na Geologia, a função analítica fragmenta a percepção da Terra em unidades cada vez menores, detalhando cada vez mais profundamente o estudo das Formações, das Estruturas, das Rochas, dos Minerais e da Idade do Planeta. Fala-se então, não mais de Geologia, mas de Ciências Geológicas, aí incorporando o que viria a ser a *Hidrogeologia* e a *Geologia de Engenharia* ou *Geotécnica*. A *Petrografia microscópica* descritiva tem seu marco no final da época anterior, com os *Trabalhos de Rosenbusch* (1877) e *Fouqué & Michel-Lévy* (1879) (LOEWINSON-LESSING, F.Y. & S.I. TOMKEIEFF, 1954); uma Petrografia com abordagem analítica e apoio na química e físico-química, precursora da *Petrologia*, é exemplificada pelas pes-

quisas de Lagorio (1887) e Vogt (1884) (LOEWINSON-LESSING, F.Y. & S.I. TOMKEIEFF). Contudo, a *Petrologia propriamente dita* e a *Petrologia Experimental* já pertencem aos inícios do modernismo, "com Vogt (1923), Harker (1909), Daly (1914, 1933), Loewinson-Lessing (1899-1911) e Bowen (1928)" (LOEWINSON-LESSING, F.Y. & S.I. TOMKEIEFF). Quer dizer, a Petrologia inaugura seu *classicismo* nos princípios dos tempos modernos, e vem se modernizando continuamente desde então.

### O pós-modernismo na geologia

Uma *Terceira Revolução Industrial*, ou melhor, a última grande Revolução Tecnológica, tem início com o final da Segunda Guerra Mundial. Seria o início da era pós-industrial propriamente dita que, de acordo com alguns pensadores, marcaria o início do Pós-Modernismo para alguns setores da arte, da ciência e da tecnologia: "o uso da energia atômica e dos isótopos radioativos para fins pacíficos, a época da saúde (pós-penicillina), onde ninguém mais morre do flagelo moderno — a gripe" (COELHO, TEIXEIRA, 1990). O desenvolvimento da eletrônica, da informática, dos computadores, da televisão e do satélite artificial.

*Foram necessários dois séculos para se  
obter um olhar tipicamente "moderno" sobre  
a crosta da terra.*

E a Geologia, nesses tempos pós-modernos?

Muito embora a Teoria do *Continental Drift* já se mostrasse razoavelmente esboçada em bases científicas pelas sínteses pioneiras de Dietz (1961) (DIETZ, R.S., 1961), Hess (1962) (HESS, H.H., 1962) e, em seguida, Wilson (1963) (WILSON, J.T., 1963), — proposta de formação de crosta oceânica pelo processo de *seafloor spreading* —, foi devido a sofisticação da aparelhagem geofísica que as campanhas oceanográficas de investigação do fundo dos oceanos permitiram a descoberta, em 1969, das chamadas *Falhas Transformantes* (WILSON, J.T., 1969), possibilitando um melhor entendimento da cinemática e, posteriormente, da dinâmica das chamadas placas litosféricas; nascia a *Tectônica de Placas* como o maior representante da maior revolução científica no campo das Ciências da Terra desde a época de Hutton. Uma visão moderna, que chegava tardiamente; a mobilidade é uma das características do Modernismo, onde tudo está em movimento e transformação, em reação ao pensamento imobilista pré-Revolução Industrial. Ironicamente, o pensar modernista não havia escapado a um meteorologista alemão, de

nome Alfred Wegener, que em 1912 — a década repleta de modernidade para as artes e as ciências — teve o primeiro *insight* teórico do que anos mais tarde viria a ser comprovado como a Teoria do *Continental Drift*. Segundo Wegener, todos os continentes estariam unidos em uma única massa contínua — a *Pangaea*, que supostamente ter-se-ia partido em fragmentos durante a era Mesozóica (entre 225 e 65 milhões de anos atrás); esses fragmentos, transladando-se para longe uns dos outros teriam dado lugar ao oceano Atlântico, e aos continentes Americano, Africano e Euro-Asiático. Seus argumentos eram válidos (coincidência de linhas de costa entre Brasil e África, semelhança de elementos de fauna e flora pré-mesozóicas no Brasil, Índia e África etc.), mas lhe faltava um mecanismo que explicasse convincentemente a dinâmica de movimentos crustais horizontais. A Ciência, como instituição do saber dominante é sempre reacionária, seja ela de época medieval, clássica ou moderna. A teoria de Wegener teve de esperar tanto quanto a teoria de Hutton para que a comunidade científica, como um todo, desse-lhe o devido crédito.

*A pós-modernidade está aberta ao questionamento  
à reflexão, favorecendo a transgressão e  
subversão dos princípios dominantes.*

A década de 60 assiste a um tremendo desenvolvimento de nosso conhecimento sobre *Sistemas Depositionais* e sobre a *crosta oceânica*, enquanto que a década seguinte é marcada pelo avanço da *Geocronologia* em geral; também pertence aos anos 70 o reconhecimento mais aprofundado da evolução das *faixas móveis granulíticas* e dos *terrenos arqueanos*, não somente devido às pesquisas sobre as rochas lunares, mas, principalmente, pela descoberta das chamadas lavas Komatiíticas e pela introdução do conceito de *Granite-Greenstone Belts*, através dos estupendos trabalhos dos irmãos Viljoen & Viljoen (VILJOEN, M.J. & R.P. VILJOEN, 1969)

Durante as décadas de 70 e 80, devido à descoberta (filmagem "ao vivo") de sulfetos maciços gerados pelos chamados *black smokers*, e a descoberta dos depósitos recentes de sulfetos metálicos estratiformes no fundo dos oceanos, a *Teoria de Placas* e a *Metalogenia* consolidam seu casamento e presenteiam as Ciências Geológicas com um quadro dos mais satisfatórios sobre a gênese dos depósitos minerais do Neogeno; foi o primeiro passo para que, como que reavivando o *Princípio do Atualismo Huttoniano*, surgissem propostas que revisitassem os tempos geológicos passados com a nova percepção da dinâmica das placas tectônicas e da metalo-

genia associada. Os anos 80 assistem ainda a evolução da *Geocronologia* baseada em novas razões isotópicas (Samário/Neodímio, p.ex.), o desenvolvimento da *Geologia de Isótopos*, *Geoquímica de Elementos-Traço*, *Petrologia Experimental* etc.

É ainda dessa segunda metade do século XX que a cartografia geológica recebe um aliado poderoso — o *sensoriamento remoto*, em seus vários comprimentos de onda de rastreamento da superfície terrestre. Porém, é a *Informática* e o desenvolvimento dos computadores velozes que proporcionam às Ciências Geológicas o manuseio eficiente de um número incontável de dados, o processamento combinado de informações, a rápida atualização e recuperação dessas informações, a elaboração de mapas digitais e a combinação de informações em sistemas georeferenciais, daí surgindo a aplicação na Geologia dos chamados SIGs — *Sistemas de Informações Geográficas*.

O avanço na tecnologia de computadores permitiu aos cientistas o manuseio sistemático de uma grande massa de informações, abrindo caminho para novos *insights* sobre a terra em que vivemos. “*Nossa visão da Terra começou a mudar... Hoje, a força do mapa tradicional impresso, os recursos do sensoriamento remoto e o poder da computação moderna em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são combinados para nos auxiliar a perceber novas formas de entendimento e de gerenciamento de nosso planeta*” (Peck, 1992)(PECK, DALLAS, 1992).

“*O cenário pós-moderno é essencialmente cibernético, informático e informacional*”  
(LYOTARD, JEAN-FRANÇOIS, 1979)

A utilização criativa da tecnologia SIG é empregada pelo USGS e por mais de 95 organismos federais e milhares de agências estaduais e entidades privadas nos EUA. No Brasil, a CPRM lidera a tecnologia SIG. “*Essa ferramenta poderosa tem permitido a focalização de áreas de risco e a consequente elaboração de programas realísticos de prevenção de acidentes e medidas de resguardo e mitigação... Ações visando a proteger ou restaurar os suprimentos hídricos são auxiliadas por análises complexas que podem ser eficientemente orientadas pelo SIG. Aplicando-se a tecnologia SIG em campos tais como: proteção dos recursos hídricos, planejamento e gerenciamento territorial e urbano, e prevenção de acidentes naturais, os cientistas estão proporcionando à população, aos responsáveis pelo gerenciamento dos recursos naturais e aos executivos uma massa vital de informação em prazo nunca antes atingido*”(PECK, DALLAS, 1992).

### A pós-modernidade como atitude

Para Lyotard(LYOTARD, JEAN-FRANÇOIS, 1979), que viria a organizar uma exposição auto-intitulada pós-moderna em Paris, 1985, a passagem da cultura para a pós-modernidade, acompanhando a passagem da sociedade para a era pós-industrial, teria principiado no final dos anos 50, marcando para a Europa o final de sua reconstrução pós-guerra. O conceito *designa o estado da cultura após as transformações que afetaram as regras dos jogos da ciência, da literatura e das artes a partir do século XIX*(LYOTARD, JEAN-FRANÇOIS, 1979). É um conceito sobre o saber das sociedades ditas desenvolvidas.

A Arquitetura representa o domínio onde o pós-moderno *crystalizou-se pela primeira vez com razoável clareza, e de onde saiu para alastrar-se pelas demais artes*(COELHO, TEIXEIRA, 1990). Contudo, o conceito já ultrapassou esses limites, e são diversos os ângulos pelos quais se pode ter uma percepção do pós-modernismo, *tantos quantos forem as linguagens consideradas*(COELHO, TEIXEIRA, 1990).

Não caberia no presente trabalho uma dissecação conceitual e histórica da pós-modernidade. Tentaremos discriminar, apenas, aqueles pontos que espelhariam uma semiologia representativa do que percebemos como pós-modernidade nas Ciências Geológicas. Isto é, uma reflexão sobre o que se incluiria como pós-moderno em nossa ciência.

Não podemos resistir à tentação de pedir emprestado a Artaud (1983) sua proposta sobre o “*abandono do produto teatral pela produção teatral*”(COELHO, TEIXEIRA, 1990) e de subvertê-la em uma “paráfrase” para propor a:

*Preponderância da produção geológica sobre o produto geológico.*

Todo processo de produção, seja ele cultural, tecnológico ou científico, passaria por três fases(COELHO, TEIXEIRA, 1990): 1) a da idealização ou produção propriamente dita, que finda com a elaboração do produto; 2) a da distribuição, que coloca o produto em contato com o intermediário ou usuário final, e 3) a do consumo, quando o produto é efetivamente consumido e utilizado pelo receptor concreto. Esse mecanismo, imbuído de posturas que vão do clássico ao moderno, significa que o receptor, no teatro(COELHO, TEIXEIRA, 1990), ou o usuário, na Geologia, só é admitido no processo quando o produto está pronto e acabado. A pós-modernidade no teatro *tenta organizar experiências para di-*

*minuir os limites entre palco e platéia, onde todos atuam, ninguém apenas assiste*(COELHO, TEIXEIRA, 1990).

Essa atitude — tipicamente pós-moderna — já vem sendo experimentada por diversas instituições, p. ex., o USGS (e a CPRM, com seus programas SINGRE, PROTEGER, SINCORÁ e VIDA), onde uma abordagem *bottom up* coloca a comunidade usuária final, que é carente de determinado produto geológico, participando da primeira das fases de produção: a da idealização e planejamento do produto.

Como notamos anteriormente, também caberia a Geologia a procura de uma linguagem própria e que a caracterizasse, integral ou parcialmente, como uma disciplina integrada no pós-modernismo; a pós-modernidade tem clara consciência dos fenômenos de *comunicação e significação* e, o produto da Geologia, tal como a obra arquitetônica, deve procurar uma *linguagem bifronte*(COELHO, TEIXEIRA, 1990).

Ora, parte dessa linguagem aí está, com termos tomados da: Sociologia, Antropologia, Semiótica, Ecologia e do léxico quantitativo(KUKAL, Z., 1990) dos processos naturais transformadores do meio físico.

Seria a sintaxe combinada desses elementos que reordenaria o discurso da nova gramática sustentadora das bases para uma Geologia Pós-Moderna.

*O produto geológico deve falar para o próprio geólogo e para o grande público que se interessa pela sua utilização.*

A Ecologia como uma ciência do meio ambiente tem suas raízes na zoologia e biologia do século passado, quando o conceito de *meio ambiente* incluía a *esfera biótica* e excluía a *esfera antrópica*. Contudo, esse conceito clássico de Ecologia, *“alcança novas fronteiras na década de vinte através de Robert Park e Ernest Burgess, com o nascimento da Ecologia Humana”*(COUTO, B. & J. VILLASCHI, 1992). A Ecologia contemporânea, da pós-modernidade, não mais representa uma simples (HALL, J., 1859) *“parte da Biologia que estuda as relações entre os seres vivos e o meio ambiente em que vivem... e suas recíprocas influências”*, aproxima-se um pouco mais do(DANA, J.D., 1873) *“ramo das Ciências Humanas que estuda a estrutura e o desenvolvimento das comunidades humanas em suas relações com o meio ambiente e a sua conseqüente adaptação a ele, assim como os novos aspectos que os processos tecnológicos ou os sistemas de organização social possam acarretar para as condições*

*de vida do homem”* (Buarque de Holanda, 1975). É a inserção do registro do Simbólico Lacaniano, que é uma característica do ser falante, como fator de influência no meio ambiente. Entretanto, a Ecologia atualmente é mais do que isso.

Já é voz corrente do discurso ambientalista — um chavão melancólico — que nesse epílogo do segundo milênio o ecossistema planetário revela contundentes manifestações de desordens antropomórficas ou tecnogênicas em todas as suas “esferas”: *biosfera, atmosfera, hidrosfera e litosfera*. A ecologia deixa de ser um simples ramo do conhecimento de certas ciências — Biologia, Ciências Humanas etc., para, de alguma forma, fazer parte de todas elas, e para integrar-se autônoma no imaginário cotidiano do ser pensante. Guattari (GUATTARI, FELIX, 1990) chega a falar de *ecossófia* para designar o que chama de três registros ecológicos: o do *meio ambiente (ecologia ambiental)*; o das *relações sociais (ecologia social)*; o da *subjetividade humana (ecologia mental)*. Unger(UNGER, NANCY MANGABEIRA, 1991) fala de *ecologia e espiritualidade*, desenvolvendo o tema “*Deep Ecology*” de Devall & Sessions(DEVAL, B. & SESSIONS, 1985). Luís Warat preocupa-se com uma ética do ecológico mental e tenta

*A ecologia e o social na pós-modernidade se interseccionam com a geologia pós-moderna*

*“apanhar a pós-modernidade por um de seus lados negativos — a falta de amor...” e vai “pensar o amor como uma dimensão simbólica emancipatória da pós-modernidade”*(WARAT, L.A., 1990). Amorim Filho(AMORIM FILHO, O.B., 1992) enfatiza os estudos da percepção ambiental como provedora afetiva do valor que o ser humano pode consignar à paisagem que o envolve. *“O setor de seguros se encontra na fronteira da criação de uma apólice do meio ambiente”*(PRICE WATERHOUSE, 1992). Enfim, a Ecologia já representa uma certa zona de interseção entre várias atividades e ramos do conhecimento humano e, como tal, reclamaria por uma semiótica própria.

*A Rio-92 prioriza o social na proposta de desenvolvimento sustentável*

O status da Ecologia é de magnitude planetária e universal. Em artigo intitulado *A Hora da Sociologia Verde*, Risério sublinha a *“pobreza do discurso sociológico no tratamento da questão ecológica”*(RISÉRIO, A., 1992). A própria história da Sociologia revela uma educação sociológica que se mostra *“bastante otimista*

diante da modernidade. A confiança marxista no mundo industrial é um bom exemplo... até mesmo o ceticismo de Weber não antecipou qualquer catástrofe na trajetória do mundo moderno... O trabalho industrial podia ser visto como degradante, misto de tortura física e humilhação espiritual" (RISÉRIO, A., 1992). Entretanto, não pertencia ao pensar sociológico institucionalizado que as forças produtivas teriam um tremendo potencial destrutivo. Contudo, a pós-modernidade vai lentamente minando essa visão "sociocentrista" distorcida, ao mesmo tempo que essa mesma pós-modernidade, embora tardiamente, ameniza o discurso ambientalista radical da década de 70, quando prevalecia uma ideologia da contracultura e da contraíndústria. As forças antagonísticas dessa dialética hegeliana encontram a síntese na reflexão da pós-modernidade. "...não é a defesa do meio ambiente: isso é apenas parte do programa" (Cohn-Bendt in 20). Lembra Risério que "os próprios guerreiros do arco-íris (leia-se Greenpeace) falam na busca de alternativas econômicas que sejam ambientalmente saudáveis e socialmente justas" (RISÉRIO, A., 1992). Estamos aí assistindo a um encontro. É mais um muro que se desmorona e convida ao abraço entre o fundamentalismo verde anacrônico do ecocentrismo e a impermeabilidade sociocentrista (RISÉRIO, A., 1992; ALMINO, J., 1991).

Seria impossível citar os inúmeros eventos que vêm ocorrendo como fato sociocientífico concreto, através da diversidade de organizações, projetos, simpósios, congressos e publicações relacionando certas atividades do campo da Geologia com disciplinas e assuntos direta e/ou indiretamente ligados ao meio ambiente. Chamamos a atenção para um dos programas do USGS denominado *Earth Sciences in the Public Service* (PECK, DALLAS, 1992) — que bem poderia ser traduzido *As Ciências da Terra na Defesa Civil*, é que foi colocado em teste antes, durante e após a erupção do vulcão do monte Pinatubo, Filipinas, possibilitando o salvamento de inúmeras vidas e de bilhões de dólares em equipamentos. Esse esforço cooperativo é marcado por um *sucesso científico e humanitário*, nos dizeres de Dallas Peck (PECK, DALLAS, 1992). Destacamos, acima, a palavra *humanitário*, incorporada naturalmente no discurso de um dos arautos da Geologia norte-americana.

*Sem se intitular ou saber ali estavam os discursos repletos de geologia pós-moderna*

Destacamos, ainda, do recente II Simpósio — Situação Ambiental e Qualidade de Vida na Região Metropolitana de Belo Horizonte e Minas Gerais (27 a 29 de outubro de 1992) (ABGE), os assuntos

abordados por quatro temas: I – Bases Conceituais e Filosóficas da Gestão Ambiental; II – Diagnóstico Ambiental; III – Projetos e Resultados de Controle Ambiental; IV – Educação Ambiental; e V – Aspectos Institucionais e Qualidade de Vida.

Sob esses temas, as mais variadas palestras se constituíram em um encontro multidisciplinar, e era flagrante o predomínio de Geocientistas. Como terceiro exemplo, o próprio Congresso Brasileiro de Geologia de 1992 dá destaque prioritário para "cursos pré-congresso" sobre: Riscos Geológicos Urbanos, Geologia e Estudos de Impacto Ambiental, Cartografia Geotécnica de Áreas Urbanas, e "simpósios" sobre: Geologia e Meio Ambiente. Mudanças da Era Quaternária, Riscos Geológicos etc. Kevin Burke (SIMON, CHERYL & RUTH S. DeFRIES, 1992), da NASA, sugere que a interação dos subsistemas: Atmosfera, Oceanos, Terra e Seres Humanos seja conjugada por uma única Ciência, uma Ciência do **Sistema Terrestre**. Uma reabordagem do conceito de *Gaia*, de Lovelock (1982). Embora essa aglutinação terminológica — UM Sistema — não seja uma prática pós-moderna (mas, sim, moderna), a colocação dos subsistemas em blocos de significação (A "parataxe" de Coelho (COELHO, TEIXEIRA, 1990)), sem explicitar a relação que os une, é um procedimento da pós-modernidade. "Existe uma intuição de que a presença de um certo bloco é compatível com o outro, por mais diversos que possam ser em suas autonomias; e basta essa sensação para que o processo de justaposição seja acionado. A significação final resultará desse processo de coordenação e será, necessariamente, maior do que a simples soma das partes" (COELHO, TEIXEIRA, 1990). Esse vazio que se coordena, implica que a Parataxe não admite a figura de um receptor passivo, a espera de "alguém" que participasse por ele, e lhe desse de presente um produto já acabado e pronto para o consumo. "Ou ele preenche esse vazio e tece a trama que clama por participação, ou não haverá significação para ele" (COELHO, TEIXEIRA, 1990).

Como vimos, é de se deduzir que a especialização advinda da modernidade é necessária e deve permanecer nesses novos tempos de reflexão, como única forma de digestão da multiplicidade do conhecimento humano. Entretanto, é a visão *gestaltista*, de que o todo

*O receptor passivo seria um ser anacrônico da pós-modernidade*

é maior que a soma das partes, que faz da coordenação das informações uma nova coordenação, uma aglutinação conceitual

onde as partes integrantes permanecem incorruptíveis.

As Ciências Geológicas não podem e não estão faltando a esse grande encontro da contemporaneidade. Um encontro de todas as ciências em um fórum comum, onde o saber procura se socializar, dissociando-se do poder, ao aproximar aquele que produz o saber daquele que consome o saber, isto é, ambos seres humanos.

Esse convite nos retorna ao tema antes introduzido, que propõe uma Geologia para o Social. É essa transliteração do título deste artigo — **Geologia Pós-Moderna**. A Geologia Pós-Moderna existe como função concreta, como estado de fato e de direito adquirido, mas não de direito institucional. Os exemplos citados no decorrer deste texto revelam essa nova participação das Ciências Geológicas (o que, de forma alguma, exclui a *velha* participação); faltava-lhe apenas um Nome que traduzisse um atributo que pertence ao que poderíamos chamar de "**consciente coletivo**". Nosso brevíssimo discorrer histórico revelou uma diacronia de eventos enriquecedores dessas Ciências Geológicas, muito embora predominasse, como ainda predomina em nível sincrônico, que o conceito de Geologia esteja mais associado ao "passado geológico" do que ao presente ou ao futuro da Terra. O Princípio do Atualismo, "*O Presente é a Chave do Passado*", permanece adequado para o fazer geológico clássico e moderno. Contudo, a reflexão da pós-modernidade clama por um novo Princípio que sustente uma nova epistemologia geológica; um Princípio que oriente a Preservação do Sistema Terrestre, que oriente o geólogo para o presente com vistas no futuro, em comunhão com os ambientalistas em geral, sociólogos etc. Esse Princípio poderia ser enunciado como:

*O presente é chave do futuro*

Falta, ainda, a institucionalização desse novo Geólogo. O geólogo da pós-modernidade ou é um autodidata, ou um pós-graduando; o currículo do graduado não o prepara para exercer essa Geologia Pós-Moderna, ou o prepara de forma ainda carente. A Geologia Pós-Moderna é uma geologia voltada mais imediatamente para a qualidade de vida e bem-estar do Homem e para seu meio ambiente na visão mais ampla aqui discutida. Uma Geologia que estuda a Terra visando ao bem-estar do Homem, contribuindo na manutenção da integridade e harmonia entre as esferas *Biótica, Antrópica e Física*.

A "nova" geologia se concentra no aprender sobre os processos naturais e seus efeitos de duração em escalas de tempo "*mais curtas*" do que as escalas geológicas "*clássicas*" em geral. As escalas de tempo mais adequadas para prognósticos em geral, *excluíam aque-*

*les processos a seguir definidos como de durações extremamente longas a longas, os quais compreendem dezenas de milhares, centenas de milhares, milhões a centenas de milhões e bilhões de anos.*

*O geólogo pós-moderno "pensa" em segundos, minutos, dias, semanas, anos, dezenas de anos a séculos, e até em alguns milhares de anos*

O "passado geológico" em foco pela pós-modernidade compreende os últimos 10.000 anos, quando se iniciou o que Ter-Stepanian (TER-STEPANIAN, G., 1988) chama de Tecnogeno ou Quinário, como um "*período geológico*" seguinte ao Quaternário, e marcado pelo início da ação do Homem como transformador intensivo e extensivo de seu meio ambiente.

A matéria que se segue, em forma de anexo, deve contribuir para aquele "*Léxico*" quantitativo já citado; um *aide memotre* que auxilie o geólogo pós-moderno a se situar na variável *tempo*, nessa quarta dimensão que completaria sua formação georreferencial.

#### Referências

- HALL, J. 1859. *Description and figures of the organic remains of the Lower Heiderberg Group and the Oriskany Sandstone*. Natural History of New York. Paleontology, Geol.. Albany, N.Y. 3 pp. 544: Survey.
- DANA, J.D. 1873. "On some results of the Earth's contraction from cooling, including a discussion of the origin of mountains and the nature of the Earth's interior." *Am. J. Sci.*, v. 5 423-443; v. 6: pp. 6-14 pp. 104-115, 161-171.
- ROBERTS, J.M. 1985.. *The pelican history of the world.*, Penguin Books p. 1052 Rev. Ed. 1980 (reprinted 1985)..
- COELHO, TEIXEIRA 1990. *Moderno Pós Moderno*. São Paulo, SP., pp. 176: L & PM Editores S.A.
- LOEWINSON-LESSING, F.Y. & S.I. TOMKEIEFF 1954. *A historical survey of petrology*. London, pp. 112: Engl. Ed. Oliver & Boyd.
- DIETZ, R.S. 1961. "Continent and ocean basin evolution by spreading of the Sea Floor." *Nature* 190.: 854-857.
- HESS, H.H. 1962. "History of ocean basins." In *Geol. Soc. America. Buddington Special Volume* pp. 599-620.
- WILSON, J.T. 1963. "Continental drift." *Sci. Amer.*, 211: 1-15.
- WILSON, J.T. 1969. "A new class of faults and their bearing of Continental Drift." *Nature* 197: 536-538.

- VILJOEN, M.J. & R.P. VILJOEN 1969a. *An introduction to the Geology of the Barberton Granite-greenstone Belt. Special. África v. 2* pp. 9-28: Publ., Geol. Soc. S.
- VILJOEN, M.J. & R.P. VILJOEN 1969b. *The geology and geochemistry of the Lower Ultramafic Unit of the Onverwacht Group and a Proposed New Class of Igneous Rocks. Special. Publ., Geol. Soc. S.. África v. 2* pp. 55-85.
- PECK, DALLAS 1992. *Message from the Director, USGS.*
- LYOTARD, JEAN-FRANÇOIS 1990. *O Pós-Moderno. José Olympio Editora. Rio de Janeiro* pp. 124.
- COUTO, B. & J. VILLASCHI 1992. *Cidade, Casa do Homem. Situação Ambiental e Qualidade de Vida na Região Metropolitana de Belo Horizonte e Minas Gerais.*
- II Simpósio 1992. *Núcleo Regional de Minas Gerais (ABGE). Anais* pp. 20-21.
- GUATTARI, FÉLIX 1990. *As três ecologias. Campinas, São Paulo* pp. 58: Papirus Editora.
- UNGER, NANCY MANGABEIRA 1991. *O encantamento do humano: ecologia e espiritualidade.. São Paulo* pp. 94: Edições Loyola.
- DEVAL, B. & G. SESSIONS 1985. *Deep ecology; living as if nature mattered. Salt Lake City, USA: Peregrine Smith Books.*
- WARAT, L.A. 1990. "O amor de gigantes." *Revista Humanidades* 20: 21-26.
- AMORIM FILHO, O.B. 1992. *Os estudos da percepção como a última fronteira da gestão ambiental. Situação Ambiental e Qualidade de Vida na Região Metropolitana de Belo Horizonte e Minas Gerais. II Simpósio 1992 - (ABGE), Anais* pp. 16-19.
- RISÉRIO, A. 1992. "A hora da sociologia verde." *Folha de São Paulo, Caderno "Ilustrada"*.
- ALMINO, J. 1991. "A triste ilusão dos ecocêntricos." *Jornal do Brasil, Caderno, idéias.*
- SIMON, CHERYL & RUTH S. DeFRIES 1992. *Uma terra, um futuro. Macron Books. São Paulo* pp. 189: (copyright 1990, 1992, National Academy of Sciences, USA).
- TER-STEPANIAN, G. 1988. "Beginning of the technogene." *IAEG Bull.* 38: 133-142, Paris.
- KUKAL, Z. 1990. *The rate of geological processes. Praha* pp. 284: Czechoslovak Academy of Sciences.
- PRICE WATERHOUSE 1992. *Reflexões e ensaios sobre sistemas de informações e meio-ambiente. Ênfase. Série Relatórios Especiais.*

## ANEXO

## As escalas de tempo dos ciclos de transformação do sistema terrestre

- 1) **Ciclos da duração extremamente longos, medidos em dezenas de milhões a bilhões de anos passados;** processos evolutivos da crosta, manto e núcleo da Terra; formação de continentes, ilhas e áreas oceânicas; deriva continental, formação de cadeias rochosas através de colisões entre placas, erosão e aplainamento de cadeias de montanha; transgressões e regressões em escala continental; fases orogênicas e metalogênicas, surgimento da vida e criação da atmosfera, estratosfera etc., evolução das espécies etc.
- 2) **Ciclos de duração longa, medidos em várias dezenas, em centenas de milhares até alguns milhões de anos;** ciclos climáticos globais de longa duração, o sistema terrestre assiste a oscilações climáticas entre eras glaciais e interglaciais, desenvolvimento de solos muito espessos, variações no sistema de correntes oceânicas profundas, intemperismo químico extensivo, evolução das espécies: mudança no sentido de movimento das placas tectônicas, flutuações eustáticas com amplitudes acima de 100m, excentricidade e alterações cíclicas da órbita da Terra, inversão do campo magnético.
- 3) **Processos de duração média, medidos em séculos a poucos milhares de anos;** variações climáticas globais, formação de planícies de inundação, variações da linha de costa, assoreamento de lagos, formação de solos de 0,5m a 2,0m de espessura, precessão e variações na inclinação do eixo da Terra, depósitos tecnogênicos e modificação do meio ambiente pela esfera antrópica.
- 4) **Processos de durações curtas, medidos em ano, vários anos e décadas;** formação da camada de húmos do solo, variação climática sazonais, variação da calota polar, crescimento anual dos animais e vegetais, depósitos tecnogênicos e modificações do meio ambiente pelo homem (poluição do ar e das águas superficiais e subterrâneas, subsidências).
- 5) **Processos de durações muito curtas, medidos em meio-dia, dias e semanas.** Ciclo das marés e depósitos correlatos, variação diurna de temperatura devido à rotação da Terra, tempestades e inundações com depósitos de inunditos e *landslides*, cataclismas vulcânicos e depósitos de tephra, algumas

catástrofes, depósitos tecnogênicos (lixo, esgotos, efluentes industriais e rejeitos em geral etc.) e modificações do meio ambiente pela esfera antrópica (incêndios, desmatamentos, poluição do ar e águas superficiais etc.).

- 6) **Períodos exclusivamente curtos: medidos em segundos, minutos e horas.** Tempestades e furacões, terremotos e tsunamis, correntes de turbidez, cataclismas vulcânicos, *landslides* e avalanches, impacto de meteoritos; catástrofes em geral, depósitos tecnogênicos (lixo, esgotos, efluentes industriais e rejeitos em geral etc.) e modificações do meio ambiente pela esfera antrópica (incêndios, poluição sonora etc.).

## TRICERATOPS, OS ÚLTIMOS DINOSSAUROS

Délio José Ferraz Pinheiro\*

*A partir de então aprendi muitas coisas, e principalmente o modo como os dinossauros vencem. Antes, havia acreditado que a extinção da espécie fosse a magnânima aceitação de uma derrota; agora sabia que os dinossauros, quanto mais desaparecem, tanto mais estendem seu domínio, e sobre florestas bem mais ilimitadas que as que cobrem os continentes: no Intricado do pensamento de quem resta.*

Italo Calvino. "Os Dinossauros". As Cosmicômicas. 1992.

**E**ste texto foi inspirado no epílogo de uma antiga crônica de Henrique Pongetti. Tinha por título *Dois Triceratops* e narrava a saga de dois majestosos dinossauros que se enfrentaram no final da Era Mesozóica da história da Terra. Já faz muitos anos que a li. Ainda era um adolescente. É insondável que, ao longo do tempo, o desfecho dessa narrativa tenha sobrevivido, sem jamais pertencer ao esquecimento. Alguma coisa a reteve em mim, e, em imprevistos momentos de devaneio essa lembrança me foi devolvida. Era algo que irrompia subitamente, como o intrigante despertar inconsciente de uma memória antiga.

\* Professor do Instituto de Geociências e do Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da UFBA.

O texto que se vai ler tem, assim, como ponto de partida, uma memória literária: o epílogo de uma crônica. Dessa forma, trata-se de uma livre recriação, a partir de imagens-lembranças que permaneceram refletindo no embaçado espelho das velhas e acalentadas recordações. Foi-me impossível conter o impulso de relatar essas evocações de leitor. Seja para reviver essa espécie de recorrente sonho literário, ou para revelar o meu fascínio por esses invulgares animais do passado. Ou quem sabe motivado por "algo enigmático que o sujeito procura decifrar escrevendo", como afirma a psicanalista francesa Catherine Millot em seu novo livro *A Vocação do Escritor*. Sei, tão-somente, que chegou o momento de reter a trama pongettiana. Tendo perdido o texto lido na adolescência, escreverei guiado pelas únicas vias de acesso que agora me são possíveis: as invenções da memória. Neste sentido, a angústia de escrever é um privilégio.

### A crônica

*A memória é fatalmente infiel.*

Jorge Luis Borges. *El Poeta y la Escritura*. 1982.

(A história remonta há, pelo menos, 65 milhões de anos. Um tempo em que o mundo existia em harmonia, e a natureza parecia dar vazão as suas mais extravagantes fantasias. Longe, muito longe, do momento do primeiro homem aparecer na face da Terra.)

Na quietude da vasta planície de uma remota manhã, uma manada de gigantes e exóticos animais pasta com suas crias. São mais de cem. Não fosse o abismo temporal, a cena lembraria a migração anual de verão de bisões numa planície no oeste norte-americano. Os corpulentos animais caminham lentamente, alimentando-se das suculentas folhas de cicas e cavalinhas, dos tenros brotos de sassafras e das samambaias gigantes que medram no verão quente e úmido que se perpetua no tempo. Há um silêncio de vida antiga nessa tranquila e poética manhã: o ar morno e puro recende o aroma agradável das florações primordiais das bétulas e magnólias. Do alto de uma colina, sopra o suave murmúrio de álamos excitados pelo vento. A delicada névoa da madrugada ainda repousa sobre o fundo do vale, onde um rio de cristalinas águas serpenteia preguiçoso, como um imenso réptil rastejante. Libélulas gigantes voejam sobre alagadiços. Pelo chão relvado, baratas imensas fogem apressadas dos raios iniciais da

manhã, contrastando com as alegrias estivais de uma borboleta solitária. Longe, no horizonte, para além do denso bosque de altas coníferas, um vulcão desperta da sonolência em som e fúria. Da grande boca da montanha nua saem línguas de lava que escorrem sobre um leito negro de basalto; os rios de fogo derramam-se pela encosta em direção ao vale. Frestam a alba da manhã as luzes ainda tenras do sol mesozóico. Esse é o cenário bucólico de um mundo lírico, sem paisagens artificiais, perdido num labirinto de séculos que o homem não conheceu.

Em direção leste, desgarrados do rebanho, dois machos enormes travam um combate numa clareira entre as árvores, próximo ao curso curvo de um rio ainda sem nome. El-los, os protagonistas — os dois triceratops, imponentes e primitivos.

Na juventude de seus corpos robustos, lutam resolutos. Não obstante, não lutam desesperadamente. Não se comprazem, mas também não se odeiam. Apenas lutam, como se duelar fizesse parte do cotidiano da vida. É um confronto que se dilata, demorando-se longamente. O combate perdura há tanto tempo que, possivelmente, os antagonistas esqueceram o motivo original que os compeliu a esse enfrentamento: a hegemonia dinossauriana do rebanho? Exibições agressivas para solenizar um ritual de disputa pela posse de uma fêmea? Uma demonstração de força capaz de afirmar o vigor e a bravura de uma raça de animais ciclóticos? Um duelo de vaidades? Ou batem-se por motivos próprios de répteis na primitividade dos seus instintos? Nada nos impede de especular, mas não vale a pena insistir perscrutando a intimidade do passado remoto. O motivo que desencadeou esse acontecimento continuará vivendo na fronteira indecisa entre a realidade e a imaginação. Restará como uma interrogação permanecida.

O fato é que os dois triceratops travam uma luta extremamente longa, usando a prodigiosa força de seus corpos encouraçados. Sem ardis, invariavelmente repetem o mesmo golpe: abaixam a enorme cabeça apontando para frente os longos e eficientes chifres, e, em movimentos retos e possantes, galopam velozmente arremessando-se um contra o outro. O choque frontal resulta em uma estrondosa colisão. E, assim, sucessivamente, reprisam estocadas violentas. Lembram as lutas do carneiro-montês atual.

Por instantes, uma imensa sombra móvel recobre a cena do combate. Provavelmente, um *pteranodon*, o maior dos répteis alados, assustado pelo estrondar do choque dos gigantes, tenha alçado vôo e, planando com suas asas de quase oito metros de envergadura, afasta-se temeroso ao sabor das correntes de ar.

O combate prossegue. Não havendo desvantagens físicas, é uma luta cujo final não se pode prever. Depois de trocarem várias estocadas, ficam fatigados. As narinas ofegam. O esforço dispendido é demasiado para répteis de lento metabolismo. Mesmo que tenham sangue quente, as energias mobilizadas são extenuantes. Prostram-se. Essa letargia reptiliana não significa que desistiram das hostilidades. É apenas um entreato. Restauram as energias. Logo em seguida, retomam o combate com igual intensidade.

O tempo navega serenamente. Dias e noites fluem como um rio de águas mansas que viaja sem cessar. Os anos vão-se empilhando. Estratificam-se. O presente sedimentado torna-se passado. Em sua silenciosa memória, as rochas registram os eventos, e, no futuro, contarão, na crônica petrificada da natureza, a história do passado.

Os dois triceratops são, agora, animais aviltados pela velhice. Os dorsos e ilhargas de seus grandes corpos acinzentados sangram — estão cobertos de feridas recentemente abertas — mas também são visíveis as antigas cicatrizes desse longo combate. Em um deles nota-se uma profunda perfuração no crânio.

Após duelarem até o limite de suas resistências, os dois dinossauros tombam exangues lado a lado. Atolados no aluvião lamoso do rio, sequer têm força para soerguerem seus corpos. Velhos e esgotados, estão quase imensamente mortos. Em que pese o estado agônico, de repente, um deles, reunindo as derradeiras energias vitais, ergue a imensa cabeça e incursiona um olhar indagador pelo confim do tempo mesozóico. É um olhar sombrio, devastado. Por entre as pálpebras semicerradas, as suas retinas são atraídas por uma inesperada visão: um corpo radiante de gigantescas proporções — um asteróide ou cometa — rasga o espaço e projeta-se velozmente em órbita de colisão com a Terra. Um signo do apocalipse da era dos dinossauros.

Quando o olhar melancólico do triceratops retorna da inquietante visão apocalíptica, crava-se no seu último refúgio existencial: o arqui-rival. São breves instantes, porém o olhar grave revela a intensidade desse momento de angústia e desamparo diante da morte. (Não era noite, mas o mundo cobre-se de trevas como se o sol estivesse morrendo). Os grandes animais ainda entreolham-se fixamente quando, subitamente, um dos triceratops, num gesto decisivo de absurdo desafio, sentencia: "*Ainda nos encontraremos no Museu de Londres!*"<sup>1</sup> Então, só então, exala o seu último suspiro.

Enquanto seus grandes corpos começam a afundar no aluvião movediço do rio, na estranha noite que se abate sobre o mundo,

Aldebarã, no céu, brilha como uma esperança...

### O enigma

*Não há verdades obstinadas.*

John Cheever. Em entrevista a *The Paris Review*. 1976.

O tempo degrada a lembrança, mas ficou-me a grandeza dramática do desfecho da crônica de Pongetti: "Ainda nos encontraremos no Museu de Londres!" Este foi o meu único apoio de memória. A partir dessa frase final, a imaginação pôde reinventar a narrativa.

É importante revelar que a reinvenção dessa crônica foi uma experiência fascinante. Na travessia da escritura pude vivenciar um ensinamento do "velho bruxo" Jorge Luis Borges. Ao proferir uma conferência na Escola Freudiana de Buenos Aires, em dezembro de 1982, Borges, atendendo a uma pergunta de um psicanalista sobre a utilização da memória como instrumento de trabalho do escritor, afirmou: "Eu não creio que tenhamos outro instrumento. A imaginação é uma espécie de arte combinatória da memória [...] Não há uma contradição entre a imaginação e a memória, já que a imaginação joga com a memória e talvez não pudesse existir se não houvesse memória. A imaginação pressupõe a memória, e ademais, a memória também é inventiva"<sup>2</sup>

Todo escritor é um fundador de destinos. Na solidão da "grandeza e miséria do seu ofício de escrever"<sup>3</sup> ele inventa ou reelabora o mundo segundo seu imaginário. Em *Dois Triceratops* a visão imaginativa do cronista realiza um combate, conferindo aos personagens uma dimensão fantástica: os triceratops, ao morrerem, vencem a morte. O fim é um novo começo...

O ato final do texto, ao encerrar o destino dos dois dinossauros, rompe com as fronteiras do tempo abrindo-se singularmente para a eternidade. A eternidade refrigerada dos museus.

Subjaz no combate entre os dois triceratops, uma referência ao ocaso dos dinossauros. Mais ainda: o drama nuclear da crônica é uma evidente alusão à perpetuação da presença dos dinossauros. Parece importante lembrar que esses personagens literários não são fictícios. Não pertencem ao museu imaginário do autor. Trata-se da presença da realidade na ficção. Ainda que esses animais extraordinários deixem a ficção em situação difícil, porque muitas vezes a ultrapassam.

Tendo em vista que os triceratops representam um vértice evolutivo dos grandes répteis da Era Mesozóica, não pode haver dúvida de que assistiram e foram vitimados pelos enigmáticos acontecimentos que determinaram o desaparecimento dos dinossauros. A

palavra *enigmático* deve ser mantida, vez que a ciência encontra dificuldades para explicar a causa desse misterioso fenômeno, ainda vivenciando a provisoriedade das soluções.

A respeito do desaparecimento dos dinossauros, há uma gama tão variada de hipóteses que um cientista sugeriu com humor: se todas elas fossem listadas em uma única obra impressa, esta seria mais volumosa que o catálogo telefônico de Manhattan.

As hipóteses permelam desde especulações não-científicas como "Os dinossauros morreram pela vontade de Deus", "A Idade dos Répteis acabou porque já durava há muito tempo, e, além do mais, foi um erro crasso desde o princípio", até as curiosas e hilariantes: "Os dinossauros foram exterminados por caçadores atlantes", "Matanças devido a caçadas de discos voadores", ou até mesmo em virtude de uma "Psicose de suicídio em massa". No início deste século, adeptos do fundamentalismo, uma corrente teológica (protestante) de posição extremada, tratando literalmente os documentos da Bíblia, acreditavam que os dinossauros só se extinguíram porque não cabiam na arca de Noé!

Cientistas que optam por uma "morte química", sugerem que os dinossauros foram envenenados por substâncias tóxicas (alcalóides) contidas em vegetais que, pela primeira vez, floresceram durante o seu reinado. Neste caso, a *causa mortis* mais provável seria uma *overdose*, ou então um caso fatal de diarreia em massa.

Especulou-se ainda que modificações profundas na flora teriam provocado a morte por prisão de ventre (fecaloma?) dos dinossauros herbívoros, e os carnívoros, sem a sua dieta essencial, viriam, posteriormente, a desaparecer devido ao enfraquecimento extremo por falta de alimento. No campo da escatologia, encontramos uma hipótese admitindo que os dinossauros produziram tanto excremento que modificaram a vegetação do planeta!

Outra hipótese aceita, por alguns cientistas, como verdadeira é que o sistema imunológico dos dinossauros encontrou um vírus invencível, e os grandes répteis foram destruídos por esse flagelo microscópico. É interessante registrar que, recentemente, cientistas, analisando lesões ósseas em mamíferos desaparecidos há cerca de 50 mil anos, admitiram que, possivelmente, a extinção em massa de mamutes, tigres dente-de-sabre, e outros animais, no final do Período Pleistoceno, deveu-se a epidemias causadas por bactérias e vírus, e não, a mudanças climáticas ou à predação humana, como até então se acreditava.

Excêntrica hipótese é a que admite que "os dinossauros tornaram-se maiores que o desejável, não podendo se acasalar com suas

fêmeas". Apesar desta hipótese não encontrar respaldo nas leis da natureza, as quais seguramente possibilitariam que esses gigantes animais copulassem, concedo à imaginação do leitor o inalienável direito de especular sobre o *modus operandi* na cópula dinossauriana. Essa especulação remete ao fato de que a fecundação interna iniciou-se, efetivamente, com os répteis. Ora, como os dinossauros são répteis remotos, não seria desacertado concluir que eles foram um dos primeiros animais a ter pênis! É conveniente, por motivos óbvios, o leitor não continuar imaginando...

Nota-se, portanto, que, quando se trata de dinossauros, a imaginação não tem limites. Quem não se lembra de *Fantasia*, a majestosa aventura erudita de Walt Disney, que foi o maior evento musical de Hollywood em 1940? Nesse desenho animado de longa metragem, há uma discutível (e, para alguns, até mesmo patética) versão sobre a morte dos dinossauros: ao som polirrítmico, da aspereza politonal e do selvagem timbre percursivo de *Le Sacre du printemps* (*A Sagração da Primavera*), a mais célebre obra do compositor Igor Stravinski, arranjada e dirigida pelo maestro Leopold Stokowski, regente da Sinfônica da Filadélfia, os últimos espécimes da estirpe dos dinossauros — e dentre eles, os triceratops — caminham sob o sol abrasador de uma Terra desertificada, tombando, seguidamente, de fome e cansaço, até a extinção final. Apesar de *Fantasia* ter alcançado um custo de produção de 2 milhões e 280 mil dólares — uma invejável quantia para a época — Stravinski detestou tudo aquilo, e, como se não bastasse, recebeu, apenas, 5 mil dólares pela utilização de *Le Sacre*.

A mais recente (e bem aceita) hipótese científica sobre o extermínio dos dinossauros tem como causa um agente extraterrestre. Esta arrojada hipótese cósmica foi apresentada oralmente, em 1979, em San Francisco, durante uma reunião da AAAS — *American Association for the Advancement of Science*. (*Associação Americana Para o Progresso da Ciência*). Todavia, a grande repercussão no *establishment* científico ocorreu quando da sua publicação, como artigo de fundo, na edição de 6 de junho de 1980 da conceituada revista norte-americana *Science*, com o título *Extraterrestrial Cause for the Cretaceous — Tertiary Extinction. Experimental results and theoretical interpretation*. (*Causa Extraterrestre para a Extinção Cretáceo-Terciário. Resultado experimental e interpretação teórica*). Este trabalho é da autoria de quatro cientistas da Universidade da Califórnia, em Berkeley: o físico Luis Walter Alvarez, professor emérito do Laboratório Lawrence Berkeley, laureado com o Prêmio Nobel de Física de 1968 (falecido em setembro de 1988,

em Berkeley), seu filho, o geólogo Walter Alvarez, professor do Departamento de Geologia e Geofísica, e os químicos nucleares do Laboratório Lawrence Berkeley, Frank Asaro e Helen V. Michel.

Resumidamente, esta hipótese postula que, há cerca de 65 milhões de anos, um asteroide com diâmetro estimado em dez quilômetros e massa calculada em treze trilhões de toneladas, viajando a uma velocidade de noventa mil quilômetros por hora, colidiu com a superfície da Terra. A energia liberada pelo impacto, equivalente a 100 milhões de megatons de TNT, correspondeu a um efeito milhões de vezes maior que uma grande explosão termonuclear. A potência desse impacto teria sido tão espantosa que superaria, em muito, a explosão simultânea de todas as armas nucleares do mundo, cujo estoque é da ordem de 10 mil megatons.

Comparado com o impacto do gigantesco asteroide, o "ôvo da morte" de 30 quilotons despejado do ventre do *Enola Gay* sobre Hiroshima seria inexpressivo, não fosse pelo horror que ainda hoje pesa sobre a consciência da humanidade.

(Japão. Delta do rio Ota, 6 de agosto de 1945. Um dia ensolarado no início do verão. Às 8 horas e 16 minutos ouve-se uma terrível explosão. No centro da cidade portuária abre-se uma imensa cratera. Ergue-se do solo um sinistro e gigantesco cogumelo venenoso. Hiroshima mergulha no caos e na escuridão. Gritos. Medo. Pânico. Parece um pesadelo coletivo. Enquanto incêndios devoram a cidade, uma chuva negra cai incessante. Manhã trágica: cento e cinquenta mil pessoas são vitimadas. A bomba envenena crianças no ventre de mães envenenadas. Algumas, até hoje, submetidas a tratamento no Hospital da Bomba A. A Bomba seguirá matando... Um horror que não pode ser esquecido, para que a história desse extermínio nunca se repita. Um horror que sobrevive no lirismo trágico das imagens de *Hiroshima, mon Amour* de Alain Resnais e de *Rapsódia em Agosto* do velho mestre Akira Kurosawa. Filmes que não deixam a memória silenciar, e relembram que "se a Bomba não destruiu o mundo, destruiu nossa idéia do mundo".<sup>4</sup>

Em que pese tanto absurdo, encontro em *Homens e Engrenagens* de Ernesto Sábato, uma informação assustadora pelos tons surrealistas que a conformam: "O cretinismo cientificista chegaria a tal extremo que acabou permitindo aos físicos japoneses congratularem os norte-americanos pela eficácia da bomba de Hiroshima".<sup>5</sup>

A Hipótese do Impacto do Asteroide formula que, devido à força da colisão, formou-se uma gigantesca cratera e o asteroide pulverizou-se. Ergueu-se no ar uma espessa e opaca nuvem de poeira, com cerca de sessenta vezes o volume do asteroide. Ao atin-

gir as camadas superiores da atmosfera, a "nuvem negra" privou, por um longo período, o planeta da luz solar. Houve uma queda brutal da temperatura. As trevas dominaram a Terra, antes azul. Esse inverno nuclear, incomparavelmente mais terrível que o de Hiroshima, provocou dramáticas consequências para o ecossistema global: impediu temporariamente a fotossíntese e quebrou as cadeias alimentares. A vida ficou à revelia do caos. Era o fim do mundo. Mesozóico.

Escreveram os autores da hipótese sobre os efeitos do choque cósmico que mudou os destinos biológicos na Terra:

*A cadeia alimentar em alto-mar baseia-se em plantas microscópicas flutuantes como as algas [...] que tiveram uma extinção quase completa. Os animais em níveis sucessivamente mais elevados nessa cadeia alimentar foram também fortemente afetados, com a extinção quase total dos foraminíferos e o desaparecimento total dos belemnites, amonites e répteis marinhos. Uma segunda cadeia alimentar baseia-se nas plantas terrestres. Entre essas plantas, os indivíduos existentes morreriam, ou pelo menos cessariam a reprodução, durante um intervalo de escuridão, porém após o retorno da luz, se regenerariam a partir das sementes, esporos e sistemas radiculares existentes. Entretanto, os grandes animais herbívoros e carnívoros que dependiam direta ou indiretamente dessa vegetação, se extinguiram [...] nenhum vertebrado terrestre mais pesado que cerca de 25 Kg sobreviveu às extinções.*<sup>6</sup>

Os dinossauros morreram num cenário de fome, frio, trevas e vasta desolação. Os grandes répteis marinhos (Plesiossauros, Ictiossauros) também desapareceram, e deixaram de existir inúmeros seres, inclusive organismos microscópicos, a exemplo do plâncton oceânico. Por outro lado, inexplicavelmente alguns grupos foram pouco afetados pela catástrofe cósmica tais como, crocodilos, tartarugas, tubarões, escorpiões, mamíferos e muitos tipos de vertebrados. Inúmeras plantas terrestres morreram, porém suas sementes e outros sistemas vitais ficaram hibernados; com o retorno da luz do sol, regeneraram-se.

A formulação da hipótese do impacto do asteroide fundamentou-se na descoberta casual de uma fina camada de argila (menos de 1 cm de espessura), contendo quantidades anômalas de um elemento metálico raro na litosfera: o irídio. O relato dessa descoberta mostra que, mesmo onde o rigor científico é imprescindível, o acaso pode ser um fator determinante.

A equipe do geólogo Walter Alvarez realizava pesquisas no

centro-norte da Itália, próximo à Gubbio, uma pequena e encantadora cidade medieval aninhada nas vertentes dos montes Apeninos, a sudeste da Florença do esplendor renascentista dos Medici. Testava uma nova técnica analítica (Análise de Ativação de Nêutrons-AAN) para a datação isotópica de rochas. Não era propósito do trabalho, e jamais passara pela mente de Alvarez, estudar a extinção dos dinossauros. Contudo, num profundo desfiladeiro dos Apeninos Úmbricos, Alvarez deparou-se com uma fina camada de argila que se sobressaía pela intensa cor vermelha, contrastando fortemente com as camadas de calcários marinhos esbranquiçados do Cretáceo Superior e Terciário que a limitavam. A idade da camada de argila coincidia com o exato momento da passagem entre as eras Mesozóica e Cenozóica, a linha-limite de sobrevivência dos dinossauros. As análises geoquímicas realizadas nas argilas revelaram um resultado surpreendente: a concentração de irídio era trinta vezes superior aos níveis desse elemento na crosta terrestre, que se situa em torno de 0,1 ppb (parte por bilhão). O que significava esse resultado inesperado? Qual a causa do enriquecimento em irídio das argilas de Gubbio?

Sendo a concentração elevada de irídio incompatível com a admissão de uma fonte crustal, seria mais coerente aceitar uma procedência extraterrestre, dado que o irídio é comum nos meteoritos. Posteriormente, o grupo de Alvarez iria encontrar argilas similares em Stevns Klint, na Dinamarca, a 50 Km ao sul de Copenhague, e na Nova Zelândia (Ilha do Norte), na localidade de Woodside Creek, a norte de Wellington. O fenômeno não era isolado. Ao contrário, começava a revelar-se em âmbito planetário.

O talento deve renunciar à cautela. A equipe de Alvarez soube imaginar que a camada de argila poderia ter sido formada pela sedimentação da nuvem de poeira resultante do impacto de um asteróide.

As idéias inovadoras contidas no artigo da *Science* seduziram muitos cientistas mas, de igual modo, produziram fortes controvérsias. Dentre as principais objeções dos oponentes, incluem-se desde a falta de experiência paleontológica do grupo de Alvarez, e a invocação do velho e ultrapassado auxílio externo *deus ex machina* para a solução de problemas terrestres, até o fato de os cientistas não terem encontrado vestígios da cratera originada pelo impacto (*astroblema*). Este último aspecto merece particular consideração, pois a localização do ponto de colisão constituiria uma prova de apoio essencial à hipótese. Nas áreas continentais, indícios apontam como local provável do impacto a megacratera

Chicxulub (180 a 300 Km de diâmetro), situada ao sul do território mexicano, além do istmo de Tehuantepec, na península de Yucatán, onde, há milênios, os maias elevaram aos céus observatórios astronômicos e ergueram templos para cultuar seus deuses. Todavia, é possível que, ao longo dos 65 milhões de anos que nos separam do impacto cósmico, os vestígios da cratera tenham sido apagados pelas "águas do tempo" ou pelos "dedos do vento", e jamais se os encontre.

A maior probabilidade é que o asteróide tenha se precipitado nas águas oceânicas, vez que recobrem 70,8% da superfície do planeta. Também, neste caso, a cratera poderia ter desaparecido: nas regiões das fossas abissais, o assoalho oceânico é empurrado para baixo, mergulhando em direção às zonas inferiores da Terra, onde é digerido pelas altas temperaturas, fundindo-se em magma. Com efeito, frações do piso oceânico são continuamente tragadas pelas entranhas da Terra. São alguns centímetros por ano, mas milhares de quilômetros numa perspectiva geológica de milhões de anos. É necessário recordar que, alguns milhões de anos antes do desaparecimento dos dinossauros, surgiu o Atlântico que, para alargar-se até atingir as dimensões oceânicas atuais, exigiu, em contrapartida, a diminuição progressiva do Oceano Pacífico. Com a contínua renovação do tapete rolante oceânico, a cratera gerada pelo impacto pode ter desaparecido para sempre. Tem-se, entretanto, que evitar essa idéia, porque, se o asteróide tivesse caído no oceano, não haveria a formação de uma imensa nuvem de poeira, e a ocorrência de um "inverno nuclear", que vitimaria os dinossauros, seria impossível.

Recentemente, o geólogo Bruce Bohor, do Serviço Geológico dos Estados Unidos, em Denver (Colorado), pesquisou uma camada de argila em Brownie Butte, no Estado de Montana, (e posteriormente na Europa) com as mesmas características e idade geológica daquela encontrada em Gubbio. A análise microscópica evidenciou minúsculos grãos de quartzo ( $\text{SiO}_2$ ) — um dos minerais mais comuns do planeta — singularmente quebrados e revelando características de que foram submetidos a alta pressão e elevadas temperaturas. Propriedades semelhantes são encontradas em quartzos em crateras na superfície terrestre, comprovadamente originadas pelo impacto de meteoritos. Constata-se, da mesma forma, que essas características mineralógicas estão presentes em rochas lunares coletadas pelos astronautas da *Missão Apollo*, analisadas pelos geólogos da NASA, no Centro Espacial de Houston, e por especialistas de diversas universidades, e, ainda, em grãos de quartzo encon-

trados nos campos de testes de bombas atômicas. Estas propriedades do *quartzo de choque* originam-se quando o mineral é submetido a impacto, calor e pressão elevados e instantâneos, como ocorre na colisão de um asteróide ou cometa, ou na explosão de bombas nucleares.

Aspecto bastante interessante é que somente nas crateras meteoríticas registra-se a ocorrência de finos grãos de minerais de alta pressão e temperatura — *Stishovita e Coesita* — que resultam do rearranjo da estrutura interna de minerais silicosos, devido à pressão do choque e à alta temperatura gerados pela colisão. Estes minerais foram identificados pela primeira vez nos arenitos que formam a *Meteor Crater (Cratera do Meteoro)*, no Arizona, a meio caminho entre as cidades de Flagstaff e Winslow. Não deixa de ser curioso que o nome dessa cratera tenha sido anteriormente *Coon Butte* (o vocábulo *butte* provém do francês antigo e significa *colina*). A denominação de “colina” para essa depressão de 180 metros de profundidade e perímetro aproximado de 4,8 quilômetros, descoberta em fins do século XIX, parece decorrer do fato da borda da cratera mostrar-se como uma pequena elevação (colina) de cerca de 60 metros, que se salienta na paisagem, por estar localizada na vastidão de uma planície desértica, o *Canyon Diablo*. Naquela época não se imaginava que a cratera teria originado do impacto de um meteorito, entre 5.000 e 50.000 anos atrás. A interpretação era de que se tratava de um relevo vulcânico.

As crateras nascidas do impacto cósmico revelam outra característica peculiar: a ocorrência de sílica amorfa, — *Lechatellerita*, um vidro poroso e vesicular originado pela fusão de materiais terrestres, devido a impactos térmicos.

Não por acaso, portanto, grãos com características do *quartzo de choque* e vidros silicosos foram identificados em paredes de casas em Hiroshima, após a explosão da Bomba Atômica.

Ainda é cedo para conclusões definitivas, mas não resta dúvida de que essas novas evidências subsidiam e fortalecem a hipótese dos Alvarez. De igual modo, a descoberta, em diversos locais, de camadas de argila contendo níveis elevados de irídio (mais recentemente, também observados para outros elementos do grupo da platina, a exemplo do ósmio), datadas da transição Cretáceo-Terciário, encontradas em El Kef, no norte da Tunísia; Caravaca e Zumaya, respectivamente, no sul e norte da Espanha; em Hell Creek, a leste de Montana (EUA); e ainda na Holanda, na Austrália, e no assoalho dos oceanos Pacífico e Atlântico, é forte argumento à hipótese do impacto do asteróide.

Durante a década de 1980, cientistas da Universidade de Chicago especularam sobre a passagem periódica de uma misteriosa e (ainda) invisível companheira do sol, denominada *Nêmesis, A Estrela da Morte*. Ao orbitar por um anel de cometas dentro do sistema solar (conforme o astrônomo holandês Jan Hendrik Oort, cerca de 100 milhões de cometas), *Nêmesis* lançaria sobre a Terra uma chuva desses corpos celestes, provocando extinções em massa. A periodicidade calculada a partir da órbita prevista para *Nêmesis* pela nuvem de Oort seria de 26 em 26 milhões de anos, pelo menos, para os últimos 225 milhões de anos, ou seja, desde o aparecimento dos dinossauros. Segundo os autores dessa hipótese — David M. Raup e J. John Sepkoski Jr. — catástrofes cósmicas cíclicas têm ocorrido desde então, e certamente se repetirão no futuro. Por ora, não há razão para apreensões. A próxima chuva de cometas é esperada para um futuro muito distante, cerca de 13 milhões de anos. As estimativas são confortantes. Entretanto, devemos refletir sobre as palavras do cineasta e escritor Arnaldo Jabor, em recente artigo publicado na *Folha de São Paulo*: “Os dinossauros não foram responsáveis pela sua extinção. Ela veio de fora. Nós não, nós nos mataremos programadamente, pela via brilhante do progresso”<sup>7</sup>. Então, não seria ocioso vaticinar que, diante do absurdo comportamento da sociedade contemporânea — da sobrevivência do mais astucioso — nós (os homens) nunca duraremos os 165 milhões de anos que os dinossauros viveram sobre a Terra, ainda que não nos sobrevenha, como juízo final, uma catástrofe cósmica. A não ser que a sociedade humana mude radicalmente.

A história biológica está repleta de extinções. Cientistas acreditam que ocorreram cinco grandes extinções em massa, entremeadas por extinções de menor porte. Sabe-se, por exemplo, que na fronteira entre as eras Paleozóica e Mesozóica, cerca de 250 milhões de anos atrás, 96% das espécies viventes foram exterminadas. O desaparecimento dos dinossauros e a supressão da vida de quase 75% das espécies animais entre as eras Mesozóica e Cenozóica, teria sido a mais recente dessas grandes crises biológicas. É o grande ciclo da vida (e da morte).

Não se pode eliminar, no entanto, as possibilidades de outras hipóteses que procuram desvendar a extinção dos dinossauros: alterações abruptas geradas pelas inversões periódicas do campo magnético terrestre; erupções vulcânicas cataclísmicas; mudanças climáticas decorrentes da errância dos continentes sobre o dorso da Terra; ou, ainda, catástrofe provocada pela morte explosiva de uma estrela gigante (**supernova**). A implosão rápida e violenta do núcleo

dessas estrelas determinaria a redução da camada de ozônio que envolve o planeta, expondo os seres vivos a agentes nocivos como os raios ultravioletas.

Seja qual for a hipótese que caminha em direção à verdade, a emergência dessas novas idéias aponta para a necessidade de se rever algumas das concepções darwinianas. Cem anos após o seu estabelecimento, o paradigma de Darwin, da evolução lenta e gradual das espécies, parece apresentar razões para uma releitura. As recentes hipóteses indicam a **casualidade** como fator capaz de produzir saltos súbitos na evolução. Trata-se da substituição de um paradigma antigo por um mais novo que a ele se contrapõe? Ainda não sabemos. Talvez não estejamos vivenciando um período pré-paradigmático. Mas, podemos estar diante de uma crise, e as crises são precursoras de novas e revolucionárias teorias. Aguardemos. As hipóteses portam sempre esperanças.

Não seria desacertado concluir que ninguém tem condições de afirmar, com absoluta certeza, porque os dinossauros deslizaram inexoravelmente para a morte. Também não se sabe quantos anos medeiavam entre o acontecimento-chave e a extinção final. Não importa. No vastíssimo calendário da história natural, esses episódios dramáticos, quer tenham durado milhares de anos ou alguns milhões de anos, significam um lapso de tempo muito curto. O fato é que os dinossauros foram esfingicamente devorados pelo enigma do destino. O mais discutido mistério biológico registrado nos anais do planeta permanece como uma dúvida. Também não importa. A dúvida é tão excitante quanto a verdade.

Ao saírem do proscênio da história da vida, os dinossauros afetaram o ecossistema global: possibilitaram que os mamíferos assumissem os nichos ecológicos vagos, sem terem que competir com os grandes répteis que dominaram o mundo animal por 165 milhões de anos (230 a 65 milhões de anos). Com um pouco de exagero, pode-se afirmar: os mamíferos herdaram a Terra dos dinossauros.

Por essa razão, o escritor e neodarwinista de Harvard, Stephen Jay Gould, permite-se a seguinte reflexão: "Se colocarmos a questão: Por que estamos aqui? A resposta será porque os dinossauros desapareceram e não porque os mamíferos foram superiores a eles. Se a hipótese do impacto for correta", continua Gould, "a importância da competição se reduziria muito. O impacto cósmico, e não a sobrevivência darwiniana do mais apto, pode ser a razão de os mamíferos terem arrebatado a Terra dos dinossauros. Se não fosse uma tal catástrofe, os répteis podiam ter-se tornado a forma de vida mais inteligente do planeta".<sup>8</sup>

Esta possibilidade me faz recordar dos seres humanos transformados em mamíferos — "rinocerontização" — na obra fundamental do teatro moderno *Les Rhinocéros (Os Rinocerontes)*, de Eugène Ionesco: a população de uma cidade que se metamorfoseou numa imensa manada de rinocerontes, devido a uma epidemia de "rinocerontite", e termina por ter um fim trágico... Esta possibilidade não é tão estranha quanto pode, inicialmente, parecer, pois quantas sociedades de rinocerontes não se estão instaurando pelo mundo contemporâneo?

Se a dinastia dinossauriana não chegasse a um fim, o curso evolutivo da vida seria profundamente alterado: os mamíferos não experimentaríamos a sua grande explosão demográfica no início da Era Cenozóica e o aparecimento do homem seria retardado por alguns milhões de anos. Como habitamos a Terra há cerca de quatro milhões de anos, talvez vivéssemos ainda no estágio de primatas, ou quem sabe, estivéssemos na Idade da Pedra. Nesta perspectiva, posso imaginar que estaríamos cerca de 150.000 anos atrás, toscamente vestidos, falando uma linguagem rudimentar, praticando uma escrita pictórica, e vivendo em cavernas no alto do vale do rio Neander, caçando rinocerontes lanudos bicornes nos arredores do que viria a ser, num futuro longínquo, a cidade de Dusseldorf, em um país que se chamará Alemanha. Seríamos ancestrais da família humana: Homens de Neanderthal. É provável, então, que a civilização tivesse outro curso, e nunca produzíssemos ilusões do progresso, como a Bomba de Hiroshima e outras armas de destruição. Quem sabe? Ou mais extraordinário ainda: talvez sequer estivéssemos aqui!

Dessa forma, é difícil evitar a conclusão de que o homem habita a Terra devido, principalmente, ao desaparecimento dos dinossauros. Estes fantásticos animais cumpriram, assim, o seu destino biológico.

### Os triceratops

*Em nome da verdade,  
Sois criaturas fantásticas?  
Shakespeare. Macbeth. Ato I.  
Cena III. 1606.*

Na taxionomia animal, os triceratops são répteis que pertencem a uma das duas grandes ordens que subdividem os dinossauros — a *ornithischia*, nome que decorre da disposição dos ossos da cavidade da bacia (osso da pélvis apontado para trás) e significa "animais com pélvis de aves". Representam a culminância evolutiva de uma

subordem, os *ceratopsia*, i.e., dinossauros "com chifres na cara", a mais recente entre todos os dinossauros.

Vivendo no Cretáceo Superior, não foram encontrados quaisquer vestígios dos triceratops nas camadas do período imediatamente posterior — Terciário — que inicia a Era Cenozóica. A passagem do Cretáceo para o Terciário, em torno de 65 milhões de anos atrás, é conhecida como *Transição K-T*, uma fronteira jamais transposta por qualquer dinossauro vivo. Assim, não é impossível que os protagonistas da crônica de Pongetti tenham sido os últimos dinossauros. O momento temporal do desfecho daquele combate é uma representação do fim da era dos grandes répteis, "um fato brutal, que corta, como a lâmina de uma faca, a história dos dinossauros".<sup>9</sup>

Os personagens pongettianos simbolizam os derradeiros dinossauros em ação. A não ser que doravante passemos a denominar os pássaros — o ápice da linha sobrevivente da árvore genealógica dos grandes répteis do mesozóico — de *dinossauros modernos*.

O texto de Pongetti também guarda coesão com o comportamento comunitário e traços morfológicos desses animais: os triceratops são volumosos dinossauros quadrúpedes, com os membros posteriores mais longos que os anteriores. Essencialmente vegetarianos, cortavam os vegetais como tesouras, visto que suas mandíbulas ósseas não possuíam dentes anteriores. Consumiam individualmente mais de duzentos quilos de vegetais por dia. Um espécime adulto chegava a atingir oito toneladas de peso e podia superar 2,5 metros de altura — do porte do grande elefante africano, o maior animal que atualmente anda pelo planeta — porém media cerca de nove metros do focinho até a ponta da cauda. Guardadas as proporções, o aspecto geral do animal lembrava o jeito taciturno e truculento dos rinocerontes atuais. Apenas para se ter uma idéia de suas dimensões, bastaria lembrar que os triceratops tinham maior longitude corporal e um volume superior ao dobro dos rinocerontes. Estas marcadas semelhanças não lhes concede, contudo, qualquer parentesco biológico com os rinocerontes modernos.

A imensa cabeça do triceratops, que media 2,5 metros e abrigava um pequeno cérebro com cerca de 300 gramas (70 cm<sup>3</sup>), era ornada por uma grossa placa óssea à volta do crânio, cobrindo o pescoço e sobressaindo em torno da nuca. Algo semelhante às bizarras golas do período elisabetano (1558-1603), como a que aparece no famoso *Retrato da Rainha Elizabeth* do pintor Ditchley, pertencente ao acervo da *National Gallery*, em Trafalgar Square, Londres. O leitor não deve especular se algum estilista de alta costura da corte inglesa do Século XVI inspirou-se na "gola" do triceratops

para criar a versão do modelo de gala da Rainha, porque naquela época ninguém conhecia a existência dos triceratops. Mais de duzentos anos separam o momento da concepção daquele vestido das escavações realizadas na Inglaterra pré-vitoriana, que exumaram ossos de répteis gigantes, os quais vieram, mais tarde, a ser popularizados com o nome de dinossauros. A mais marcante característica morfológica dos triceratops eram os três chifres que se projetaram para a frente — um sobre o bico recurvado de papagaio, e outros dois, mais longos, erguendo-se a 1,5 metros sobre a testa, logo acima dos grandes e orbiculares olhos. Por causa dessa peculiaridade é que lhe impuseram o nome *Triceratops* (dos formantes gregos, *tries* = três + *keras* = chifre, corno + *ops* = cara), ou seja, *cara tricórnea*.

O aspecto grotesco, o gigantismo e os estranhos ornamentos dos triceratops lembram obstinações da natureza. Aos olhos do homem contemporâneo, a extravagância morfológica desses animais conduziu à fácil suposição de que se tratavam de seres bestializados, encaixando-os num estereótipo que só fez adensar a reputação de monstros antediluvianos. Essa representação imaginária não é correta. Os triceratops eram dóceis "comedores de salada". Animais que punham ovos, andavam socialmente em bandos e cuidavam com carinho de sua prole, como fazem atualmente as aves. Apenas viveram numa época em que a já longa evolução, que se iniciara há 3,5 bilhões de anos, erguia exóticos e gigantes animais. Se tivessem chegado até nós, seguramente seriam atribuídos a seus chifres propriedades afrodisíacas, como foram (e são) conferidos aos rinocerontes. Então, o homem, este terrível predador, promoveria, com suas armas de grosso calibre, uma caça estúpida e desenfreada a esses belos animais. (belos sim, porque a sua fealdade não era sem encanto). Com sorte, muita sorte, talvez restassem alguns exemplares vivendo no confinamento de reservas ecológicas ou em parques nacionais, como sucede com o rinoceronte-indiano. Ou, então, estariam, qual relíquias do passado, expostos à visitação pública numa melancólica prisão-animal, denominada ironicamente pelo homem moderno com o romântico nome de "Jardim Zoológico".

Mas, sendo um animal manso, por que os triceratops teriam desenvolvido três chifres, se nenhum animal gera estruturas desnecessárias? Ao contrário, a necessidade promove o aparecimento do órgão. Antes que o imaginário do leitor resvale para conjeturas sobre "infidelidades triceratopsianas", devo apressar-me em dizer que, possivelmente, os equipamentos "bélicos" exibidos pelos trice-

ratops, que, inclusive, lhes emprestava um certo quê de animais agressivos, eram armas de intimidação. Ou se preferem, equipamentos de sobrevivência. Um simulacro de monstro belicoso para iludir predadores, sobretudo seu maior inimigo contemporâneo, o *Tyrannosaurus rex*, um imenso carnívoro bípede de sete toneladas de peso e com mais do dobro da sua altura. Quem sabe se um bando de triceratops enraivecidos não derrotou muitos *Tyrannosaurus*, ou, pelo menos, fê-los hesitar no ataque. Uma coisa, todavia, é inquestionável: os chifres não eram enfeites inúteis, prestavam-se para os rituais de lutas, conforme comprovam os achados de crânios com perfurações de chifradas de outros triceratops. Mesmo o grande escudo ósseo que aparentemente protegia o dorso do animal de ataques frontais, é provável que servisse para a inserção dos poderosos músculos do pescoço.

Adaptando uma imagem de um dos maiores poetas e ensaístas contemporâneos, o mexicano Octavio Paz, diria que no mundo dos dinossauros há uma contínua oscilação entre o real e o irreal: os triceratops são gigantes monstruosos e, um instante depois, são apenas triceratops.

### O real

*Não sabemos o que é realmente o real, se o que vêem nossos olhos ou o que nossa imaginação projeta.*  
Octavio Paz. *Convergências*. 1992

Posto que estão extintos, o real dos dinossauros é um privilégio do simbólico, e só pode ser alcançado através dos significantes: fora do texto esses animais não mais vivem. Na crônica *Dois Triceratops*, Pongetti inventa uma realidade. Uma realidade que não é real mas que se realiza. Pois, como alguém já disse, o autor imaginativo despedaça o mundo e o recompõe segundo a sua arte. Esta reflexão faz-me lembrar que, em 1515, o pintor e gravador Albrecht Dürer, um gênio da renascença alemã, a partir, exclusivamente, de relatos de terceiros, fez uma gravura de um rinoceronte sem jamais ter visto o animal. Os traços barrocos de Dürer realizaram um rinoceronte ilusório — *Rhinocervus 1515* — mais majestoso que o solitário animal que ainda hoje vagueia pela savana africana.

Interpretações sobre comportamento comunitário, metabolismo e mesmo alguns aspectos morfológicos dos dinossauros são subjetivos, pois só lhes conhecemos os fragmentos ósseos exumados de cemitérios naturais petrificados. A realidade desse mundo remoto assim se manifesta: fragmentariamente. Fazer aflorar e interpretar

esses fragmentos da realidade é tarefa dos paleontólogos. A partir de pedaços avulsos de ossos — às vezes um simples dente — ou de uma pegada (*icnita*) aprisionada pelo tempo, esses “caçadores de fósseis”, com sua imaginação dedutiva e incorporando reflexões abstratas, conseguem reconstituir animais de épocas recuadas. A vida antes do homem tem sido assim recomposta. E não se trata de uma ilusão retrospectiva, tendo em vista que os fragmentos vestigiais permitem a reconstrução de uma (quase) totalidade. Em torno dos resíduos do remoto é que se re-historiza o passado. Caso assim não se procedesse, a ciência tornar-se-ia ficção científica. É por isso que na ciência paleontológica, o lugar central é ocupado pelo fóssil que “com sua natureza mista animal e mineral é o lugar privilegiado de uma semelhança que o historiador do contínuo exige”.<sup>10</sup>

Os imensos esqueletos dos triceratops e demais dinossauros exibidos, com orgulho, nos museus de história natural do mundo, resultam da conjugação da ciência e da arte. São produto do trabalho imaginativo e criativo de paleontólogos, desenhistas e escultores. Afinal, “fósseis não vêm com Kit de instrução”<sup>11</sup>, como diz o paleontólogo David Heishampel, da Universidade John Hopkins.

Ao lado da investigação formal na busca do conhecimento, os cientistas não podem alhear as abstrações. Para compreender a grandeza e a simplicidade da natureza, é preciso ir além do racionalismo científico, da pura lógica. “A Ciência”, afirma Ernesto Sábato, o físico argentino que abandonou as pesquisas atômicas pela literatura, “não é poderosa apesar de sua abstração mas justamente por causa dela”.<sup>12</sup> Interessante demonstração da conexão entre ciência e arte (literária) pode ser encontrada na confissão desinibida da pesquisadora italiana Rita Levi-Montalcini, Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia de 1986: “Há muitos pontos em comum entre a pesquisa científica e as histórias de mistério, entre Poirot e eu”. Sem dúvida, qualquer semelhança entre o trabalho dedutivo de investigação do detetive Hercule Poirot, personagem criado pelo imaginário da romancista inglesa Agatha Christie, e a imaginação sempre necessária nas pesquisas científicas, não será mera coincidência.

Ao escrever *Dois Triceratops*, não terá sido intenção do escritor Henrique Pongetti (Juiz de Fora, 1899 — Rio de Janeiro, 1979) suscitar tantas especulações. Mas a sua crônica foi inspiradora, tornando o ato de ler também um ato de criação literária. E, da literatura nutrindo-se da literatura, acabei por penetrar em territórios que desconhecia.

Como uma dádiva, o inconsciente devolve-me agora, no atrito

com o instante, a memória de uma afirmativa do singular ficcionista Franz Kafka, revelando-me o porquê de ter gestado este texto: "A literatura [como a ciência] é sempre uma expedição à verdade". Ainda que a verdade apenas toque no real, pois dizê-la toda não se consegue. É impossível.

## NOTAS

- 1 O autor refere-se ao Museum of Natural History (Londres). Fundado em 1753 com a denominação original de British Museum, foi aberto ao público em 1759 numa mansão situada em Bloomsbury. Entre 1881-1885, o Departamento de História Natural foi desmembrado e constituido o Museum of Natural History, de South Kensington, ao sul de Hyde Park, próximo ao Museu Geológico.
- 2 Borges, Jorge Luis. *Borges en la Escuela Freudiana de Buenos Aires*. Buenos Aires, Agalma, 1993, p. 134.
- 3 Lins, Osman. *Guerra Sem Testemunhas: O escritor, sua condição e a realidade social*. São Paulo, Ática, 1974. p. 12.
- 4 Paz, Octavio. In/Mediaciones. Barcelona, Editorial Seix Barral, 1981
- 5 Sábato, Ernesto. *Homens e Engrenagens: reflexões sobre o dinheiro, a razão e a derrocada do nosso tempo*. Campinas, Papyrus, 1993. p. 15.
- 6 Alvarez, L.W., Alvarez, W., Asaro, F., Michel, H. *Extraterrestrial Cause for Cretaceous — Tertiary Extinction: Experimental results and theoretical interpretation*. Science. Vol. 208. 6 June 1980. p. 1106.
- 7 Jabor, Arnaldo. *Spielberg filmou o "Parque das Lagartixas"* Folha de São Paulo. Ilustrada 4-5. 29 de junho de 1993.
- 8 Angier, Natalie. *Did Comets Kill the Dinosaurs?* Time. may, 6, 1985.
- 9 Colbert, Edwin, H. *The Dinosaurs Book. The Ruling Reptiles and Their Relatives*. New York, McGraw-Hill, 1951.
- 10 Foucault, Michel. *As Palavras e as Coisas. Uma arqueologia das ciências humanas*. São Paulo, Martins Fontes, 1981. p. 172.
- 11 Lemonick, Michael, O. *Rewriting the Book on Dinosaurs*. Time. April. 26. 1993. pp. 33-44.
- 12 Sábato, Ernesto. *Nós e o Universo*. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1985. p. 19.

## A NOVA (DES)ORDEM MUNDIAL

Pedro de Almeida Vasconcelos\*

### A ordem mundial anterior (1945)

O mundo resultante da Segunda Guerra Mundial foi estruturado, politicamente, em conformidade com os acordos de Yalta, assinados em 1945 por Roosevelt, Stalin e Churchill.

As duas principais potências vitoriosas, os Estados Unidos e a União Soviética, reorganizaram, o mundo em duas esferas de influência, ficando a Europa e Ásia divididas por uma "Cortina de Ferro", que separava também estados nacionais como a Alemanha e a Coréia. Formava-se assim um "mundo bipolar".

A Europa ficou dividida, portanto, em Europa Ocidental, que iria receber a ajuda americana para sua recuperação, através do Plano Marshall (1947), e a Europa do Leste, onde foram estabelecidos regimes socialistas, com a implantação de indústrias pesadas e de reformas agrárias.

A América Latina e a África eram consideradas, na época, como partes integrantes do "Mundo Ocidental".

Também data deste período, o início da era nuclear, com a destruição de Hiroshima (1945), sendo os americanos seguidos pelos soviéticos em 1949, tornando-se os Estados Unidos e a União Soviética as duas únicas superpotências mundiais.

\*Professor Titular, Departamento de Geografia/Instituto de Geociências e Professor Permanente, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da UFBA.

Organismos coletivos foram estabelecidos, como a Organização das Nações Unidas (ONU) em 1945, e suas subsidiárias como o FMI (Fundo Monetário Internacional) e Banco Mundial, resultantes da Conferência de Bretton Woods em 1944, que tornou o dólar moeda de reserva internacional.

O Ocidente estrutura-se militarmente em torno da OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte), em 1949, e o Leste organiza-se no COMECON (Conselho para a Assistência Econômica Mútua) em 1949, e no Pacto de Varsóvia (1956), braço militar do Leste.

### **Evolução da ordem mundial anterior**

#### **O ocidente na "defensiva"**

O pós-guerra é um período de descolonização, em parte, devido ao enfraquecimento dos estados europeus, destacando-se a independência da Índia e do Paquistão em 1947; a de Gana, em 1957, primeira independência na África Negra; e a da Argélia, em que, após guerra de libertação (1954/1962), a população européia abandona o país.

Começa a ser formado, então, um "Terceiro-Mundo", que se organiza politicamente num movimento de Não-Alinhados, em 1955, a partir da Conferência realizada em Bandung, na Indonésia.

Sob a liderança americana, entretanto, são criadas organizações regionais, visando contrapor o crescimento comunista no "Terceiro Mundo" em formação. Como exemplo temos:

- a OEA - Organização dos Estados Americanos (1948);
- o ANZUS - Pacto do Pacífico (1951);
- a ASEAN - Associação de Nações do Sudeste Asiático (1967); e mais recentemente,
- o Conselho de Cooperação Regional dos Países do Golfo (1981).

Foram estruturadas, também, outras organizações regionais, de caráter político, porém mais independentes:

- a Liga Árabe (1945);
- a O.U.A. - Organização de Unidade Africana (1963).

Outras organizações deste período tinham cunho mais econômico:

- o MCE - Mercado Comum Europeu (1957), desde 1965 denominado Comunidade Européia - CE;
- o Mercado Comum Centro Americano (1960);
- a ALALC - Associação Latino Americana de Livre Comércio (1960), transformada em ALADI (Associação Latino Americana de Integração), em 1980;

- o Pacto Andino (1969).

A crise do petróleo, em 1973, reforça o papel da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), criada em 1960, a partir do uso do petróleo como arma política. Esta organização não é baseada numa continuidade territorial, e conta com estados de orientações políticas variadas.

Este mundo bipolar complicou-se ainda mais com a vitória da revolução islâmica no Irã (1979), que não se enquadrava em nenhum dos dois blocos hegemônicos, e que abria a possibilidade de implantação de novos regimes de bases fundamentalistas.

#### **O mundo socialista em expansão**

Durante 30 anos, serão criados novos estados socialistas. Esta expansão não foi ainda maior devido às contra-ofensivas ocidentais, como, por exemplo, na Grécia (1949), no Irã (1951), na Guatemala e nas Filipinas (1954).

Em 1949, o exército comunista chinês conquista o poder, após longa guerra, ampliando em muito o peso do bloco socialista, ao tempo em que as tropas expulsas do continente estabelecem uma "China Nacionalista", na ilha de Taiwan (Formosa).

Um resultado indireto da revolução chinesa foi a guerra da Coreia (1950/1953), um dos maiores conflitos entre os dois blocos. Essa guerra gerou condições para o reerguimento japonês, através da demanda de materiais e produtos locais.

Os norte-vietnamitas, que lutavam desde 1945 pela independência, vencem as forças coloniais francesas em 1954 (Dien Bien Pu), luta que continuará contra as tropas do Vietnã do Sul, e, posteriormente, contra os norte-americanos.

Tropas de Israel, estado criado em 1948, juntamente com tropas do Reino Unido e da França, invadem o Egito, após a nacionalização do Canal de Suez em 1956. São obrigadas a se retirar devido à ameaça soviética. Com esta ação, aumenta a influência da URSS no Oriente Médio e no conjunto do "Terceiro Mundo".

A revolução cubana é vitoriosa em 1959, mas leva, por reação, à implantação de ditaduras militares em toda a América Latina. Grave crise ocorre em 1961, com a instalação de mísseis nucleares soviéticos na ilha.

O Congo torna-se o primeiro estado socialista na África em 1970, a partir de golpe militar.

No Oriente Médio, os árabes recebem apoio soviético mais efetivo na guerra de 1973 contra Israel.

Em paralelo, partido de oposição ganha eleições sobre os comunistas na Bulgária, em 10/1991, e o último regime socialista da Europa, o da Albânia, é derrotado nas eleições de 04/1992, após a crise que resultou nas invasões de embaixadas e nas tentativas de êxodo para a Itália, em 1990 e 1991.

Como consequência, com a crise do socialismo, com o fim da Guerra Fria e o fim da ajuda soviética, caem vários regimes socialistas do Terceiro Mundo:

- Na América Latina, a oposição vence as eleições na Nicarágua, em 02/1990;
- Na África, a FRELIMO abandona o Marxismo-Leninismo em 07/1989, e um regime de transição começa em Moçambique; em 02/1991, a oposição ganha as eleições em Cabo Verde; em 03/1991, a oposição ganha as eleições no Benin; em 05/1991, a guerrilha derruba o governo da Etiópia e o sistema de partido único é abandonado em Angola e na Guiné Bissau; e, em 08/1992, a oposição ganha as eleições no Congo.
- Na Ásia, em 07/1991, começa um governo de transição no Camboja, após longa e violenta guerra civil; em 02/1992, fim do regime marxista na Mongólia, mas o ex-PC ganha as eleições; em 04/1992, cai o governo do Afeganistão com a vitória dos grupos guerrilheiros, três anos após a retirada das tropas soviéticas.

É importante lembrar que continuam, ainda como socialistas os regimes da China, do Vietnã, do Laos, da Coreia do Norte e de Cuba, com diferentes graus de reformas internas.

### A nova ordem mundial (1993)

#### A hegemonia americana

O principal resultado da crise do socialismo e do fim da *Guerra Fria* é a transformação dos Estados Unidos na única superpotência militar do globo, passando de líder ocidental a líder mundial.

Mas sua liderança não é mais econômica: mantém grande déficit comercial (66 bilhões de dólares em 1991), sobretudo com o Japão, e um gigantesco déficit orçamentário (400 bilhões de dólares em 1991), além do agravamento das desigualdades sociais internas.

As Nações Unidas assumem um novo papel, tendo o seu Conselho de Segurança sido acionado para várias intervenções militares, sob a liderança norte-americana, como:

- no Iraque (1990/1991): demonstração *high-tech* de força da nova ordem mundial, sob a liderança militar americana, e

com o apoio financeiro do Japão, da Alemanha e da Arábia Saudita;

- na Somália (12/1992): um misto de ajuda alimentar e controle militar, com nítidas características neo-coloniais;
- na Bósnia (início em 03/1992): tentativa de separação de grupos étnicos em guerra civil.

Essas intervenções são realizadas, apesar do Conselho de Segurança da ONU manter ainda o direito de veto das cinco potências vencedoras da Segunda Guerra Mundial: os EUA, a Rússia (substituindo a URSS), a China, o Reino Unido e a França, e com evidente atentado às soberanias nacionais.

Novo papel também para o GATT (Acordo Geral de Tarifas e Comércio) contra as barreiras protecionistas, assim como para o FMI e o Banco Mundial, na reestruturação das economias nacionais em crise, sobretudo no Terceiro Mundo e na Europa do Leste.

Finalmente, novo papel para a OTAN, organização militar que congrega os estados europeus e o Canadá, sob a liderança norte-americana.

#### A mundialização da economia

Com a queda da economia socialista planejada, há agora apenas uma só economia mundial, a economia de mercado. Não há, teoricamente, maiores obstáculos para a expansão do capitalismo. Mas esta mundialização se dá num momento em que o modelo de desenvolvimento capitalista está em crise. O *Fordismo*, ou seja, um regime de acumulação baseado na produção e no consumo de massa, (com grande impacto no desperdício de recursos e no meio ambiente), e apoiado num modo de regulamentação em que o Estado garante o bem-estar da população, via impostos elevados, nos países desenvolvidos, atingiu, portanto, seus limites.

Este modelo está sendo substituído por um sistema de acumulação flexível, baseado na segmentação e fragmentação do processo de produção, permitidos pela disponibilidade de novos meios de comunicação e de armazenamento de informações, e de deslocamento seletivo de produção e num papel mais acentuado das empresas multinacionais, o que resulta numa nova geografia industrial, tendo como exemplo, o desenvolvimento do *Sun Belt* nos Estados Unidos, faixa da Califórnia à Flórida, e a conseqüente decadência de áreas industriais tradicionais, como o antigo cinturão industrial (*Rust Belt*).

Essas mudanças econômicas estão ocorrendo em paralelo ao avanço da ideologia neo-liberal, onde o desmantelamento do "Estado-Providência" e a privatização das empresas estatais são as prin-

cipais conseqüências. Daí o surgimento de novas desigualdades sociais: os novos pobres (*homeless* nos Estados Unidos), o agravamento da pressão migratória na Europa, com o conseqüente aumento do racismo e o reaparecimento de movimentos neo-nazistas, e sobretudo, o surgimento de novas áreas críticas:

A) o Leste Europeu e ex-URSS:

- desorganização das economias e queda da produção (-16,8% em 1991);
- desestruturação dos sistemas de serviços sociais;
- rendas *per-capita* tornando-se equivalentes à de estados do Terceiro Mundo (Romênia = Jamaica; Albânia = Bolívia);
- aparecimento da inflação e do desemprego;
- surgimento de novos ricos e de mendigos;
- deslocamento de migrantes;

B) o "Terceiro-Mundo":

- fim da ajuda dos países socialistas, como por exemplo a construção pelos soviéticos da Barragem do Assuá no Egito e da ferrovia chinesa na Tanzânia);
- fim da possível barganha entre a ajuda de estados socialistas e capitalistas;
- desvio de recursos ocidentais para o Leste Europeu e a ex-URSS;
- ampliação de barreiras protecionistas e de restrições migratórias nos países industrializados;
- continuação da queda dos preços das matérias-primas (exemplo: cacau);
- continuação ou agravamento dos problemas estruturais: crescimento demográfico, pobreza, fome;
- reestruturação dolorosa das economias: mais desemprego e pobreza, porém juntamente com o perdão das dívidas dos estados mais pobres e alguma ajuda internacional.

Ao Brasil, como país industrializado do Terceiro-Mundo, também considerado semiperiférico, adiciona-se a especificidade de ter uma repartição de renda das mais perversas, juntamente com a dívida externa mais elevada do mundo "em desenvolvimento" e uma inflação já estrutural, ao tempo em que o modelo econômico baseado na substituição de importações, na abundância de recursos naturais e na mão-de-obra barata, não funciona mais.

**A consolidação e formação de blocos (integração e multipolarização)**

Além da tendência a mundialização da economia, há outra tendência que visa a formação de blocos multi-estatais, conside-

rando que no atual estágio do capitalismo, os mercados nacionais não são suficientes para responder às necessidades das grandes empresas, daí a formação dos novos blocos internacionais:

A) A Comunidade Européia (1957): formada atualmente por 12 Estados (Bélgica, Holanda, Luxemburgo, França, Itália, Alemanha, Reino Unido, Irlanda, Dinamarca, Grécia, Espanha e Portugal), cobre uma área de 2,4 milhões de Km<sup>2</sup>, com uma população-mercado de 345 milhões de habitantes em 1991, e com um Produto Interno Bruto total de 6 trilhões de dólares, o que resulta num PIB "per-capita" de 17.404 dólares.

Estes estados, em reunião de Maastricht, de 12/1991, além da abertura das fronteiras para mercadorias, pessoas, serviços e capitais entre os países membros, estabeleceram a implantação da moeda única (E.C.U.) para 1999, e criaram o Instituto Monetário Europeu e um fundo de ajuda aos estados mais pobres da comunidade.

A tentativa de criar um equivalente militar europeu foi bloqueada pelos Estados Unidos, tendo a França e a Alemanha, entretanto, concordado em 05/1992, na formação de um *Eurocorps*.

Novos candidatos a membros da Comunidade vão desde os demais estados europeus ocidentais, como a Suécia e a Áustria, aos do Leste Europeu, e da ex-URSS, e mesmo de estados muçulmanos como a Turquia e estados da África do Norte.

Além do longo processo de mudanças visando uma maior homogeneização entre os estados avançados do norte e os estados mais atrasados do Mediterrâneo, esta área de prosperidade é cercada também por imigrantes e "refugiados", originários de ex-estados socialistas e do Terceiro Mundo, candidatos aos melhores rendimentos e condições de vida superiores aos das suas regiões de origem.

B) O NAFTA – Acordo de Livre Comércio da América do Norte: assinado entre os Estados Unidos, Canadá e México, em 08/1992. Cobre uma área de 21 milhões de Km<sup>2</sup>, com uma população de 367 milhões de habitantes, e um PIB total de 6,5 trilhões de dólares, o que resulta num PIB "per-capita" de 17.780 dólares em 1991, ou seja, todos indicadores superiores aos da Comunidade Econômica Européia.

Este bloco de livre comércio, ainda não consolidado, não prevê a livre mobilidade da mão-de-obra entre os seus componentes, tendo em vista as grandes desigualdades entre os mesmos: enquanto os E.U.A. e o Canadá têm um PIB "per-capita" de mais de 22 mil dólares, o México conta com menos de 3 mil dólares por habitante. Esses desníveis de renda tenderão a ampliar o número de indústrias

“maquiladoras” no território mexicano, em busca de baixos salários e fraca proteção social, ao tempo em que a pressão dos migrantes mexicanos continuará em direção à fronteira americana.

C) O MERCOSUL (1991): o novo bloco latino-americano, ainda em fase de consolidação, reunindo o Brasil, a Argentina, o Uruguai e o Paraguai, além de unir economias menos desenvolvidas e às vezes concorrenciais, é bem mais restrito: sobre um território de 11,8 milhões de Km<sup>2</sup>, conta com uma população de 194 milhões de habitantes, e um PIB total de 492 bilhões de dólares, o que resulta em um PIB *per-capita* de apenas 2.543 dólares em 1991.

D) A Zona do Pacífico: zona econômica sem contar com organismo institucionalizado, tem o Japão como líder, congregando os dinâmicos “Tigres Asiáticos” (Coreia do Sul, Taiwan, Hong-Kong e Cingapura), as economias em desenvolvimento da Ásia do Sudeste (Macau, Tailândia, Malásia, Indonésia, Brunei, Filipinas) e a Austrália e Nova Zelândia.

Esta é a área de maior dinamismo econômico mundial. Totalizando 11 estados e duas colônias, num território de 11,5 milhões de Km<sup>2</sup>, conta com uma população de 539 milhões de habitantes, com um PIB total de 4,5 trilhões de dólares e um PIB *per-capita* de 8.413 dólares em 1991.

As tentativas de organização em mercado comum regional, como as realizadas pela Malásia, foram bloqueadas pelos Estados Unidos. As diferenças políticas e culturais são muito grandes para uma ampliação dos elos além dos econômicos.

E) A China: pela sua massa populacional (1,16 bilhão de habitantes), e superfície (9,6 milhões de Km<sup>2</sup>), pode ser comparada a um bloco multinacional, embora tenda a se vincular ao bloco da Zona do Pacífico.

As mudanças econômicas, a aceitação dos princípios da economia de mercado em 10/1992, o crescimento acelerado (7,3% em 1991) de uma economia que já produz 422 bilhões de dólares (sem contabilizar o grande auto-consumo agrícola), e os investimentos estrangeiros, assim como o estabelecimento de Zonas Econômicas Especiais, são acompanhadas pelo estrito controle político (repressão em 06/1989 na Praça de Tian an Men) e o aparecimento de desigualdades sociais. A incorporação de Hong-Kong em 1997 vai ainda dar maior dinamismo à economia chinesa.

### Fragmentação

A formação de blocos, a integração econômica mundial, são contrabalançadas por forças contrárias, de origem sobretudo po-

lítica e social, e de caráter predominantemente local, que podem ser identificadas preliminarmente, nas formas seguintes:

a) Criação de novos estados: em 1993, o número de estados independentes já alcançava 189, incluindo mini-estados, que seriam considerados inviáveis anteriormente, como as ilhas do Caribe e do Pacífico, tendo algumas características de “Paraísos Fiscais”;

b) Novos desmembramentos de estados: após a desagregação da União Soviética e da Iugoslávia, a Tchecoslováquia separa-se em duas repúblicas; a Eritreia separa-se da Etiópia após longa guerra.

c) Novas tentativas separatistas: na Rússia (exemplo: Tartarstão), na Geórgia (exemplo: Ossétia do Sul), na Índia (Punjab), na Etiópia (Ogaden), no Sri Lanka (região de população tamil). Esses movimentos são baseados no crescimento do nacionalismo, no agravamento das questões étnicas ou nas especificidades religiosas, e vão juntar-se a movimentos separatistas mais antigos como o de Quebec (Canadá), dos flamengos/valões (Bélgica) e dos bascos (Espanha/França);

d) Novos conflitos fronteiriços ou territoriais: considerando as fronteiras artificiais estabelecidas, ou a existência de minorias importantes nos novos estados. Exemplos: Armênia / Azerbaijão; Moldávia; Criméia. Estes conflitos adicionam-se a outros antigos não resolvidos, como por exemplo o do Chipre, e o do Marrocos/Saara Ocidental;

e) Desagregação de estados nacionais: o estado central perde o controle do território para frações, tribos, grupos étnicos ou religiosos. Exemplos: Afeganistão, Líbano, Libéria, Somália;

f) Áreas sem controle estatal: “enclaves” sob controle, total ou parcial, de grupos guerrilheiros ou de traficantes de drogas e contrabandistas (Exemplos: Etiópia, Colômbia);

g) Povos sem estados: ciganos, palestinos, curdos, tuaregs;

h) Novos reordenamentos regionais: como exemplo, a formação de uma Europa Central liderada pela Alemanha reunificada; a disputa entre a Turquia, o Irã e o Paquistão pela liderança das novas repúblicas muçulmanas da Ásia Central;

i) Movimentos migratórios internacionais infiltrando-se nas áreas prósperas do globo: Estados Unidos, Europa Ocidental, Estados do Golfo, os “Novos Bárbaros” de Rufin;

- j) Ampliação dos movimentos integristas: islâmicos (como na Argélia); induístas (na Índia ocidental);
- l) Dispersão de armamentos: desde os nucleares, com os novos candidatos ao "Clube Atômico", como a Coréia do Norte; a dispersão da posse dos armamentos devido à desagregação da URSS (Rússia, Ucrânia, Bielorrússia e Cazaquistão); além da ampliação das vendas de armamentos convencionais por estados em crise econômica: aviões russos para a Índia; porta-aviões da Ucrânia para a China; armas da Eslováquia para o Terceiro Mundo.

### Conclusões

Diante deste mundo aparentemente caótico, uma tentativa de ordenamento é possível:

- Há uma superpotência militar, os Estados Unidos, o "gendarme" do mundo, e o maior interessado por uma "nova ordem mundial";
- Há o grupo dos sete países mais ricos do mundo, o "Grupo dos Sete", formado pelos Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, França, Itália, Alemanha e Japão. Suas lideranças procuram articular as grandes questões econômicas, embora hajam divergências políticas entre os mesmos: por exemplo, desacordos entre os governos italiano e americano sobre a intervenção na Somália;
- Há três grandes blocos econômicos concorrenciais, com diferentes graus de integração: CEE, NAFTA e Zona do Pacífico;
- Há sobretudo, agora, dois mundos em confronto, um Norte afluyente com apenas 22% da população, e controlando 85% do PIB mundial, ao lado de um Sul em crise, com 78% da população e apenas 15% do PIB mundial.

Essas mudanças mundiais estão causando um impacto no pensamento ocidental, tanto nas ciências humanas como na filosofia:

- obsolescência de grande parte dos estudos produzidos;
- crise no pensamento de "esquerda";
- queda das grandes teorias;
- desenvolvimento de novas filosofias ("Novos Filósofos") e novos temas, como o "Pós-Modernismo".

Essas mudanças tiveram conseqüências evidentes para a Geografia:

- Na compreensão dos eventos mundiais e da aceleração da História;

- Na importância de seu instrumental analítico, que permite a abordagem de diferentes escalas (do global ao local), além de possibilitar o exame de questões sócio-econômicas e ambientais conjuntamente.

### Advertência ao leitor

Este texto é o resultado de convite efetuado pelos representantes dos Diretórios Acadêmicos, para que realizasse palestra sobre o tema "A Nova Ordem Mundial", na "Semana dos Calouros", ocorrida no dia 6 de maio de 1993, no Instituto de Geociências.

Embora não seja meu campo de interesse prioritário, estando voltado mais para os estudos e pesquisas nas áreas urbana e histórica, o fato de anualmente oferecer para a Graduação, a disciplina "Geografia Regional II", que trata das grandes regiões do mundo, obriga-me a manter atualizado sobre as questões internacionais.

Por outro lado, a partir dessa palestra, vários convites aconteceram para públicos totalmente diversificados, desde alunos de estabelecimentos universitários do interior do estado, até colegas da área de Medicina. O interesse pelo assunto é muito grande, tendo em vista que estamos vivendo momentos de importância fundamental, que correspondem a uma aceleração da História.

O tratamento dado às questões internacionais pelos meios de comunicação, no Brasil, é pouco aprofundado e fragmentado, (sobretudo nos noticiários da televisão). Mesmo a "Folha de São Paulo", jornal de excelente qualidade, consagra apenas duas ou três páginas da sua gigantesca edição dominical a essas questões.

No exterior, o grau e a intensidade dos debates são outros. Como exemplo temos o *Le Monde Diplomatique*, cujo nível dos autores, tratamento dos assuntos, e qualidade de apresentação, inclusive cartográfica, não tem equivalentes. Mesmo as emissões de rádio em ondas curtas, apesar de apresentarem, em sua maior parte, versões governamentais, informam e debatem as questões com maior profundidade.

Pode parecer, portanto, que os problemas brasileiros são tão graves e gigantescos, que não teríamos capacidade de nos debruçar sobre questões externas, apesar de o Brasil estar cada vez mais integrado no contexto mundial.

Outro problema é a defasagem e a lentidão da produção de textos didáticos, que tornaram obsoletos, de forma abrupta, uma enorme quantidade de livros, sobretudo na Geografia, em função das mudanças radicais ocorridas.

Mas escrever sobre um tema tão abrangente e atual tem seus riscos: é necessário uma grande abstração e capacidade de síntese, o que leva a obrigatória definição de prioridades e a certeza de grandes omissões e lacunas.

A forma de apresentação escolhida, por outro lado, para tentar atingir um público mais amplo, extra-universitário, evitando as frequentes citações, deixa-me em débito com a contribuição dos numerosos colegas que me antecederam nas discussões, e cujos nomes só aparecem como "fontes" no final do texto.

A opção pelas questões políticas e a escolha dos Estados Nacionais e Organismos Multi-estatais como objetos principais de análise, deixam várias questões sem serem debatidas ou pouco aprofundadas, mas que poderão ser cobertas por colegas de outras disciplinas de interesses convergentes, como a História, a Ciência Política, a Economia, entre outras.

Finalmente, este é um dos caminhos possíveis para abordar a questão da "Nova Ordem Mundial". Ela está apenas esboçada. É necessário, entretanto, um acompanhamento quase diário dos acontecimentos. A Academia precisa seguir os eventos, mas necessita também de um certo tempo para amadurecer e aprofundar os assuntos e apresentá-los à Sociedade com um mínimo de coerência, sem perder, entretanto, a perspectiva das questões de longa duração.

### Referências

- ASH, Timothy G. 1990. *Nós, o Povo: a Revolução de 1989 em Varsóvia, Budapest, Berlim e Praga*. S. Paulo: Cia. das Letras.
- BECKER, B. K. 1991. "Geografia Política e Gestão do Território no limiar do Século XXI. Uma representação a partir do Brasil." *Rev. Bras. Geog.* 53(3): 169-182.
- BECKER, B. K. & EGLER, C. A. G. 1993. *Brasil. Uma Nova Potência Regional na Economia Mundo*. Rio de Janeiro: Bertrand.
- BRENER, Jayme. 1991. *Leste Europeu: a Revolução Democrática*. S. Paulo: Atual.
- BUZÚEV, Alexandr. 1991. *La Desigualdad Económica de las Naciones*. Moscú: Progreso.
- EGLER, Claudio A. G. 1991. "As Escalas da Economia. Uma introdução a dimensão territorial da crise." *Rev. Bras. Geog.* 53(3): 229-245.
- GORBACHEV, Mikhail. 1987. *Perestroika*. S. Paulo: Nova Cultural.

- HABERMAS, Jürgen 1992. "A revolução e a necessidade de revisão na esquerda. O que significa socialismo hoje?." In Blackburn (Org.), *Depois da Queda*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, pp. 45-72.
- HAESBAERT, Rogério. 1991. *Blocos Internacionais de Poder*. S. Paulo: Contexto.
- HARVEY, David. 1992. *Condição Pós-Moderna*. S. Paulo: Loyola.
- HOBBSBAWN, Eric J. 1980. "Nacionalismo e Marxismo." In Pinsky, J. (Org.), *Questão Nacional e Marxismo*. S. Paulo: Brasiliense, pp.294-323.
- \_\_\_\_\_. 1991. *Nações e Nacionalismo desde 1780*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- \_\_\_\_\_. 1992. "Adeus a tudo aquilo." In Blackburn (Org.), *Depois da Queda*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, pp.93-106.
- \_\_\_\_\_. 1992. "Renascendo das cinzas." In Blackburn (Org.), *Depois da Queda*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, pp.255-270.
- JAMESON, Fredric 1992. "Conversas sobre a nova ordem mundial." In Blackburn (Org.), *Depois da Queda*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, pp.216-234.
- KENNEDY, Paul. 1991. *Ascensão e Queda das Grandes Potências*. Rio de Janeiro: Campus.
- \_\_\_\_\_. 1993. *Preparando para o Século XXI*. Rio de Janeiro: Campus.
- LIPIETZ, Alain. 1991. *Audácia: uma alternativa para o Século 21*. S. Paulo: Nobel.
- MORIN, Edgar. 1990. *Penser l'Europe*. Paris: Gallimard.
- RUFIN, Jean-Christoph. 1992. *O Império e os Novos Bárbaros*. Rio de Janeiro: Record.
- SANTOS, Milton 1992. "Aceleração contemporânea: Tempo Mundo e Espaço Mundo." Encontro Internacional O Novo Mapa do Mundo. S. Paulo.
- SOJA, Edward. 1992. *Geografia Pós-Moderna: Novo Mapa do Mundo*. Encontro Internacional O Novo Mapa do Mundo. S. Paulo..
- THORSTENSEN, Vera. 1992. *Comunidade Européia. A Construção de uma Potência Econômica*. S. Paulo: Brasiliense.
- VIZENTINI, Paulo G. F. 1992. "Bases Históricas da Crise Mundial." In Vizentini, P. (Org.), *A Grande Crise*. Petrópolis: Vozes, pp.11-29.
- VIZENTINI, P. & RIBEIRO, L. 1992. "A nova (des)ordem internacional." In Vizentini, P. (Org.), *A Grande Crise*. Petrópolis: Vozes, pp.223-236.
- VOGEL, Ezra. 1982. *O Japão como Primeira Potência*. Brasília: EdUnB.

- Almanaque Abril 1993. S. Paulo: Ed. Abril, 1992.  
Book of the Year 1993. Chicago, 1993: Encyclopaedia Britannica.  
Book of the Year 1992. Chicago, 1992: Encyclopaedia Britannica.  
Book of the Year 1991. Chicago, 1991: Encyclopaedia Britannica.  
L'Etat du Monde 1993. Paris: La Découverte, 1992.  
L'Etat du Monde 1992. Paris: La Découverte, 1991.  
L'Etat du Monde 1991. Paris: La Découverte, 1990.  
L'Etat du Monde 1989-1990. Paris: La Découverte, 1989.  
Le Monde Diplomatique, Nºs 466/472 (01/1993-07/1993).  
Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial 1992. Rio de Janeiro:  
F. G. Vargas/Banco Mundial, 1992.  
Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial 1991. Rio de Janeiro:  
F. G. Vargas / Banco Mundial, 1991.

## MINERAÇÃO, ALAVANCA DE DESENVOLVIMENTO NACIONAL

Telésforo Martinez Marques\*

### Introdução

O panorama econômico, a conjuntura social e a capacitação tecnológica são parâmetros geralmente considerados na avaliação do estágio de desenvolvimento de um país. A partir daí, indicadores específicos, tais como, balança comercial, dívida externa, produto interno bruto, distribuição de renda, parque industrial, recursos naturais, potencial energético, equilíbrio do meio físico, taxa de crescimento populacional, qualidade de vida da população etc., têm sido comumente usados na elaboração de teses e estudos de economistas, sociólogos e demais pesquisadores, interessados no processo de crescimento das nações. Este trabalho procura demonstrar que uma análise profunda desses temas é praticamente impossível sem passar pela área das geociências, dentro da qual o setor mineral pode ser considerado estratégico para o desenvolvimento de um país como o Brasil, de extensão continental e elevado e variado potencial de recursos minerais. O presente estudo constituiu uma das teses aprovadas no I Congresso Regional dos Profissionais do Sistema CONFEA-CREAs, realizado em Salvador-BA,

\*Professor Adjunto do Departamento de Geologia e Geofísica Aplicada do Instituto de Geociências da UFBA e Diretor Técnico-Científico e Cultural da Associação Baiana de Geólogos

entre 15 e 17 de julho do corrente ano. Foi o único trabalho da área de Geologia no referido evento que teve a finalidade de avaliar a crise brasileira e apresentar propostas para a retomada do desenvolvimento nacional na visão técnica, política, econômica, social e administrativa dos diversos profissionais que atuam no Estado da Bahia nos campos da Engenharia, Arquitetura, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia. As questões levantadas na presente pesquisa sintetizam as reflexões produzidas no interior da comunidade geológica e mineral do país nos últimos anos e expressam três pontos básicos: 1) a importância do setor mineral no atual estágio de desenvolvimento nacional; 2) o funcionamento do atual modelo mineral brasileiro; 3) as medidas que devem ser adotadas pelas autoridades brasileiras para que o setor mineral participe efetivamente do processo de desenvolvimento do país. No primeiro caso, enfatiza-se o papel do setor mineral em variados campos da indústria nacional e nos contextos econômico, político e social do Brasil. No segundo caso, demonstra-se que o setor mineral precisa ser entendido na dimensão da sua real importância. E, em terceiro lugar, discute-se um conjunto de ações que podem colocar o setor mineral como um dos principais agentes do desenvolvimento nacional, como ocorre com o Canadá, Austrália, África do Sul e Estados Unidos, países com características geológicas similares ao Brasil.

### **A importância do setor mineral para o desenvolvimento do Brasil**

Inicialmente deve-se enfatizar que a importância da mineração no desenvolvimento nacional está vinculada a duas condições fundamentais: 1) aos processos naturais que foram pródigos com o país, aliando à sua vasta extensão territorial um amplo repertório de ambientes geológicos com elevado e diversificado tipos de substâncias minerais de interesse econômico; 2) ao nível de extração mineral ainda incipiente no Brasil — quando comparado com países como os Estados Unidos e Canadá —, gerando oportunidades reais de se descobrir novos depósitos, os quais, juntamente com os já conhecidos, permitirão um planejamento adequado para a utilização das matérias-primas minerais nos vários setores do desenvolvimento da nação.

O maior significado do setor mineral no desenvolvimento do país diz respeito à sua atuação como base de sustentação para a grande maioria dos segmentos industriais brasileiros. Para se ter uma idéia deste fato, basta verificar a efetiva participação dos bens minerais nos setores eletro-eletrônico, informática, telecomunicações, me-

talúrgico, siderúrgico, químico, eletrodoméstico, automobilístico; na produção de equipamentos bélicos; na fabricação de cerâmicas e produtos vidreiros; nas indústrias de papel e celulose; nas áreas de pedras preciosas, semi-preciosas e ornamentais; no fabrico de fertilizantes e certos medicamentos; no aproveitamento de inúmeras matérias-primas para a construção de habitações populares e vias públicas; na utilização de diversos produtos minerais nos campos da energia e transporte, evidenciando a intensa repercussão da atividade mineral na economia do país — em torno de 40%, considerando o efeito multiplicador dos produtos transformados — e no poder aquisitivo dos trabalhadores de todas as camadas sociais.

Além de alimentar o parque industrial brasileiro com o suprimento de matérias-primas para os seus diversos segmentos, a matriz mineral poderá desempenhar um papel estratégico na economia através da geração de divisas e reservas monetárias para o país. O estabelecimento de uma adequada política mineral para o Brasil evidenciará a extrema importância dos seus recursos minerais como poderosos coadjuvantes nas soluções das questões econômicas como o desequilíbrio da balança comercial, dívidas interna e externa, multiplicação da receita cambial etc. Apesar da crise brasileira, tem-se verificado que, à medida em que as vendas de bens minerais para o mercado externo crescem a passos largos, as importações vêm sofrendo gradativas quedas nos últimos anos, como decorrência da grande diversidade de produtos encontrados no subsolo brasileiro. Segundo Marques (1993), as exportações de bens minerais brutos no ano de 1992 atingiram US\$ 3,2 bilhões. No caso de não se considerar as importações de petróleo, reconhecido como um bem mineral, a balança comercial brasileira obteve no ano passado um superávit de cerca de US\$ 2 bilhões. Por outro lado, as exportações de produtos transformados a partir da mineração elevam consideravelmente estes valores. As exportações do setor siderúrgico, por exemplo, um dos mais dependentes da extração mineral, alcançaram em 1992 a cifra de US\$ 3,5 bilhões. Diante destes resultados seria lógico esperarmos que a mineração repita no Brasil o que está acontecendo com a agricultura, a qual, a partir de uma política agrícola, retomou o seu papel de extraordinário agente de desenvolvimento econômico nacional. Aliás, constitui preceito básico a um país em desenvolvimento e da extensão territorial do Brasil, ter nos seus recursos naturais, mineração e agricultura, a base do seu crescimento econômico.

Finalmente deve-se ressaltar a importância da mineração como geradora de empregos e impostos e como fator determinante para

o desenvolvimento regional de elevado número de cidades e micro-regiões brasileiras. No primeiro caso, merece destaque a atuação das pequenas e médias empresas de mineração que empregam grande contingente de mão de obra em virtude de possuir ainda um baixo nível de mecanização. Por outro lado, é inegável o papel que a atividade mineral exerceu e continua exercendo para o crescimento de inúmeros centros urbanos brasileiros. A própria ocupação territorial do Brasil foi fortemente marcada pela atividade mineral, a começar pelas entradas e bandeiras, que nada mais eram que expedições que desbravavam as matas brasileiras em busca de ouro e pedras preciosas. Em decorrência destas expedições, muitas foram as cidades fundadas e povoadas por esses exploradores.

### O atual modelo mineral brasileiro

Apesar de imprescindíveis para o País, os recursos minerais brasileiros tem contribuído muito pouco na economia nacional, considerando a plenitude de suas potencialidades. Não se pode aceitar, por exemplo, uma participação ínfima do setor mineral no PIB brasileiro se comparado com os países de características geológicas similares como a África do Sul, Austrália e Canadá. A nação ainda não atinou para a importância dos recursos minerais como poderosos e imprescindíveis parceiros nas soluções de seus graves problemas econômicos e sociais. Tais imperfeições demonstram que o setor mineral brasileiro precisa ser entendido na dimensão da sua real importância e não como vem sendo tratado, sem prestígio político, descontinuidade e imediatismo dos programas, além de cortes de recursos e investimentos e falta de incentivo para o setor. A ausência de expressão política, aliás, tem feito com que as formulações técnicas se desvinculem dos anseios da sociedade e não permita que o setor mineral atinja os índices que pode apresentar para o desenvolvimento econômico e social do País.

Os recursos minerais, por uma questão de princípio e preceito constitucional, são patrimônio da nação e, portanto, sua política de exploração, produção, aproveitamento, tecnologia e fomento é atribuição precípua do Governo. O modelo atual, infelizmente, não tem sido eficiente no desenvolvimento de tais ações. Ao contrário, a sociedade brasileira tem convivido há muito tempo com uma política de desnacionalização e alienação dos seus bens minerais, voltada geralmente para os grandes projetos de mineração que visam basicamente as exportações, descompromissados com os interesses da população. Além de penalizar a sociedade brasileira a política em vigor compromete a própria base econômica e comercial do

País. Em primeiro lugar, pela desarticulação existente entre a atividade mineira e a indústria brasileira e, em segundo lugar, pela dependência externa, fato este que se tornará mais evidente com um possível aquecimento da economia brasileira. Uma outra grave deformação do atual modelo diz respeito a ameaça de soberania sobre o patrimônio mineral do País, onde tem ocorrido, à revelia do Governo brasileiro, mudanças nos controles acionários de importantes segmentos minerais.

Nos últimos anos, especialmente durante a década de 80, a comunidade geológica e mineral tem feito um exaustivo esforço para demonstrar aos órgãos de decisão do País a necessidade de uma tomada de consciência quanto a importância do setor mineral e o papel que ele desempenha como base do desenvolvimento brasileiro, papel esse que, como já foi dito, nem sempre é entendido e compreendido em toda a sua inteireza. Simultaneamente, uma série de ações vem sendo propostas para permitir o pleno aproveitamento dos recursos minerais brasileiros e, com isto, ajudar a tirar o Brasil da dramática crise econômica e social em que se encontra. Este trabalho sintetiza tais ações e contempla determinados princípios que possam dotar a Nação de uma nova política mineral que contribua efetivamente para o desenvolvimento nacional, estabelecendo parâmetros de produtividade e aproveitamento dos bens minerais em consonância com os reais interesses da sociedade brasileira.

### Bases para uma nova política mineral brasileira

De acordo com o pensamento da comunidade geológica e mineral, para a ordenação do setor mineral brasileiro é necessário considerar, pelo menos, sete pontos fundamentais: 1 - *Ampliação do Conhecimento dos Recursos Minerais do País*; 2 - *Dinamização e Aproveitamento das Reservas Conhecidas*; 3 - *Desenvolvimento da Tecnologia Mineral Brasileira*; 4 - *Criação de Incentivos à Mineração com Vistas ao Fortalecimento das Empresas Nacionais*; 5 - *Regulamentação e Controle Sobre a Atuação das Multinacionais*; 6 - *Estruturação dos Órgãos Governamentais que Atuam no Setor*; 7 - *Aperfeiçoamento da Legislação Brasileira Sobre a Atividade Mineral*.

#### **Ampliação do conhecimento dos recursos minerais do país**

O Brasil só poderá planejar adequadamente o desenvolvimento do seu processo industrial a partir do conhecimento do próprio potencial mineral. E, a busca deste conhecimento, como programa nacional permanente, importa no encadeamento sequencial de três etapas diferentes de trabalho, as quais, em seu conjunto, permitem

a identificação e ampliação do conhecimento do patrimônio mineral brasileiro. A etapa de Mapeamento Básico delimita ambientes geológicos favoráveis a ocorrência de bens minerais de interesse para a sociedade; a Prospecção investiga os alvos selecionados pelo Mapeamento Básico, com vistas à definição de corpos rochosos mineralizados e a Pesquisa avalia o potencial econômico destes corpos mineralizados. Cabe ao Governo garantir dotações orçamentárias regulares e suficientes para o conhecimento geológico sistemático do subsolo brasileiro. A persistir a falta de investimento para essas atividades, ocorrerá, sem demora, um profundo hiato no ciclo de geração das jazidas brasileiras, trazendo com isto sérias dificuldades para o País na virada do século. Como consequências mais imediatas, vislumbra-se o aumento da dependência do subsolo estrangeiro e o alcance do limite da capacidade de exportação de determinadas substâncias minerais e seus produtos de transformação.

O trabalho de investigação geológica de qualquer país requer vultosos recursos financeiros e riscos elevados quanto ao retorno dos investimentos. Por isso, somente o Governo tem condições de bancar este trabalho, imprescindível para dar continuidade ao processo de geração de jazidas. No caso do Brasil, pela sua vasta extensão territorial e diversidade geológica, seria interessante que os trabalhos de exploração fossem desenvolvidos em parceria com determinados Estados da Federação. Para tanto, torna-se necessário ampliar e fortalecer os Sistemas Estaduais de Mineração, muitos dos quais tem-se mostrado eficientes na geração e difusão dos conhecimentos geológicos regionais. A ação integrada dos Governos Federal e Estadual efetivaria um modelo descentralizado de pesquisa mineral, ampliando a curto prazo o conhecimento geológico do subsolo brasileiro e conduzindo o trabalho para uma estreita relação com os conhecimentos e vocações de cada região do País. Finalmente, o trabalho de investigação geológica do território brasileiro deveria caminhar em paralelo com a realização de mudanças na estrutura dos órgãos governamentais do setor e o aperfeiçoamento da legislação mineral, como será visto adiante.

#### ***Dinamização e aproveitamento das reservas conhecidas***

O atual estágio de desenvolvimento do Brasil, aliado às diversas classes de substâncias minerais (ferrosos, não-ferrosos, energéticos, fertilizantes etc.) existentes no seu território, impõe a elaboração de um programa mineral que defina claramente o emprego e o aproveitamento a ser dado aos recursos minerais brasileiros. Nos últimos 20 anos, a política mineral aplicada no País tem sido praticamente voltada para atender às exportações, criando

uma grande lacuna no aproveitamento dos bens voltados para o mercado interno. Deste modo, a atividade mineira vem funcionando de forma desarticulada da indústria, sendo necessário, pois, definir e selecionar, dentre os diversos grupamentos minerais, aqueles que se constituam nos principais agentes produtores do desenvolvimento nacional e estabelecer uma política de integração entre o setor produtivo mineral e os demais setores produtivos da economia brasileira. Um dos efeitos mais imediatos desta ação seria a redução da dependência externa em setores estratégicos da economia. Esta, aliás, deveria ser uma das principais prioridades do Governo, onde a produção de bens minerais estaria voltada para reduzir ou eliminar a dependência externa sobre determinados produtos. Por outro lado, uma política de exportação se faz necessária desde que seja feita de forma racional e com os recursos minerais comprovadamente excedentes, como forma de equilibrar o balanço de pagamento. Tal procedimento deve vir acompanhado de políticas e estudos externos para valorizar o bem mineral no mercado internacional.

#### ***Desenvolvimento da tecnologia mineral brasileira***

Dentro da concepção atual de alguns analistas, países desenvolvidos são aqueles que se especializaram em controlar a base produtiva através da geração de conhecimentos técnicos e científicos, enquanto os subdesenvolvidos são dirigidos por orientação deste controle e se especializaram na produção de matérias-primas. Isto significa que, no momento, pouco ou quase nada vale para um País, em termos estratégicos, dispor de um considerável potencial mineral e um eficiente controle sobre suas reservas, caso não detenha tecnologias específicas para a utilização dos seus recursos, particularmente na indústria de ponta. A venda de minério bruto como política de obtenção de divisas é absolutamente inócua. Uma nação que é meramente supridora de matérias-primas torna-se vulnerável às flutuações que os preços de suas mercadorias não industrializadas sofrem, à sua revelia, nos mercados internacionais e que causam impactos sensíveis no seu desempenho econômico. Além do mais, para a sociedade, a maioria dos usos dos bens minerais ocorrem depois da sua transformação.

No Brasil, o desenvolvimento tecnológico só atingiu as grandes empresas e foi quase sempre voltado para atender a política de exportação. Apesar de ser o mais importante, a tecnologia mineral é, dentre todos os estágios da mineração brasileira, o que mais se encontra defasado. A adequação do minério à sua utilização final, por parte da indústria de transformação, tem sido obstáculo cons-

tante no aproveitamento de várias jazidas brasileiras. Somente pela via tecnológica se poderá aumentar consideravelmente o patrimônio mineral brasileiro, seja através da viabilização de reservas marginais e minérios de baixo teor, seja através da adequação de métodos e técnicas de prospecção e lavra.

Para o beneficiamento do minério não existe uma tecnologia padronizada e, portanto, não se pode importá-la de outros países, em pacotes. O "know-how" deverá ser desenvolvido no País, mesmo pelas empresas estrangeiras que aqui vierem atuar neste setor, isto porque, tecnologias importadas podem ser totalmente inadequadas às peculiaridades dos minérios brasileiros. Finalmente, deve-se salientar que o desenvolvimento da tecnologia mineral brasileira é particularmente importante para o estabelecimento de novas regras no mercado internacional, criando uma política de exportação mais impositiva, diminuindo a dependência das importações, aumentando o poder de decisão nacional, multiplicando a receita cambial e fortalecendo as empresas nacionais.

#### ***Criação de incentivos à mineração com vistas ao fortalecimento das empresas nacionais***

A crise econômica brasileira tem produzido, dentre outros efeitos, uma forte retração em quase todos os segmentos produtivos da nação. Tal consequência é especialmente aguda na área mineral, por se tratar de um setor que requer a aplicação de elevados recursos financeiros e de retorno de investimento a longo prazo. Por estas razões, é imprescindível que o Governo crie um clima favorável para que o empresariado brasileiro passe a investir efetivamente no setor mineral. Torna-se necessário, por exemplo, a concessão de incentivos fiscais às empresas que venham aplicar capitais no setor como ocorre nos países de tradição mineira como o Canadá, Estados Unidos, Austrália, África do Sul. É particularmente importante dotar as regiões minerais de uma razoável infraestrutura, transporte e energia, criar laboratórios para análises minerais e desenvolver setores especializados em estudos de economia mineral. O fortalecimento da indústria mineral brasileira passa ainda pela criação de uma política específica de apoio às pequenas e médias empresas, através de financiamento, planejamento, desenvolvimento tecnológico e gerencial, que respondem por mais de 50% da produção mineral do País.

#### ***Regulamentação e controle sobre a atuação das multinacionais***

De acordo com a comunidade mineral brasileira, o capital estrangeiro deve participar da mineração no País desde que submetido

a controles tais como: limitação na participação acionária, cadernos de encargos com compromissos de investimento, transferência de tecnologia; contingenciamento de exportações; nacionalização progressiva; reserva de mercado para substâncias minerais específicas. O que vem ocorrendo, infelizmente, é que este controle praticamente não existe e uma vasta gama de substâncias, imprescindíveis ao desenvolvimento de qualquer estrutura industrial, está sob o controle de grupos multinacionais. Nos últimos anos, inclusive, a participação do capital estrangeiro no setor mineral brasileiro vem aumentando consideravelmente em relação às presenças do empresariado nacional e do próprio capital estatal nacional. Resgatar o controle do patrimônio mineral, em grande parte em mãos de grupos estrangeiros, é um grande desafio da sociedade brasileira. Todavia, segundo o ex-ministro Osvaldo Aranha "a questão não é de fechar a porta ao capital estrangeiro mas apenas manter a chave na mão", como condição indispensável para preservar o subsolo como patrimônio vital dos brasileiros, garantindo a estes o direito de fato de decidir quanto ao seu aproveitamento. Além da pouca capacidade financeira dos grupos nacionais de investimento na mineração, a falta de domínio tecnológico em vários segmentos do setor mineral, faz com que o Brasil não possa prescindir do capital estrangeiro para o seu pleno desenvolvimento. A questão é criar mecanismos que permitam a participação do capital estrangeiro, disciplinando-o e subordinando-o aos interesses nacionais.

#### ***Estruturação dos órgãos governamentais que atuam no setor***

O desenvolvimento do setor mineral brasileiro passa necessariamente pela reformulação da estrutura e da concepção dos órgãos governamentais que atuam no setor. Esta é mais uma constatação que chegou a comunidade mineral do País. De início, seria de fundamental importância o desmembramento do atual Ministério das Minas e Energia e a consequente criação de uma instituição — Ministério dos Recursos Minerais — com comando unificado, autonomia política, financeira e administrativa, para responder pela eficiência do setor mineral brasileiro. O Conselho Superior de Minas deveria ser reativado e inovado, para servir de canal efetivo de diálogo entre o Governo e o conjunto da comunidade mineral, propondo diretrizes gerais e políticas específicas para diversas áreas do setor. A nível operacional, é imprescindível a reestruturação dos atuais organismos governamentais que atuam na área mineral, definindo basicamente suas atribuições para evitar que recursos dirigidos ao setor sejam mal aplicados. Urge, por exemplo, a criação de um órgão — Serviço Geológico Nacional — de pla-

nejamento e execução de programas de levantamentos geológicos básicos para ampliar o conhecimento do subsolo brasileiro. O Departamento Nacional da Produção Mineral deve ser fortalecido e dotado de condições para fomentar e fiscalizar a mineração, exercer o controle da produção e comercialização sobre os bens minerais e acompanhar os programas de tecnologia mineral. Todas estas atividades poderiam ser desenvolvidas em sintonia com as empresas estaduais de mineração que seriam valiosos instrumentos na descentralização e adaptação dos trabalhos do meio mineral às realidades regionais. Por outro lado, considera-se importante estimular a integração das universidades e centros de pesquisa do País com o setor da indústria nacional, de modo que os estudos realizados naqueles organismos permitam descobrir, desenvolver e colocar em produção os corpos de minérios existentes no território brasileiro.

#### **Aperfeiçoamento da legislação brasileira sobre a atividade mineral**

As frequentes alterações sucedidas no dramático panorama sócio-econômico do País, as profundas modificações verificadas entre os principais países do mundo nas suas relações internacionais e as notáveis transformações científicas e tecnológicas ocorridas nos últimos anos, são fatores que impõem um constante aperfeiçoamento na legislação do setor mineral brasileiro. Apesar de ser considerada pela Constituição como proprietária dos recursos minerais do País, a sociedade brasileira, em verdade, não usufrui deste direito. Na prática, o modelo existente no Brasil induz a que as empresas de mineração, aqui constituídas, tornem-se as verdadeiras donatárias dos direitos minerários, não dispondo a sociedade de qualquer instrumento de decisão e controle sobre estas empresas. Não se sabe, por exemplo, o que, como e com que finalidades exploram os recursos e como se distribuem as rendas por elas geradas. Assim, aperfeiçoar a legislação brasileira sobre a atividade mineral é, antes de tudo, situar o setor mineral no contexto de uma política econômica e social na qual o aproveitamento do patrimônio mineral ocorra necessariamente segundo decisões tomadas através de instrumentos democraticamente instituídos, em prol do bem-estar da coletividade. Por outro lado, modificações em setores específicos da legislação mineral são requeridas para o pleno desenvolvimento da atividade mineral no Brasil, tais como: i) Participação do capital estrangeiro no setor mineral brasileiro; ii) Privatização de empresas estatais de mineração; iii) Promoção de incentivo a setores específicos da mineração; iv) Agilização dos pedidos de pesquisa

e lavra; v) Estabelecimento de programas de exploração mineral em consonância com a aprovação dos órgãos competentes pelo gerenciamento do meio ambiente; vi) Regulamentação da atividade mineral em áreas indígenas e regiões de garimpo.

#### **Conclusões**

Exercendo o direito e principalmente o dever de cidadania, os profissionais do Sistema CONFEA/CREAs, que dominam o saber e administram a técnica em setores cruciais para o desenvolvimento do país, encaminharam às autoridades brasileiras um projeto contendo uma série de propostas para ajudar o Brasil a sair da grave crise econômica e social em que se encontra. Durante as discussões ficou comprovado que investir nas geociências é seguramente uma das únicas alternativas para situar o Brasil no rol dos países desenvolvidos do planeta. A utilização racional dos recursos naturais — industriais, hídricos, energéticos — e o controle do meio ambiente foram considerados pressupostos básicos para o crescimento harmônico e ordenado da nação. Dentro desta constatação, demonstrou-se, através deste trabalho, que não se poderá pensar na elaboração de um projeto global de desenvolvimento para o Brasil sem incluir a participação do seu rico e diversificado patrimônio mineral. Isto porque, além de ser a base de sustentação do parque industrial brasileiro, o setor mineral poderá desempenhar um papel significativo na geração de divisas, na criação de novas oportunidades de empregos, na ocupação, planejamento e desenvolvimento de cidades e micro-regiões brasileiras, além de se constituir em instrumento de independência, aumentando consequentemente o poder de decisão do país nas relações políticas e econômicas internacionais. Para tanto, é imprescindível modificar urgentemente o atual modelo mineral brasileiro, atrelado à dívida externa e ao FMI, permitindo que o controle das áreas minerárias passe para grupos estrangeiros ou fique concentrado em mãos de meia-dúzia de empresários "nacionais", impossibilitando o aproveitamento dos recursos minerais em prol dos interesses e necessidades do povo brasileiro. Segundo a comunidade geológica e mineral do país, para a restauração plena do setor mineral brasileira é necessário que as autoridades da nação promovam as seguintes políticas: ampliação do conhecimento dos recursos minerais do país; dinamização e aproveitamento das reservas conhecidas; desenvolvimento da tecnologia mineral brasileira; criação de incentivos à mineração com vistas ao fortalecimento das empresas nacionais, particularmente de pequeno e médio porte;

regulamentação e controle sobre a atuação das multinacionais; estruturação dos órgãos governamentais que atuam no setor mineral; aperfeiçoamento da legislação brasileira sobre a atividade mineral. A adoção desta série de medidas mostrará na prática o verdadeiro peso do setor mineral brasileiro no desenvolvimento nacional. Muitas destas questões inclusive podem ser consideradas na revisão constitucional prevista para o mês de outubro do corrente ano.

### Referências

- ALBUQUERQUE, G.S.C. 1986. "Tecnologia mineral e estratégia mineral." *Rev. Brasil Mineral* **36**:238-239, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- ALBUQUERQUE, G.S.C. 1987. "Uma política estratégica para os minerais." *Rev. Brasil Mineral* **47**:36-39, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- BARBOSA, A.R. 1985. "O setor mineral e o capital estrangeiro." *Rev. Brasil Mineral* **22**:43-44, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- BASTOS, J.B.S. 1987. "Um conceito próprio para os estratégicos." *Rev. Minérios* **123**:28-31, São Paulo: Ed. EMEP Ltda.
- CARVALHO, W.T. 1986. "O setor mineral e a constituinte." *Rev. Brasil Mineral* **34**:78-85, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- GROSSI SAD, J.D. 1982. "O papel do estado no apoio à pesquisa mineral." *Revista Ciências da Terra* **3**:49-51, Salvador-BA: Ed. SBG.
- Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) & Associação das Entidades Estaduais de Mineração (ABEMIN) 1984. "Programa mínimo para o setor mineral." *Rev. Brasil Mineral* **13**:19-24, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- LASTRES, H.M.M. 1981. "Carajás: tecnologia e capacitação nacional." *Rev. Ciências da Terra* **1**:54-58, Salvador-BA: Ed. SBG.
- MACHADO, I.F. 1986. "A decadência da indústria mineral norte-americana." *Rev. Brasil Mineral* **32**:203-204, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- MANDETTA, P.; VEIGA, M.M. & FELLITTI FILHO, W. 1986. "Pesquisa mineral e tecnologia em projetos minero-metalúrgicos." *Rev. Brasil Mineral* **37**:60-67, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- MARANHÃO, R. 1982. "Minérios: exportar é o que importa?." *Rev. Ciências da Terra* **2**:40-46, Salvador-BA: Ed. SBG.
- MARANHÃO, R. 1982. "Bens minerais: uma saída para o Terceiro Mundo." *Rev. Ciências da Terra* **5**:40-48, Salvador-BA: Ed. SBG.
- MARQUES, M. 1993. "A importância da mineração para a economia do Brasil." *Rev. Brasil Mineral Edição Extra*:7-13, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- SÁ, P.C. 1985. "Mineração mundial: a adaptação à crise." *Rev. Brasil Mineral* **23**:43-51, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- SÁ, P. & MARQUES, I. 1987. "Análise crítica da política mineral. Parte I." *Rev. Brasil Mineral* **48**:70-82, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- SÁ, P. & MARQUES, I. 1987. "Análise crítica da política mineral. Parte II." *Rev. Brasil Mineral* **49**:42-45, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- SÁ, P. & MARQUES, I. 1988. "Análise crítica da política mineral. Parte III." *Rev. Brasil Mineral* **50**:26-33, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- Sociedade Brasileira de Geologia (SBG) 1985. "Princípios para uma política de pesquisa geológica básica." *Rev. Brasil Mineral* **15**:53, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- SILVA, E.V.G. 1986. "A importância da mineração no desenvolvimento do país." *Rev. Brasil Mineral* **28**:28-35, São Paulo: Ed. Signus Ltda.
- SUSZCZYNSKI, E.F. 1987. "Sugestões para um novo debate mineral." *Rev. Mineração Metalurgia* **485**:39-41, São Paulo: Ed. Scorpio Ltda.
- VIANA, P. 1978. "Minério, fator de desenvolvimento." Relatório apresentado à CPI destinada a investigar e avaliar a política mineral brasileira. Brasília, DF.
- WINGE, M. 1986. "A ciência geológica na área governamental." *Rev. Brasil Mineral* **31**:68-69, São Paulo: Ed. Signus Ltda.