SUSTENTABILIDADE E VISÃO INTEGRADA DAS CIDADES NO SÉCULO XXI

CONHECIMENTO E EDUCAÇÃO

A PARTIR DE PORTO ALEGRE

Prof. Dr. Rualdo Menegat
rualdo.menegat@ufrgs.br

GEOCIÊNCIAS / UFRGS
FLACAM / UNESCO

VIVEMOS EM UM MUNDO COM INTENSAS MUDANÇAS TECNOLÓGICAS

LEMBRAM OBRAS DE FICÇÃO COMO '*ADMIRÁVEL MUNDO NOVO*'

GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÃO PARECE OFERECER SENSAÇÃO DE CONFORTO E SEGURANÇA

MAS, O “MUNDO EXTERNO” PARECE ESTAR EM REVANCHE

SEJA POR MEIO DE FENÔMENOS ATMOSFÉRICOS SEVEROS

IMENSOS INCÊNDIOS DEVIDO À SECURA DO AR

Austrália, 2009

DEVIDO A DESLIZAMENTOS E MOVIMENTOS DE MASSA EM TEMPOS SEVEROS

Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil, 2010

POR INUNDAÇÕES EM TODOS OS LUGARES, SEJAM CIDADES GRANDES OU PEQUENAS

POR TEMPESTADES DE NEVE SEVERAS

“Nor’easter”, EUA, 2013

Londres, 2009

PODEMOS PERGUNTAR:

É A NATUREZA QUE NOS AMEAÇA ?

... OU É NOSSA CULTURA QUE NÃO CONSIDERA A AÇÃO DA NATUREZA EM NOSSOS ARTEFATOS?

QUAIS ARTEFATOS?

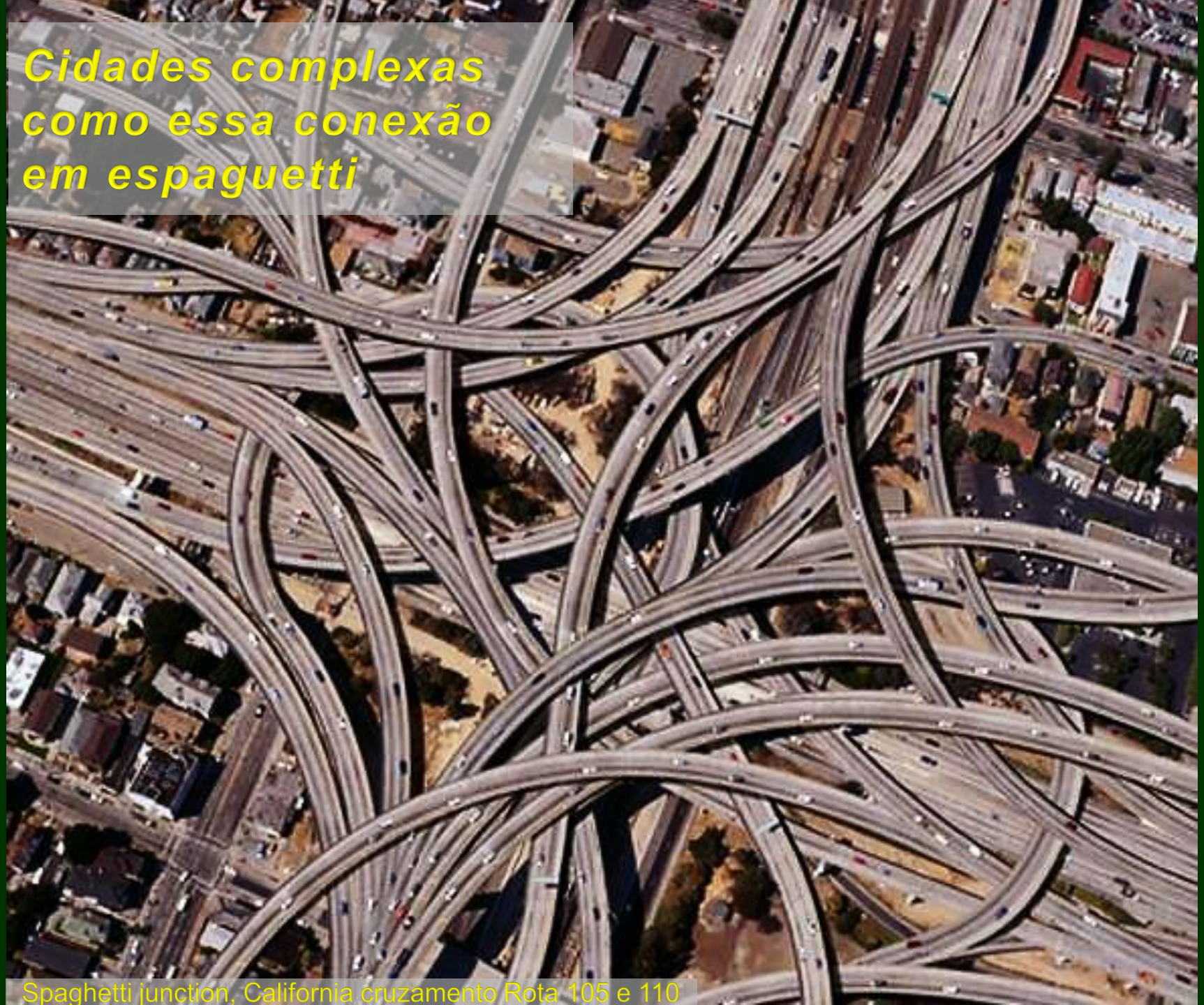
Cidades...

cidades em todos os lugares, como nunca vimos antes

Cidades escalando encostas íngremes

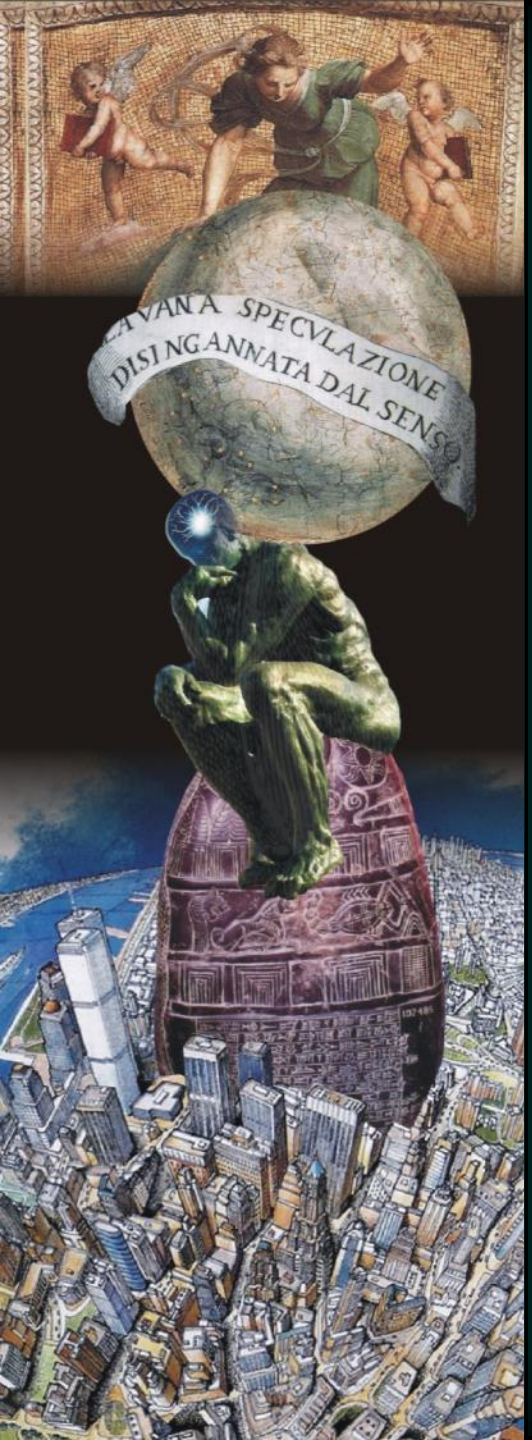
Cidades ver-
ticais,
como
falésias

Cidades
flutuantes



Spaghetti junction, California cruzamento Rota 105 e 110

As cidades alcançaram tal gigantismo que não conseguimos mais vê-las por inteiro



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
A ERA DAS MEGACIDADES

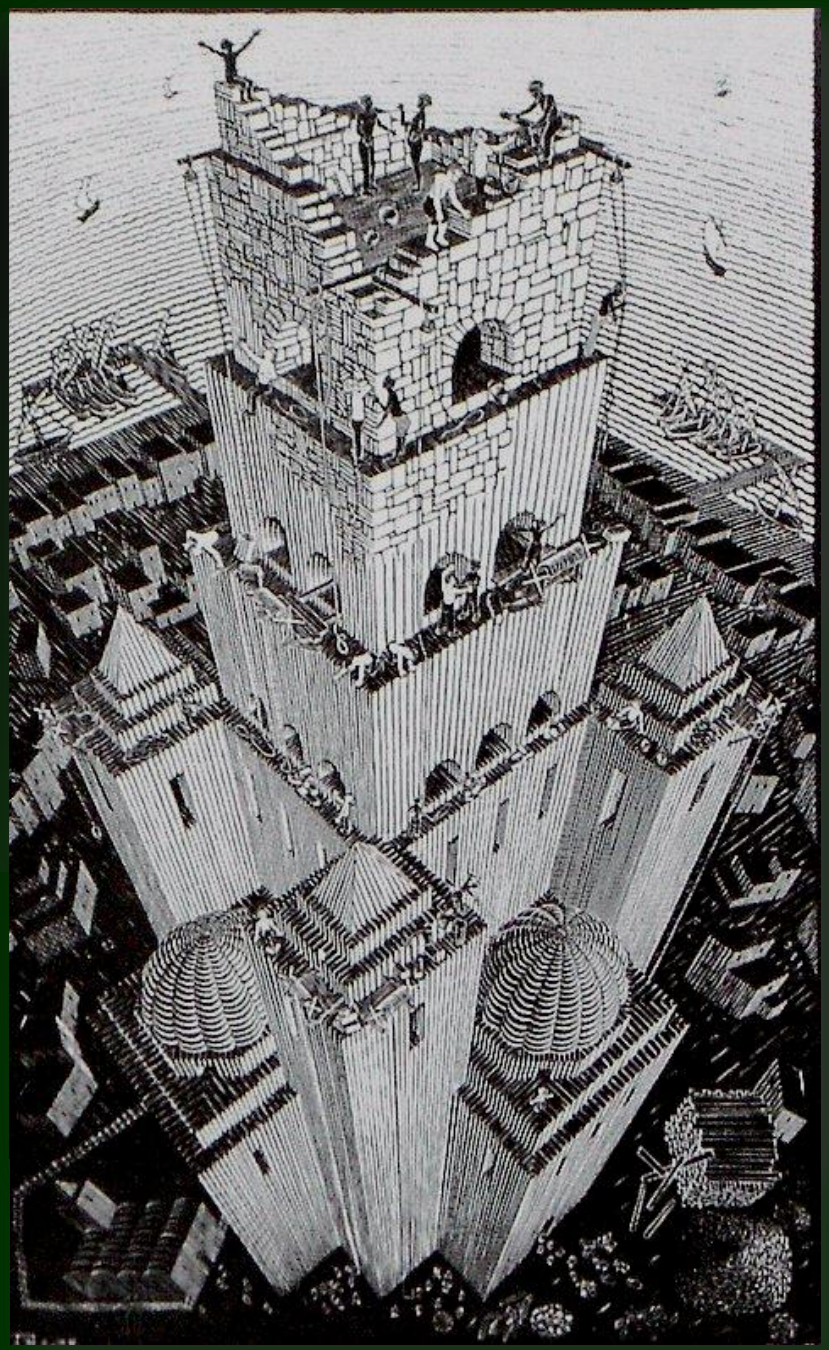
2. DISTÚRBIOS URBANOS
- MORFOLÓGICOS
- METABÓLICOS
- CULTURAIS
- COGNITIVOS

3. CONHECIMENTO DO LUGAR
O ATLAS AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE

4. EDUCAÇÃO BASEADA NO LUGAR
O LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA DO AMBIENTE URBANO

5. EPÍLOGO
POR UMA CULTURA URBANA SUSTENTÁVEL

Qual o tamanho das cidades atuais?



As duas escalas padrão:

- **POPULACIONAL**
- **ÁREA OU GEOGRÁFICA**

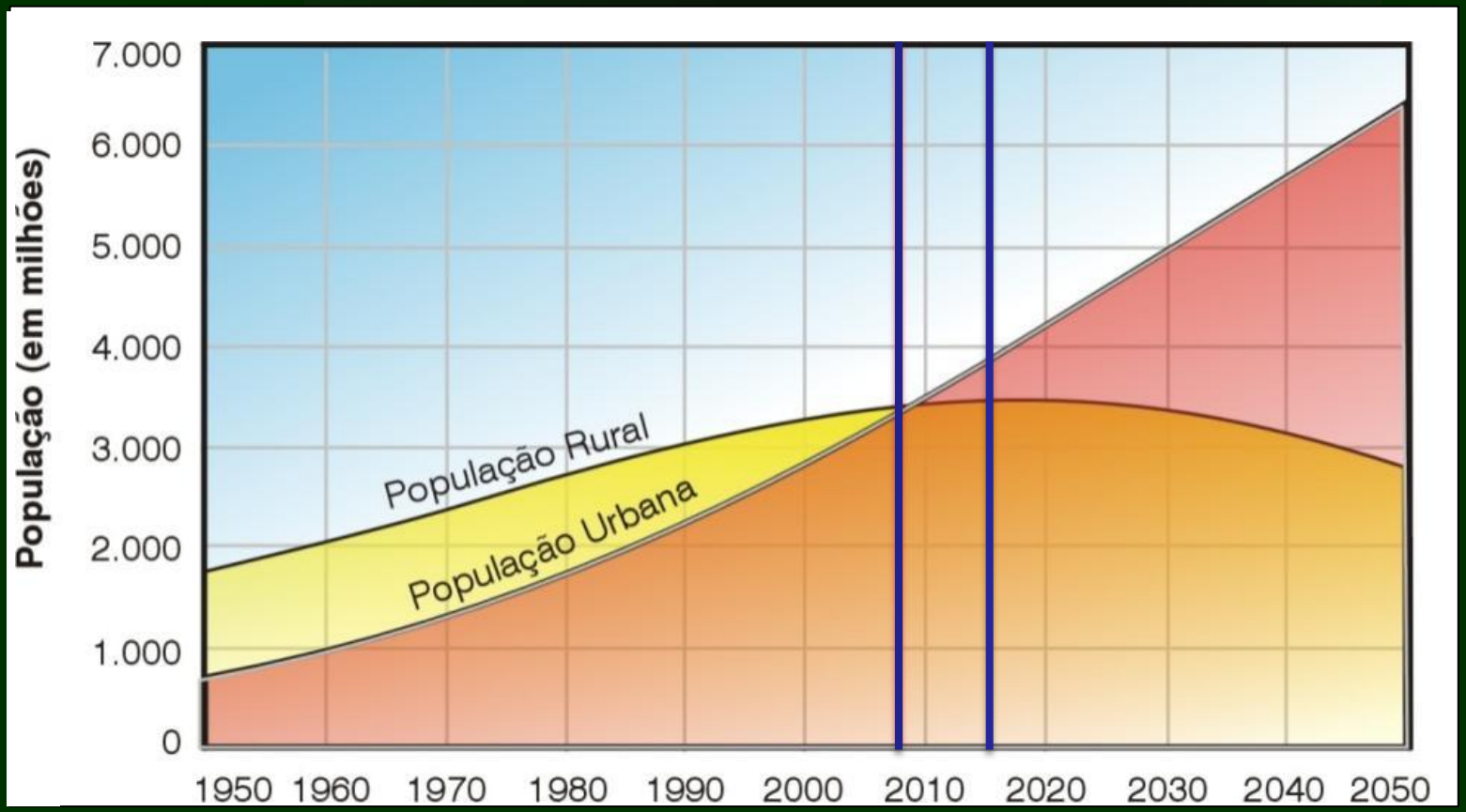
TERRAE URBIS

CATEGORIAS DE CIDADES POR POPULAÇÃO: A ESCALA DA ONU (DESA)

ANO	MÉDIA	GRANDE	MEGA	Total
	1-5*	5-10*	>10*	
	Nº CIDADES POR CATEGORIA			
1970	126	15	3	**144**
2014	417	43	30	**490**
2030	558	63	41	**662**

ONU-DESA, 2015

POPULAÇÃO URBANA E RURAL MUNDIAL, 1950-2050



ONU-DESA, 2015

A ESCALA GEOGRÁFICA

Ou a dimensão corológica

WASHINGTON METROPOLITANA

Expansão e escala das cidades

A dimensão corológica:

Corredores
Cadeias
Aventais

[Mitchell, 2001]

A MEGALÓPOLE DA COSTA LESTE

WASHINGTON
FILADÉLFIA
NOVA YORK
BOSTON

Ocupação antes de1993

Zona intensa

Zona moderada

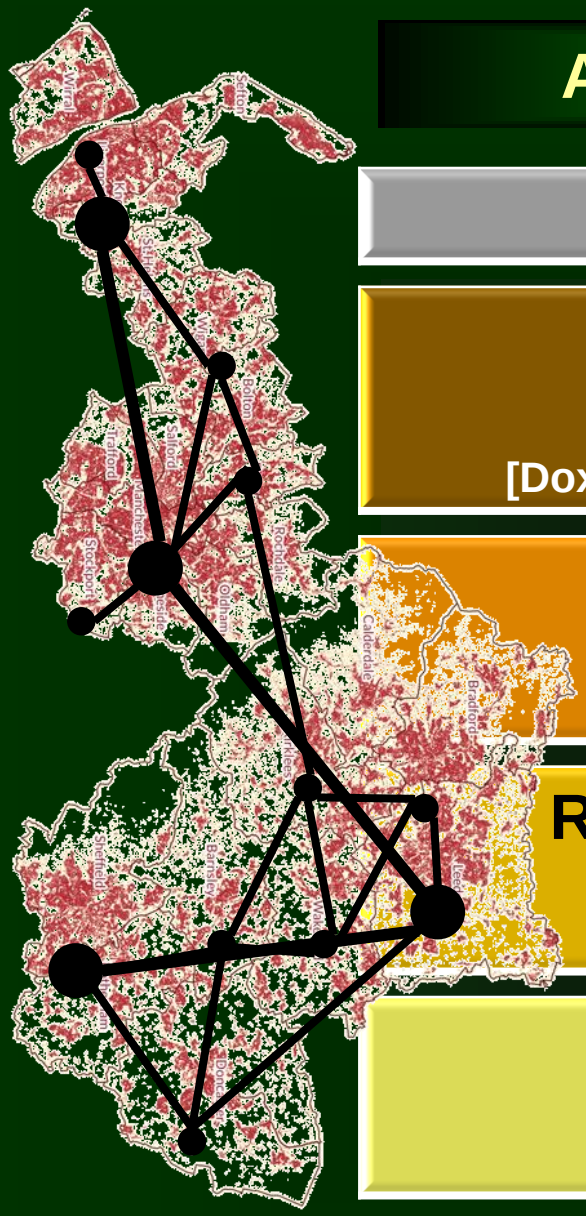
Ocupação depois de 1993

Zona intensa

Zona moderada

[Mitchell, 2001]

A ESCALA GEOGRÁFICA GLOBAL



CATEGORIAS	POPULAÇÃO
ECUMENÓPOLE OU CIDADE-MÚNDI [Doxiadis, 1960; Brenner &Schmid, 2011]	**3,700 Mi**
MEGALÓPOLE [REGIÃO POLICÊNTRICA] [Mumford, 1938; Gottmann, 1961]	**> 25 Mi**
REGIÃO MEGAURBANA [POLICÊNTRICA] **[Hall & Pain, 2006]**	**4 - 24 Mi**
MEGACIDADE [UNICÊNTRICA] **[UM-DESA, 2014]**	**> 10 Mi**

Regiões urbanas: manchas fractais, corredores, cadeias, aventais…

Como os cidadãos veem a cidade: pequena, limites claros com a natureza, é possível vê-la por inteiro do alto de uma torre ou morro

Mas, atualmente as cidades estão muito lotadas

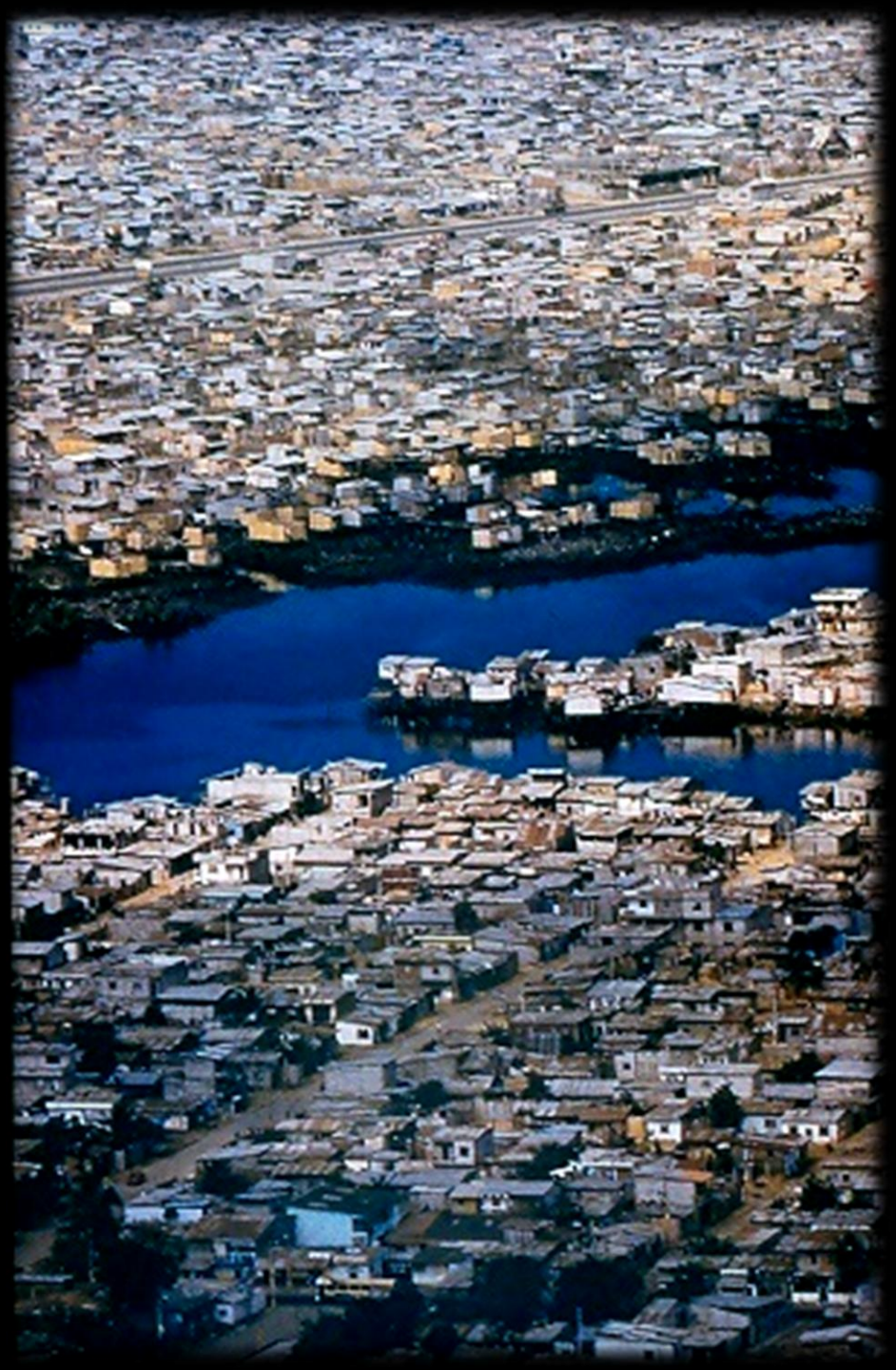
As ruas tornaram-se

“rios humanos”

É possível ver a paisagem aí?

Não sabemos mais o que pertence à cidade e o que pertence à natureza

Isso é um rio… ou um valão?

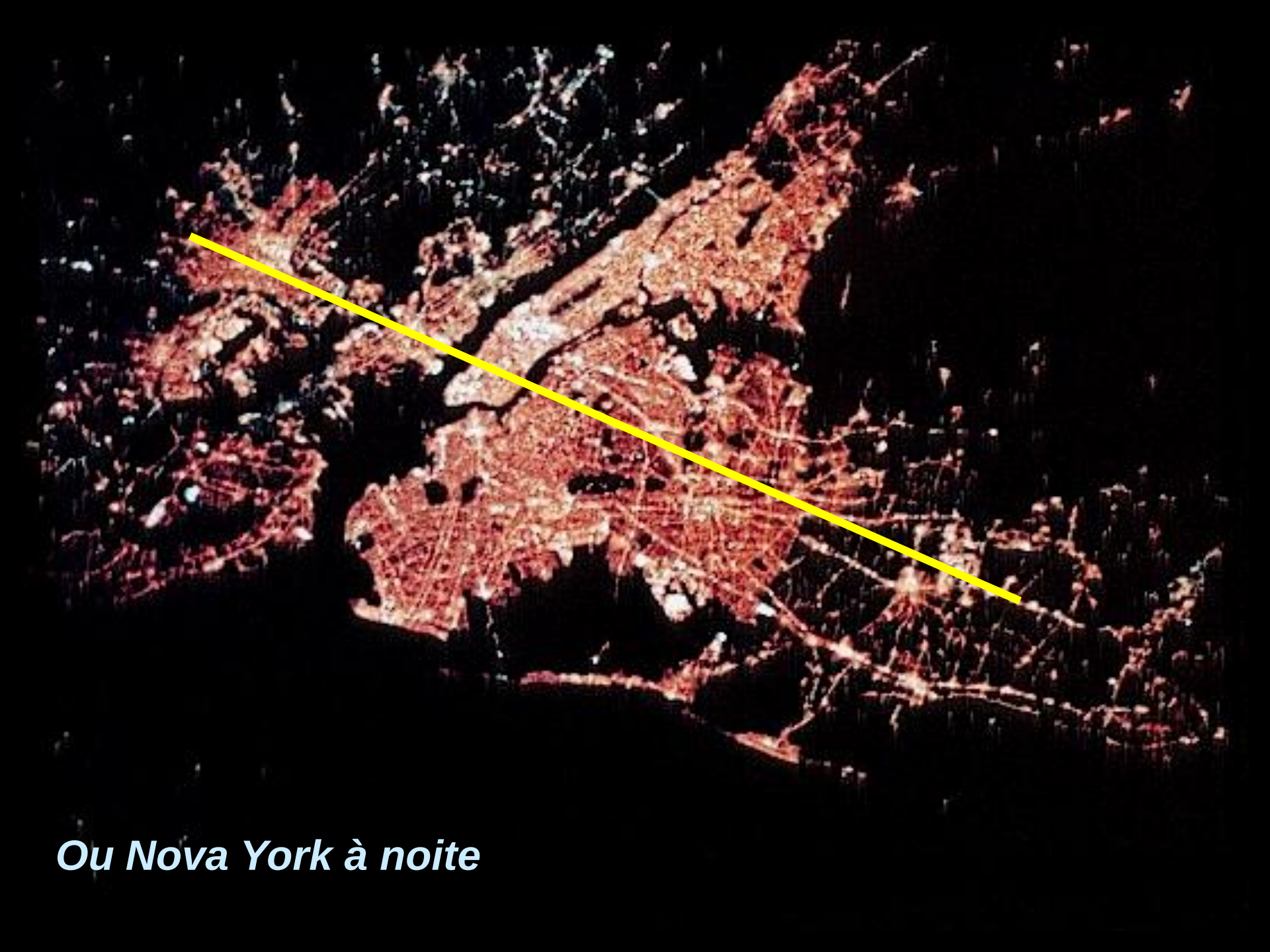


A cidade-sem-fim ou mares de cidades.

São Paulo a 750 km de altura.

Gigantesca mancha com eixo maior de 80 km e bordas difusas

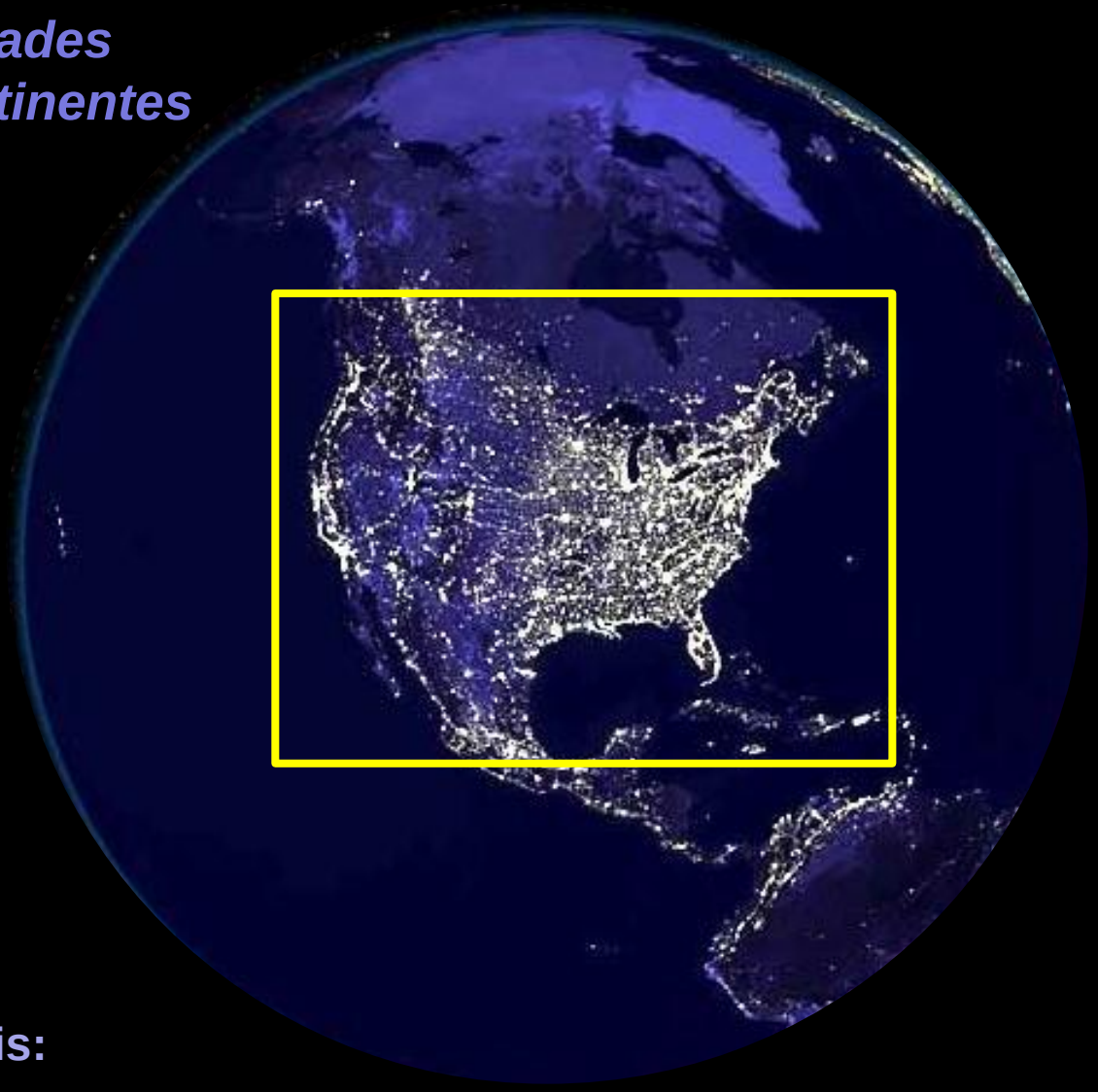
Uma placa de concreto e aço encravada na geosfera



Ou Nova York à noite

O REINO URBANO

A rede de cidades cobre os continentes à noite



1. A cidade não é um fato isolado, todas estão conectadas

2. Toda cidade faz o mesmo → lixo, água ar, solos

3. Cada cidade quer o que a outra tem: edifícios grandes

A cidade-múndi ou ecumenópolis: novo cartógrafo como os do Renascimento

A Terra à noite em mosaico de imagens de satélite [NASA, 2012]

MEGALÓPOLE DA COSTA LESTE: UMA CADEIA DE MEGACIDADES

WASHINGTON, FILADÉLFIA, NOVA YORK, BOSTON

820 km x 130 km → 134.680 km² → 53 Milhões habitantes

A rede de cidades cobre os continentes à noite

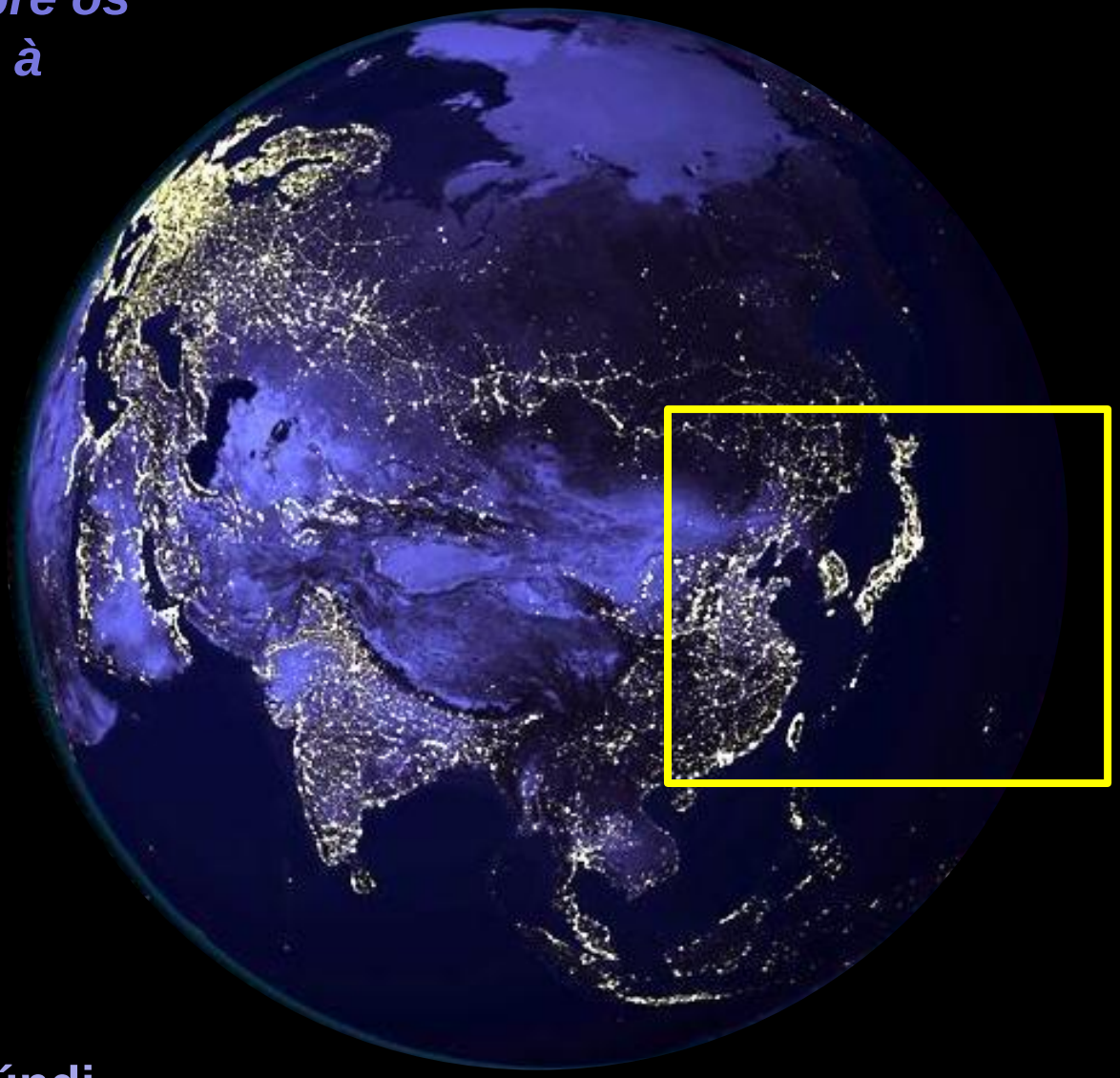
A cidade-múndi ou cumenópolis

A Terra à noite em mosaico de imagens de satélite [NASA, 2012].

MEGALÓPOLE DO NORTE DA EUROPA

710 km → 104.320 km² → 71 Milhões de habitantes

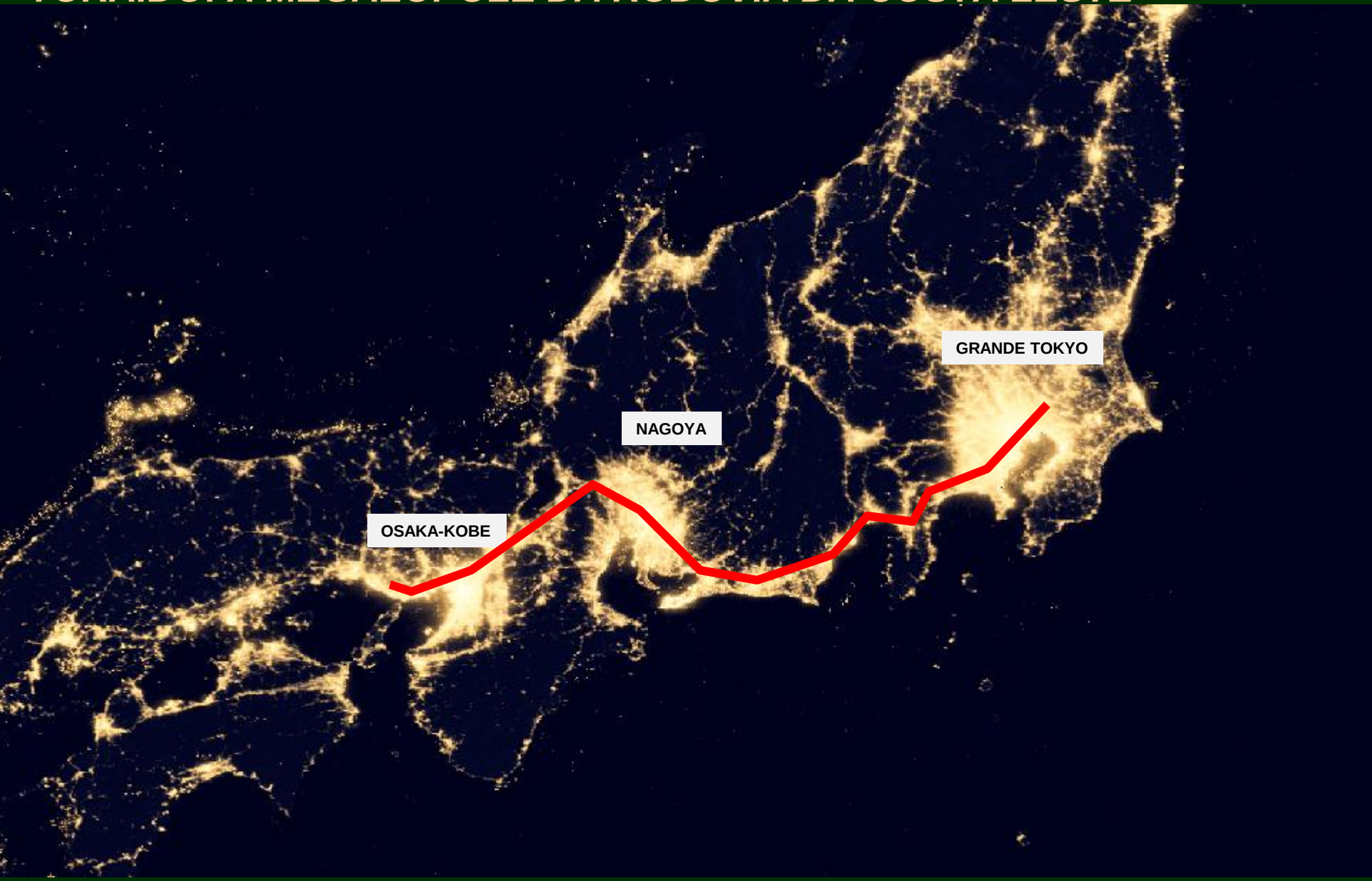
A rede de cidades cobre os continentes à noite



A cidade-múndi ou ecumenópolis

A Terra à noite em mosaico de imagens de satélite [NASA, 2012]

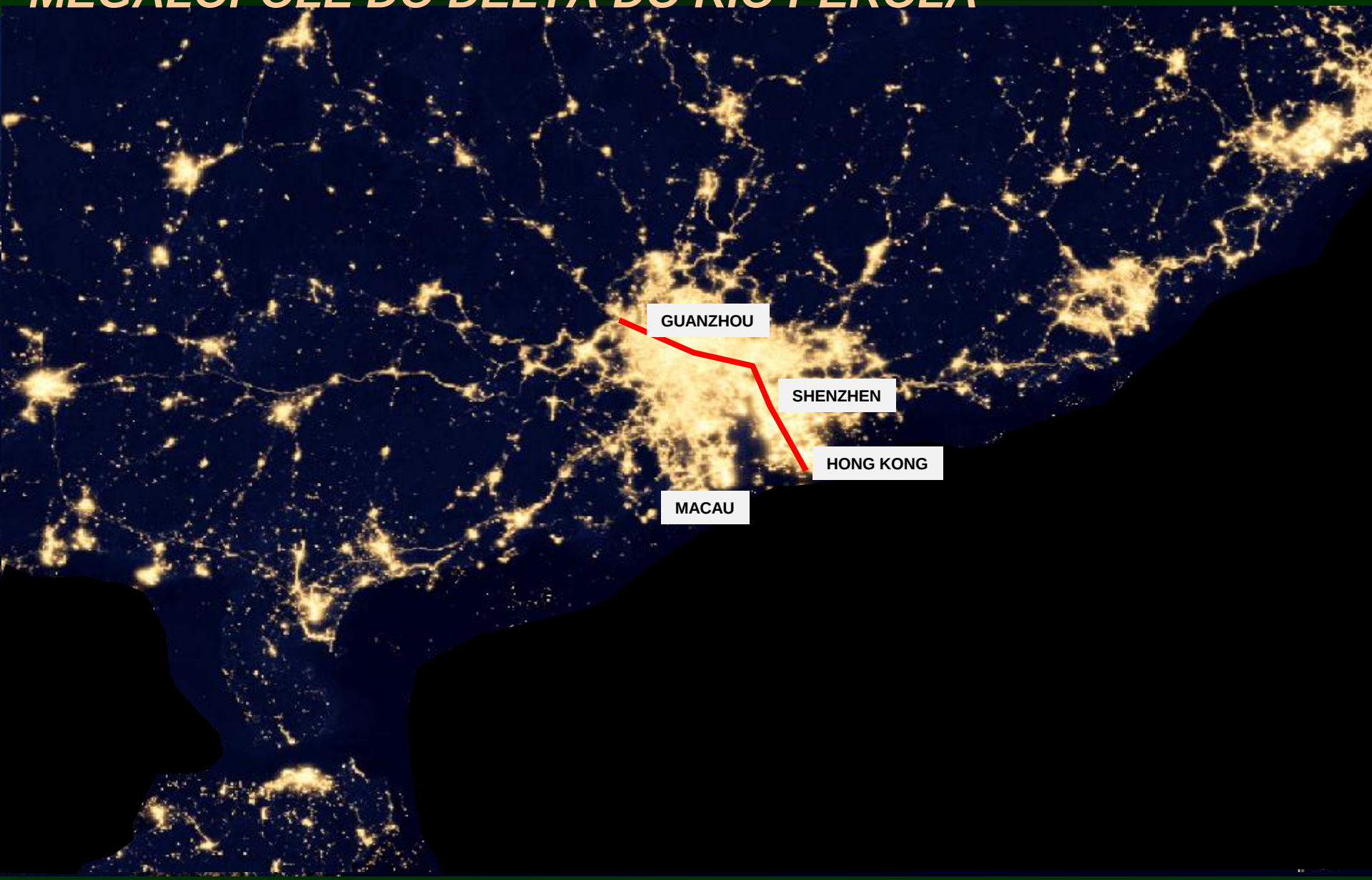
TOKAIDO: A MEGALÓPOLE DA RODOVIA DA COSTA LESTE



TOKYO-YOKOHAMA-NAGOYA-OSAKA-KOBE

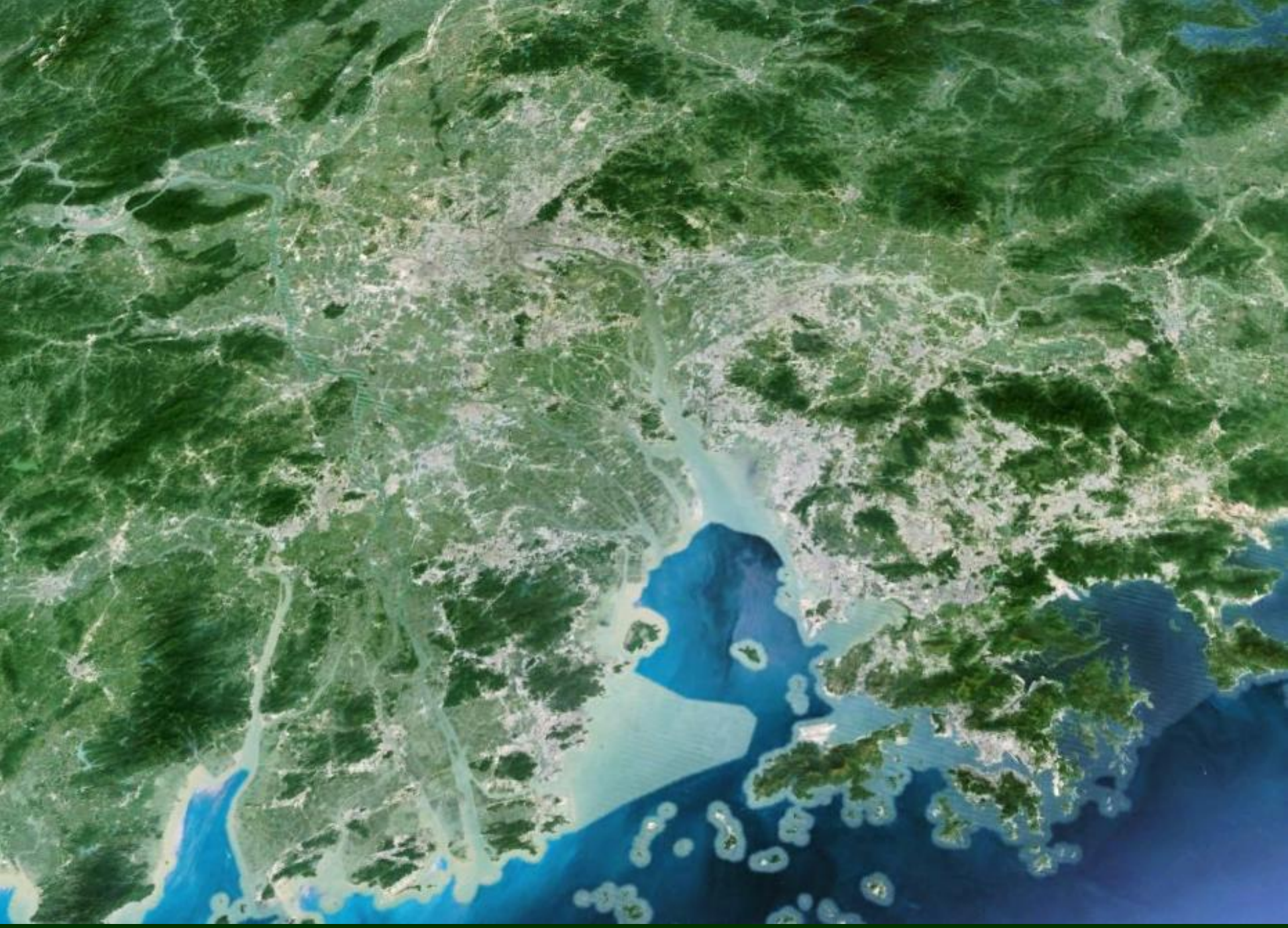
600 km → 140.110 km² → 66 Milhões habitantes

MEGALÓPOLE DO DELTA DO RIO PÉROLA



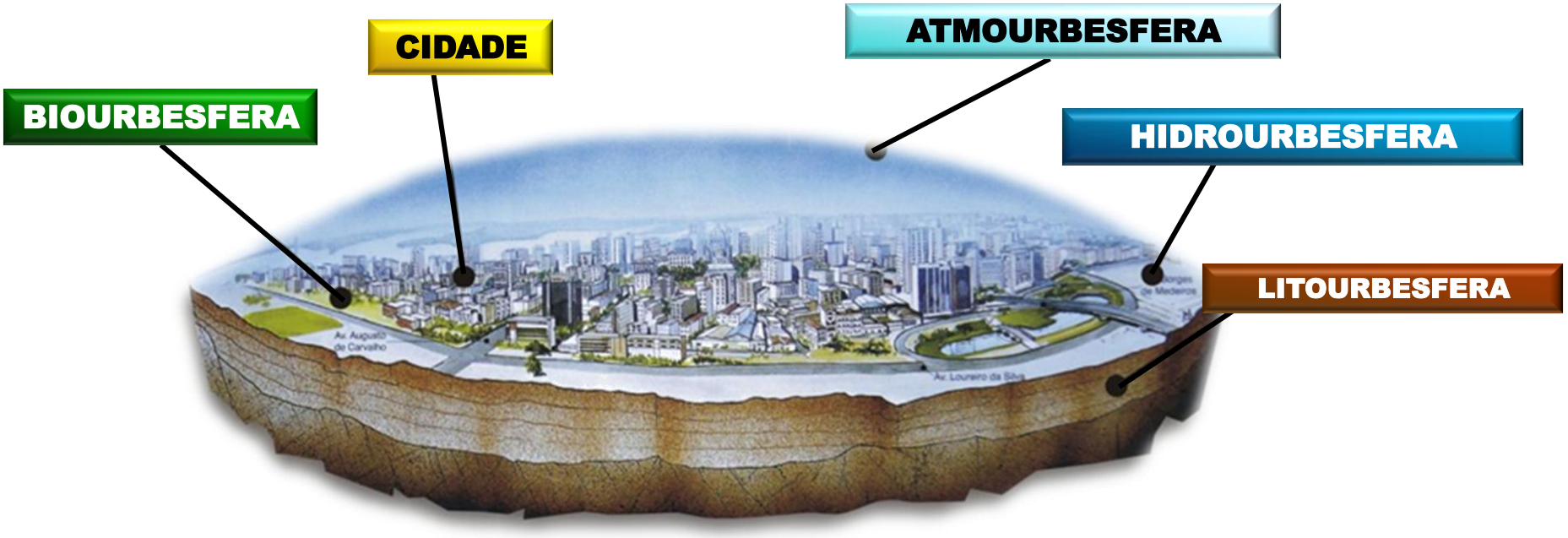
GUANGZHOU + SHENZHEN + HONG KONG + MACAU

220 km → 71.930 km² → 130 Milhões habitantes



INTERFACES DAS CIDADES COM AS ESFERAS DA TERRA

A dimensão geológica da cidade



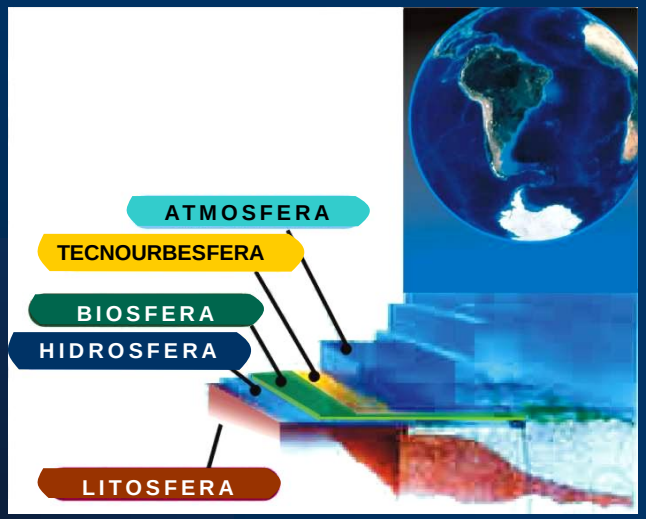
Cidades não são somente uma malha de ruas, mas um espaço 3D que se apropria de grandes extensões das esferas da Terra criando interfaces complexas

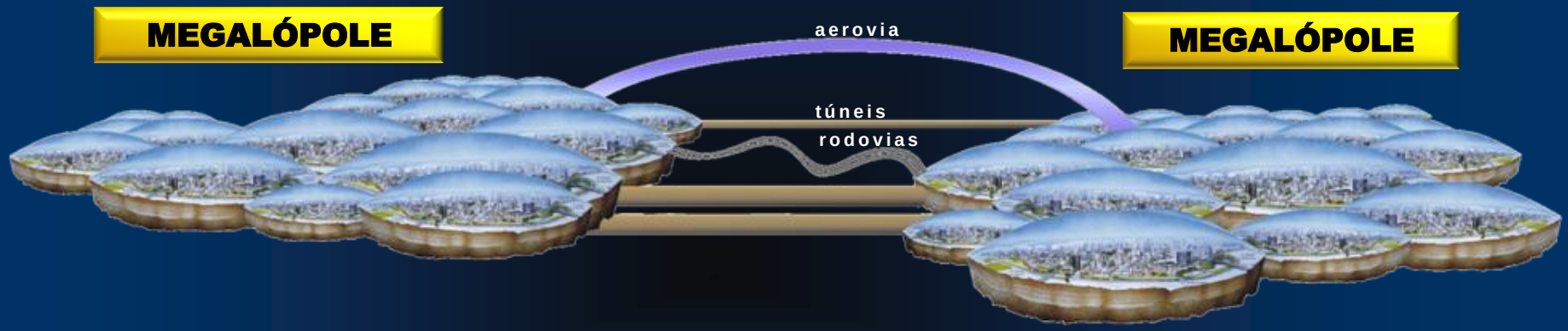
INTERFACES DAS CIDADES COM AS ESFERAS DA TERRA

A dimensão geológica da cidade

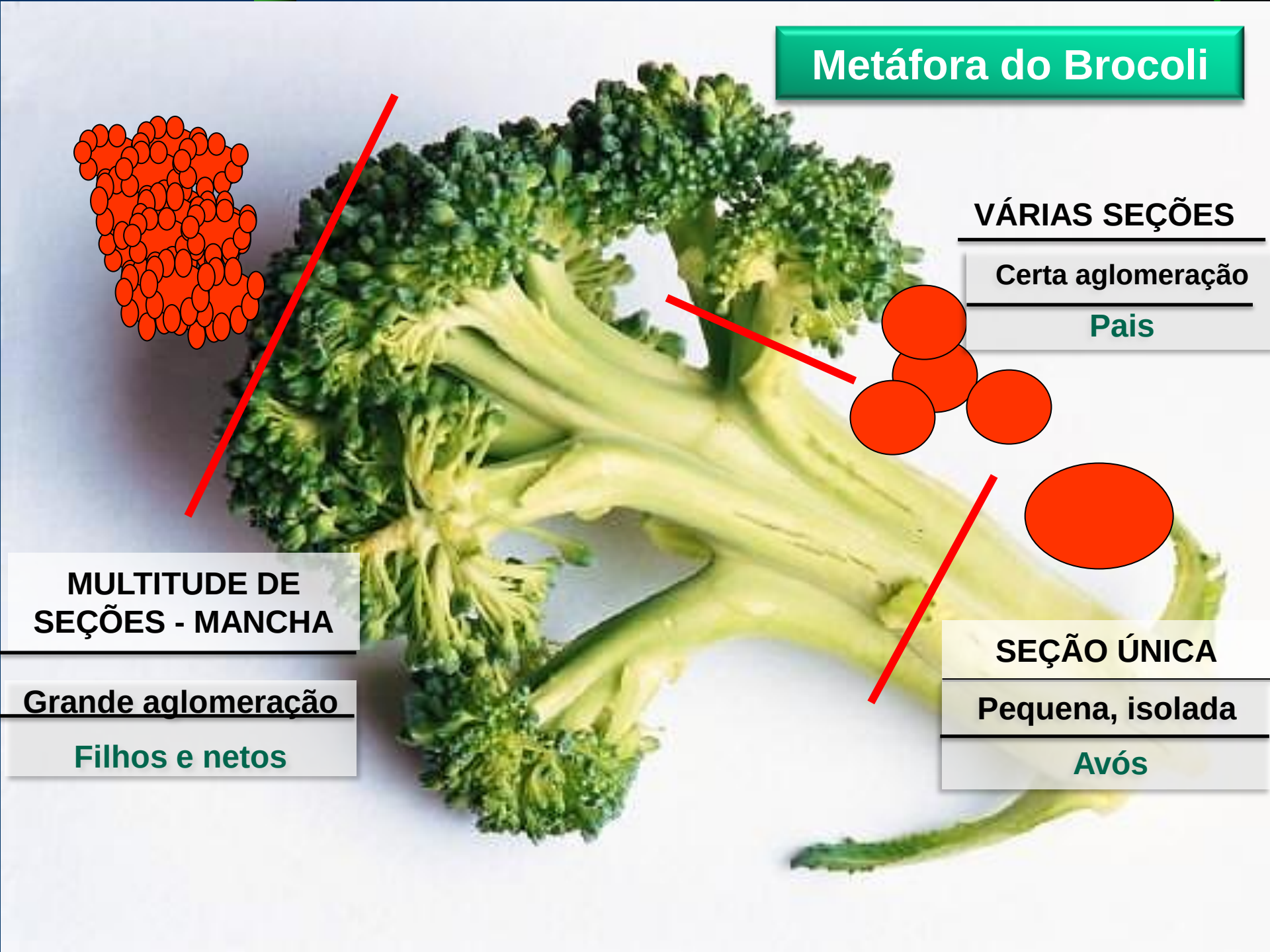
TECNOURBESFERA

Conceito ambiental 3D → a cidade é uma delgada camada da Terra





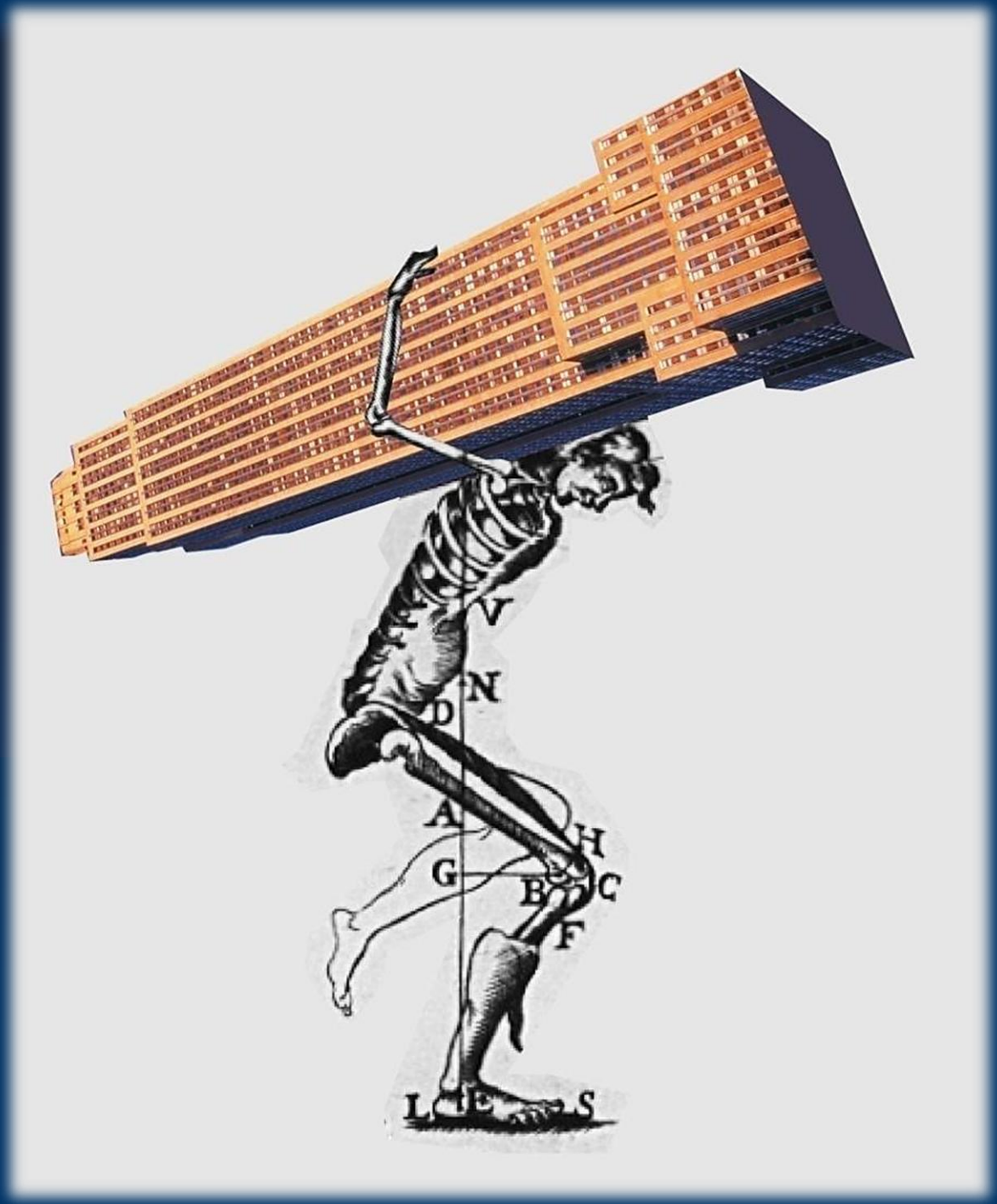
Metáfora do Brocoli



A ESCALA EXTRA-HUMANA DA MEGACIDADE

Não vemos ninguém… quando vemos a megacidade

O Novo Atlas Urbano do Século XXI



Um frágil humano sustenta a pesada cidade

Precisamos tornar as cidades mais leves

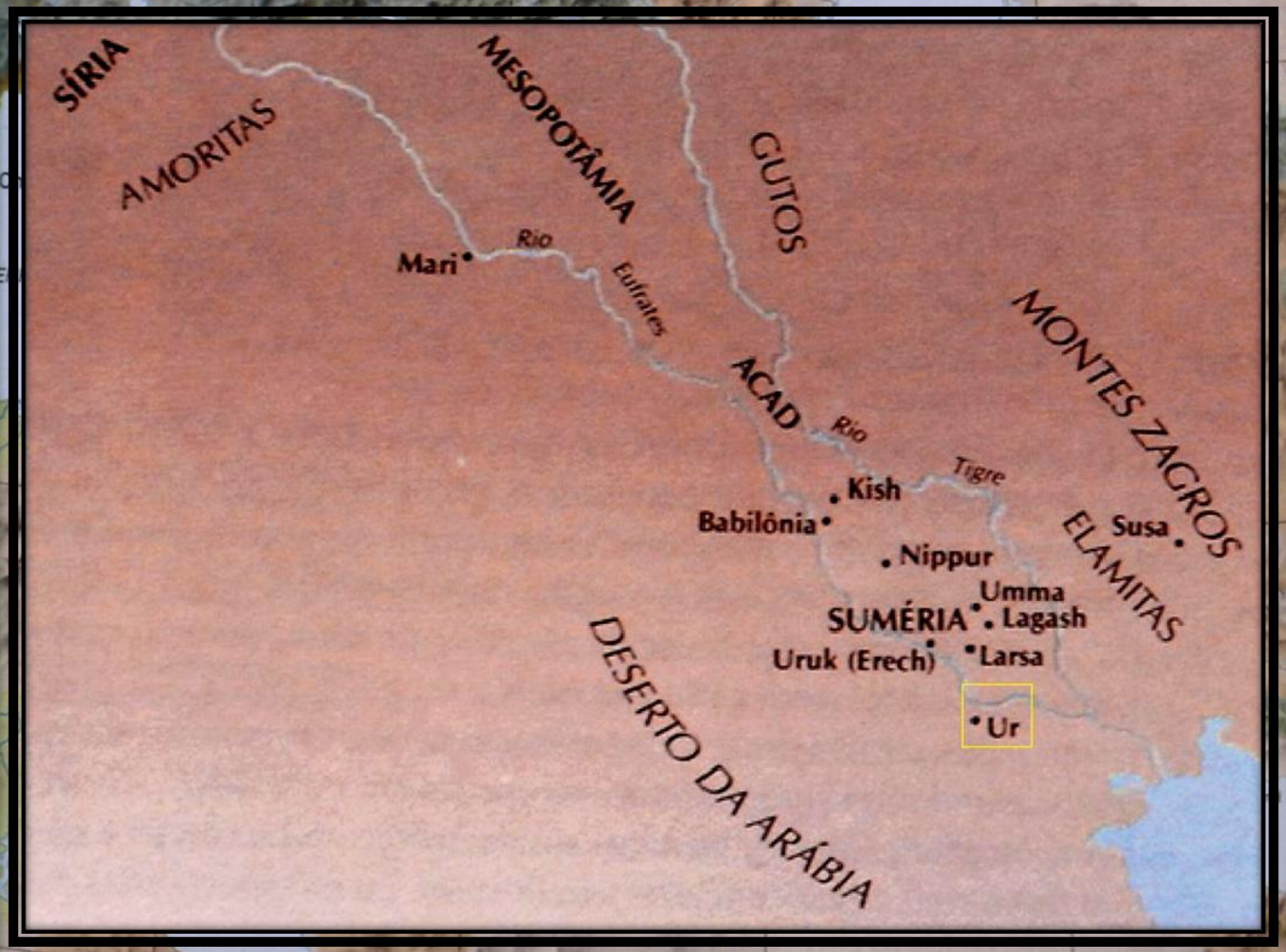
SUMÁRIO

2. DISTÚRBIOS URBANOS

- **MORFOLÓGICOS**
  GEOMETRIA E TAMANHO
- **METABÓLICO**
  FUNÇÕES URBANS VITAIS NO ESPAÇO
- **CULTURAL**
  IDENTIDADE E ACULTURAÇÃO
- **COGNITIVO**
  PERCEPÇÃO E TOTALIDADE URBANA

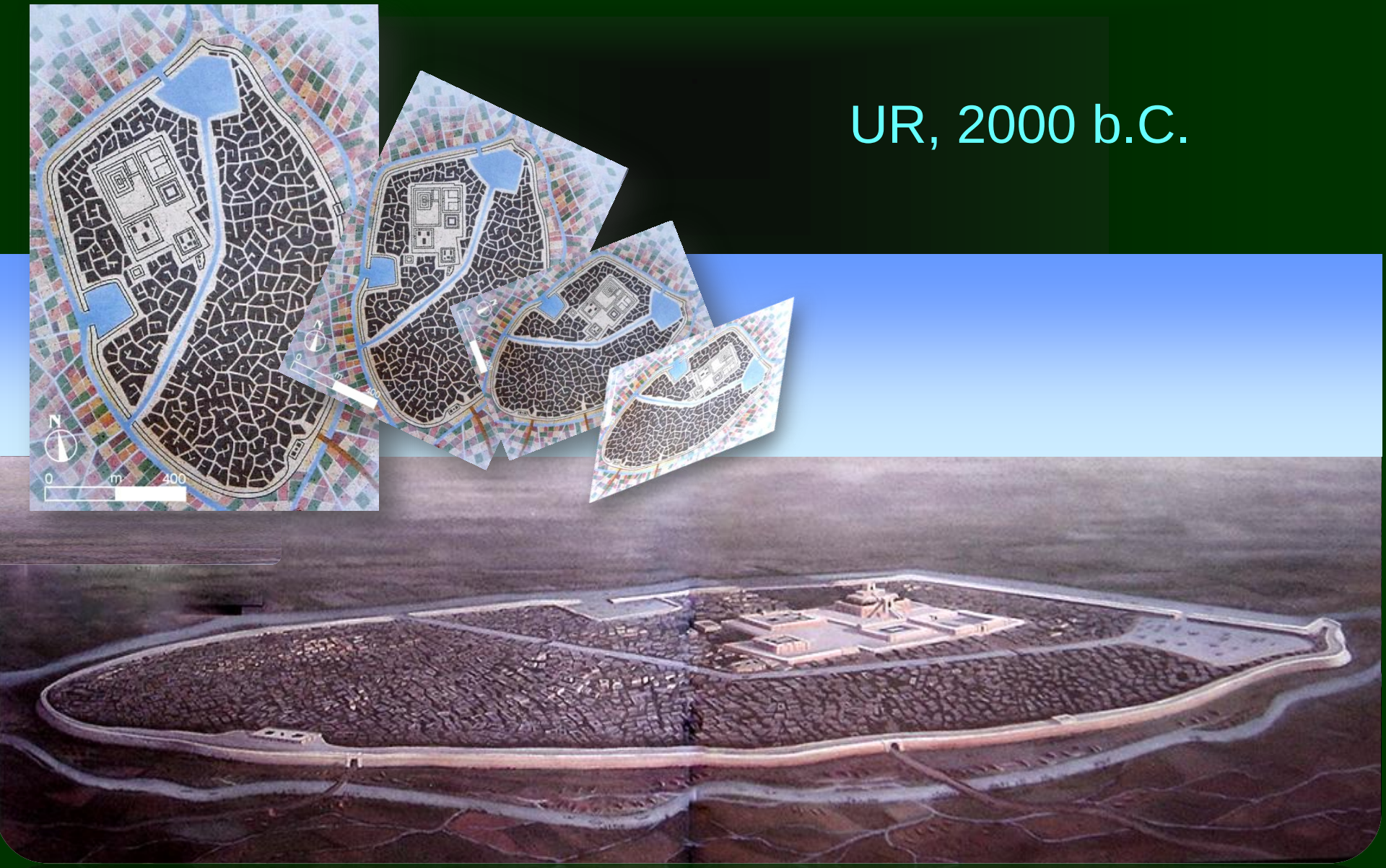
CIDADES BEM ADAPTADAS AO LUGAR

HOW CITIES ARE FIT IN THE ENVIRON-MENT AND GEO-DYNAMICS



UR, 2000 B.C.

UR, 2000 b.C.



In this scenario, Ur seems like a huge clay block that resist to the furious Euphrates.

The adaptation related to fluvial dynamics is known as domestication of rivers.

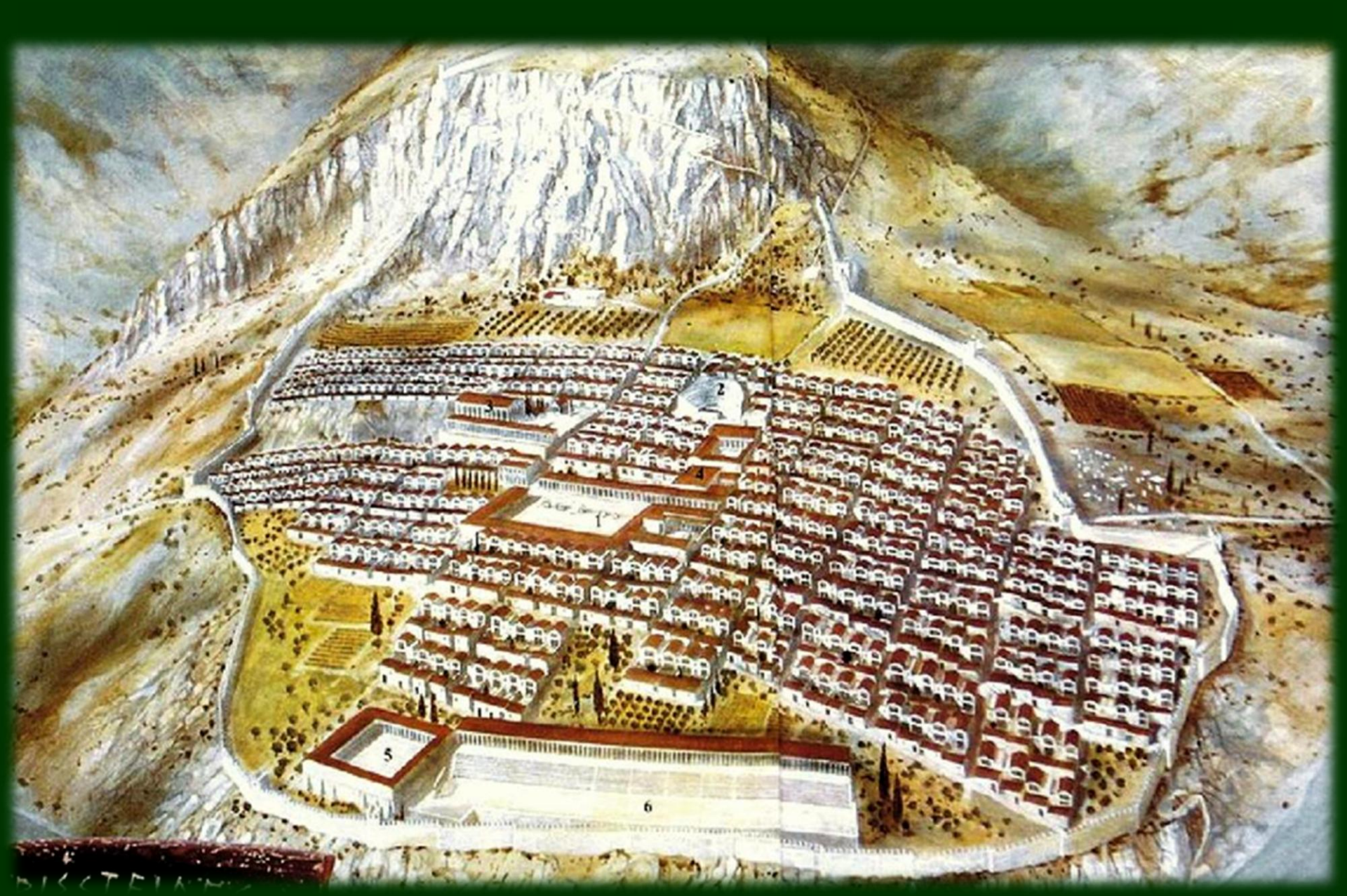
O LUGAR CONTROLA O DESENHO DAS CIDADES

Machu Picchu parece ser bem adaptada às montanhas do Peru.
Cada lugar tem uma estrutura e dinâmica próprias

Grécia Antiga,

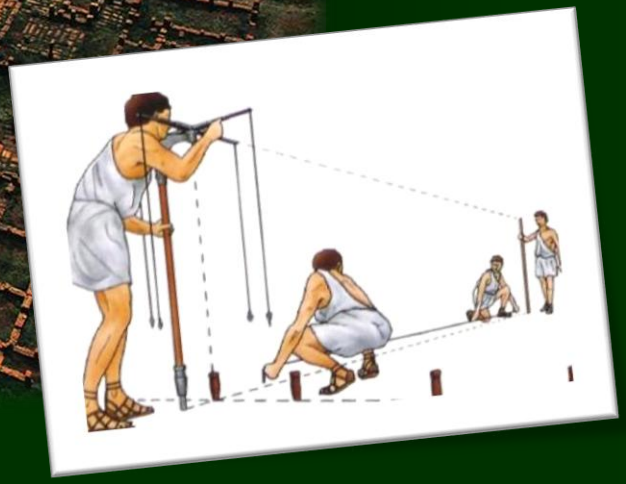
Plano xadrez

VI B.C.



Grécia antiga, Plano Hipodâmico, VI a.C.

Cidades para colonizar o planeta :
O plano xadrez para qualquer lugar



“Uma cidade do vasto mundo”

Timgad, Algeria II A.D.

A COLONIZAÇÃO DO NOVO MUNDO

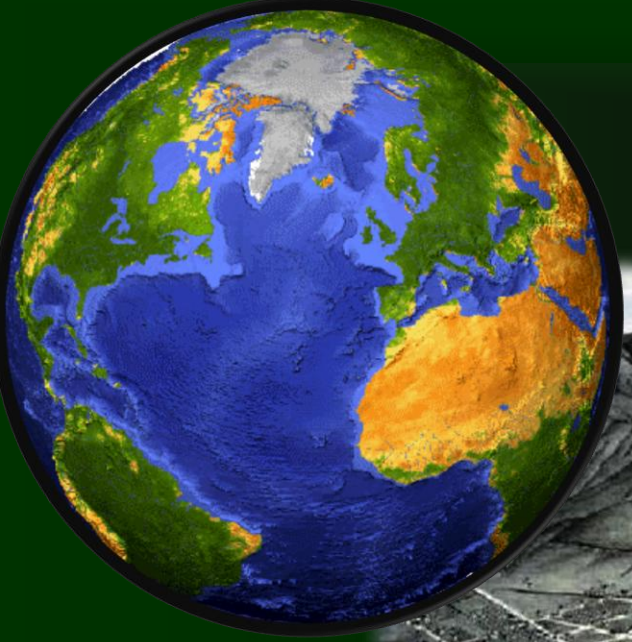
Plano xadrez,

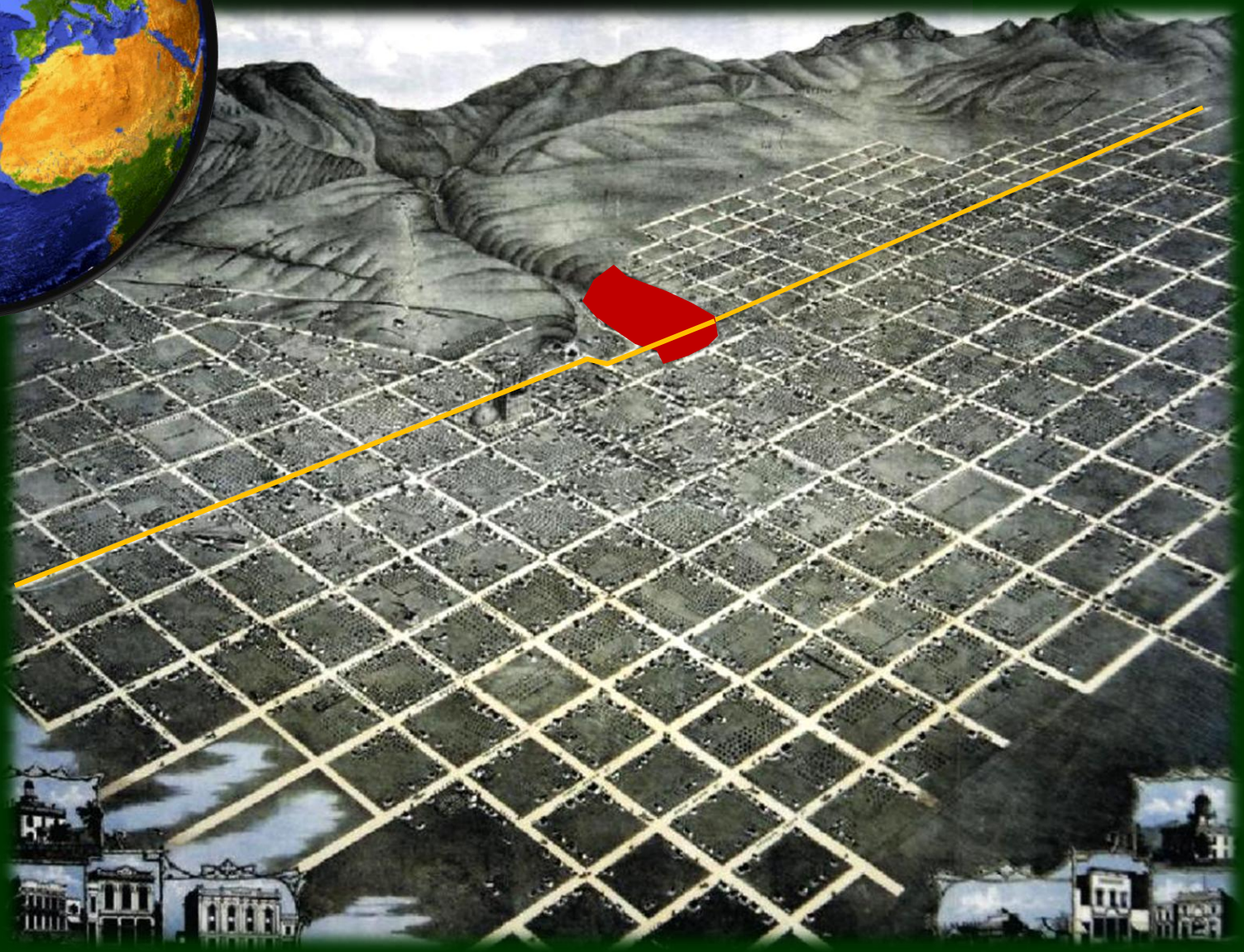
México, 1628

Lima, 1687

Rio de Janeiro,

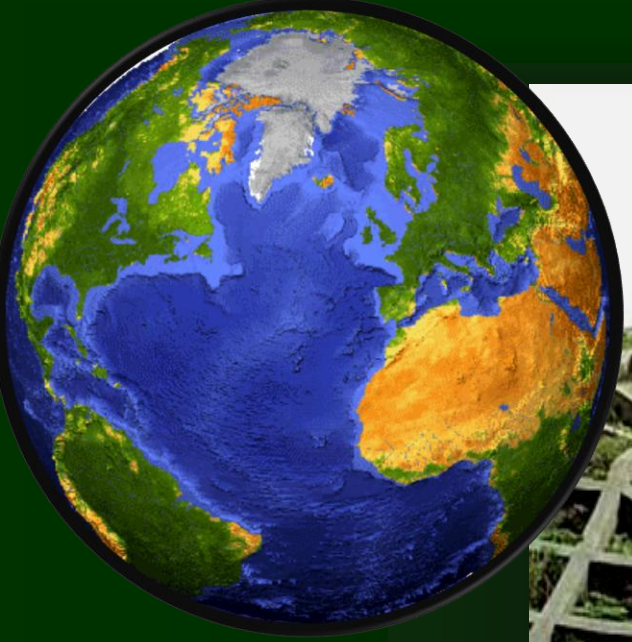
1840





Plano xadrez

Salt Lake City, 1870



Plano xadrez

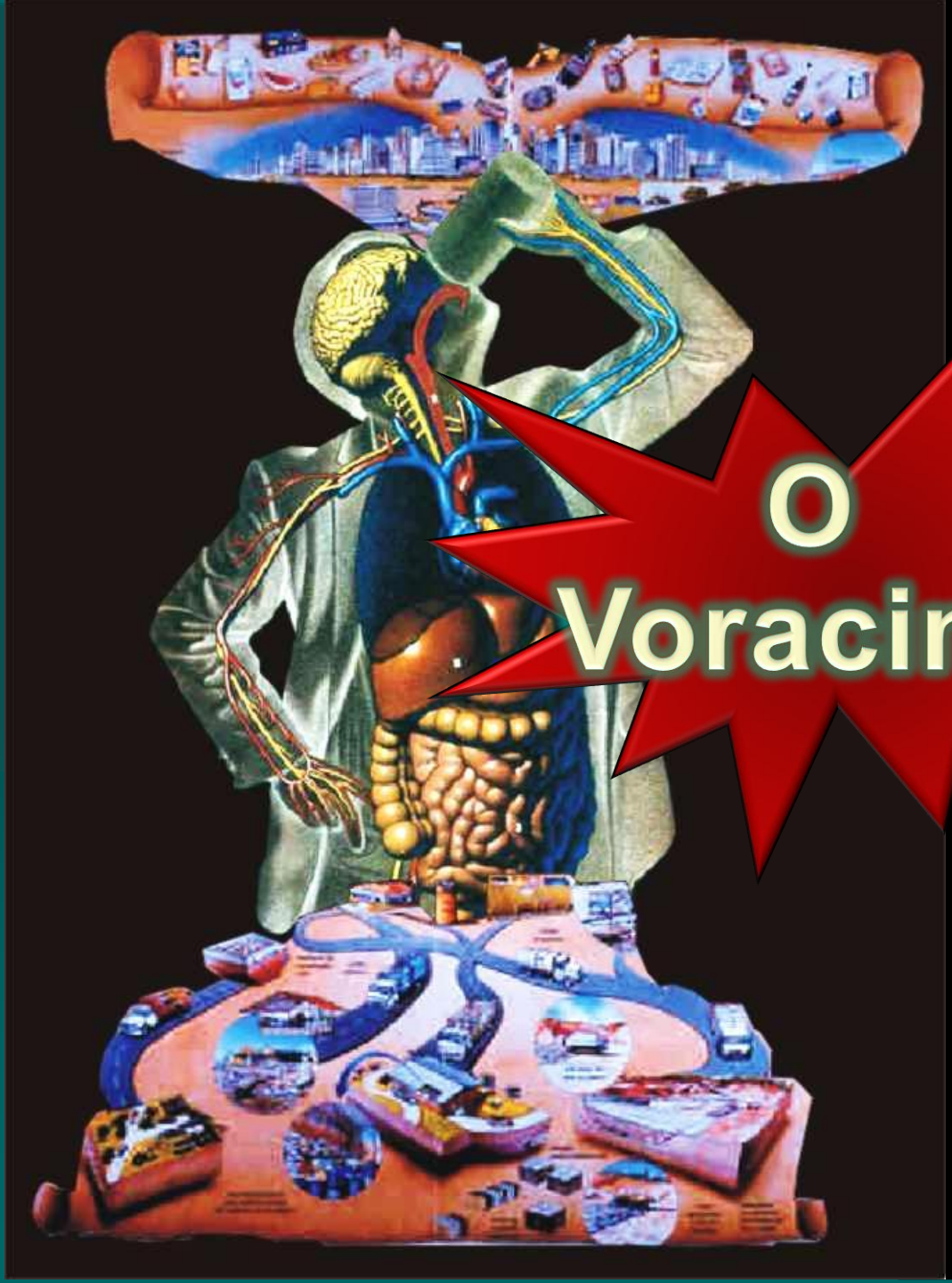
e

Distúrbio geométrico

SUMÁRIO

2. DISTÚRBIOS URBANOS

- **MORFOLÓGICOS**
  GEOMETRIA E TAMANHO
- **METABÓLICO**
  FUNÇÕES URBANS VITAIS NO ESPAÇO
- **CULTURAL**
  IDENTIDADE E ACULTURAÇÃO
- **COGNITIVO**
  PERCEPÇÃO E TOTALIDADE URBANA



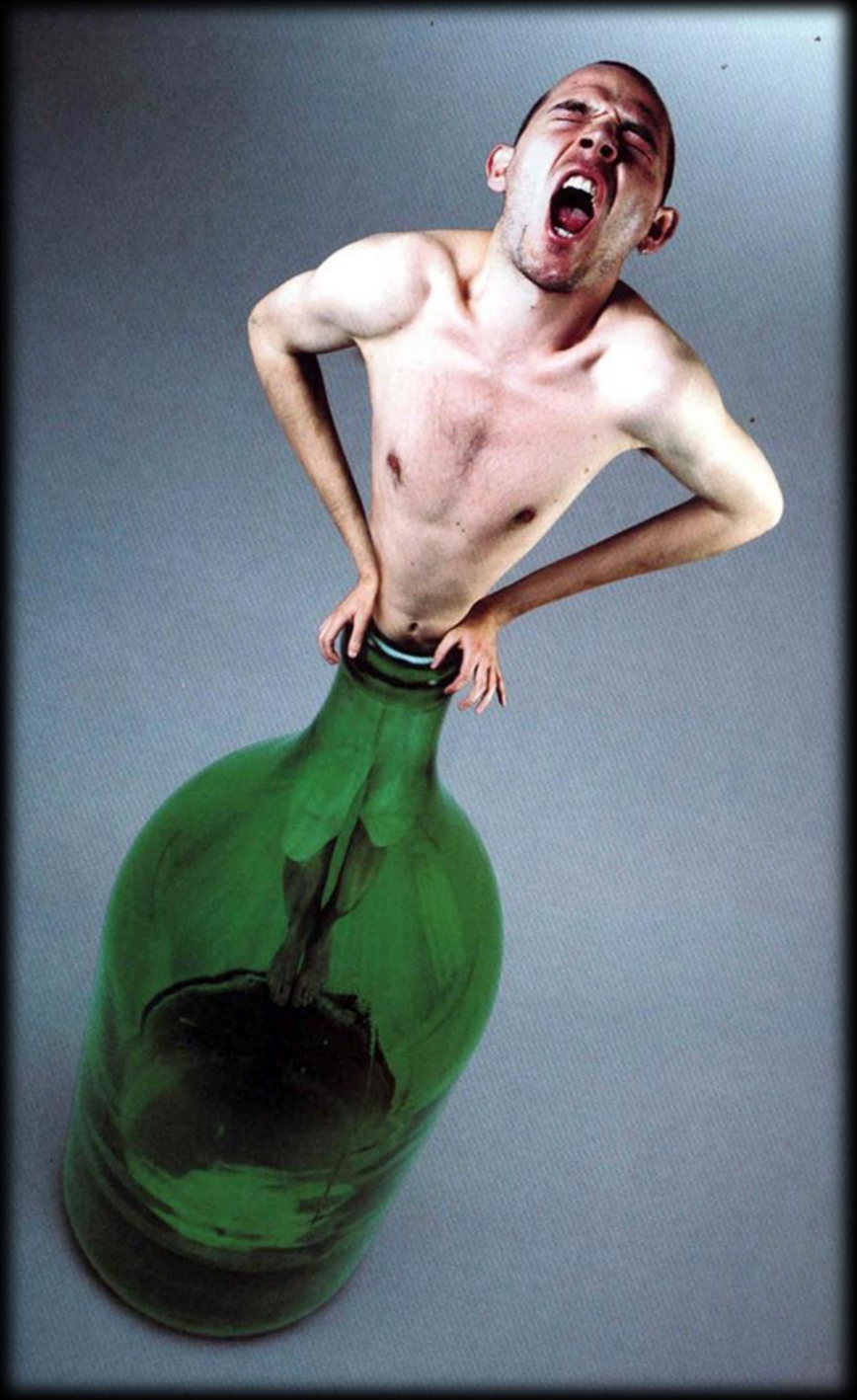
O Voracino

Girardet, 1996
Rees, 1992
Wackernagel e Rees, 1996

O
Velocino

O
Telecino

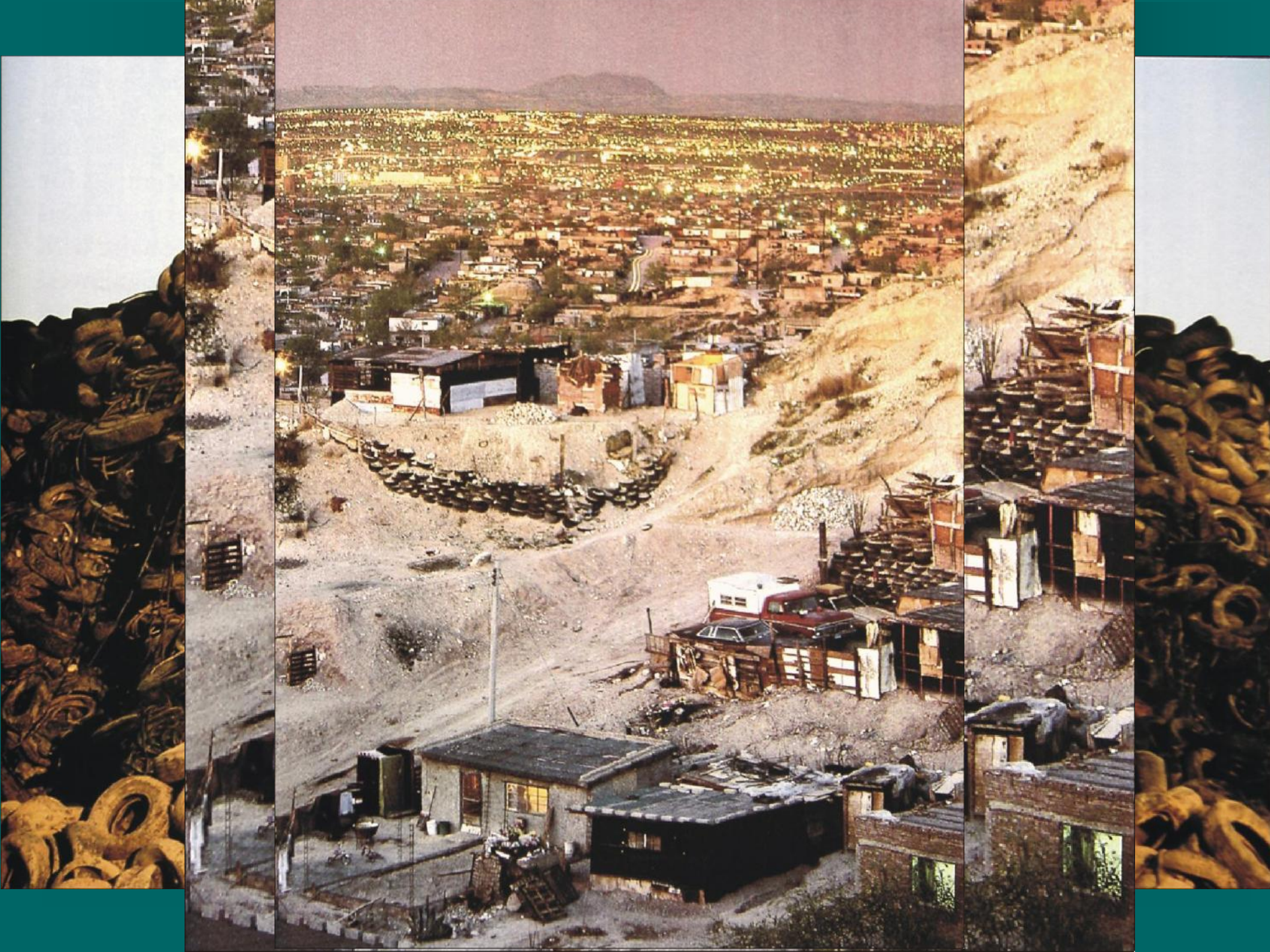
A
desconfortável
vida urbana



COMO AS CIDADES RESOLVEM O BAIXO METABOLISMO?

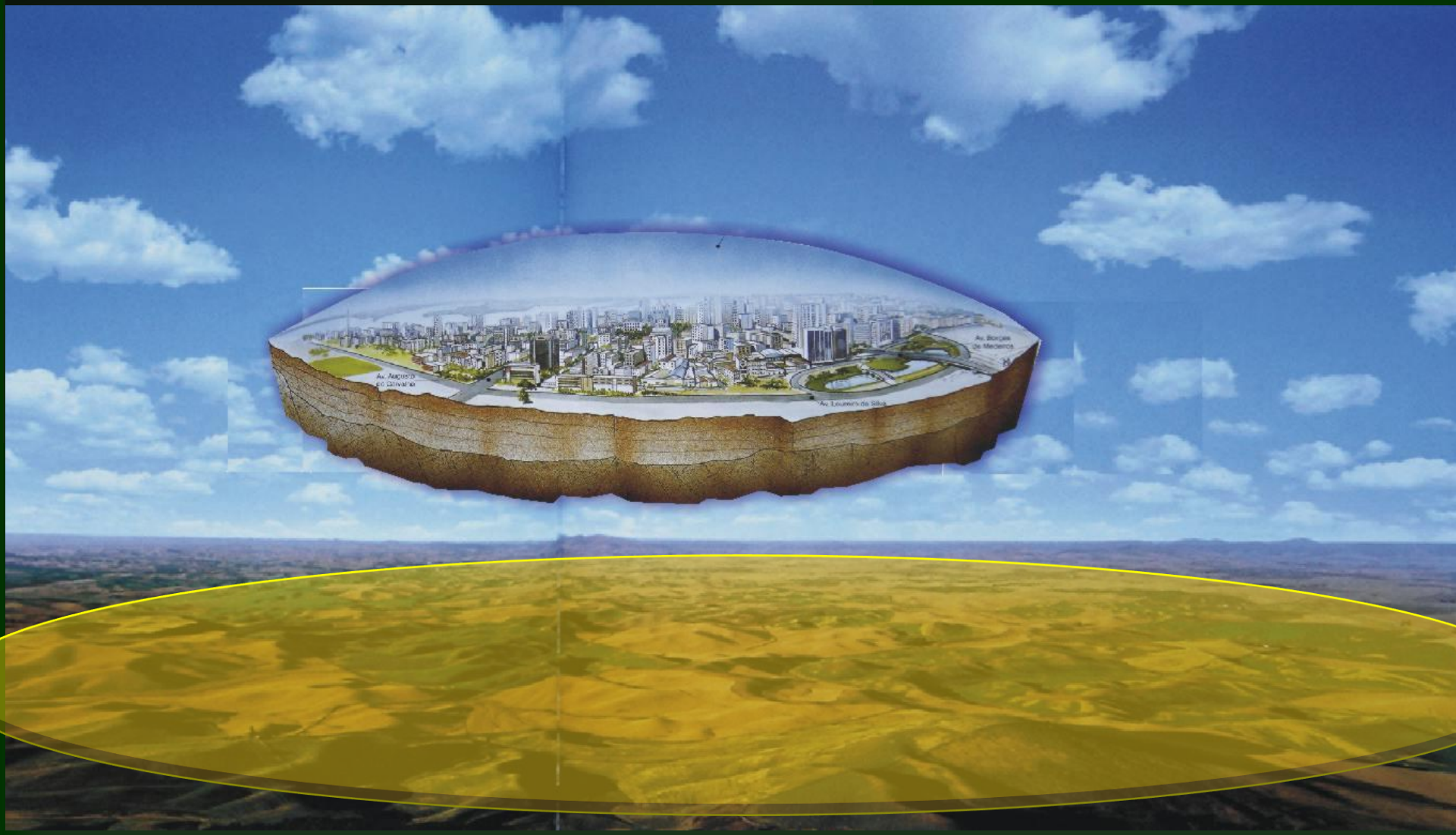
PELA TRANSFERÊNCIA DOS [redacted] **CUSTOS AMBIENTAIS** [redacted]

VAMOS VER O METABOLISMO DAS CIDADES?



O METABOLISO URBANO MARCA OS GEO E ECOSISTEMAS EM TERMOS DE UMA ‘PEGADA ECOLÓGICA’

A ÁREA DA PEGADA ECOLÓGICA É MUITO MAIOR DO QUE A DA CIDADE



SUMÁRIO

2. DISTÚRBIOS URBANOS

- **MORFOLÓGICOS**
  GEOMETRIA E TAMANHO
- **METABÓLICO**
  FUNÇÕES URBANS VITAIS NO ESPAÇO
- **CULTURAL**
  IDENTIDADE E ACULTURAÇÃO
- **COGNITIVO**
  PERCEPÇÃO E TOTALIDADE URBANA

Expansão urbana de Santiago, Chile

1975 - 2000

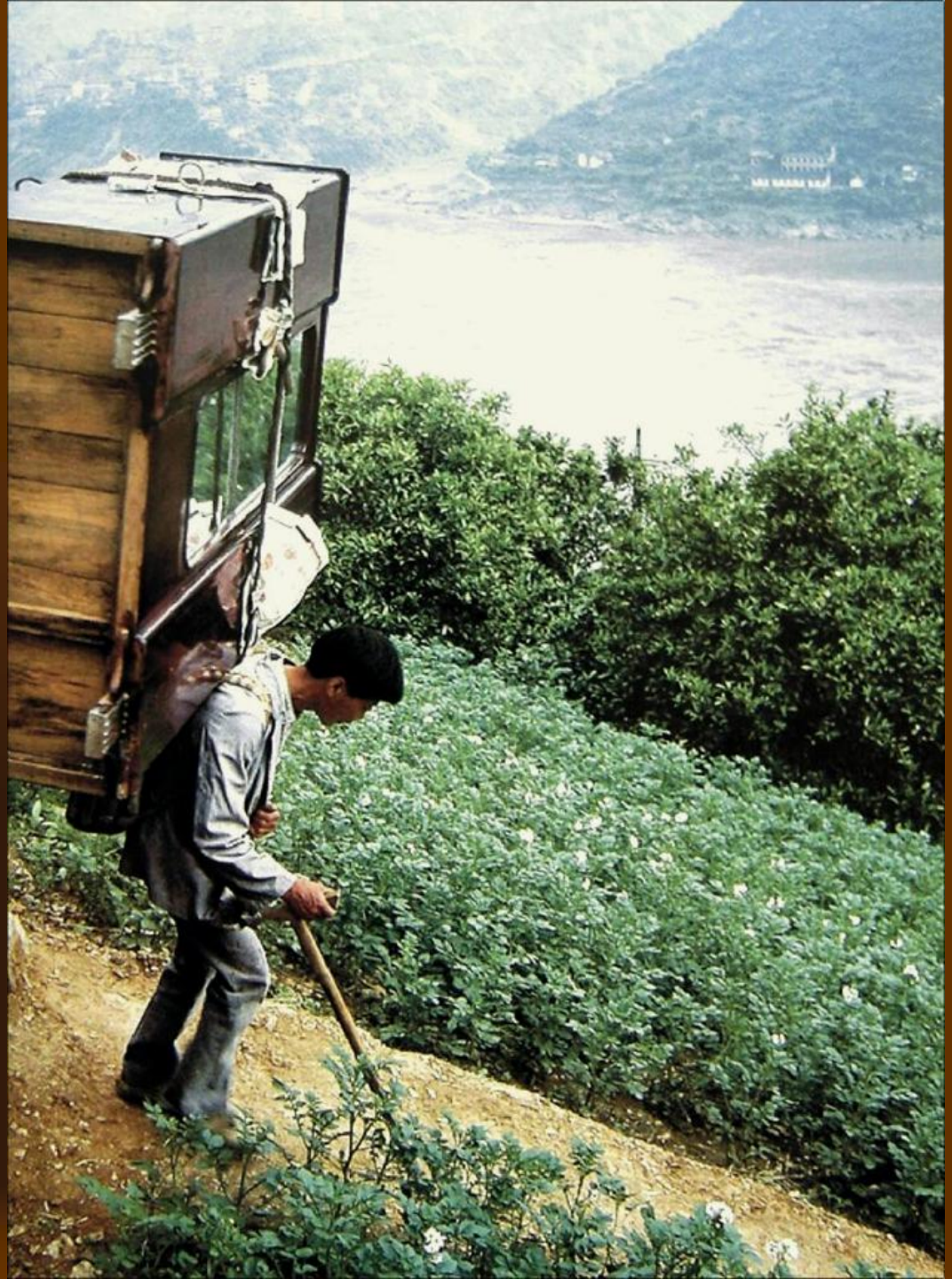
As cidades vivem uma tensão entre sua tradição e a dos novos moradores,

Expansão urbana de Santiago, Chile

1975 - 2000

Que cultura alguém carrega para viver em megacidades?

Como a cidade recebe novos moradores?

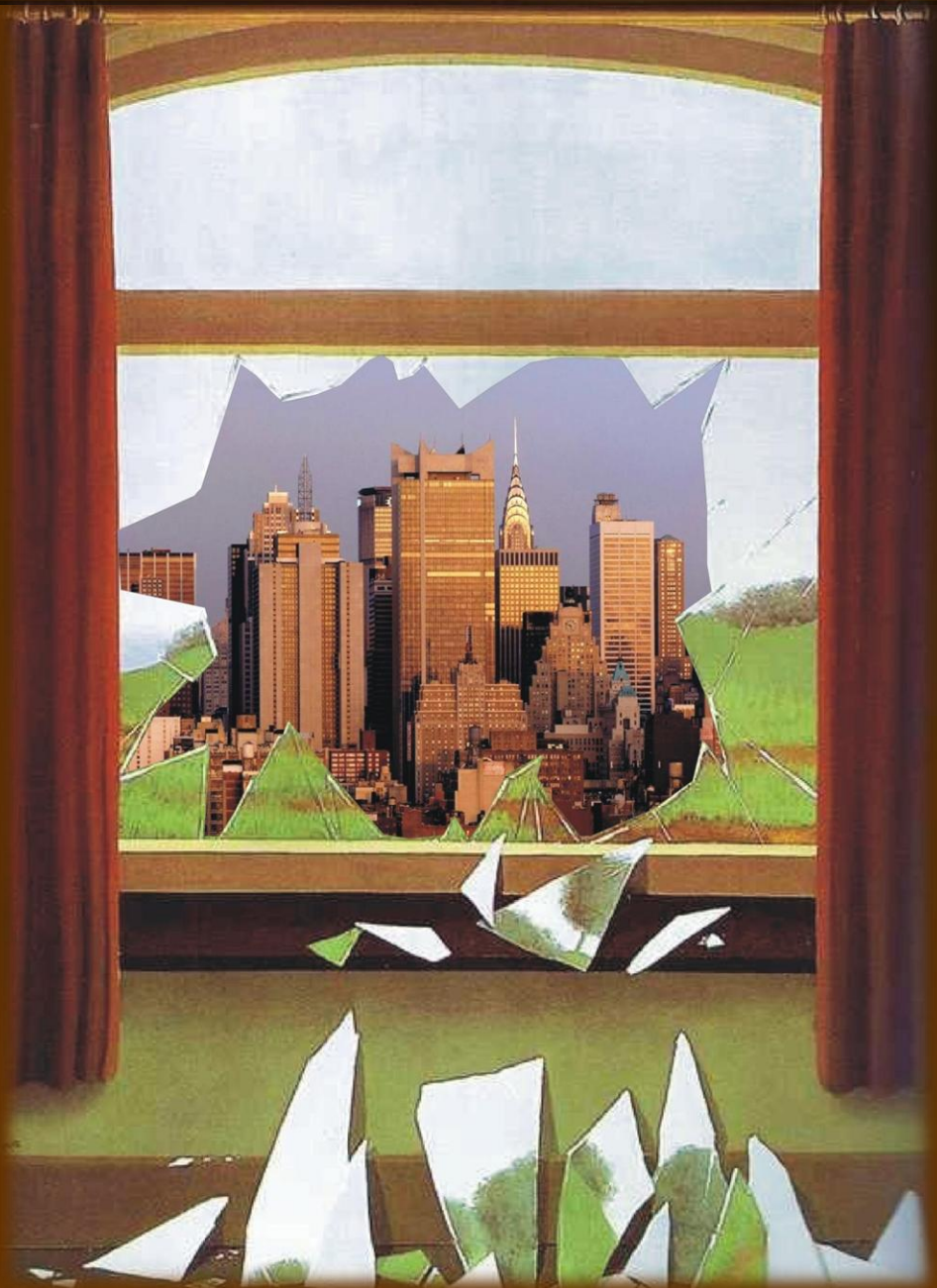


Cidade do México...

CIDADE E PROCESSO DE ACULTURAÇÃO

O lugar de nascimento imprime em nós um **modelo de mundo** que é a base de nosso processo cognitivo para o resto de nossas vidas

CIDADE E PROCESSO DE ACULTURAÇÃO



… PROCESSO DE DESCULTURAÇÃO

SUMÁRIO

2. DISTÚRBIOS URBANOS

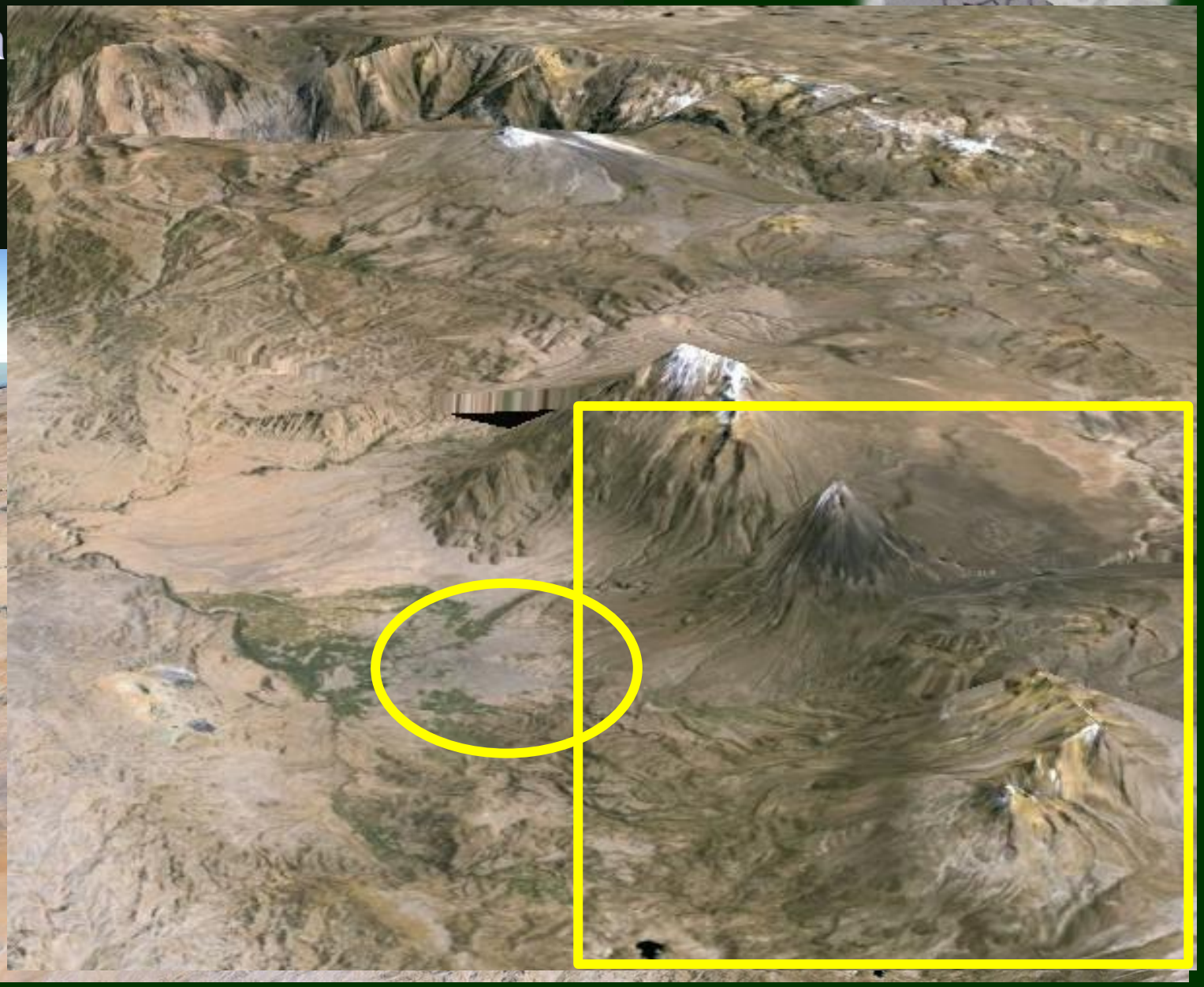
- **MORFOLÓGICOS**
  GEOMETRIA E TAMANHO
- **METABÓLICO**
  FUNÇÕES URBANS VITAIS NO ESPAÇO
- **CULTURAL**
  IDENTIDADE E ACULTURAÇÃO
- **COGNITIVO**
  PERCEPÇÃO E TOTALIDADE URBANA

PROBLEMA COGNITIVO 1:

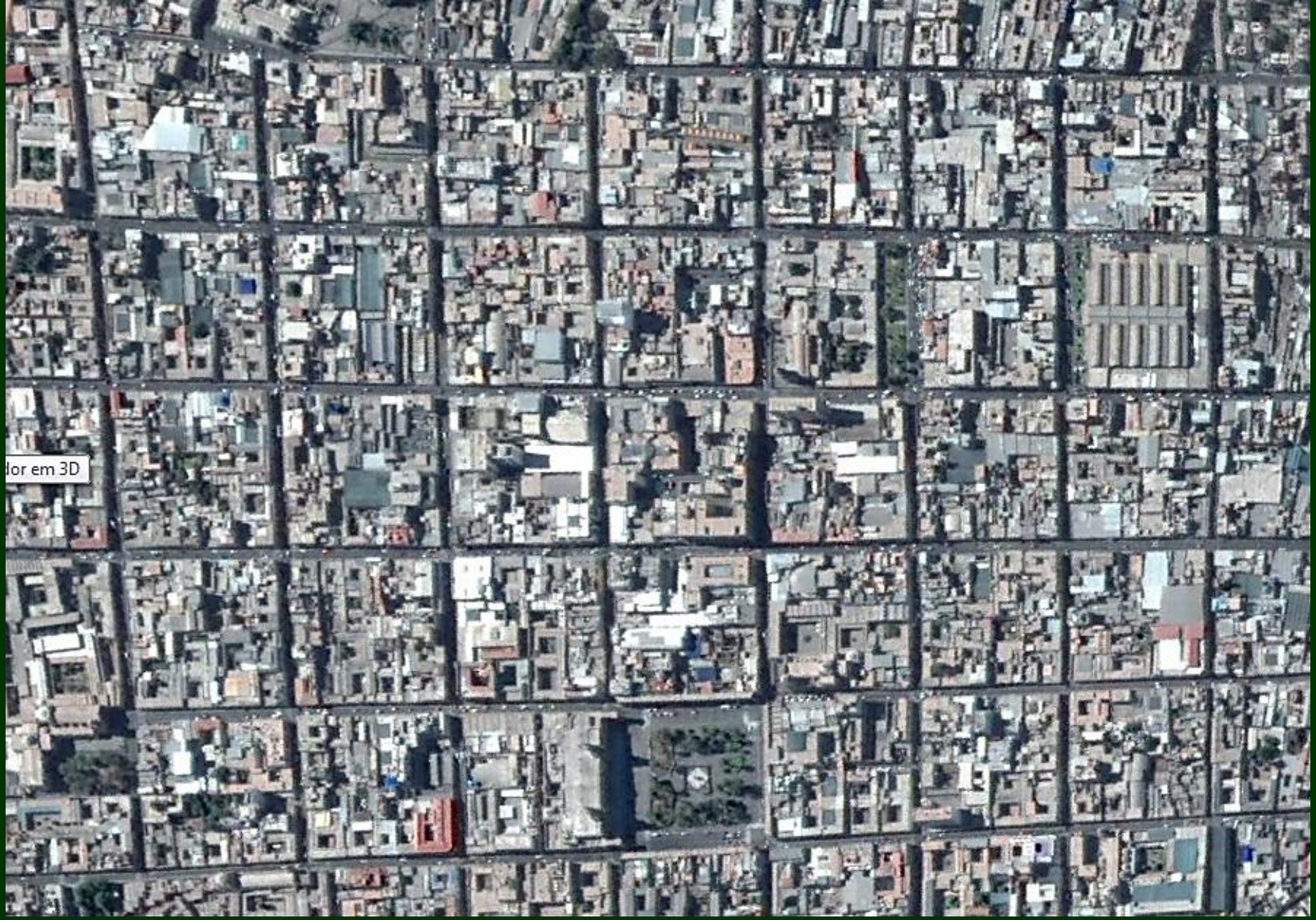
Não há uma representação que ajude os cidadãos a entenderem o ambiente urbano total

PARADOXO DE ESCHER:
Vemos o que representamos, e vice-versa.

Arequipa
Peru



Patrimônio cultural da UNESCO.


lor em 3D

Em 1944, apenas 81.000 habitantes.

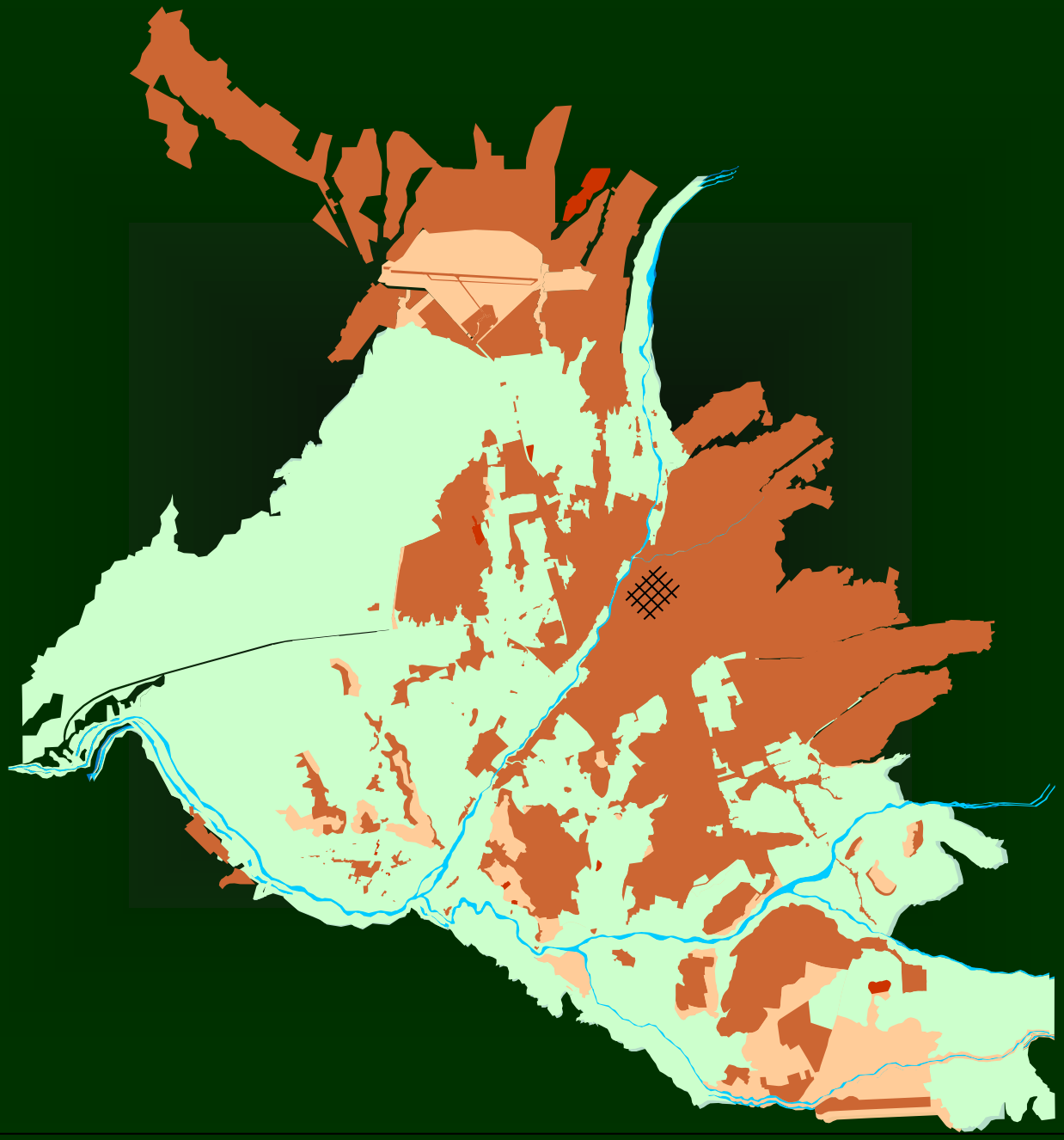
Arequipa

1944

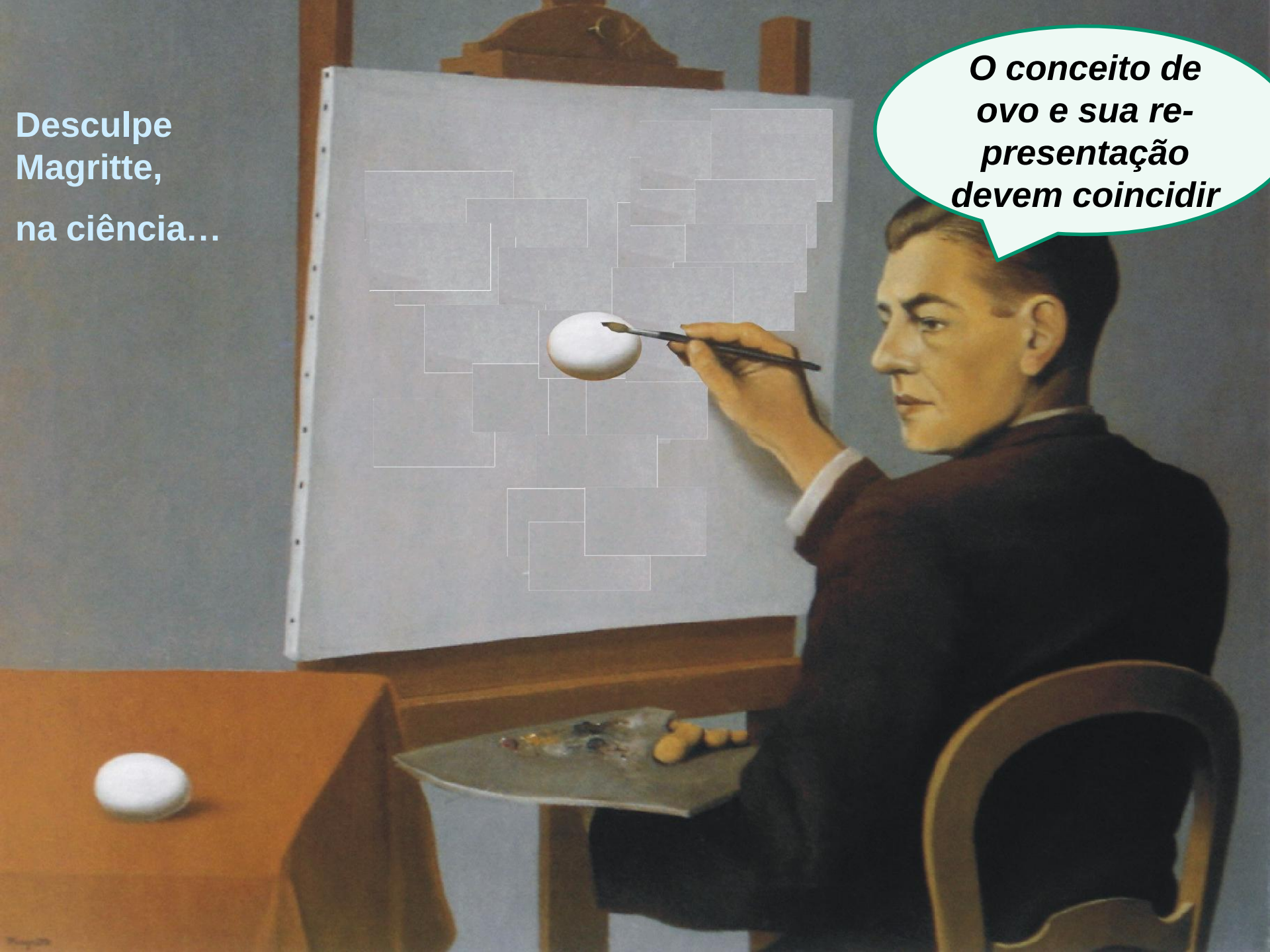
1961

1978

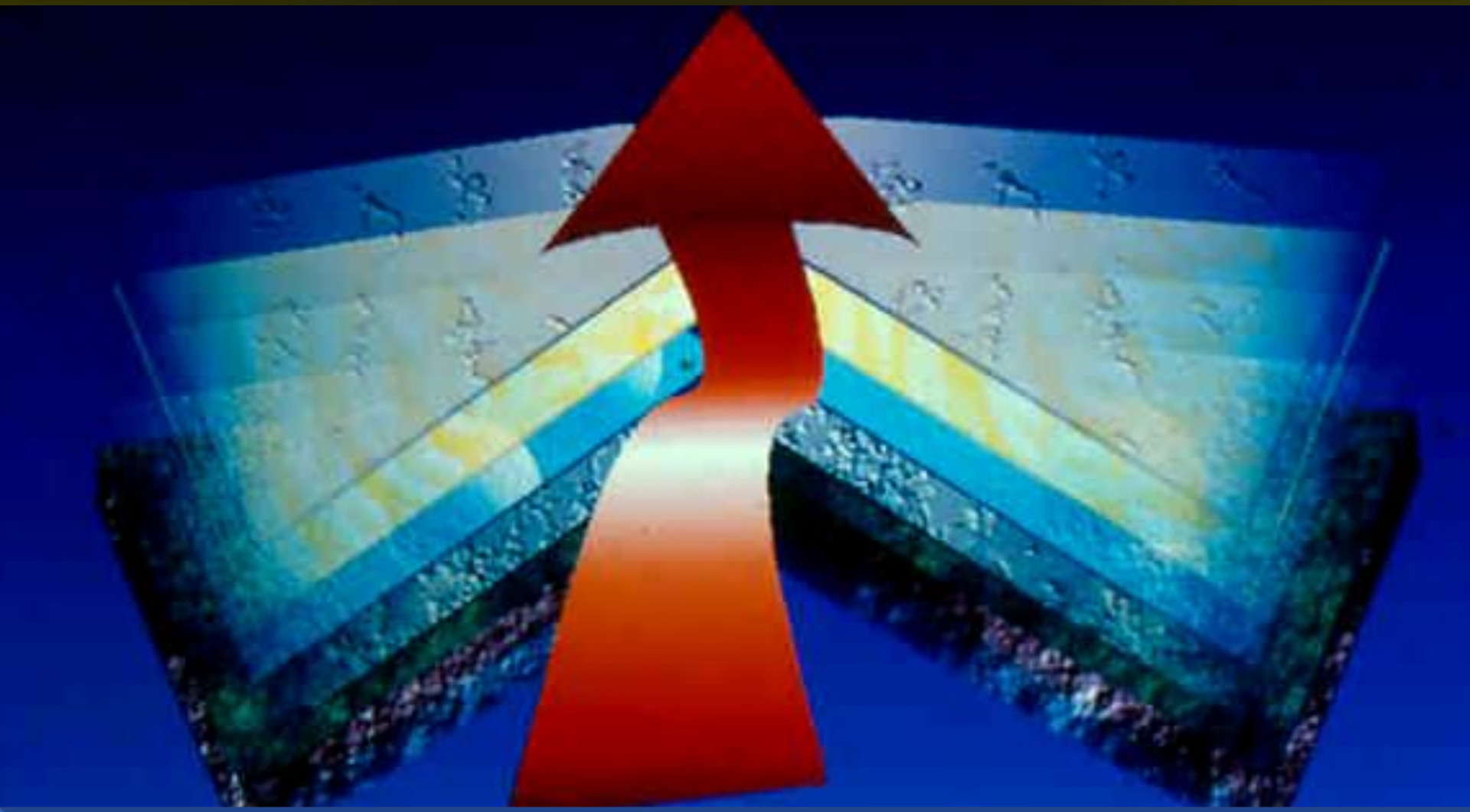
1997



Todas cidade possuem alguma cegueira


Desculpe Magritte,
na ciência…
O conceito de ovo e sua re-presentação devem coincidir

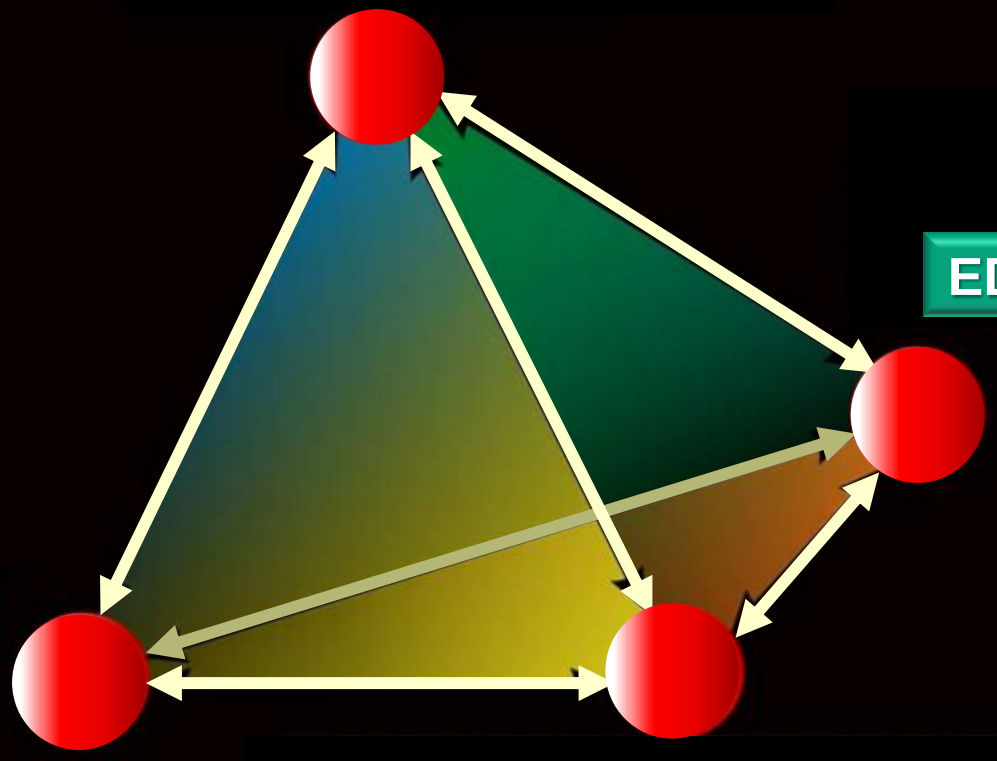
AUSÊNCIA DE UMA REPRESENTAÇÃO DA CIDADE E SEU AMBIENTE

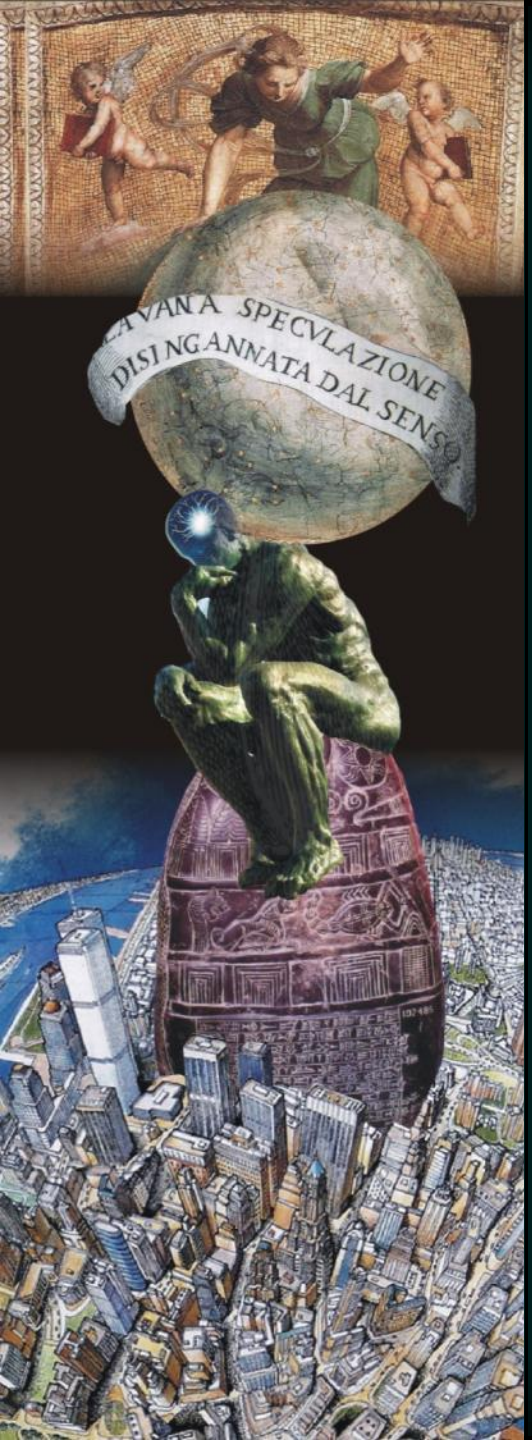


ESTRATÉGIA COMUM

CIDADÃOS + GESTÃO AMBIENTAL+ CONHECIMENTO + EDUCAÇÃO

O TETRAEDRO DA ESTRATÉGIA COMUM





SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
A ERA DAS MEGACIDADES

2. DISTÚRBIOS URBANOS
- MORFOLÓGICOS
- METABÓLICOS
- CULTURAIS
- COGNITIVOS

3. CONHECIMENTO DO LUGAR
O ATLAS AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE

4. EDUCAÇÃO BASEADA NO LUGAR
O LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA DO AMBIENTE URBANO

5. EPÍLOGO
POR UMA CULTURA URBANA SUSTENTÁVEL

A História Natural de uma Cidade

1998 1ª edição

1999 2ª edição

2006 3ª edição

O SUMÁRIO DO ATLAS

sumário

Prefácio, Ramon Folch i Guillén XVIII

Um Atlas do mundo em que vivemos 03

I. O Sistema Natural

Tema 1 - Porto Alegre e encontro das paisagens do Cone Sul, Rodrigo Marques, Luis A. Dávila Fernandes, Maria Luiza Porto, Cleusa C. Gomes 07

1 Porto Alegre antes do Homem: evolução geológica 11

• O que é Tectônica de Placas 11

• Por que varia o nível do mar 16

2 As formas da superfície: síntese do Rio Grande do Sul 25

3 Lagos, rios e arroios: as doces águas da superfície 35

4 Solos: a fina camada que sustenta a vida 43

5 As formações vegetais: evolução e dinâmica da conquista 47

6 Biótopos naturais: a diversidade da fauna 59

7 Elementos do clima: o contraste de tempos frios e quentes 73

• Diversidade e biodiversidade: a linguagem da natureza 81

• Terra, um planeta vivo: a Teoria de Gaia 84

8 Unidades de conservação ambiental 79

II. O Sistema Construído

Tema 2 - Um Tempo em cinza, Luiz Antonio de Assis Brasil 97

9 Evolução urbana: dos arraiais a metrópole 99

10 A organização urbana 107

11 Evolução das áreas verdes: dos largos às praças e parques arborizados 119

12 Cidade das árvores: arborização urbana 133

13 Clima urbano: ilhas de calor e ventos fortes na selva de pedra 147

14 Atividades impactantes do sistema urbano 151

• O que é produção mais limpa 155

• O que é efeito estufa 164

15 Serviços de saneamento 175

III. A Gestão Ambiental

Tema 3 - A cidade nos atlas ambientais, Ramon Folch i Guillén 191

16 A busca do desenvolvimento sustentável em ambientes urbanos 193

• Desenvolvimento econômico 197

• Consumo de energia 199

17 A gestão ambiental pública em Porto Alegre 199

18 Porto Alegre em dados 203

• Bibliografia 206

• Créditos de autores, ilustradores e fotógrafos 210

• Agradecimentos 216

• Sumário extendido 217

• Índice onomástico, topônimo e temático 218

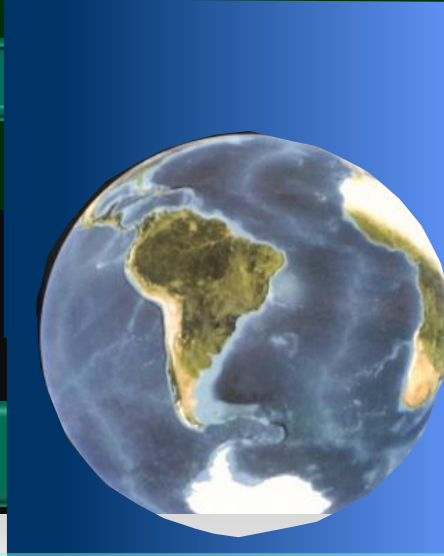
COMO O ATLAS FUNCIONA

Várias escalas de espaço e tempo :

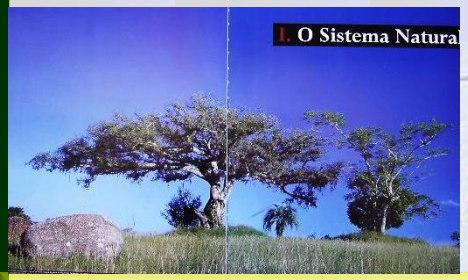
*Do **lugar ao planeta**,*

*Do **presente** ao **passado**, e v.v.*

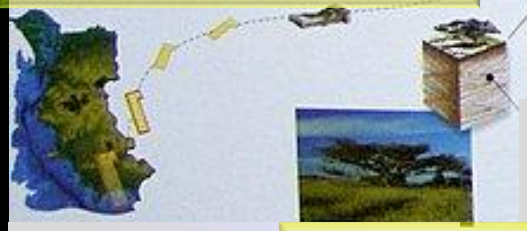
LINGUAGEM COERENTE DE REPRESENTAÇÃO



PAISAGEM ⟷ **MAPAS // MODELOS 3D** ⟷ **SISTEMA TERRA**



624 FOTOGRAFIAS



3D-MODELO DETALHE

Porto Alegre mapa de localização

98 MAPAS TEMÁTICOS, IMAGENS

120 MODELOS 3D

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO**
   A ERA DAS MEGACIDADES
2. **DISTÚRBIOS URBANOS**
   - MORFOLÓGICOS
   - METABÓLICOS
   - CULTURAIS
   - COGNITIVOS
3. **CONHECIMENTO DO LUGAR**
   O ATLAS AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE
4. **EDUCAÇÃO BASEADA NO LUGAR**
   O LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA DO AMBIENTE URBANO
5. **EPÍLOGO**
   POR UMA CULTURA URBANA SUSTENTÁVEL

O LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA DO AMBIENTE URBANO - LIAU

EDUCAÇÃO BASEADA NO LUGAR

COMO ESTRATÉGIA EDUCACIONAL

CONSTRUÇÃO DE UMA IDENTIDADE COMUM

ESCOLA COMO CENTRO DE SABERES LOCAIS

REDE EXTERNA DE CONHECIMENTO
Universidade + Escolas
Municipalidade + Cidadãos

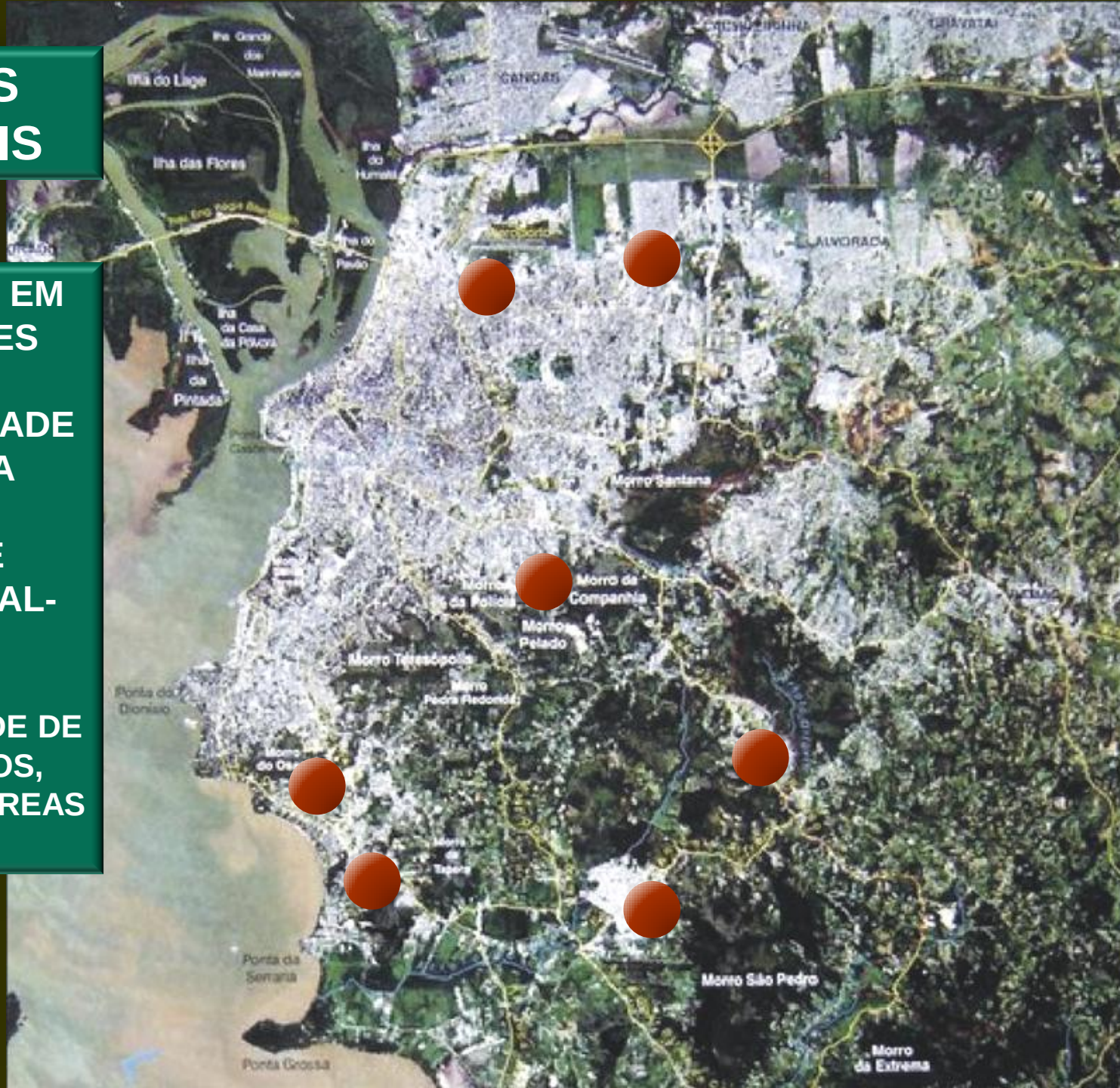
REDE INTERNA DE CONHECIMENTO
Escolas Municipais

ESCOLAS MUNICIPAIS

LOCALIZADAS EM COMUNIDADES DE VULNERABILIDADE ECONÔMICA

INTERFACE URBANO-RURAL-NATURAL

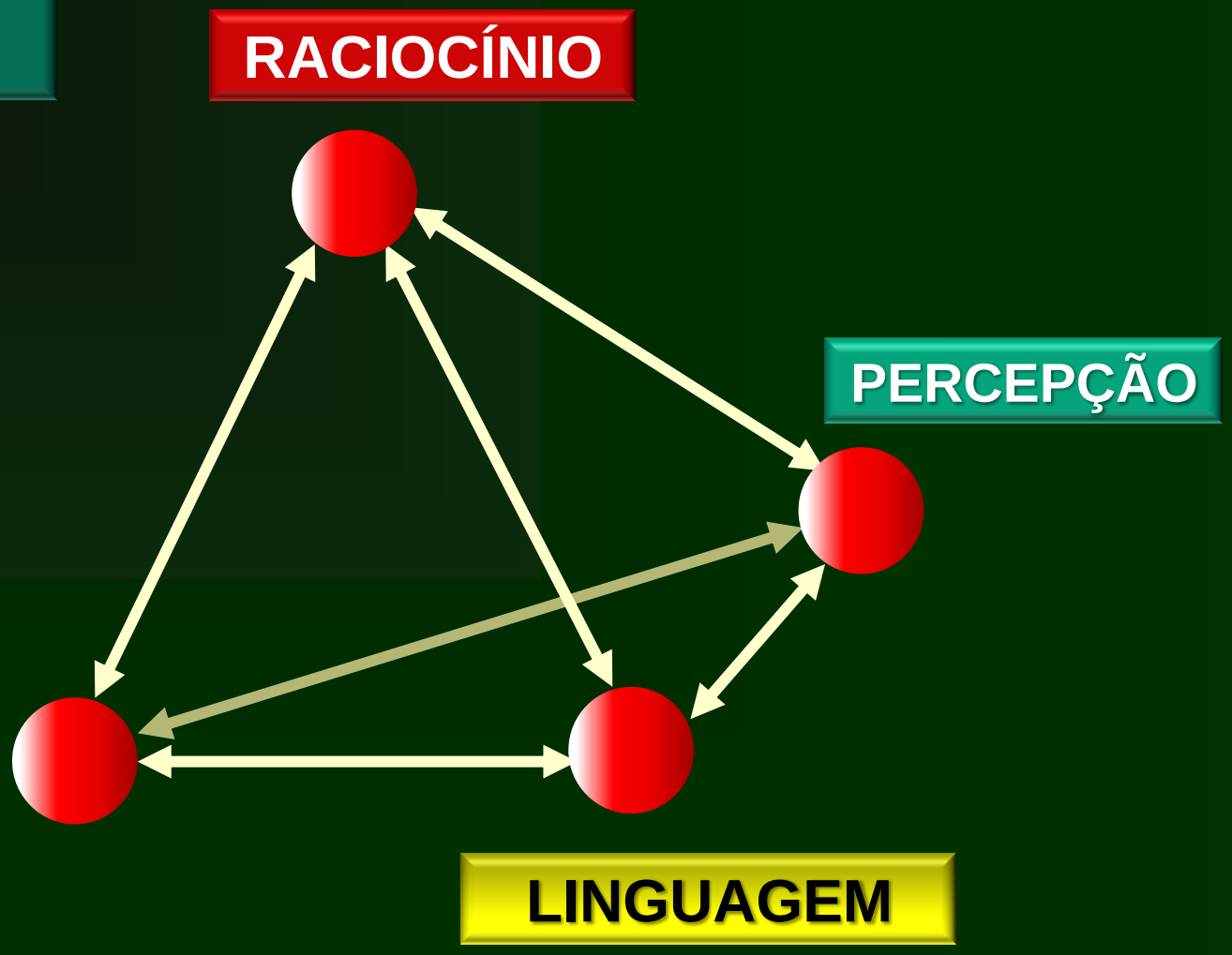
VULNERABILIDADE DE DESLIZAMENTOS, INUNDAÇÕES E ÁREAS DE RISCO



Educação e cognição

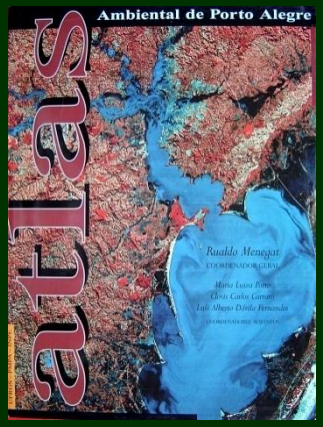
O SEGUNDO TETRAEDRO

O PROESSO COGNITIVO
Georges Vignaux,1991



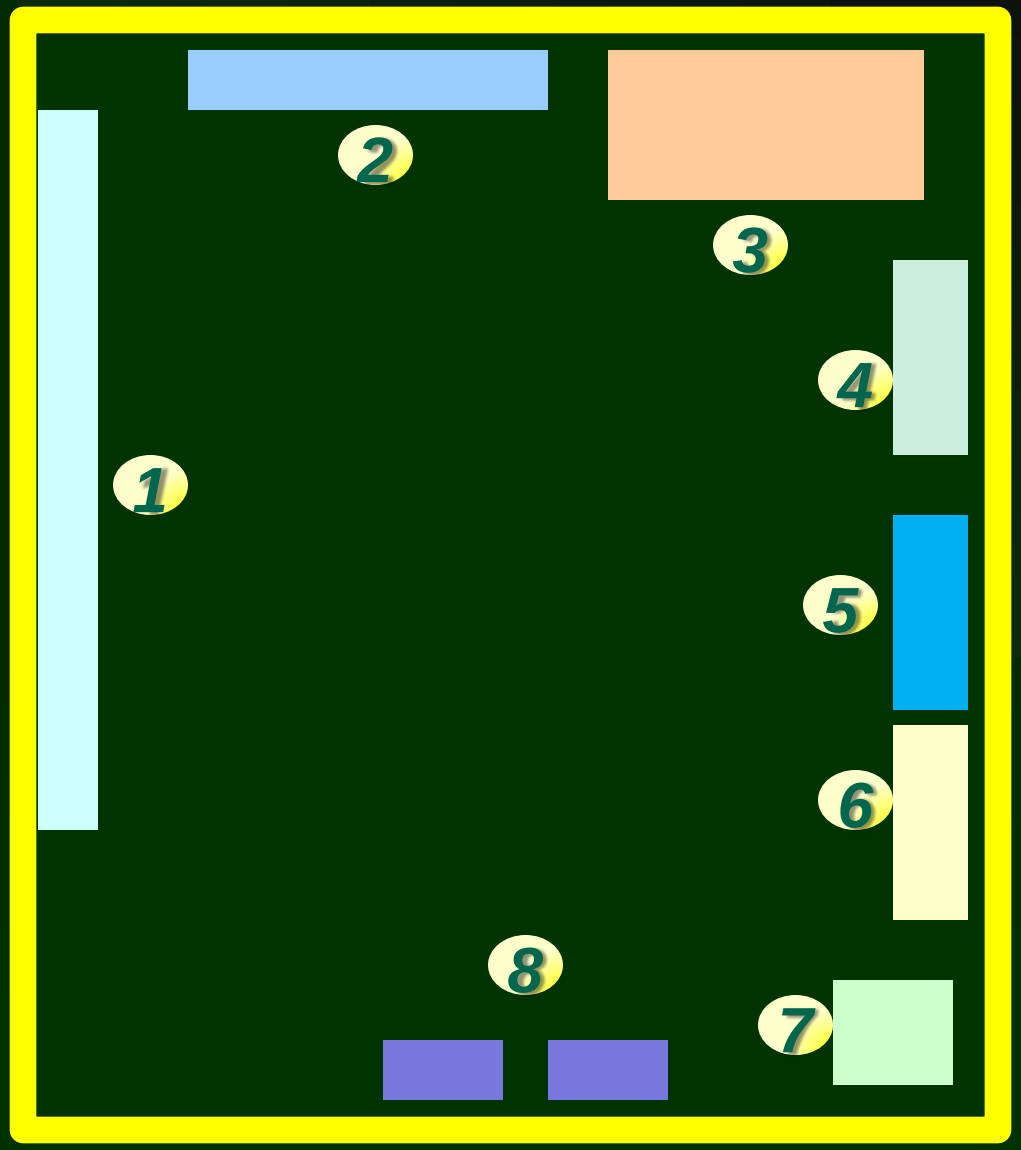
O QUE É O LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA

LIAU: EQUIPAMENTOS



1 Paineis do Atlas

2 8 Projetos de pesquisa, Coleções



LIAU: EQUIPAMENTOS

Paineis Didáticos do Atlas

COLEÇÕES DO BAIRRO DA ESCOLA

LIAU: EQUIPAMENTOS

MAPOTECA COLEÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

LIAU: EQUIPAMENTOS

COLEÇÕES DO BAIRRO DA ESCOLA

LITOTECA

COLEÇÕES DO
BAIRRO DA ESCOLA

A BACIA HIDROGRÁFIA

MODELO TOPOGRÁFICO 3D

A aluna constroi sua própria linguagem, e perceção a partir de conceitos e estudos sobre o bairo em que vive com base no Atlas.

O mundo real e a representação dele coincidem mutuamente

A educação baseada no lugar como fator de identidade

O BAIRRO TAMBÉM É UM ESPAÇO DE DESCOBERTA E ATUAÇÃO DO LIAU

LIAU: EQUIPAMENTOS

O CAMINHO DE DESCOBERTA

Pesquisa de campo

Amostras

Coleções

Mapeamento e documentação

Interação com a comunidade

A escola mostra um verdadeiro interesse pela comunidade

A ESCOLA COMO CENTRO DE CONHECIMENTO LOCAL

ESCOLA
ABERTA À SUA
COMUNIDADE

A ESCOLA COMO CENTRO DE CONHECIMENTO LOCAL

CIÊNCIA CIDADÃ

PROJETO DE RESILIÊNCIA EM ÁREAS DE RISCO

ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

RISCOS GEOLÓGICOS E CIÊNCIA CIDADÃ

RISCOS GEOLÓGICOS E CIÊNCIA CIDADÃ

CAMINHO DA COMUNIDADE EM ENCOSTA DECLIVOSA

A ESCOLA COMO CENTRO DE CONHECIMENTO LOCAL

PROJETO DE RESILÊNCIA EM ÁREAS DE RISCO

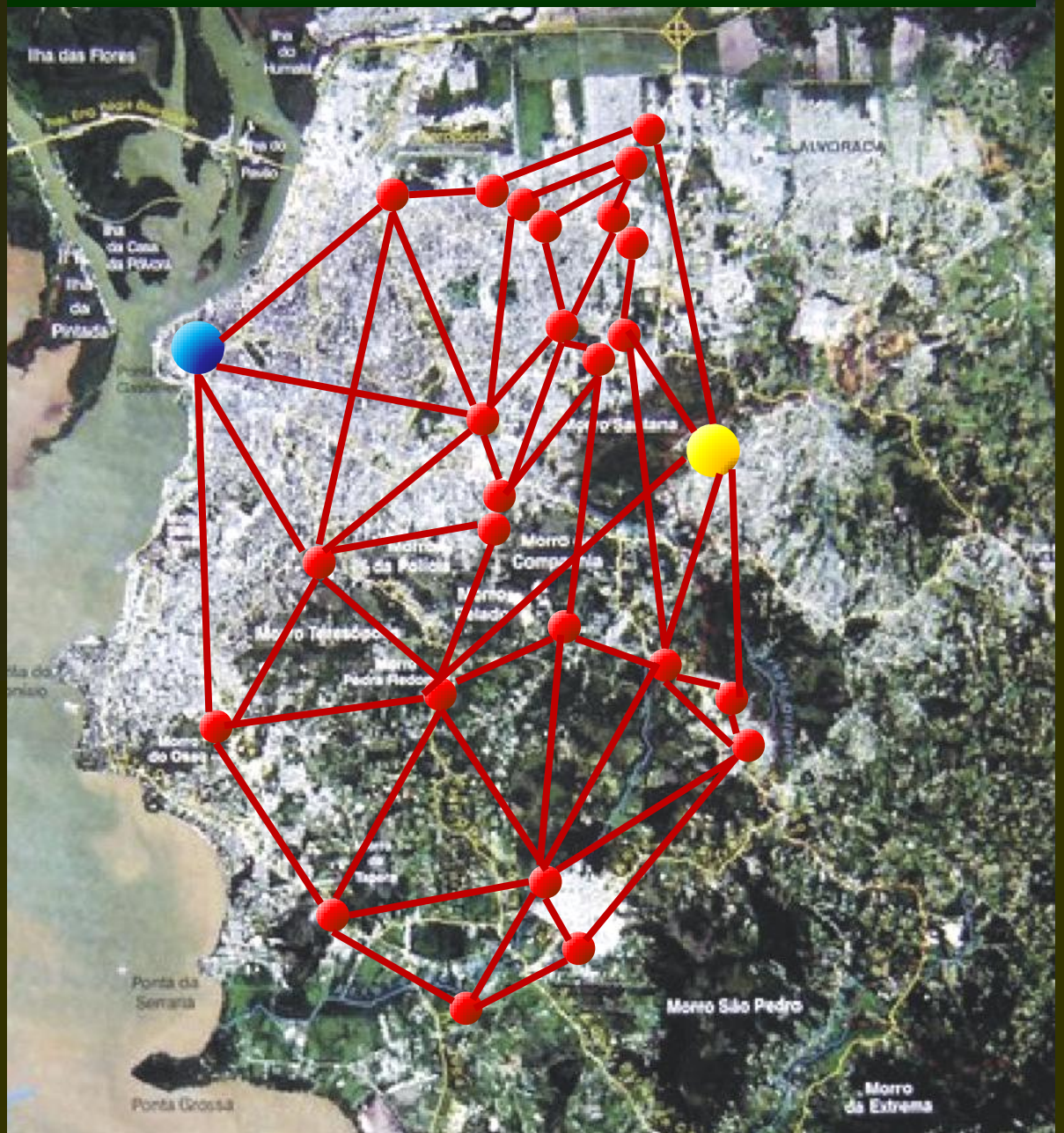
CONTROLE COMUNITÁRIO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL

REDE DE LIAU's

32 LIAUs

DE 1999 A 2015

DIFERENTES EXPERIÊNCIAS



- ESCOLAS COM LIAU
- UFRGS
- MUNICIPALIDADE

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
A ERA DAS MEGACIDADES

2. DISTÚRBIOS URBANOS
- MORFOLÓGICOS
- METABÓLICOS
- CULTURAIS
- COGNITIVOS

3. CONHECIMENTO DO LUGAR
O ATLAS AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE

4. EDUCAÇÃO BASEADA NO LUGAR
O LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA DO AMBIENTE URBANO

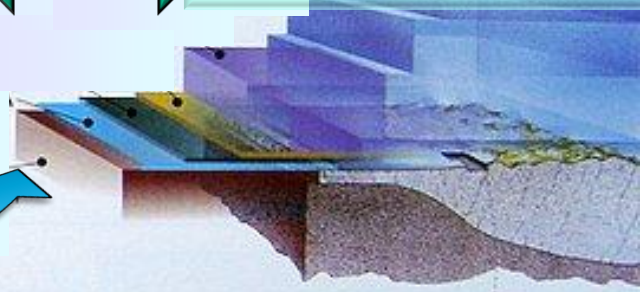
5. EPÍLOGO
POR UMA CULTURA URBANA SUSTENTÁVEL

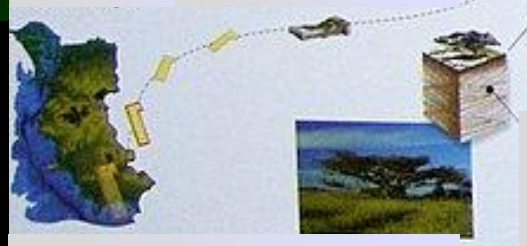
ARCO DA COGNIÇÃO E DOMESTICAÇÃO DA PAISAGEM

LUGAR DA CIDADE NO MUNDO

...E VICE VERSA

PAISAGEM ⟷ MAPA // 3D-MODELO ⟷ SISTEMA TERRA



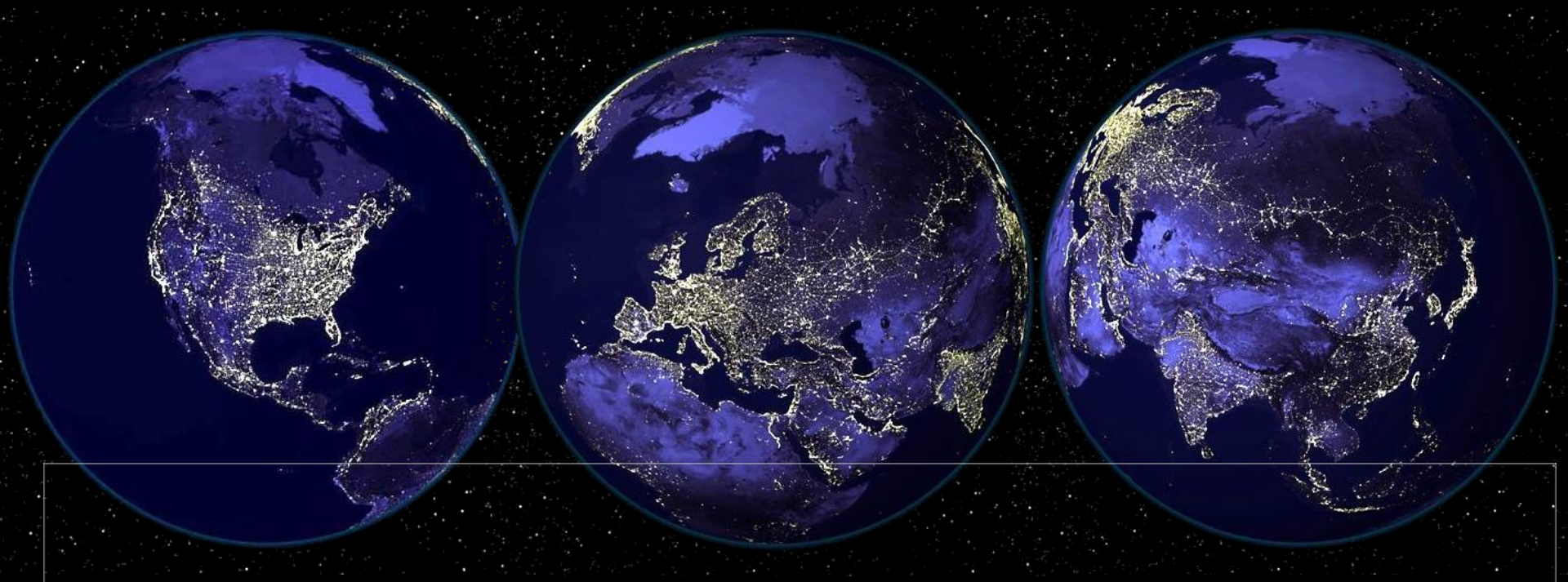


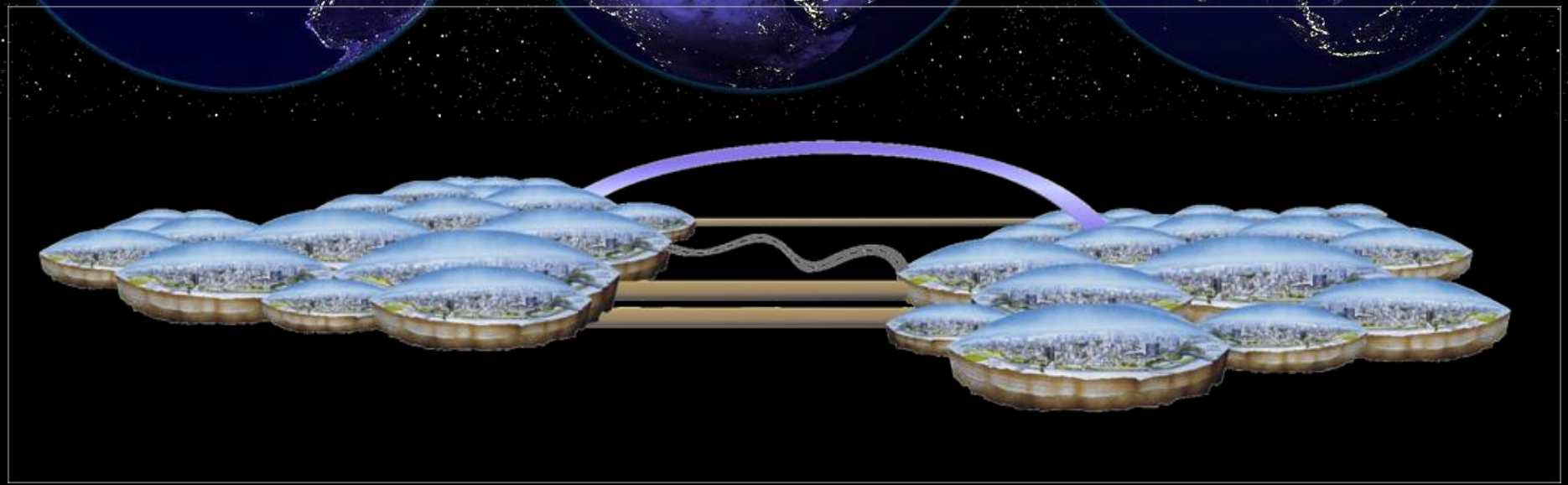
3D-
MODELO
DETALHE

Porto Alegre
mapa

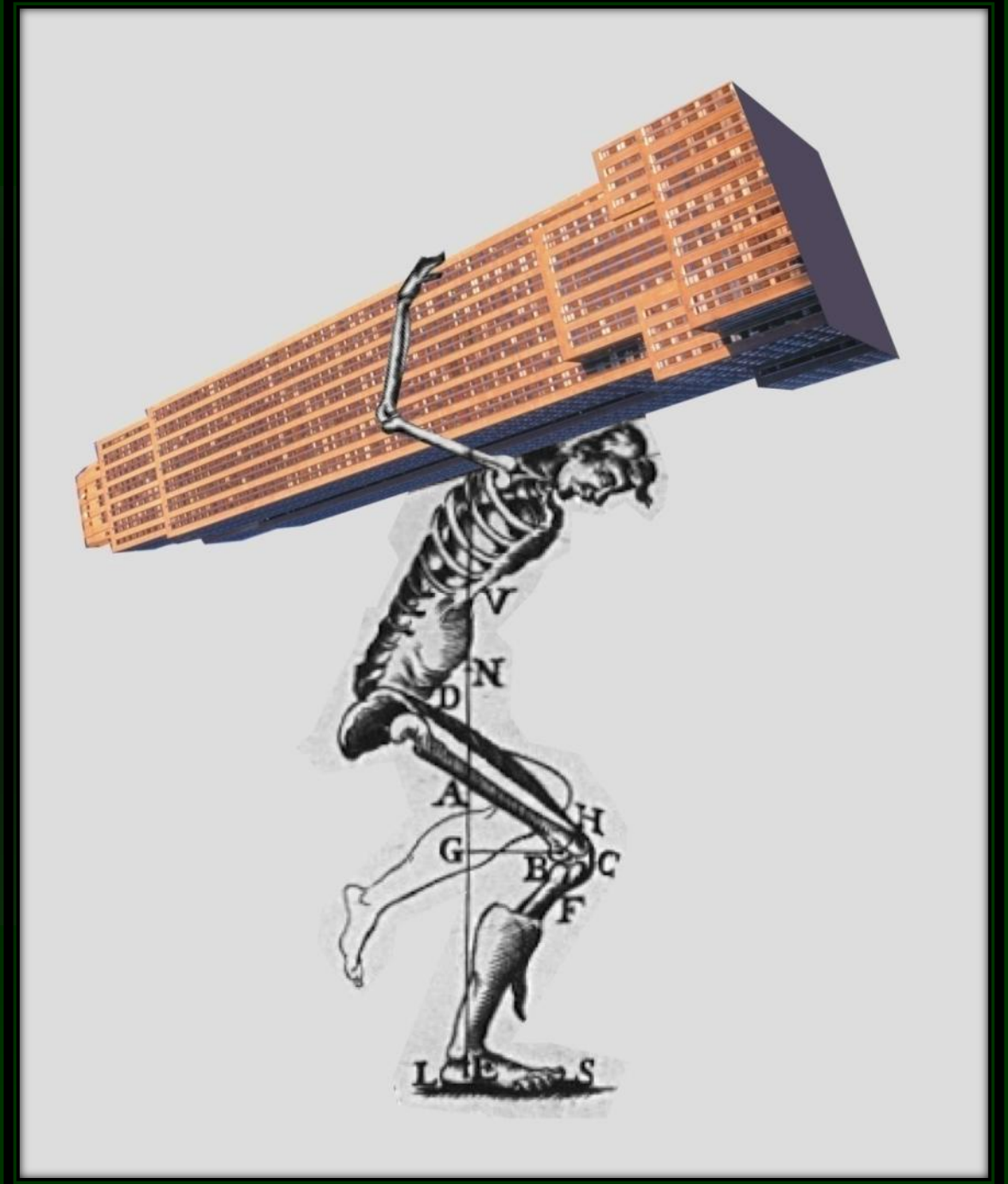
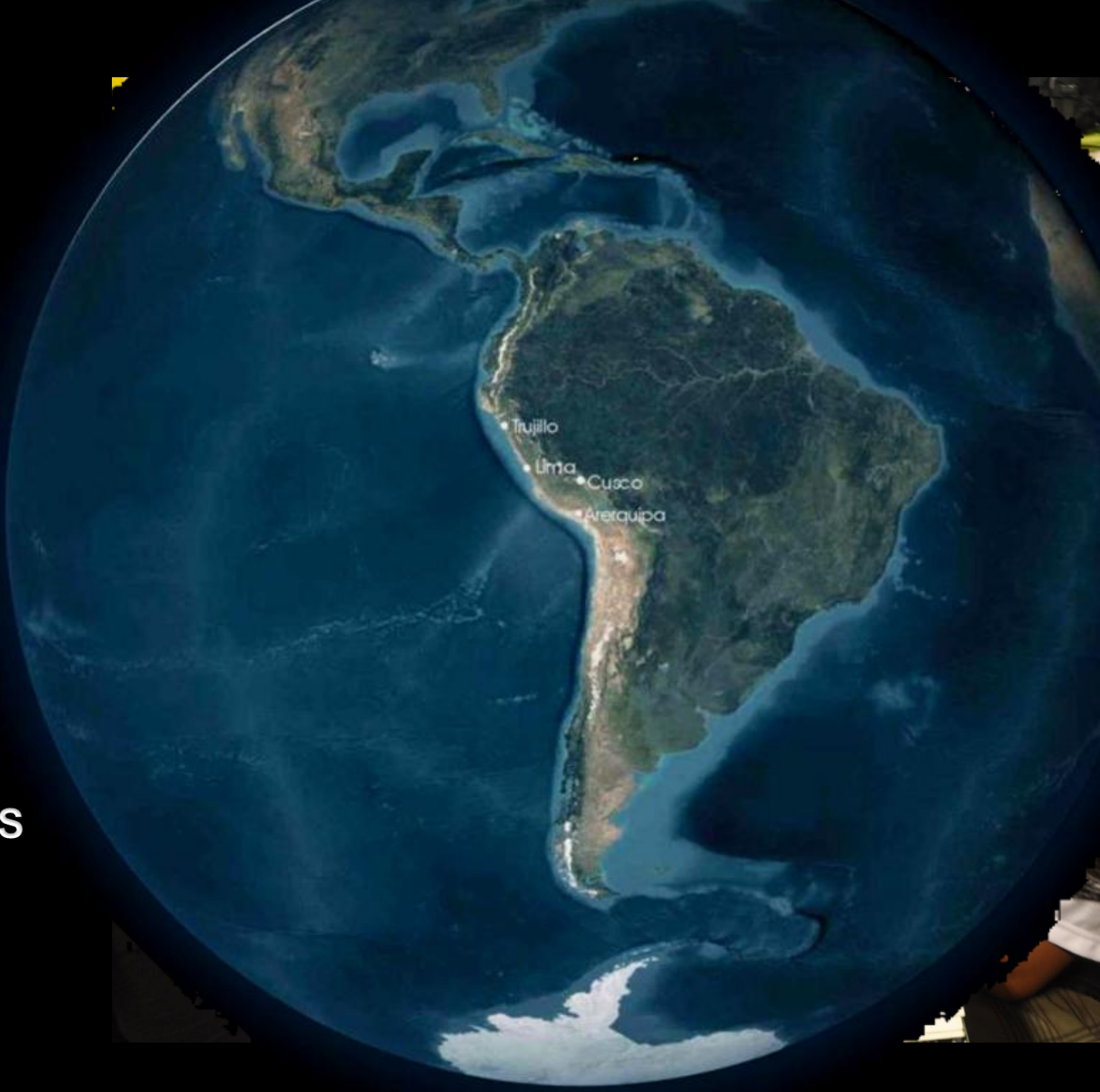
AS CIDADES ESTÃO ENCRAVADAS NOS ECOSSISTEMAS E GEOSSISTEMAS

AS CIDADES SÃO UMA REDE NO MUNDO, FISICAMENTE CONECTADAS E ENCRAVADAS NOS SISTEMAS DA TERRA COMO UMA CAMADA, A TECNOURBESFERA





Cidades são sistemas complexos e cada um deve fazer a sua parte



GOVERNANÇA E RESILIÊNCIA LOCAL E PLANETÁRIA EM UM MUNDO DE MUDANÇAS REQUER UMA VISÃO INTEGRADA DAS CIDADES