

5 novembro
CEA Núcleo Rral (Parque da Cidade)
Os recursos naturais - da crusta terrestre para a Humanidade
Dinamizador: Alexandre Leite - Departamento Engenharia de Minas - FEUP




Electrolux
12:30
























Metro do Porto

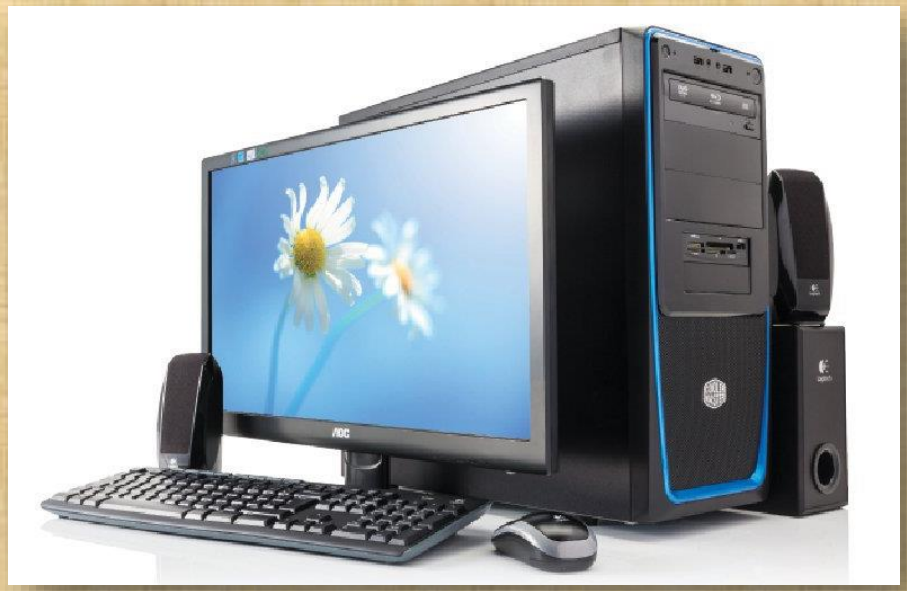














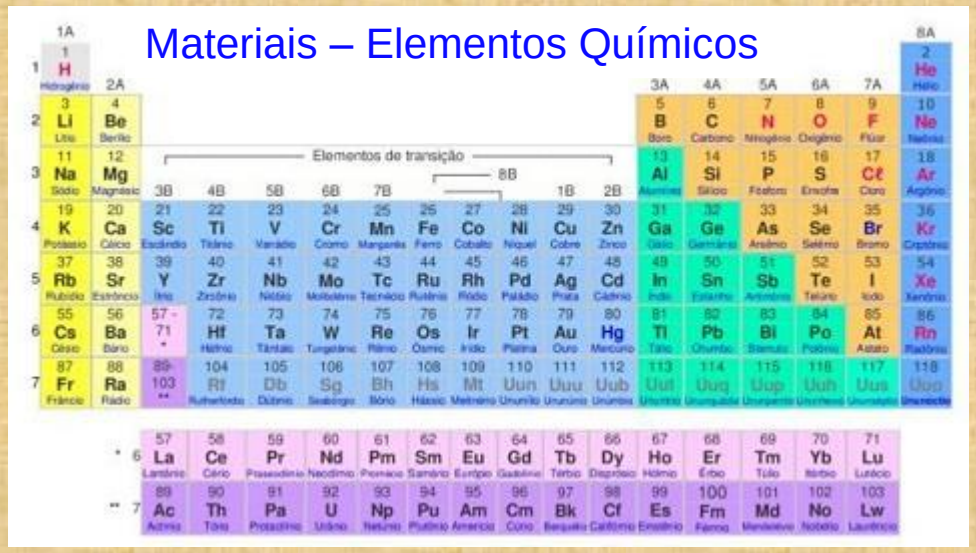

Start


Plaza De La Independencia
3 min
Calle De Columela
Calle De Recoletos
Calle De Serrano
100
metros
17.7 km
0:25 h
11:01
11:26
40 km/h
Plaza De La Independencia
TOMTOM





Materiais – Elementos Químicos



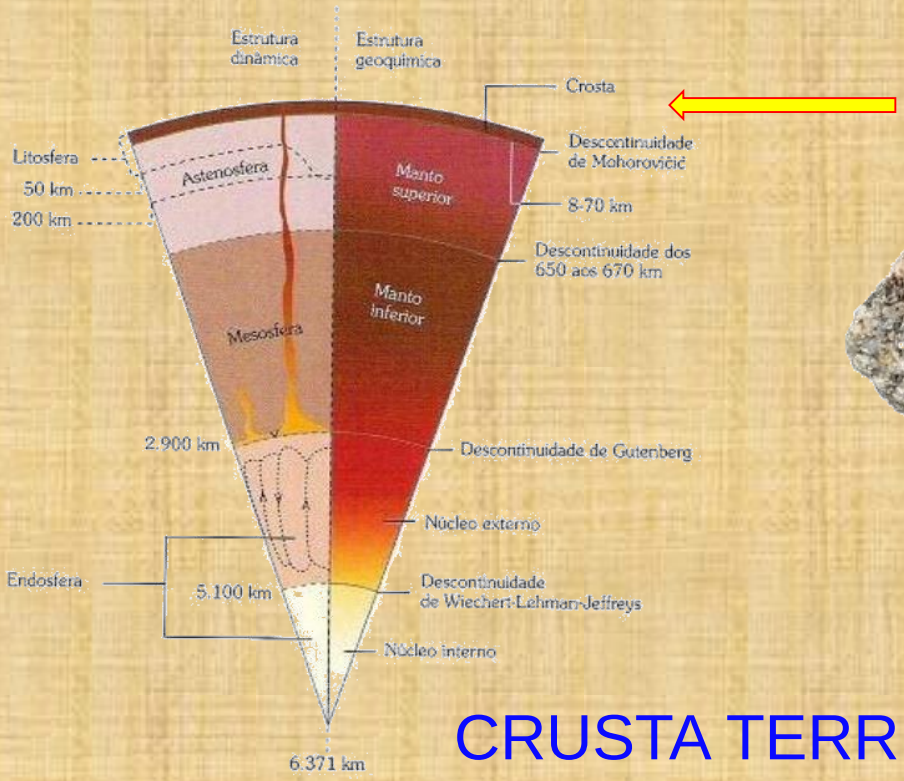
MINERAIS

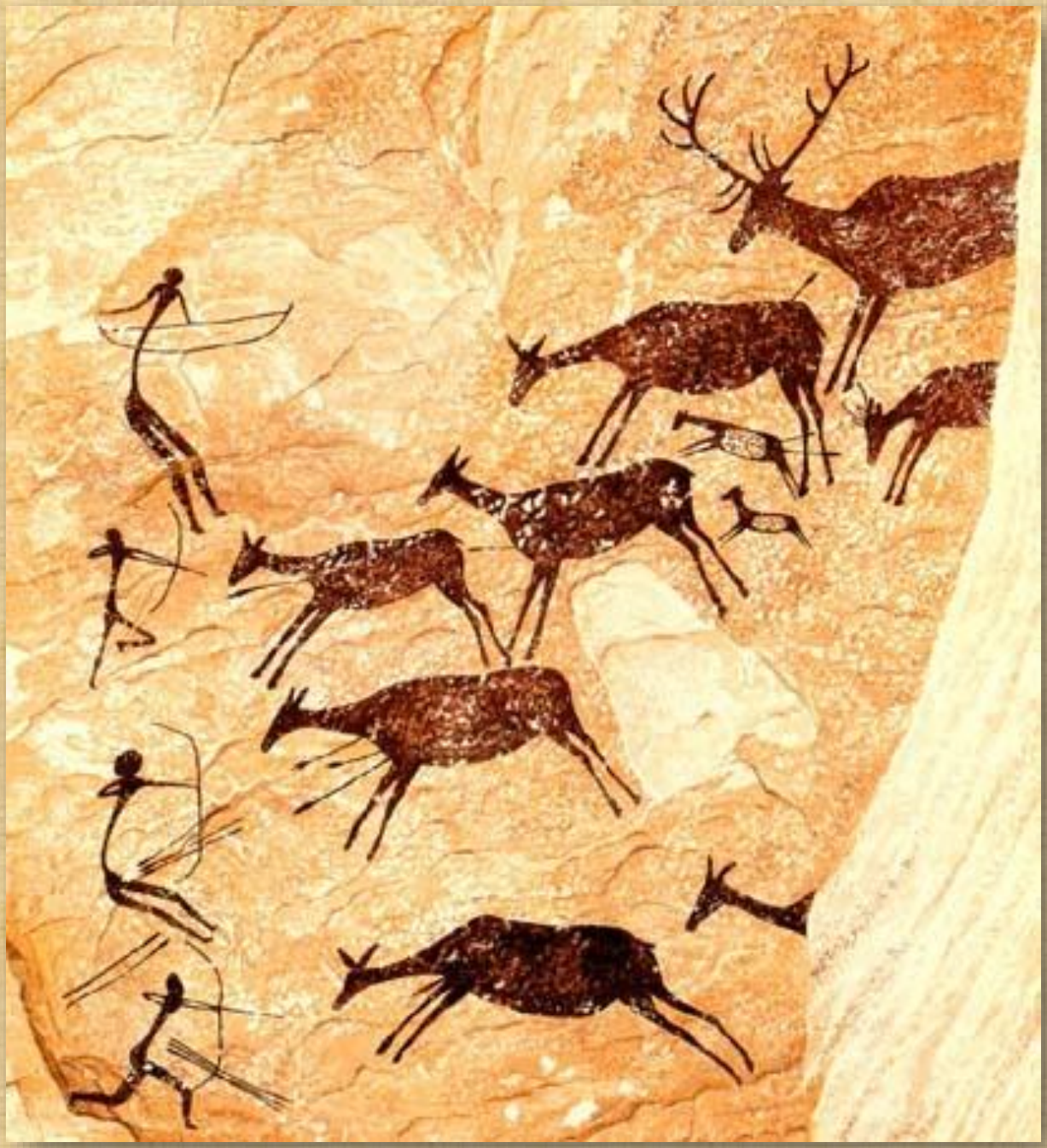


ROCHAS



CRUSTA TERRESTRE



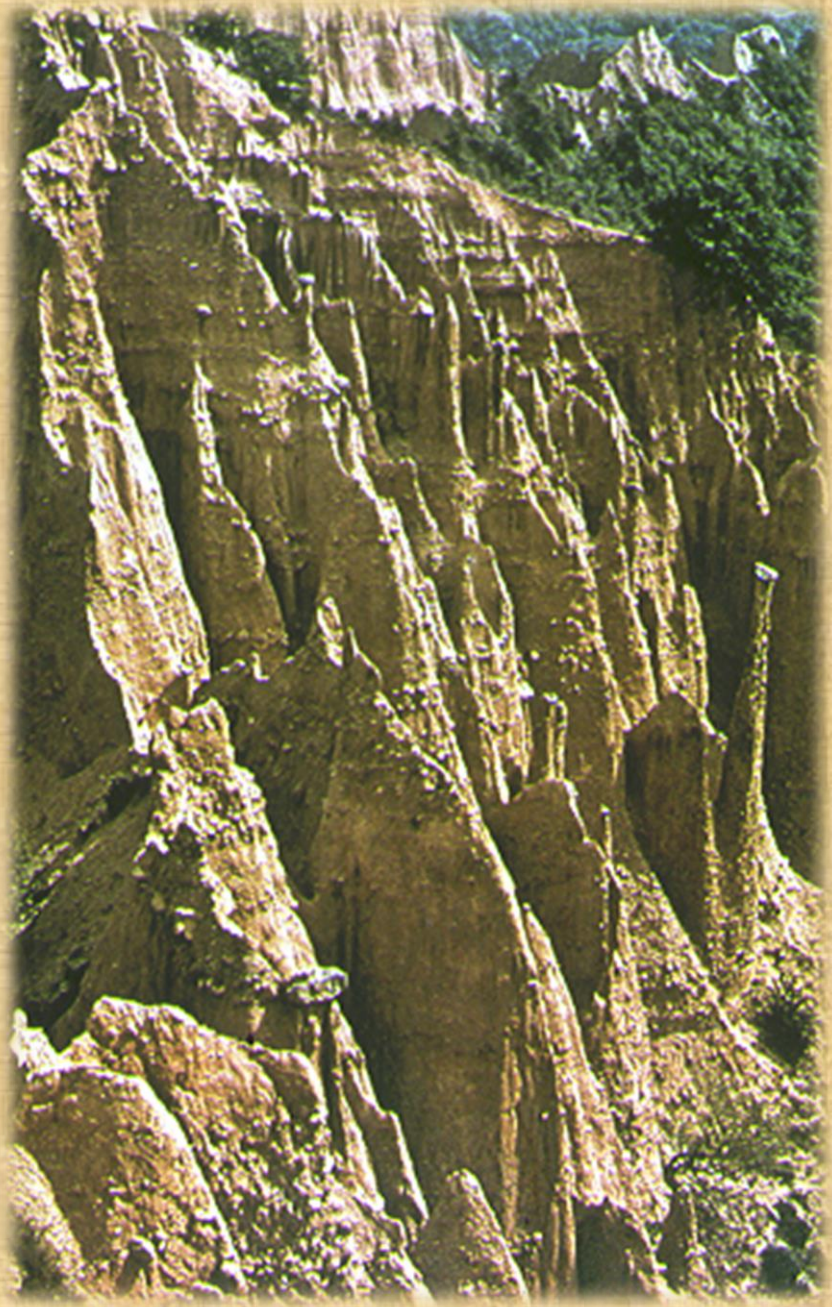




Desde os primórdios da Humanidade


Lothagan
Kanappoi
UGANDA
QUÉNIA
Lago
Victoria
Fort Ternan
Olorgessailie
ZAIRE
Garganta de
Olduvai
Olduvai
Laetoli
TANZANIA
Lago
Tanganica
Lualaba
Rufiji
Lago
Malawi















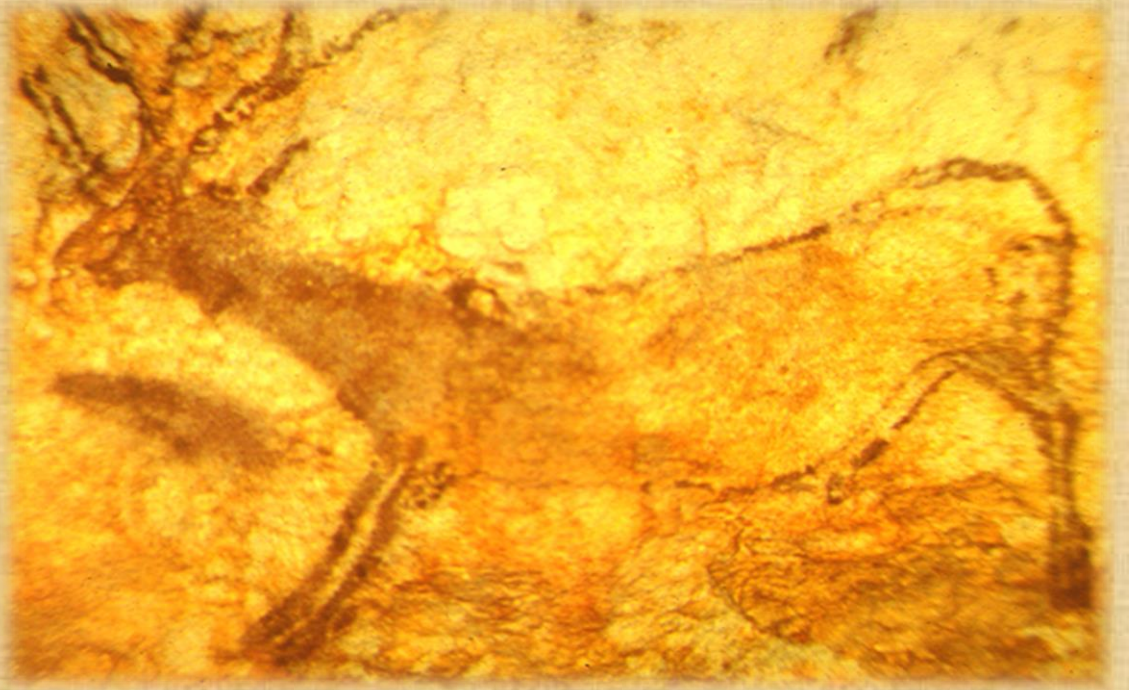




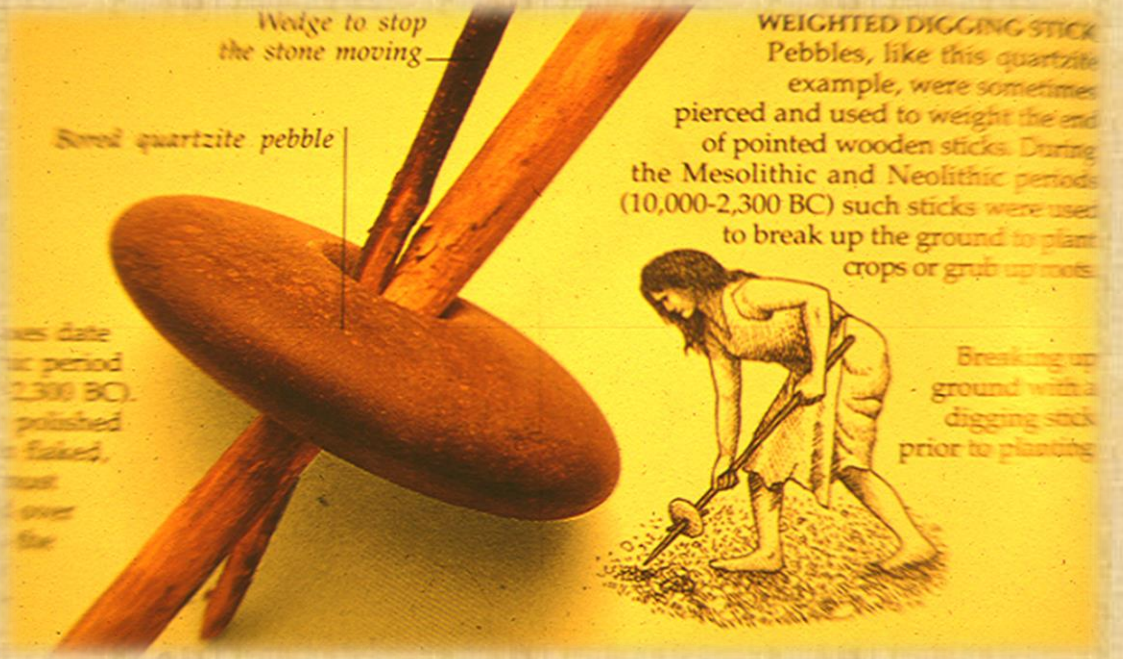












WEIGHTED DIGGING STICK

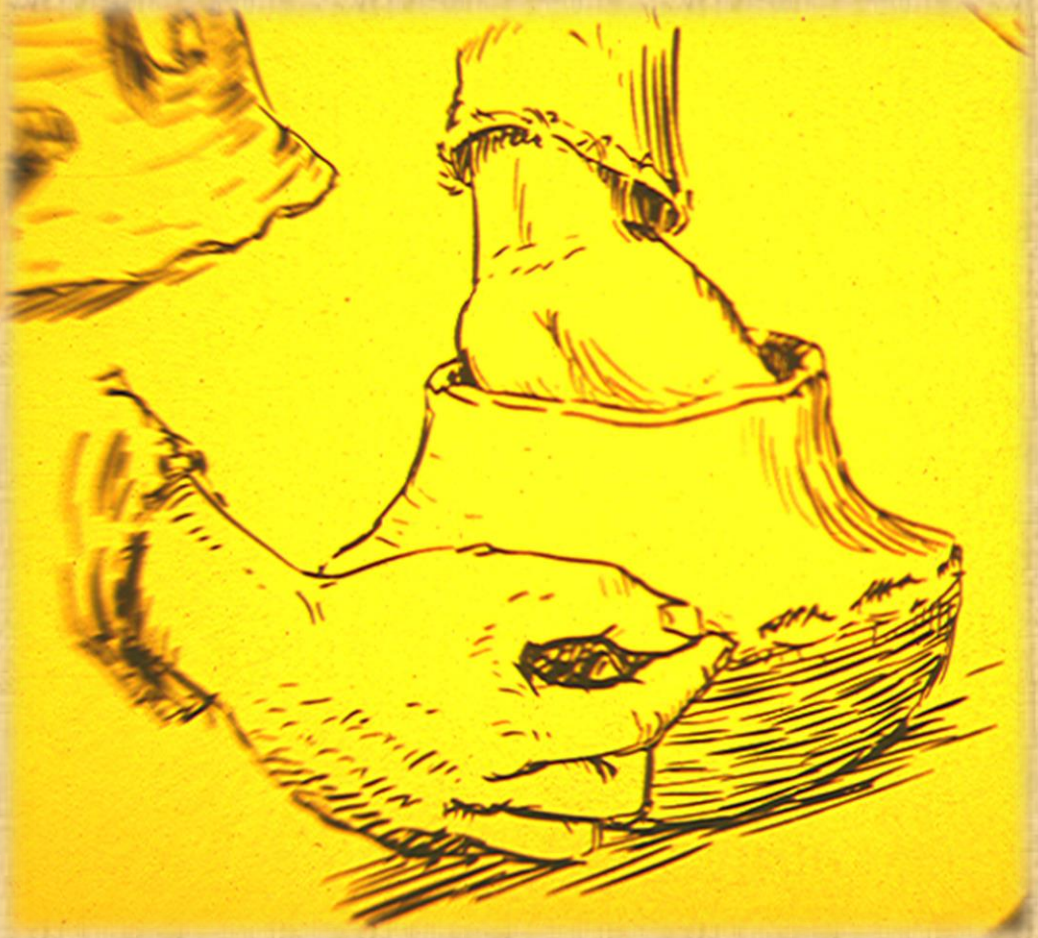
Pebbles, like this quartzite example, were sometimes pierced and used to weight the end of pointed wooden sticks. During the Mesolithic and Neolithic periods (10,000-2,300 BC) such sticks were used to break up the ground to plant crops or grub up roots.

Breaking up ground with a digging stick prior to planting











Méditerranée occidenta
Les tombes communes,
monumentales, sont
construites en énormes bl
de pierre ; pour certains
tombeaux, une galerie e
obtenue en posant des
pierres plates sur d'autre
verticales. Certains, en
revanche sont couverts p
une voûte à encorbelleme

Tombe et galerie. Anto do Sobral. Portugal.



















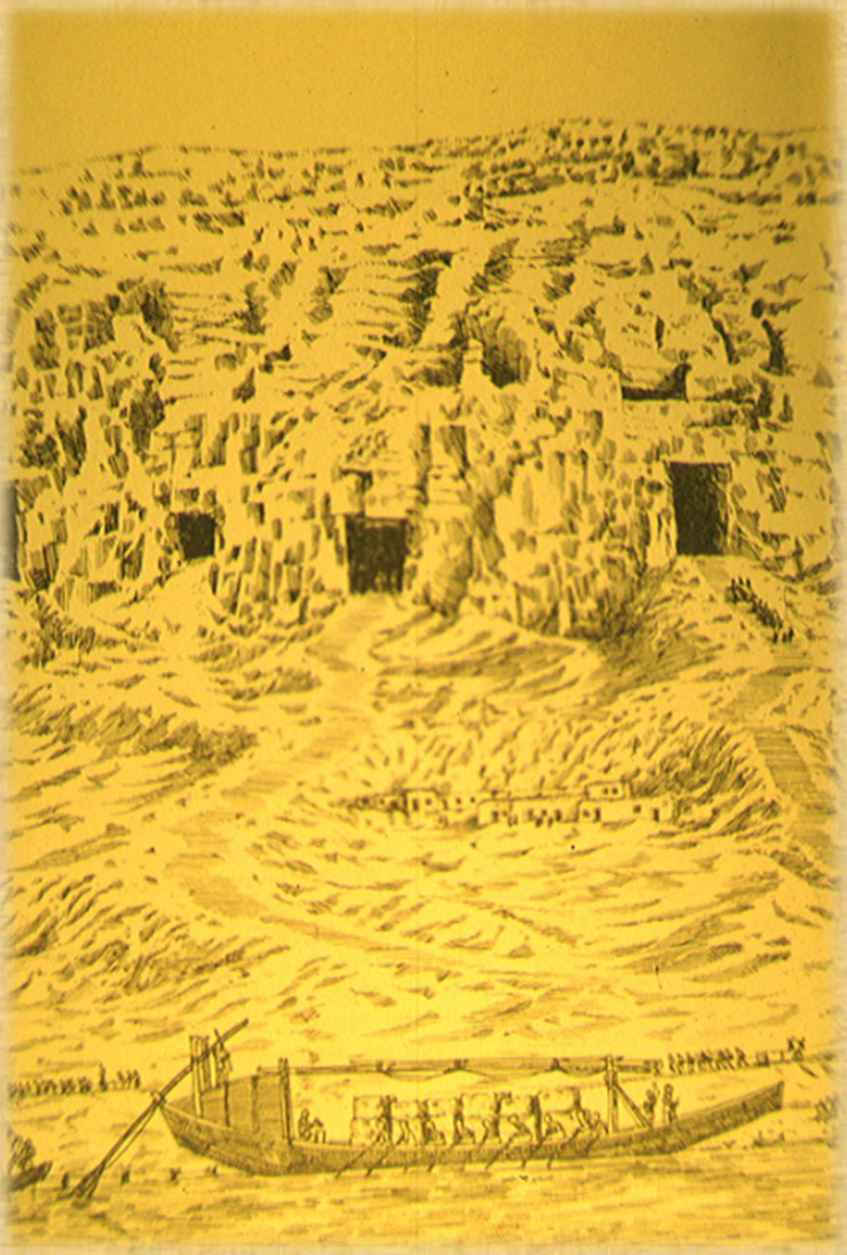
no Egipto por volta de 3000 a. C. Posteriorm
faraós empreenderam campanhas milit
estrangeiro: na Palestina, Síria e Núbia. O e
egípcio estava organizado hierarquicamente,
faraó até aos oficiais encarregados de grupo
soldados, e aos escribas do exército que esc
despachos e descrições das camp
Havia tropas de infa
tropas transporta
carros. Estes, f
madeira, podia
dois soldados
puxados por uma
de cavalos. Serv
plataformas m
disparo, de
arqueiros podiam atacar o i

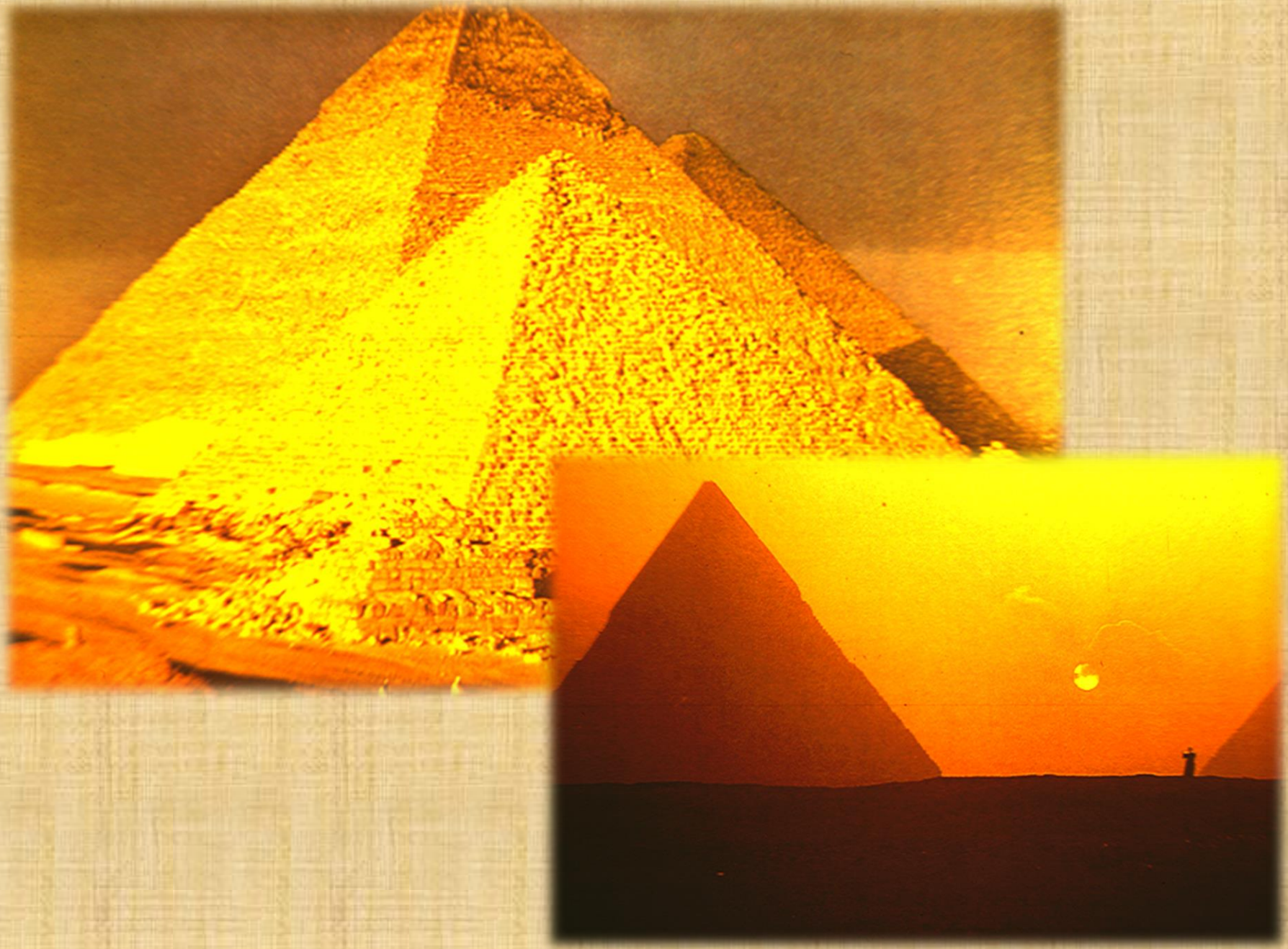
























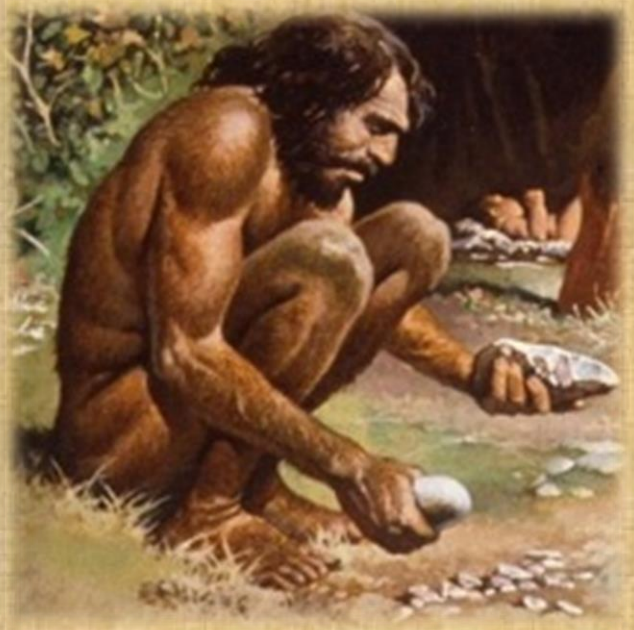


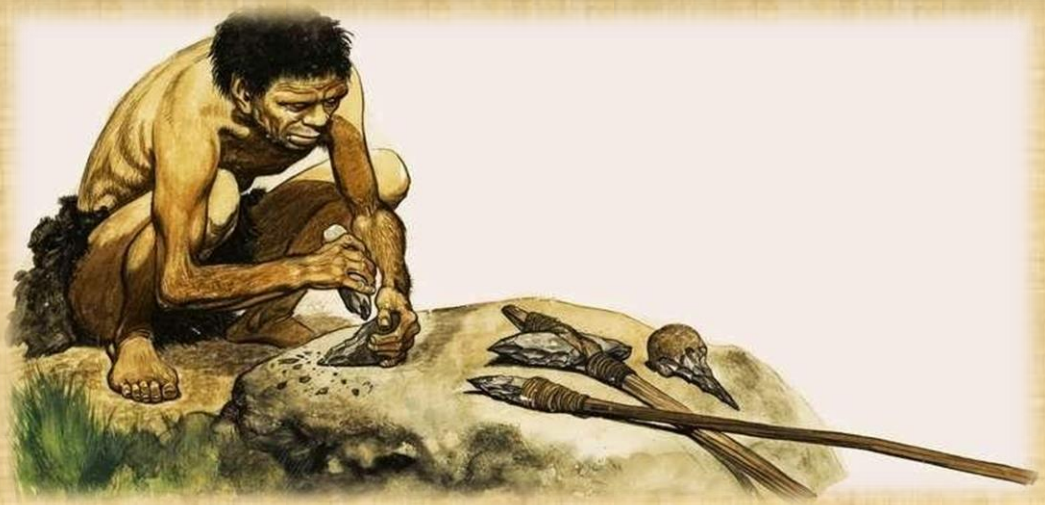












Recolha e Transformação do Recurso para um dado fim





Tégula Romana




VIA Labs,Inc. VL0128A
R215F
R215F

HOMENS


CIDADE
Organização
HOMENS





CIDADE

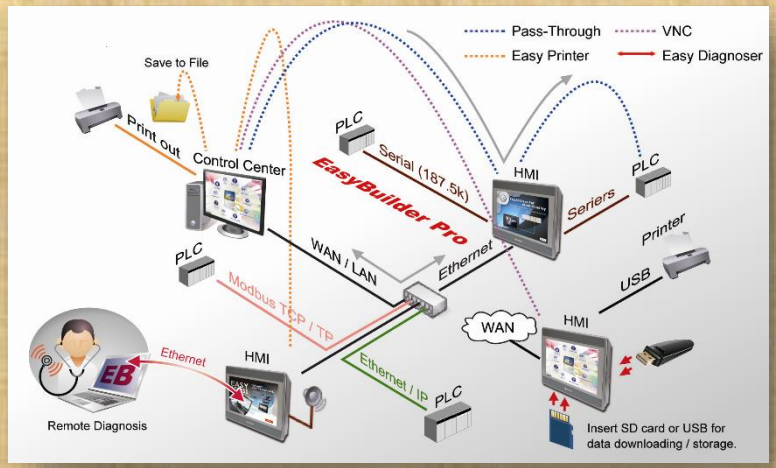
Organização

HOMENS













CIDADE

Organização

HOMENS

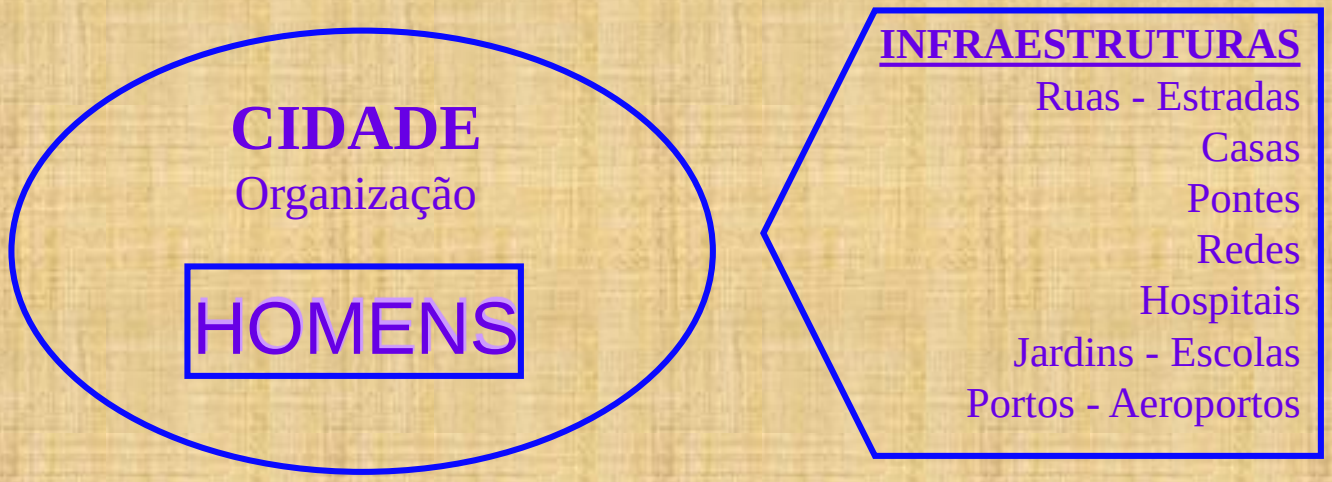
INFRAESTRUTURAS

Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos








CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos







SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

CIDADE
Organização

HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos










SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas
CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos



INDÚSTRIA

SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

CIDADE
Organização

HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos

R E C U R S O S

AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS

MATÉRIAS PRIMAS

INDÚSTRIA



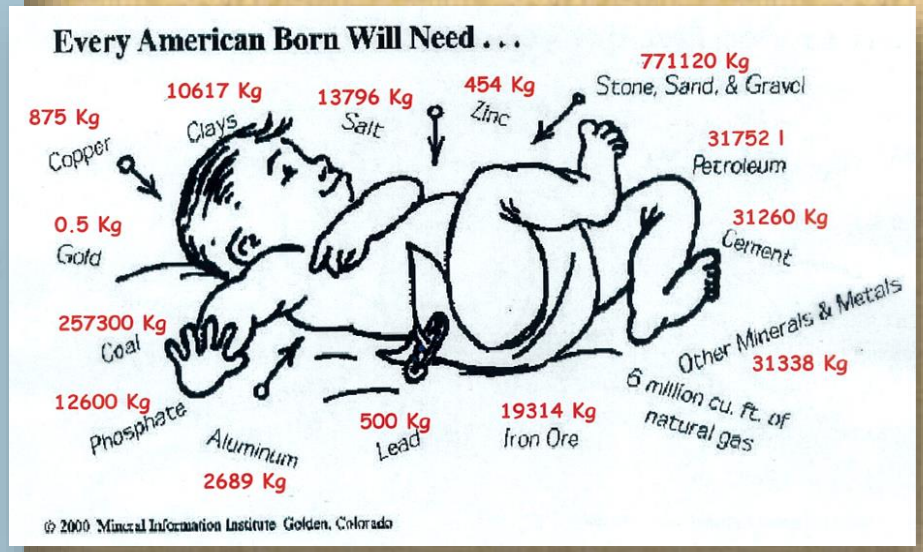
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

CIDADE
Organização

HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos







Metais conhecidos e seus principais minerais

- **Ferro:** hematita (Fe_2O_3)
- **Cobre:** calcopirita ($CuFeS_2$), bornita ($Cu5FeS_4$)
- **Alumínio:** bauxita (Al_2O_3)
- **Zinco:** esfalerita (ZnS)
- **Chumbo:** galena (PbS)
- **Manganês:** pirolusita (MnO_2), rodocrosita ($MnCO_3$)
- **Níquel:** pentlandita [$(Ni,Fe)_9S_8$], limonita niquelífera [$(Ni,Fe)O(OH)$]
- **Estanho:** cassiterita (SnO_2)
- **Cromo:** cromita ($FeCr_2O_4$)
- **Ouro:** ouro nativo (Au)
- **Prata:** argentita (Ag_2S)

R E C U R S O S

AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS

INDÚSTRIA



SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

CIDADE
Organização

HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos

R E C U R S O S

AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS

Tecnologias
Procura
Extração
Transformação

INDÚSTRIA

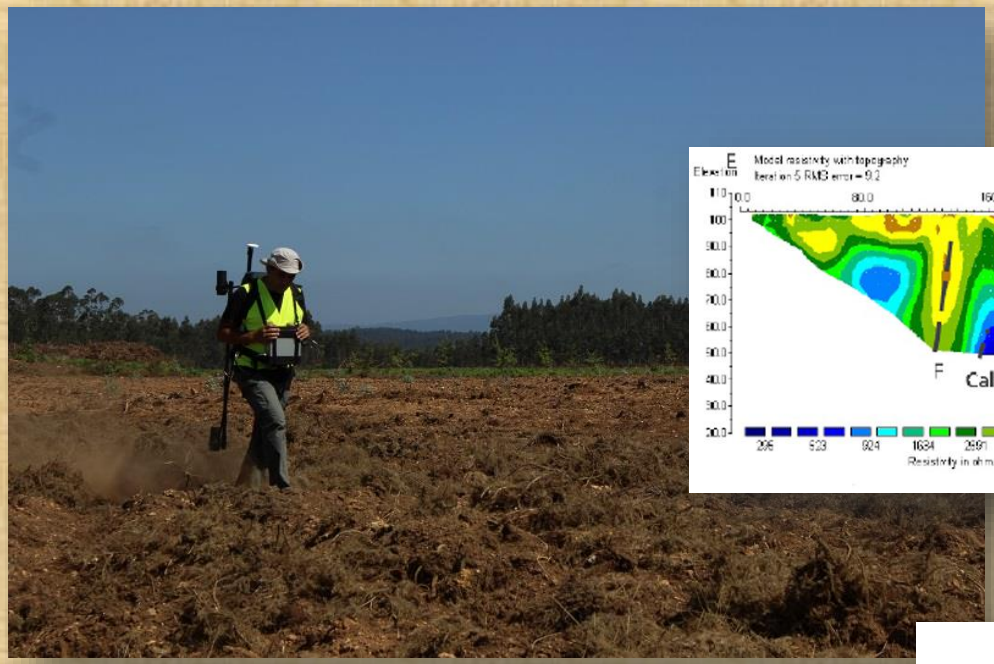
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

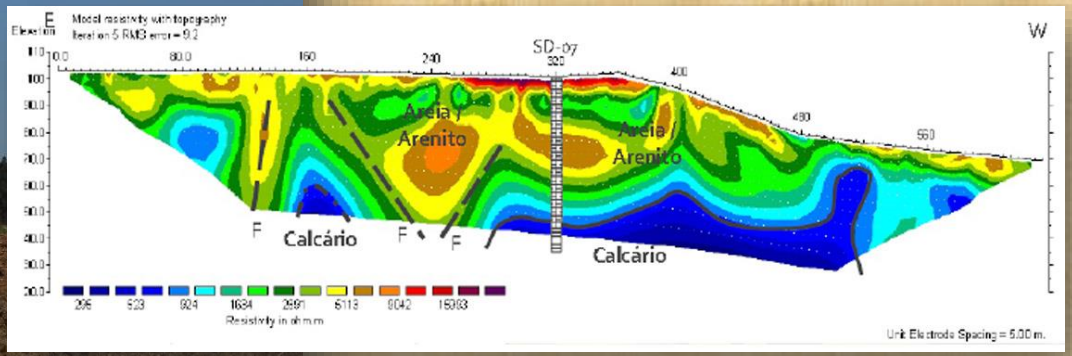
CIDADE
Organização

HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos

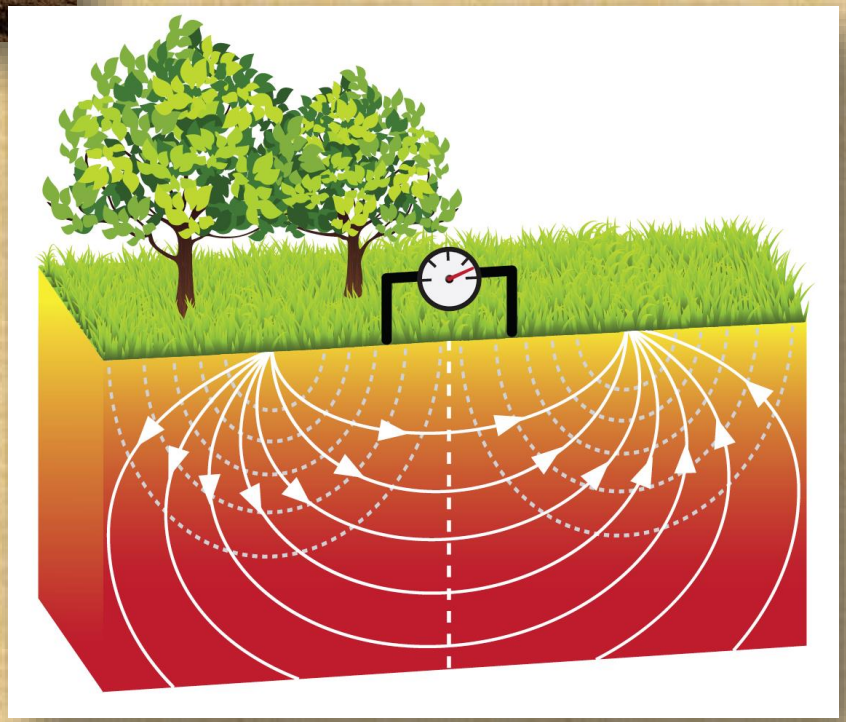
Procura dos Recursos





Métodos Geofísicos





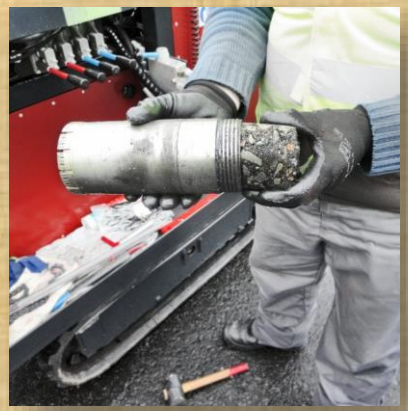


Prospeção Indireta





Prospeção Direta



Avaliação do Recurso

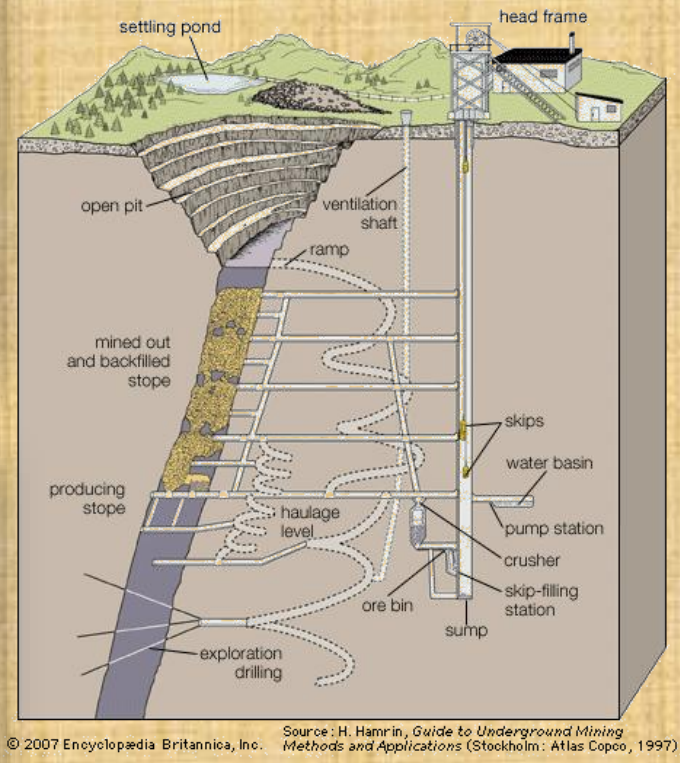


Extração dos Recursos



A céu aberto
Minas ou Pedreiras



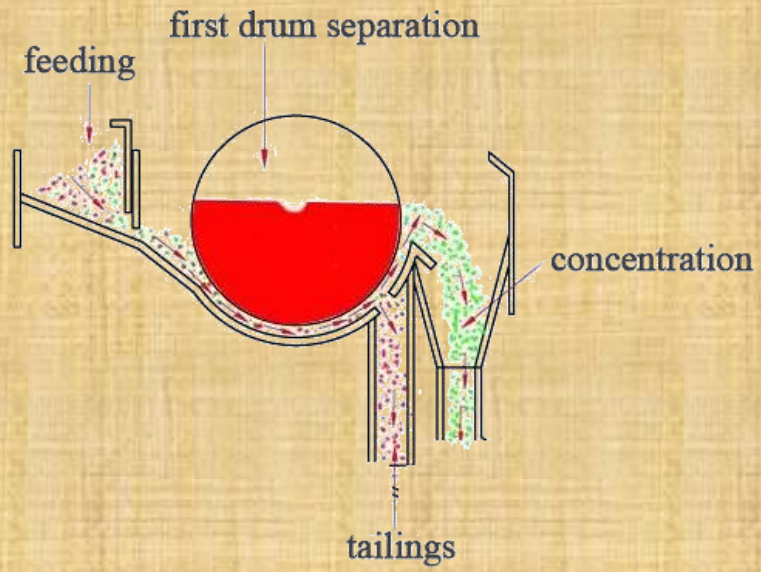


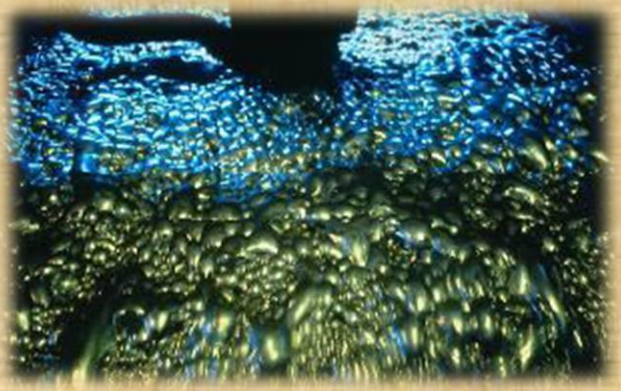
Minas Subterrâneas



Transformação dos Recursos







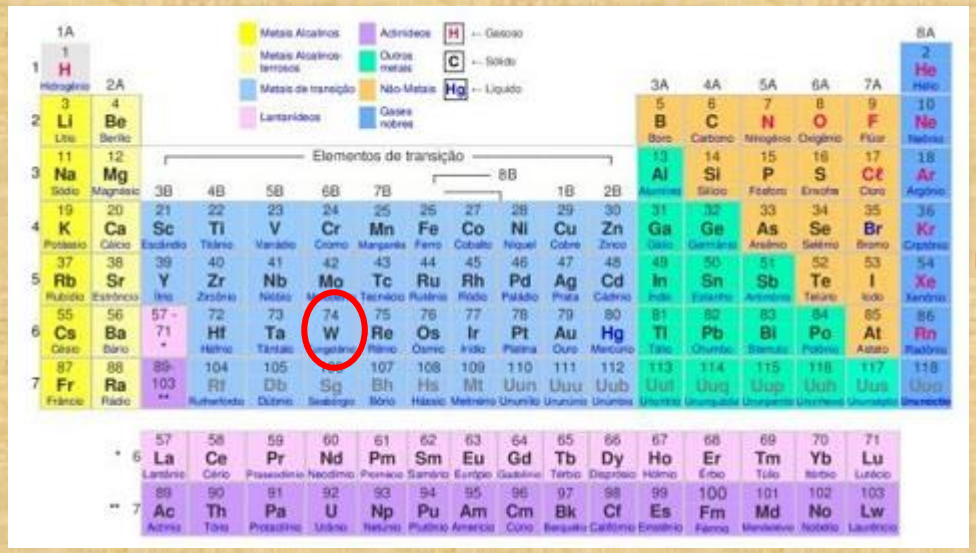










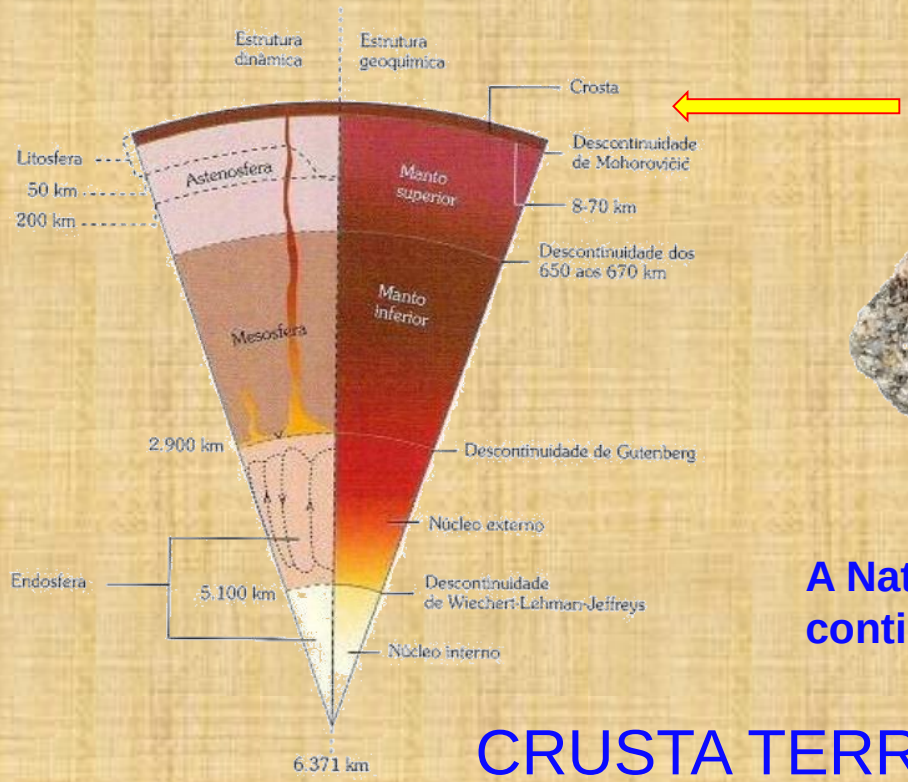


MINERAIS



ROCHAS



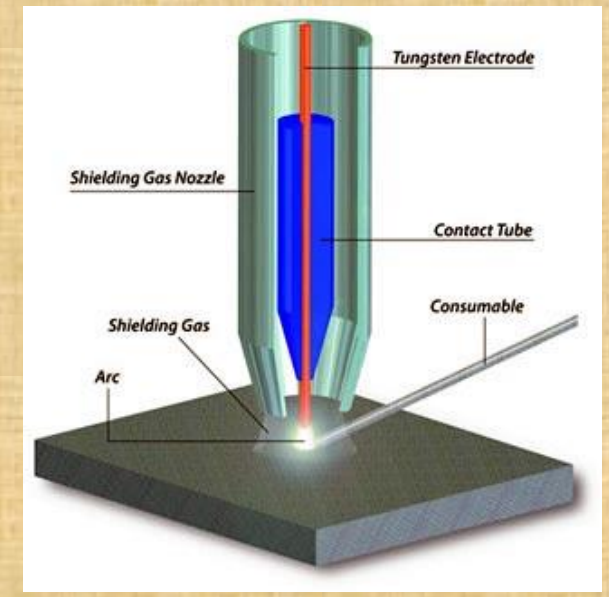


A Natureza concentrou e nós continuamos o processo de concentração

CRUSTA TERRESTRE

W - Tungsténio

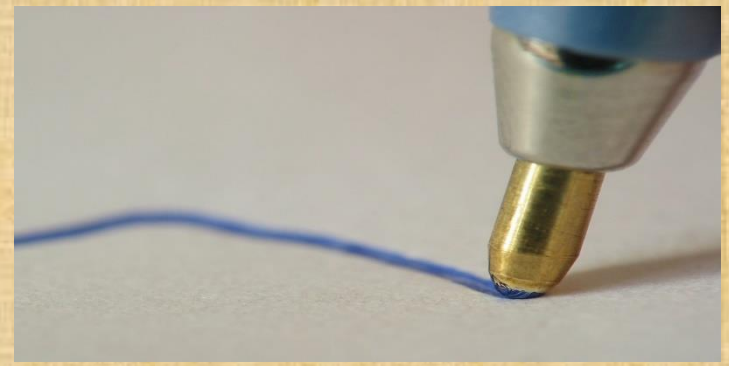
WO_4 (Fe, Mn) - Volfrâmio

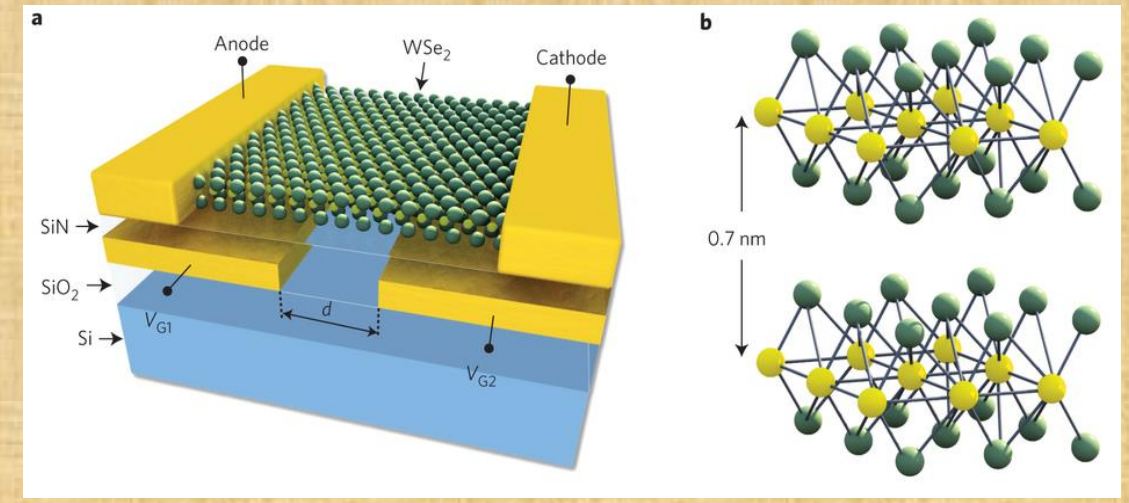






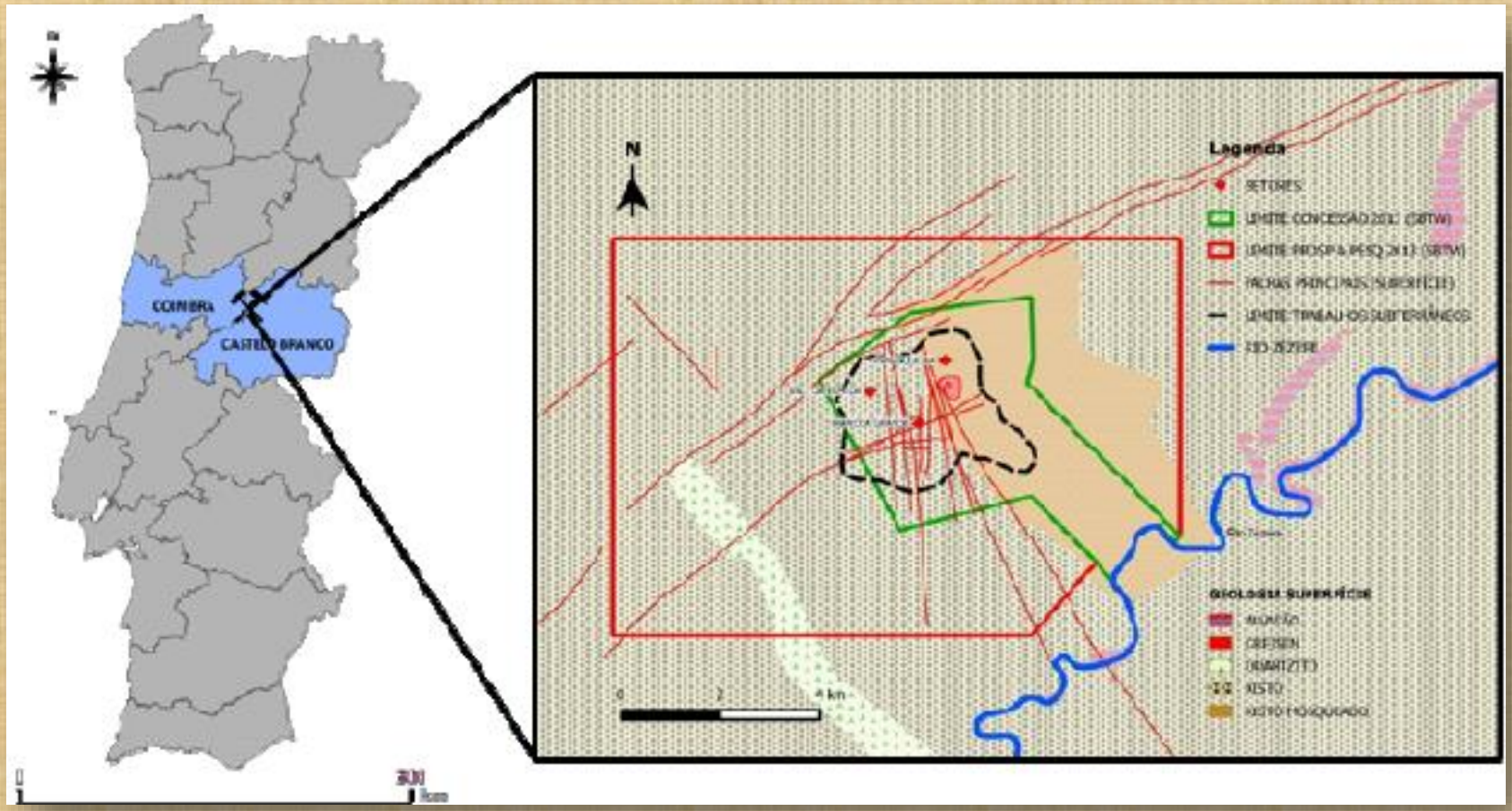










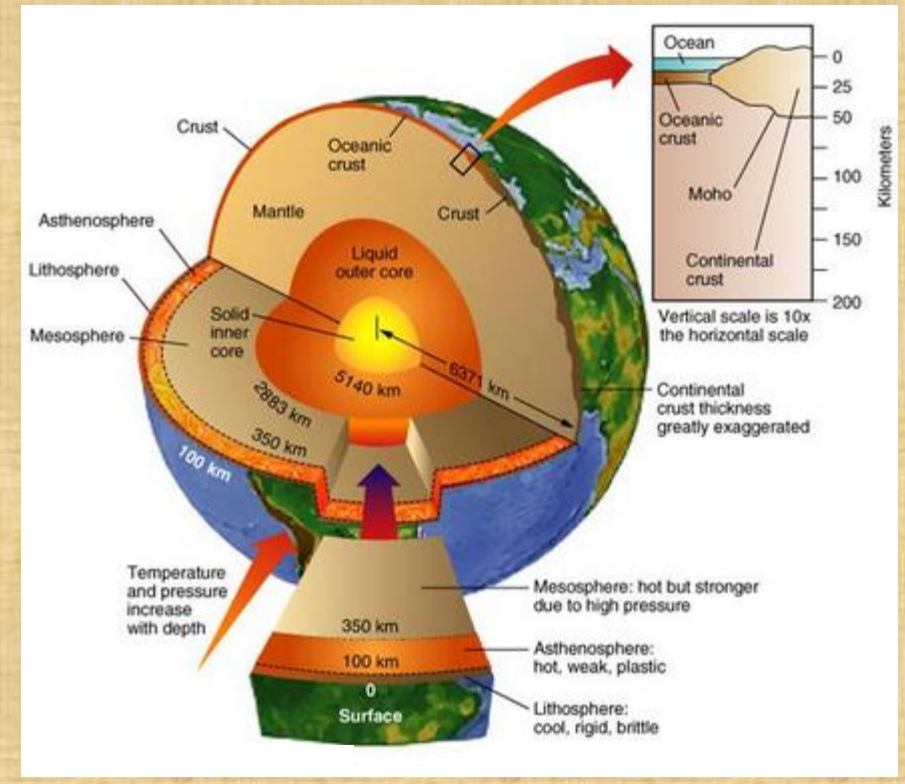


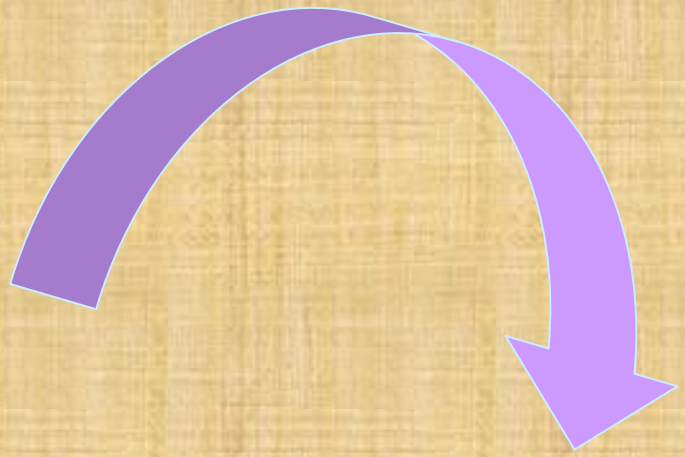
Mina da Panasqueira





OS RECURSOS NATURAIS
DA CRUSTA TERRESTRE PARA A HUMANIDADE







R E C U R S O S

AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS

Tecnologias
Procura
Extração
Transformação

INDÚSTRIA

SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

CIDADE
Organização

HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos

R E C U R S O S

AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS



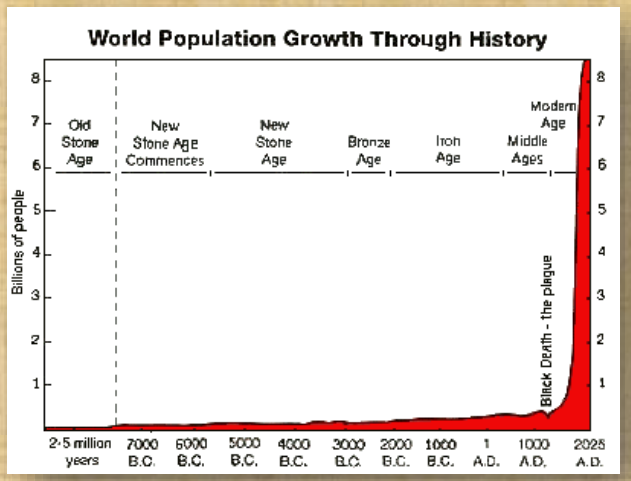
Tecnologias
Procura
Extração
Transformação

INDÚSTRIA

SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

CIDADE
Organização

HOMENS



AUMENTO DA POPULAÇÃO

http://www.census.gov/popclock/

R E C U R S O S

AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS

Tecnologias
Procura
Extração
Transformação

INDÚSTRIA

SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

CIDADE
Organização

HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos

AUMENTO DA POPULAÇÃO

R E C U R S O S

AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS

Tecnologias
Procura
Extração
Transformação

INDÚSTRIA

SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

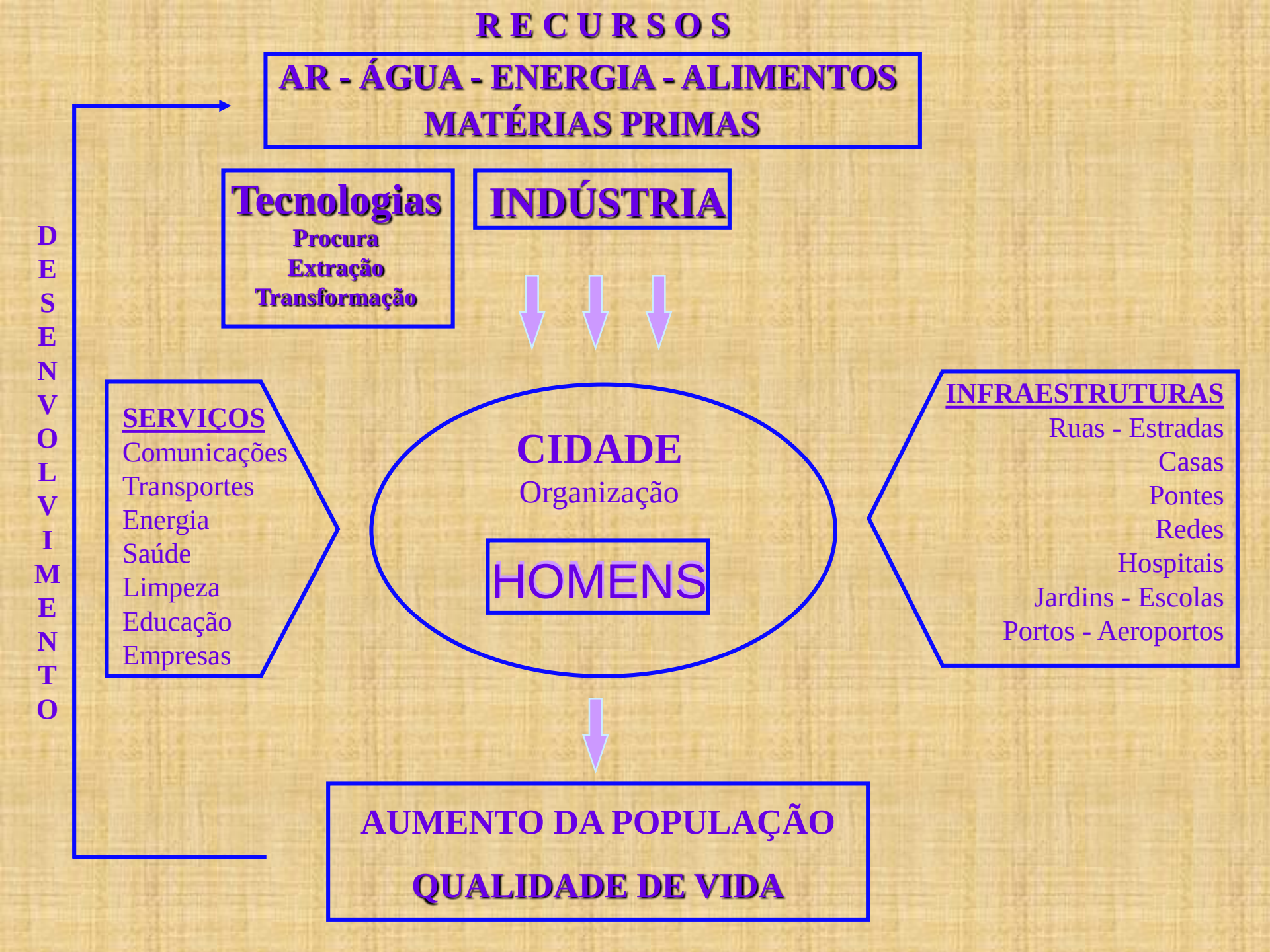
CIDADE
Organização

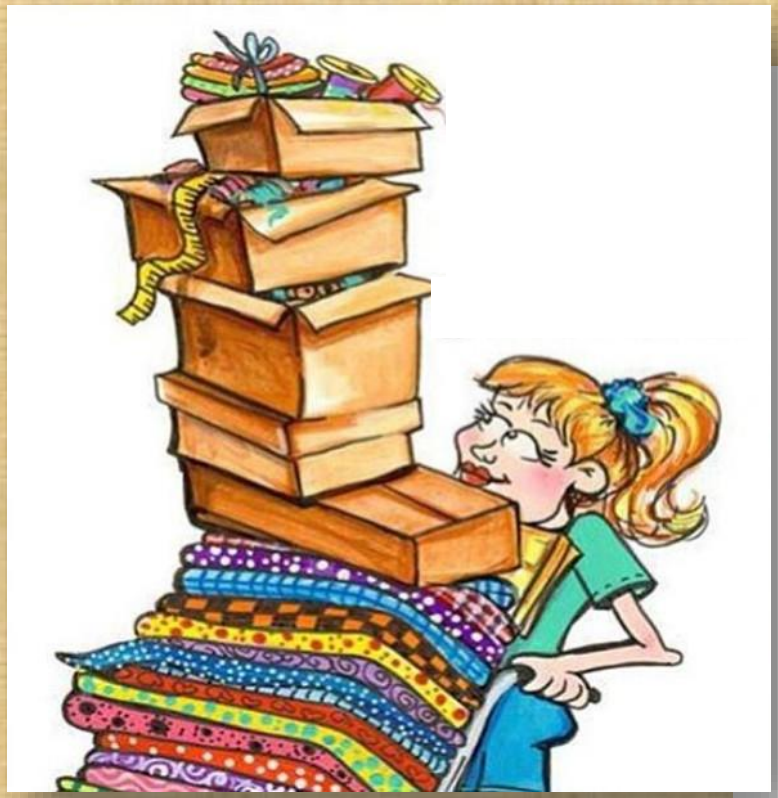
HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos

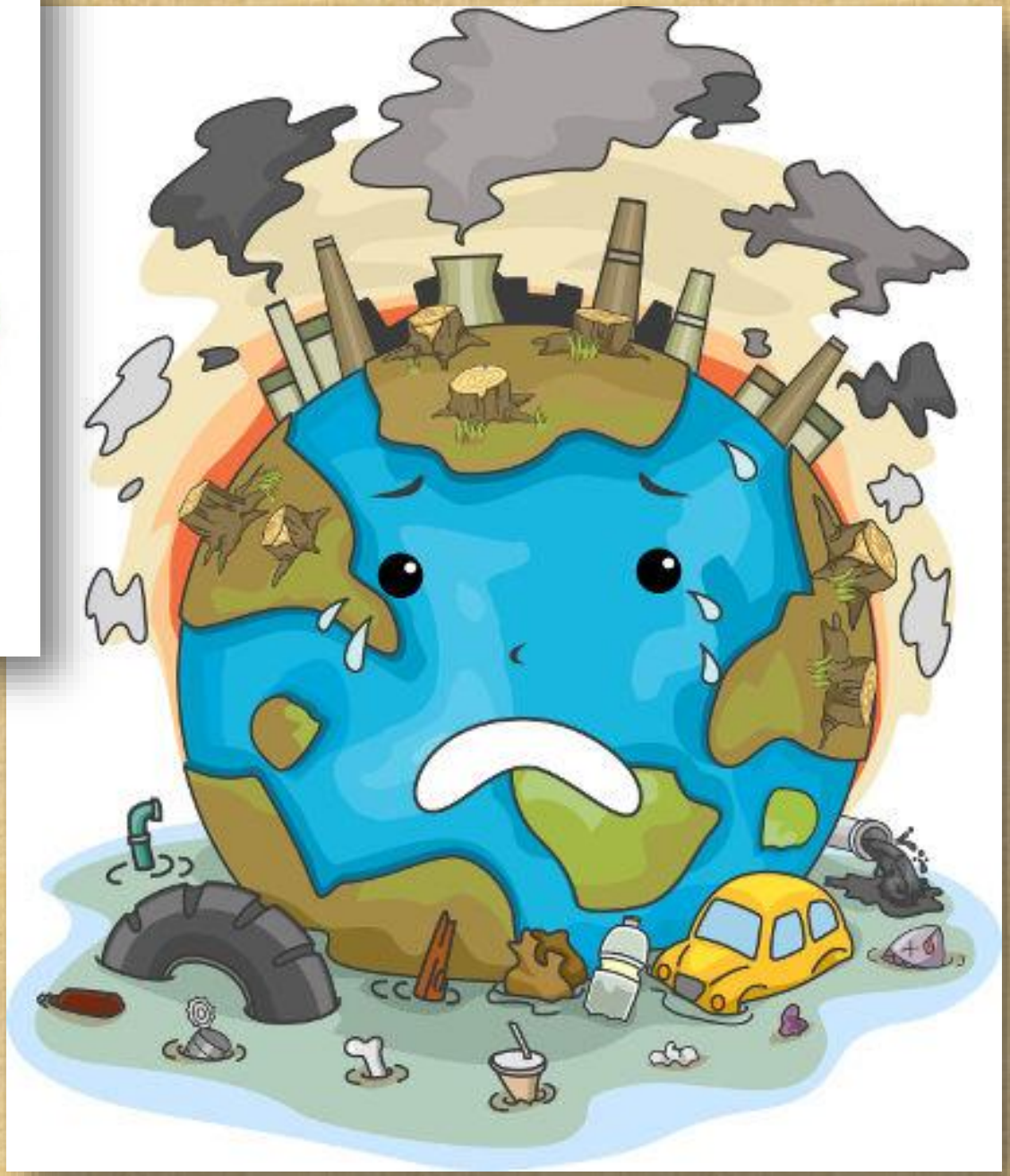
AUMENTO DA POPULAÇÃO

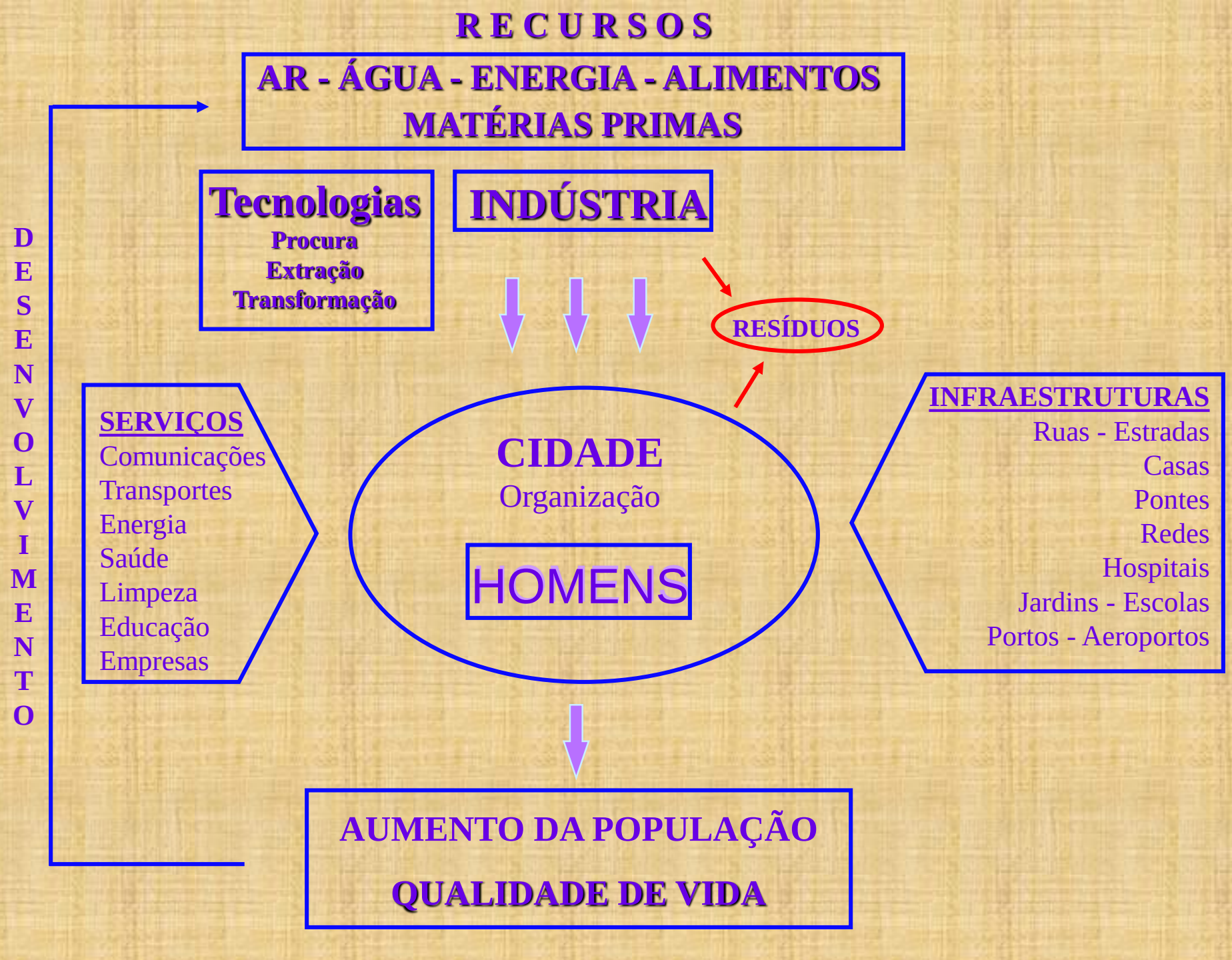
QUALIDADE DE VIDA


R E C U R S O S
AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS
Tecnologias
Procura
Extração
Transformação
INDÚSTRIA
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas
CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos
AUMENTO DA POPULAÇÃO
QUALIDADE DE VIDA
D E S E N V O L V I M E N T O



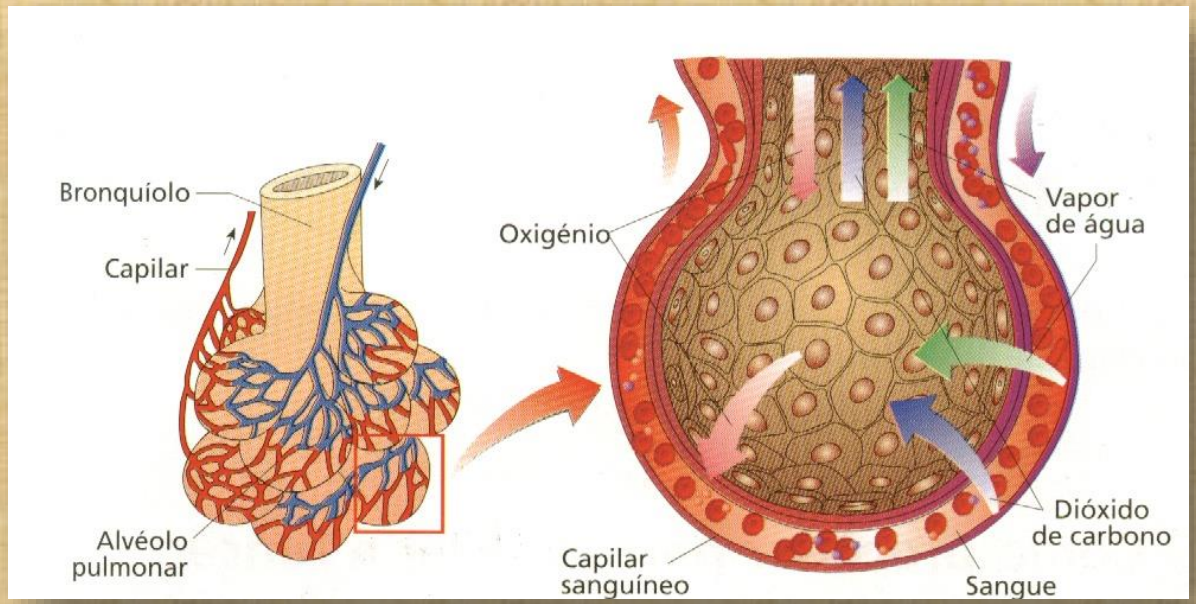
Eu só ia comprar um botãozinho!




RECURSOS
AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS
Tecnologias
Procura
Extração
Transformação
INDÚSTRIA
RESÍDUOS
DESENVOLVIMENTO
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas
CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos
AUMENTO DA POPULAÇÃO
QUALIDADE DE VIDA

Nápoles 12/2015





Hematose Pulmonar

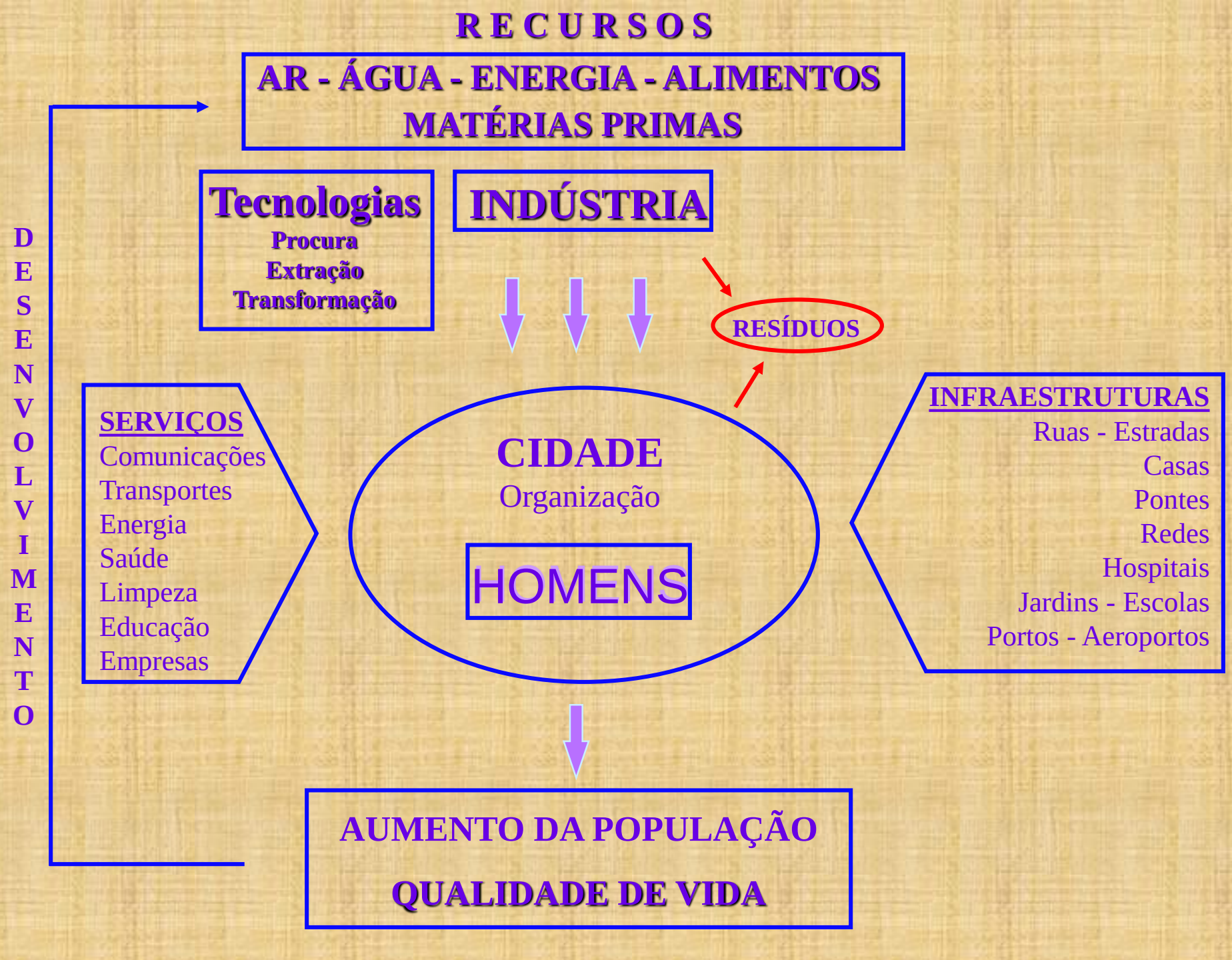
Vida significa alteração do meio!

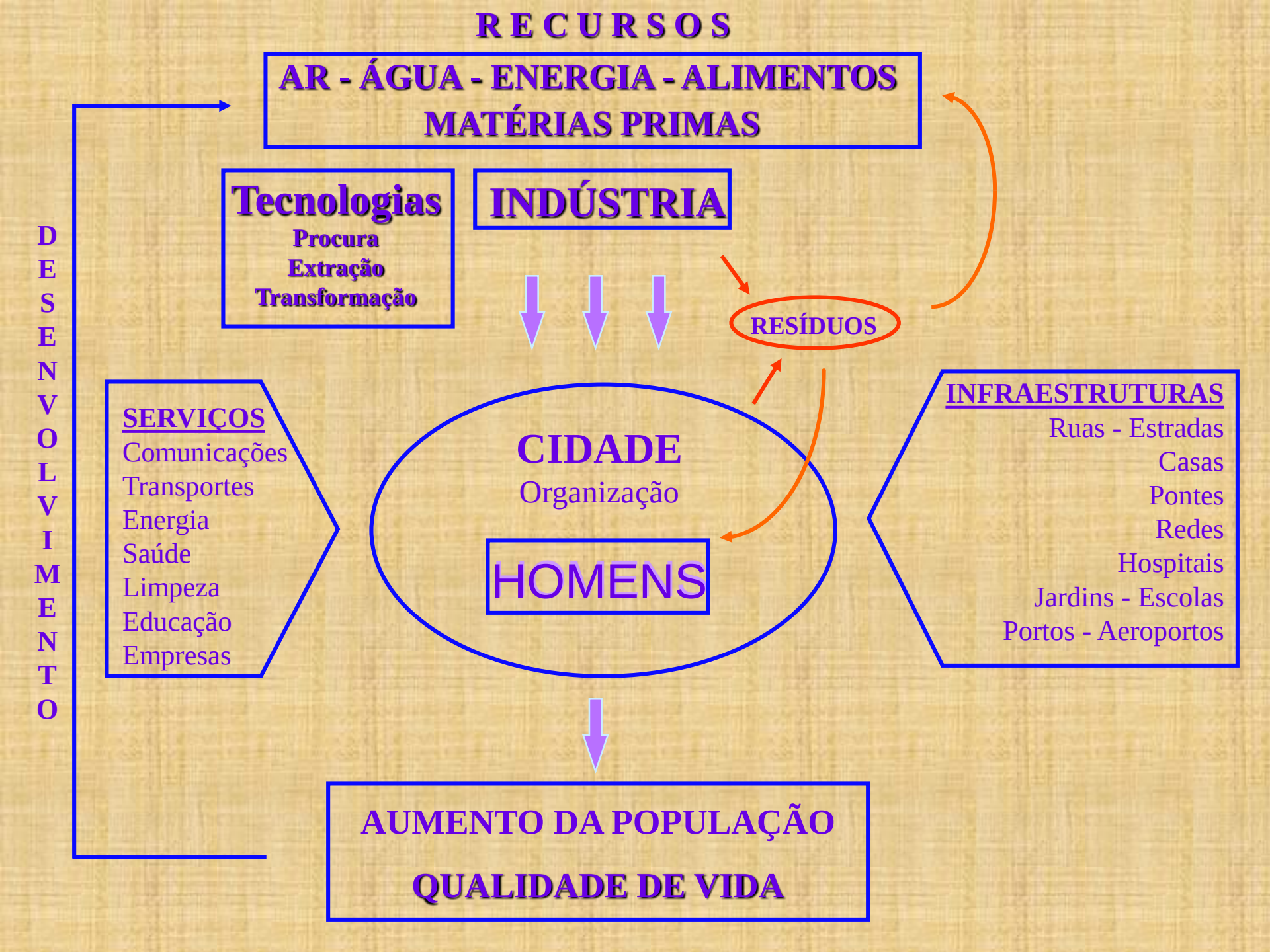
BIF

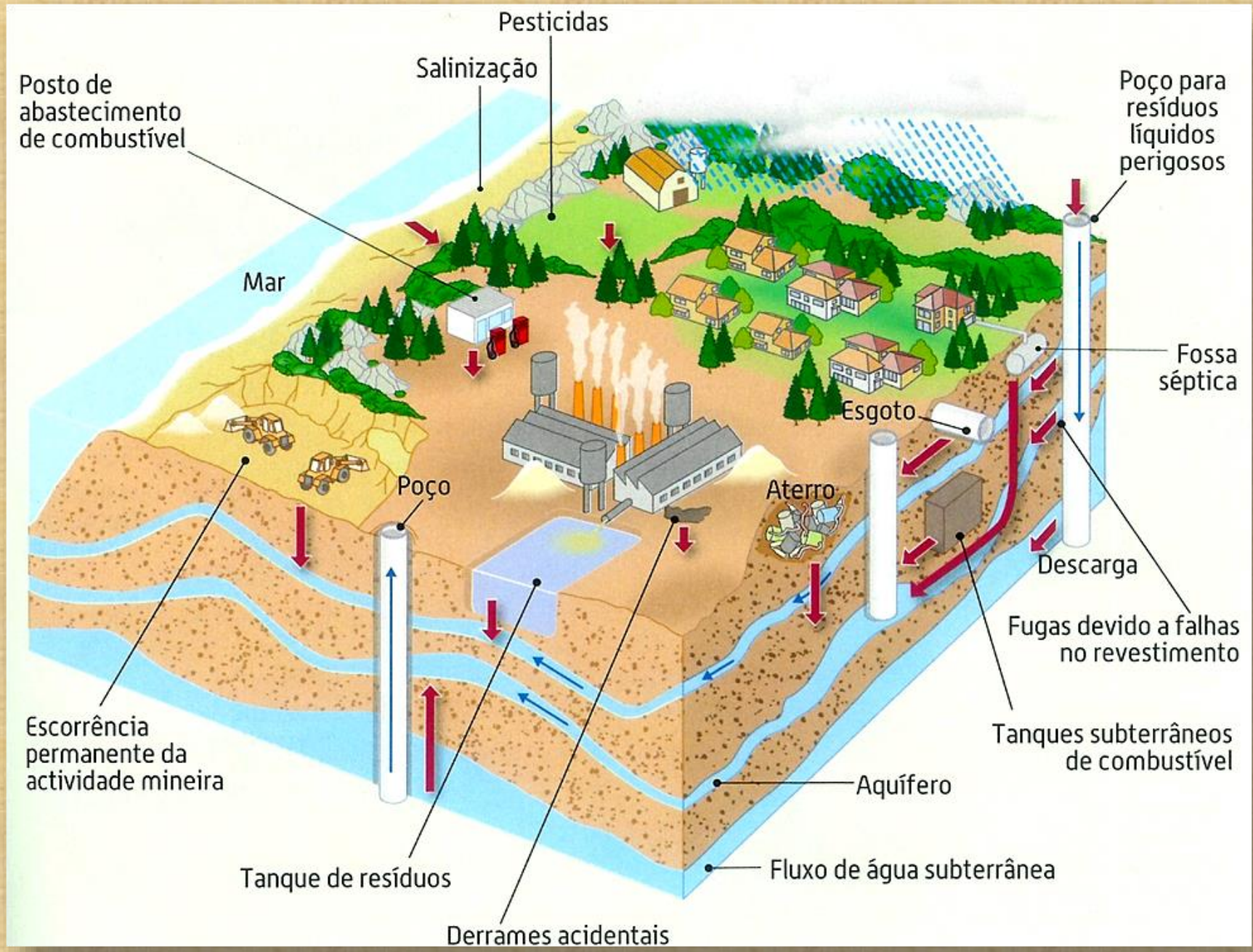


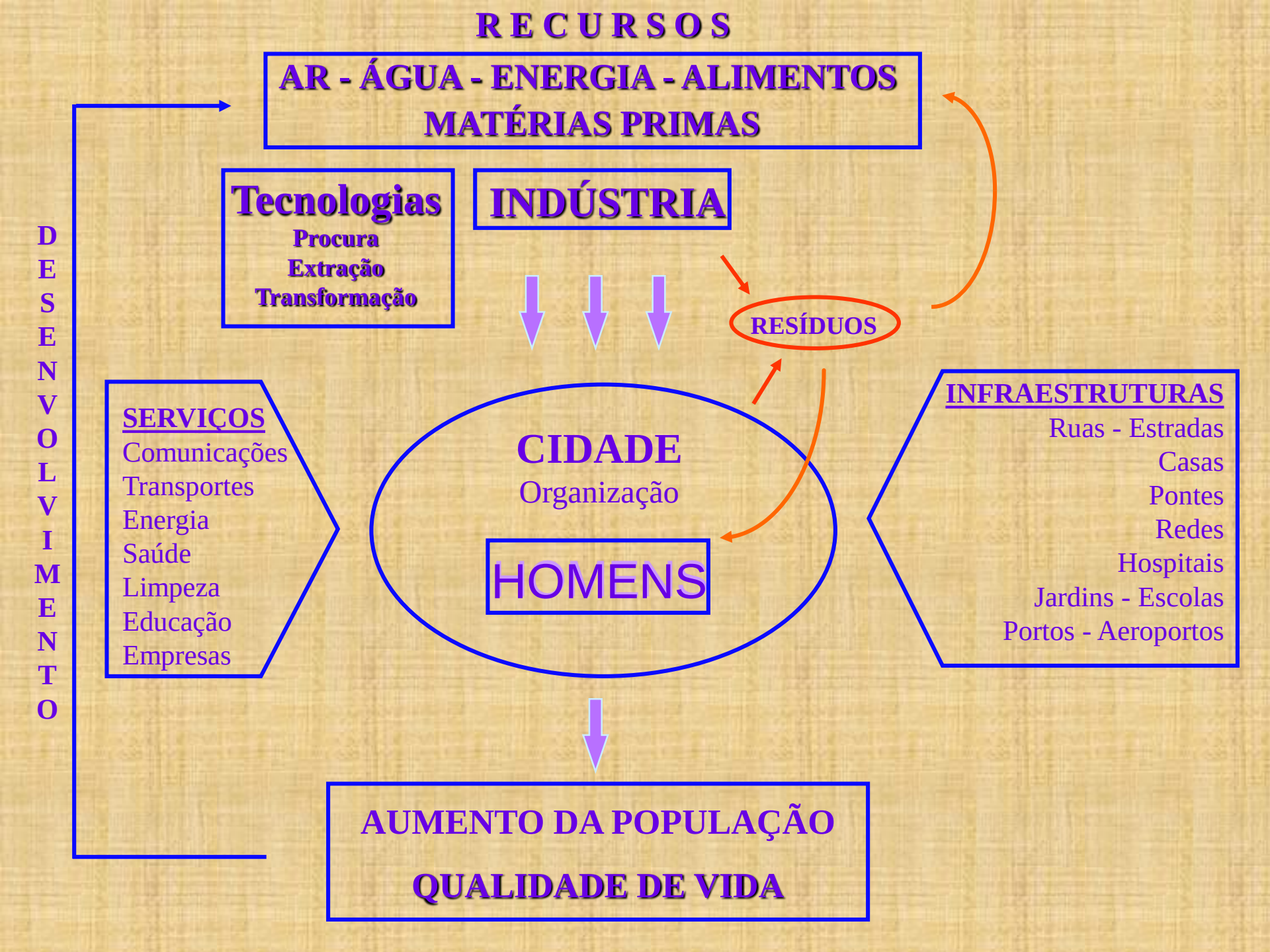


2,8 Giga anos


RECURSOS
AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS
Tecnologias
Procura
Extração
Transformação
INDÚSTRIA
RESÍDUOS
DESENVOLVIMENTO
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas
CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos
AUMENTO DA POPULAÇÃO
QUALIDADE DE VIDA


RECURSOS
AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS
Tecnologias
Procura
Extração
Transformação
INDÚSTRIA
RESÍDUOS
DESENVOLVIMENTO
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas
CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos
AUMENTO DA POPULAÇÃO
QUALIDADE DE VIDA


Pesticidas
Salinização
Posto de abastecimento de combustível
Poço para resíduos líquidos perigosos
Mar
Fossa séptica
Esgoto
Poço
Aterro
Descarga
Fugas devido a falhas no revestimento
Escorrência permanente da actividade mineira
Tanques subterrâneos de combustível
Aquífero
Tanque de resíduos
Fluxo de água subterrânea
Derrames acidentais


RECURSOS
AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS
Tecnologias
Procura
Extração
Transformação
INDÚSTRIA
RESÍDUOS
DESENVOLVIMENTO
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas
CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos
AUMENTO DA POPULAÇÃO
QUALIDADE DE VIDA

RECURSOS

AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS

Tecnologias
Procura
Extração
Transformação

INDÚSTRIA

RESÍDUOS

RECICLAGEM
REGENERAÇÃO

DESENVOLVIMENTO

SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas

CIDADE
Organização

HOMENS

INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos

AUMENTO DA POPULAÇÃO

QUALIDADE DE VIDA



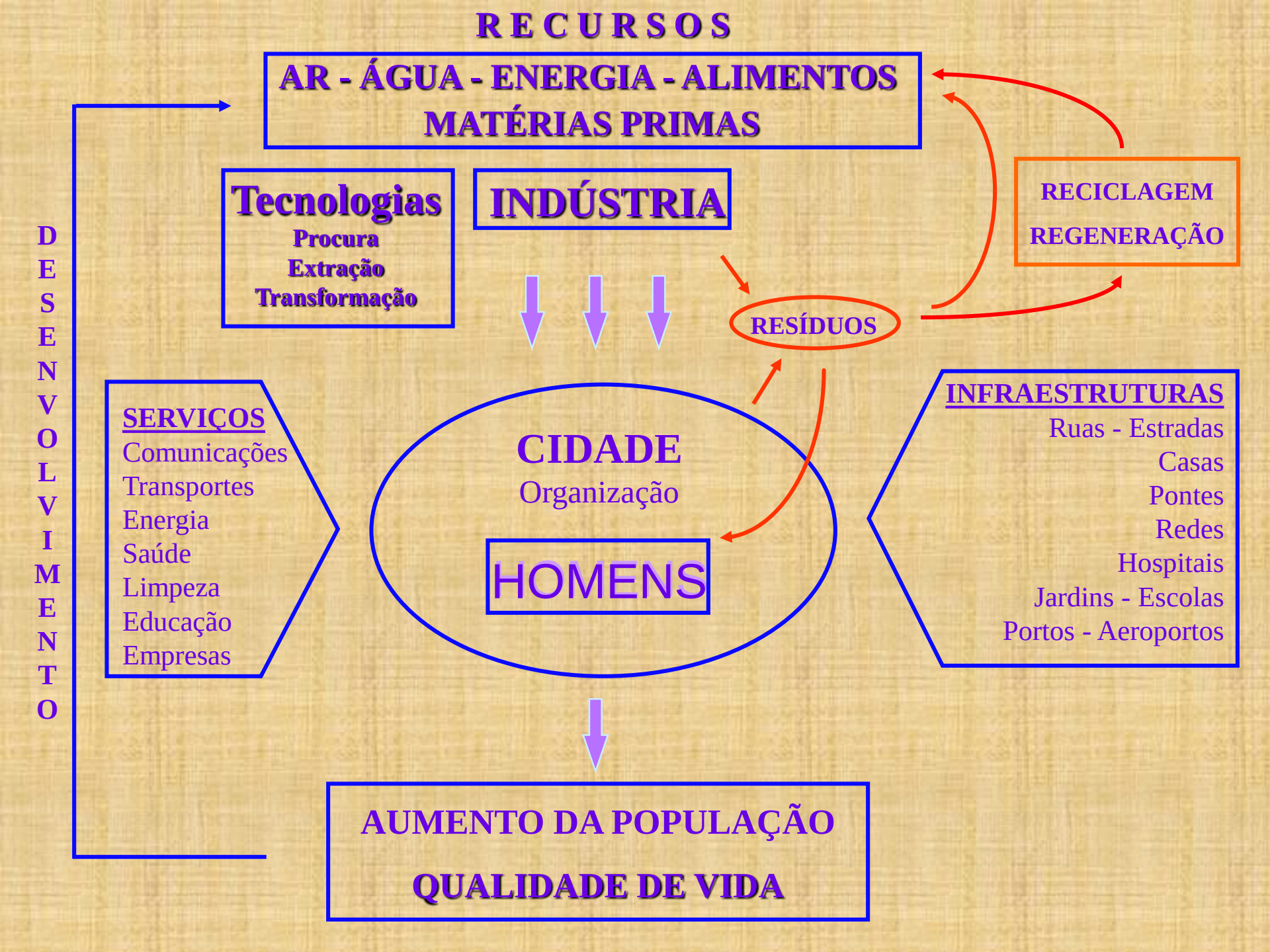
Regeneração / Reconversão

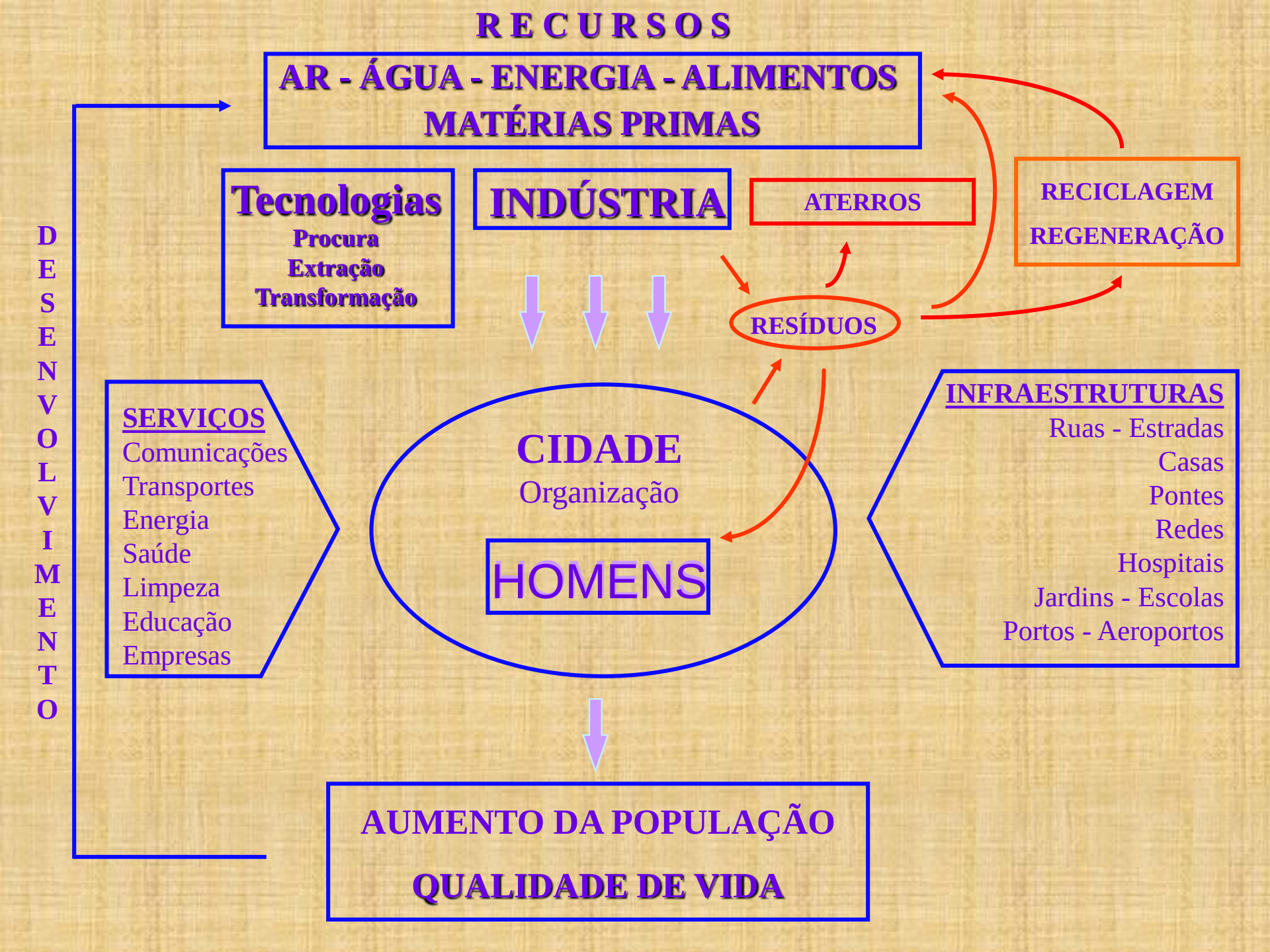


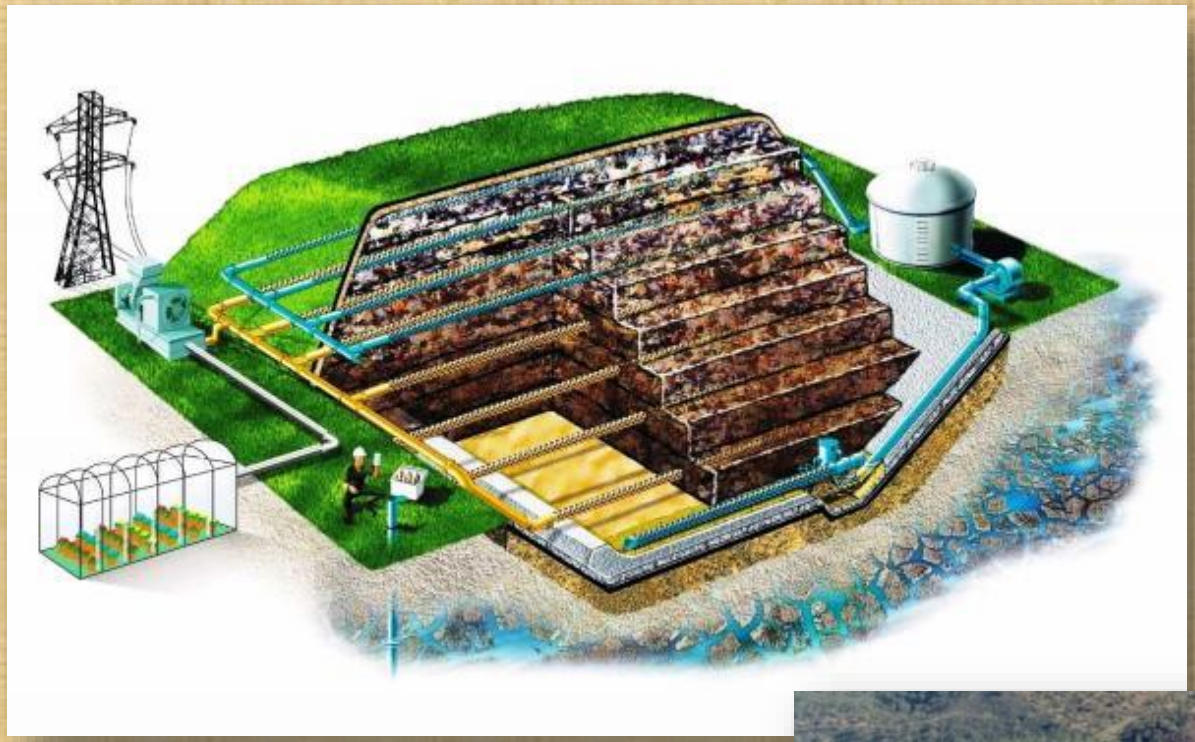







RECURSOS
AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS
Tecnologias
Procura
Extração
Transformação
INDÚSTRIA
RECICLAGEM
REGENERAÇÃO
RESÍDUOS
DESENVOLVIMENTO
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas
CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos
AUMENTO DA POPULAÇÃO
QUALIDADE DE VIDA


RECURSOS
AR - ÁGUA - ENERGIA - ALIMENTOS
MATÉRIAS PRIMAS
Tecnologias
Procura
Extração
Transformação
INDÚSTRIA
ATERROS
RECICLAGEM
REGENERAÇÃO
RESÍDUOS
DESENVOLVIMENTO
SERVIÇOS
Comunicações
Transportes
Energia
Saúde
Limpeza
Educação
Empresas
CIDADE
Organização
HOMENS
INFRAESTRUTURAS
Ruas - Estradas
Casas
Pontes
Redes
Hospitais
Jardins - Escolas
Portos - Aeroportos
AUMENTO DA POPULAÇÃO
QUALIDADE DE VIDA

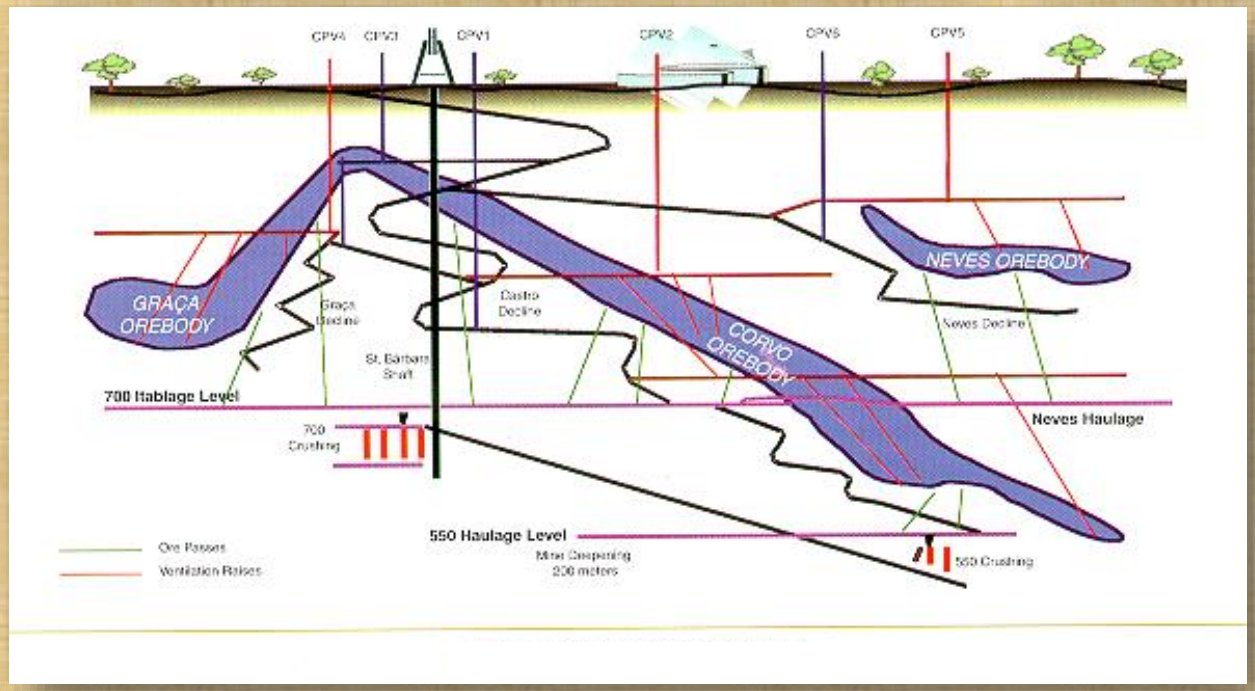


Aterro Sanitário
Estrutura
Projetada e Controlada







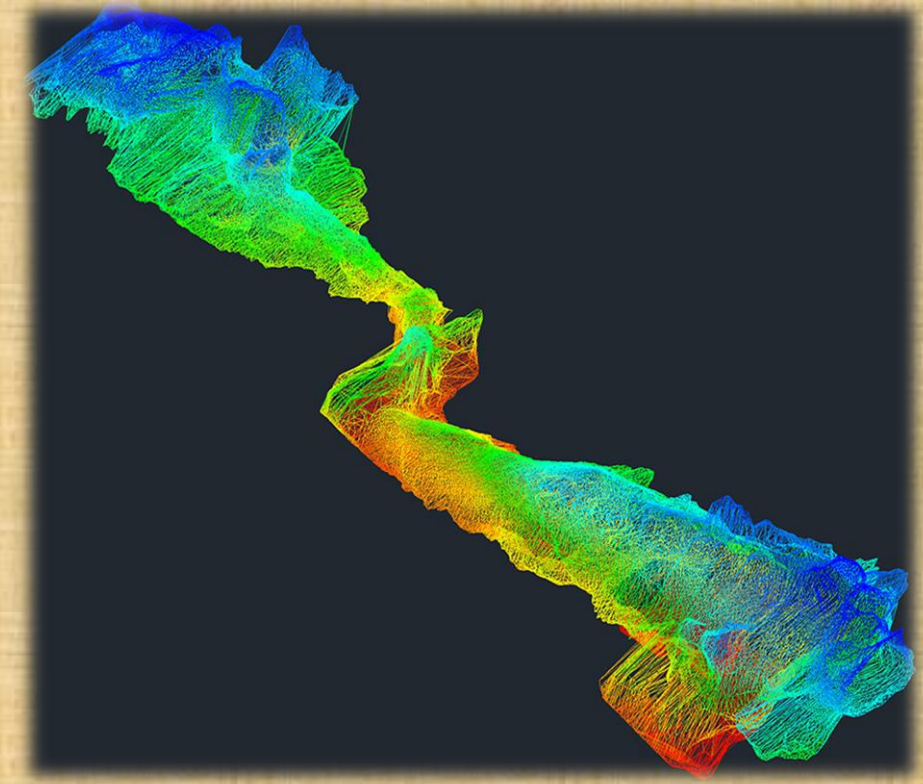


Mina de
Neves Corvo
Cu Pb Zn



DEM FEUP - 2015

130/100 ANOS DE ENGENHARIA DE MINAS






354
354

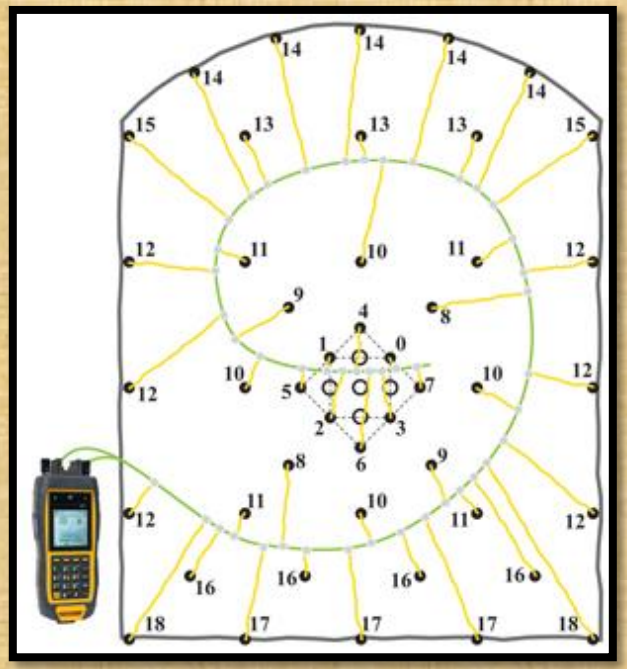







2426


0 MS
12FT, 3.5M
RDAN
-DETONATEUR


14 14 14 14 14 14
15 13 13 13 15
12 11 10 11 12
9 4 8
1 0
10 5 7 10 12
12 2 3
6
8 9
12 11 10 11 12
16 16 16 16
18 17 17 17 18


ARMED
READY
ARMED
READY


RH 400


LIEBHERR
TI 274






930E-AT
06H202
KOMATSU
930E-AT
06H200
KOMATSU


ETF

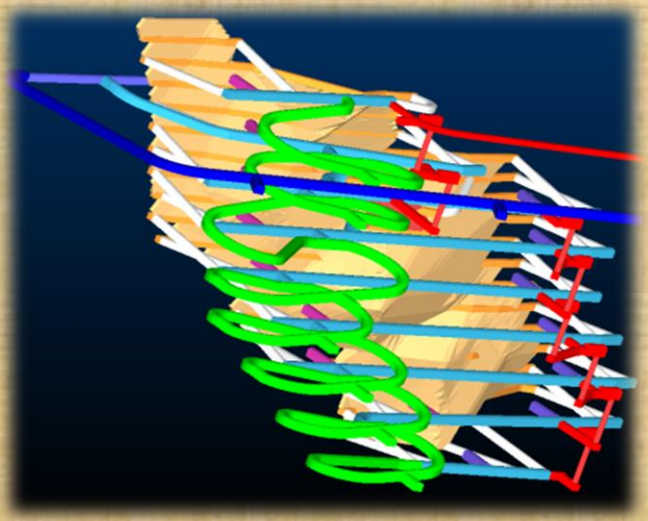















ROCKET BOOMER
Atlas Copco
E2


SANDVIK
AutoMine








EST1030

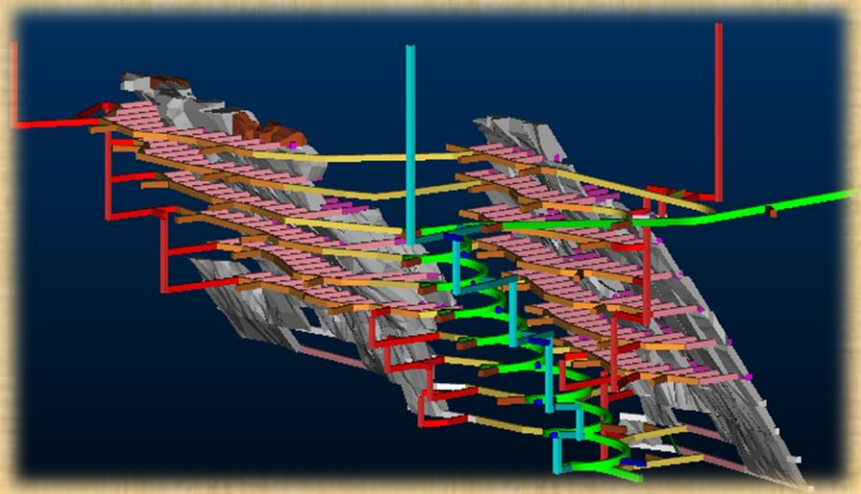




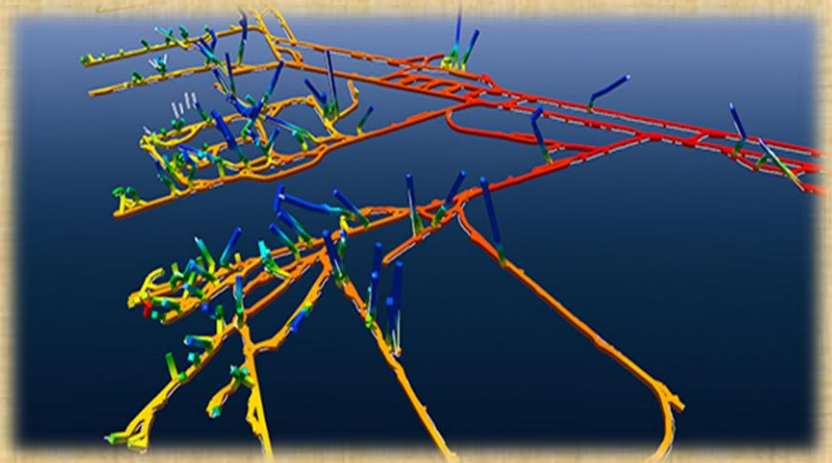

MINETRUCK
MT85











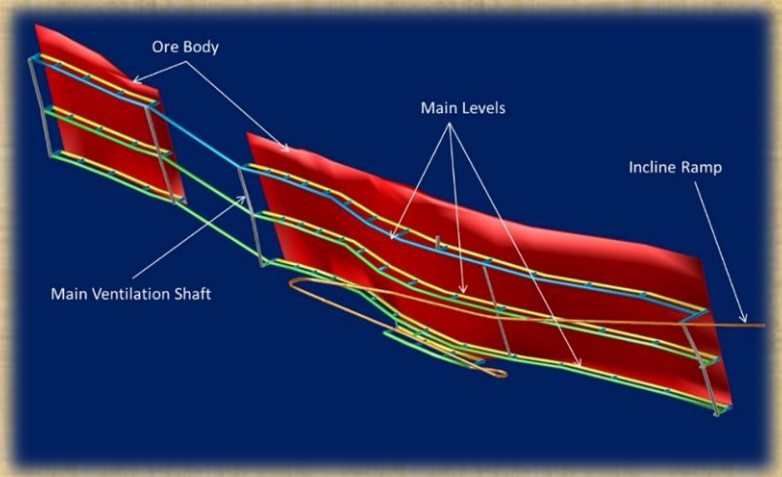





Thermo
Niton XL3






Ore Body
Main Levels
Incline Ramp
Main Ventilation Shaft



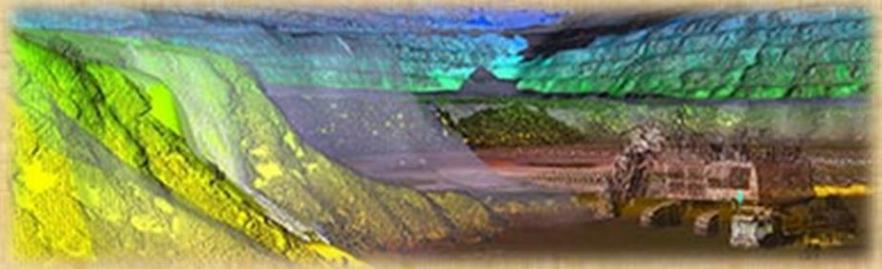


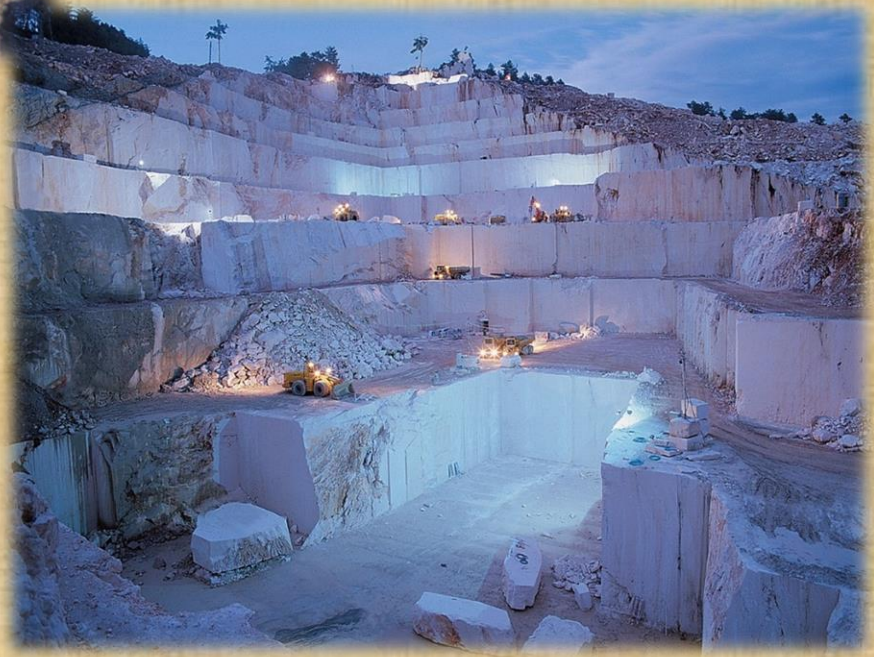












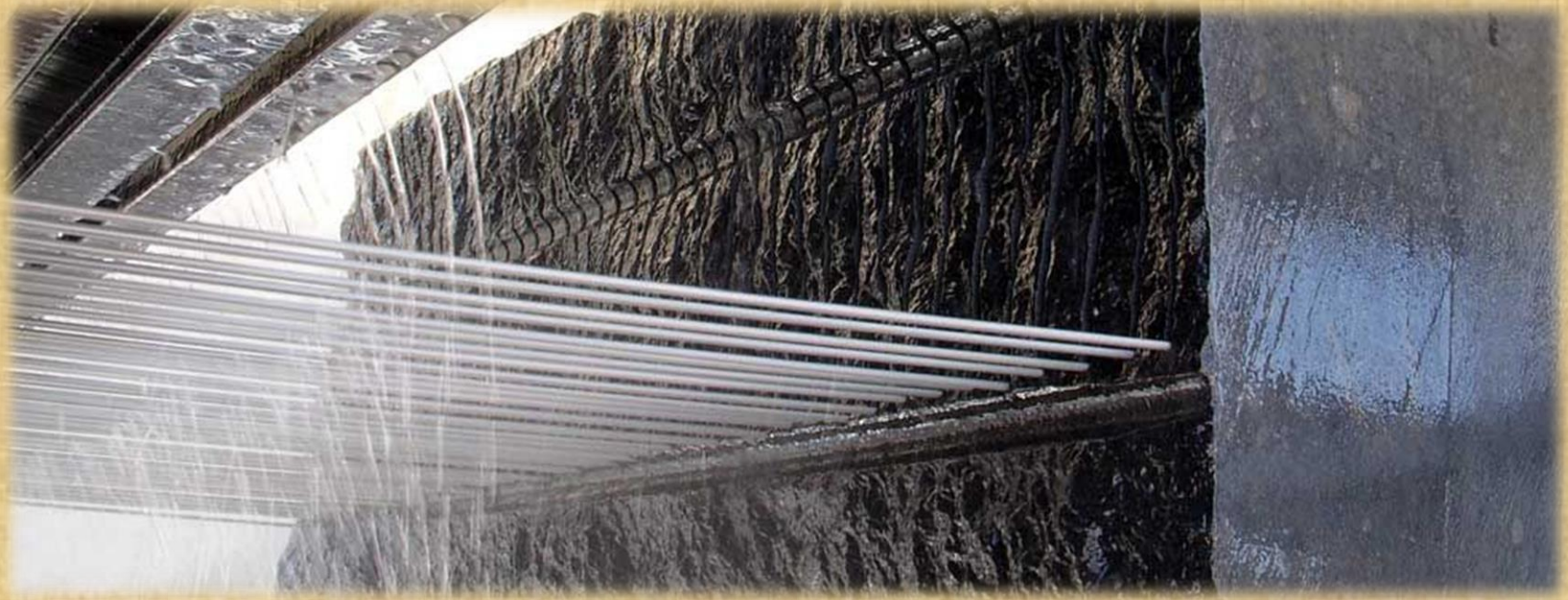





CAT

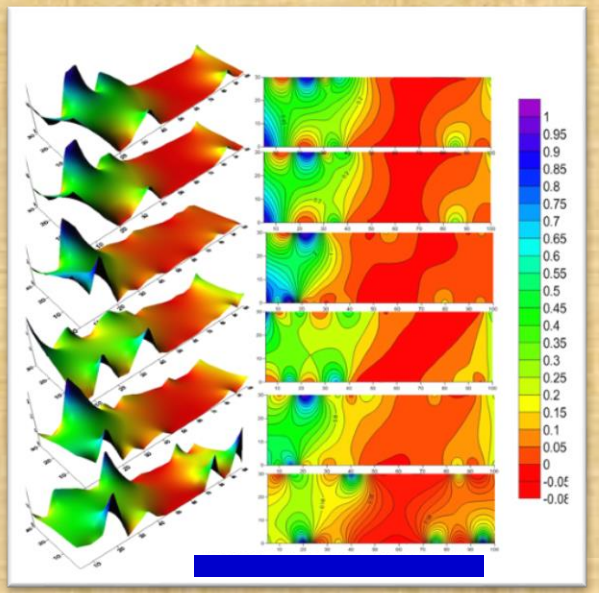

cimef
MULTIFIO - VB-42









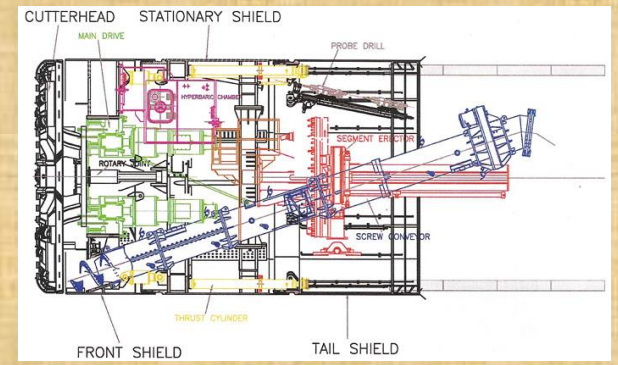

1
0.95
0.9
0.85
0.8
0.75
0.7
0.65
0.6
0.55
0.5
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0





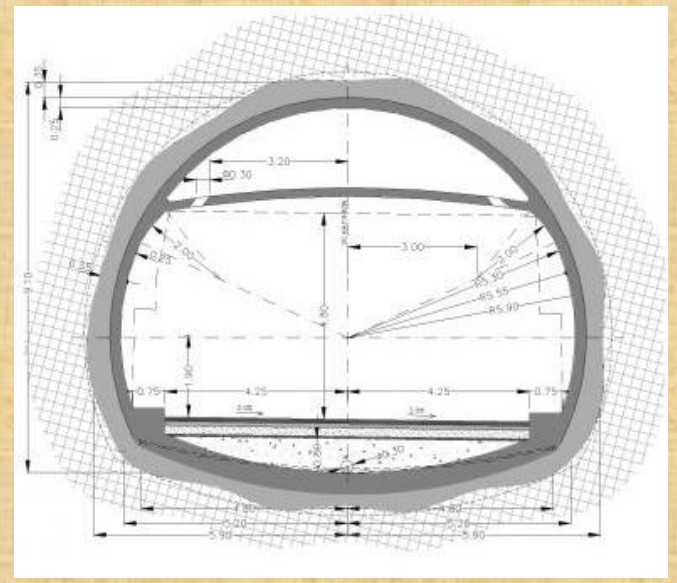


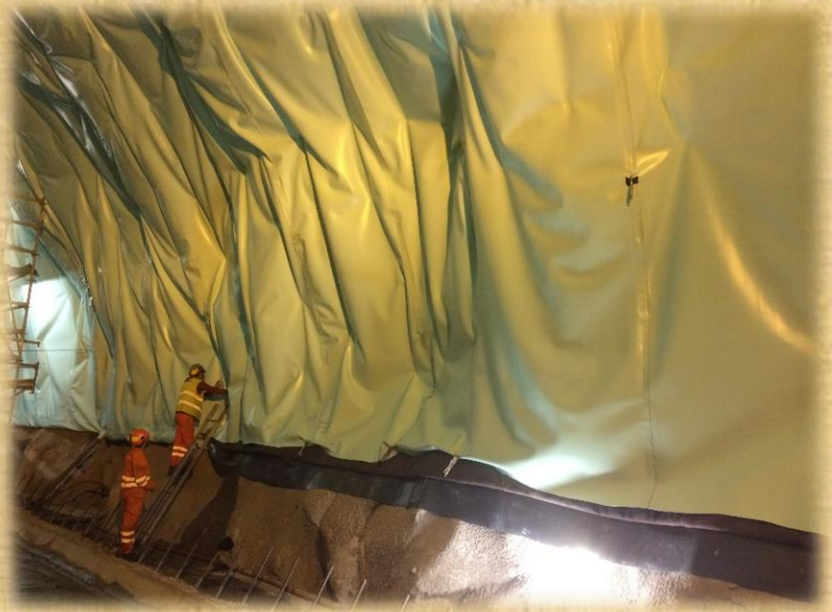



CUTTERHEAD
STATIONARY SHIELD
MAIN DRIVE
PROBE DRILL
HYPERBARIC CHAMBER
SEGMENT ERECTOR
ROTARY JOINT
SCREW CONVEYOR
THRUST CYLINDER
FRONT SHIELD
TAIL SHIELD



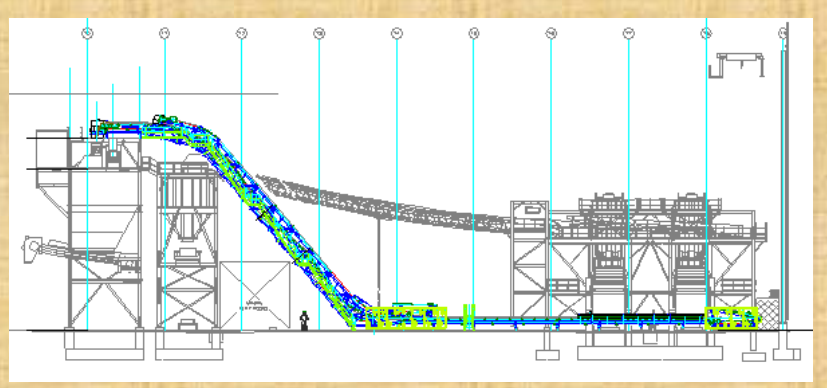



3.20
3.00
0.75
4.25
4.25
0.75
5.90
5.60













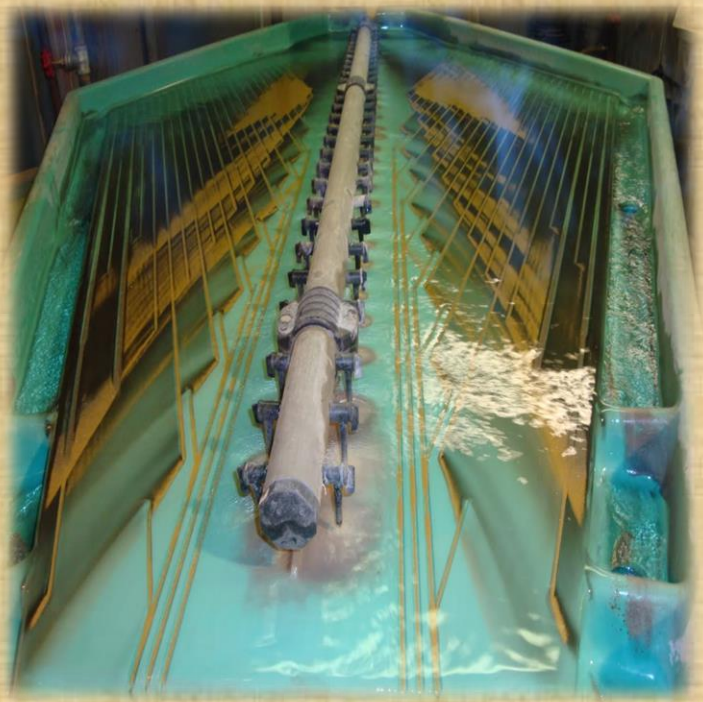

CAT
980G




SONY
SONY

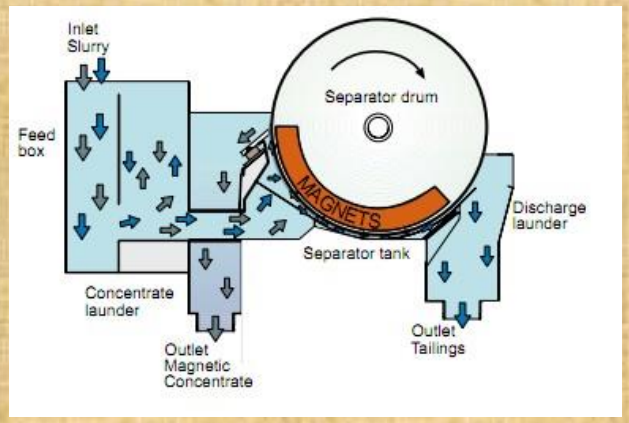

FINOX

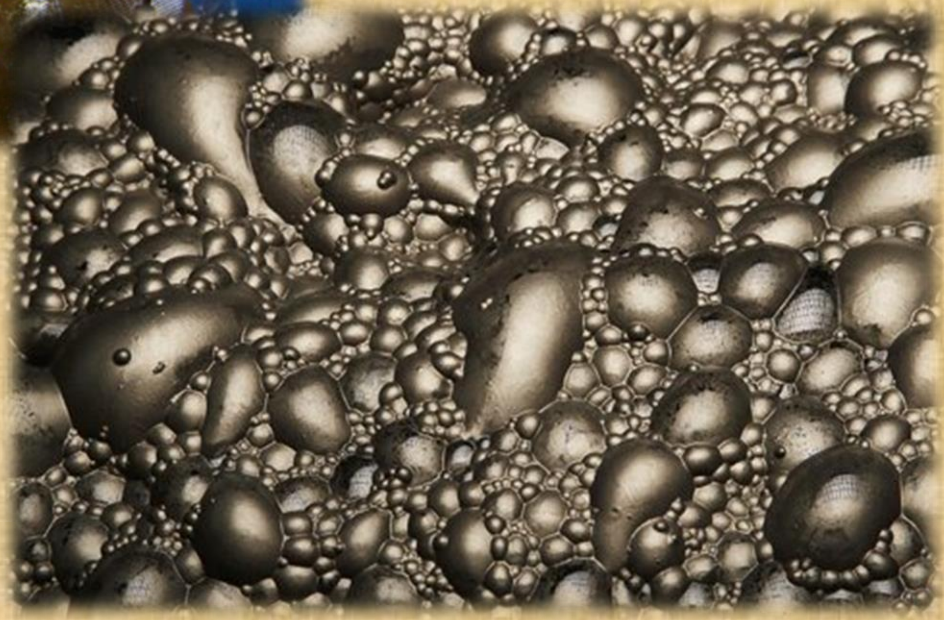


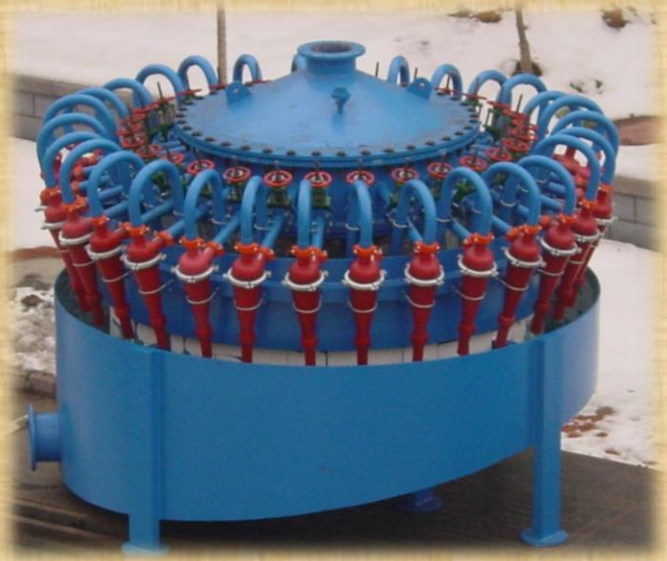







Inlet
Slurry
Feed
box
Separator drum
MAGNETS
Discharge
launder
Separator tank
Concentrate
launder
Outlet
Magnetic
Concentrate
Outlet
Tailings





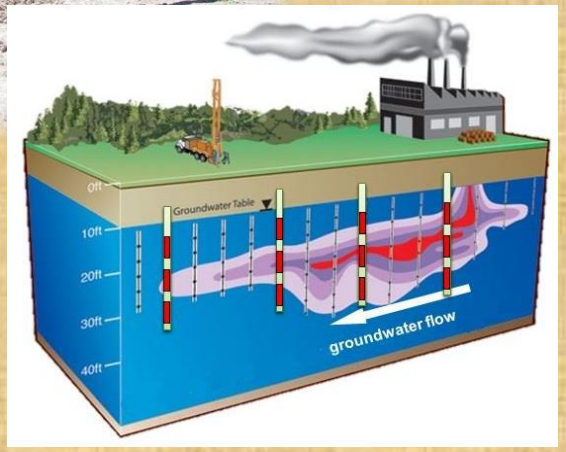






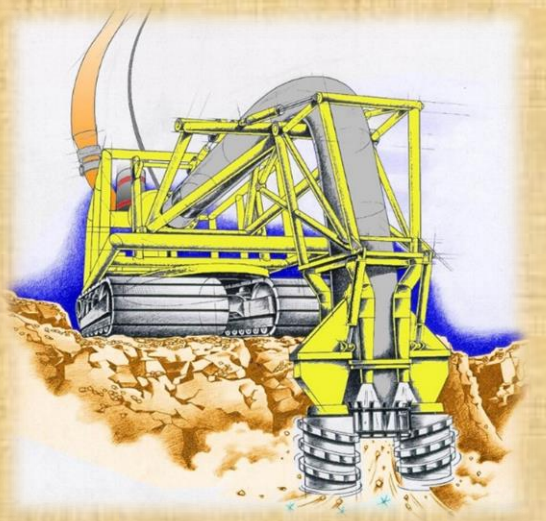

AIRWELL




0ft
Groundwater Table
10ft
20ft
30ft
40ft
groundwater flow

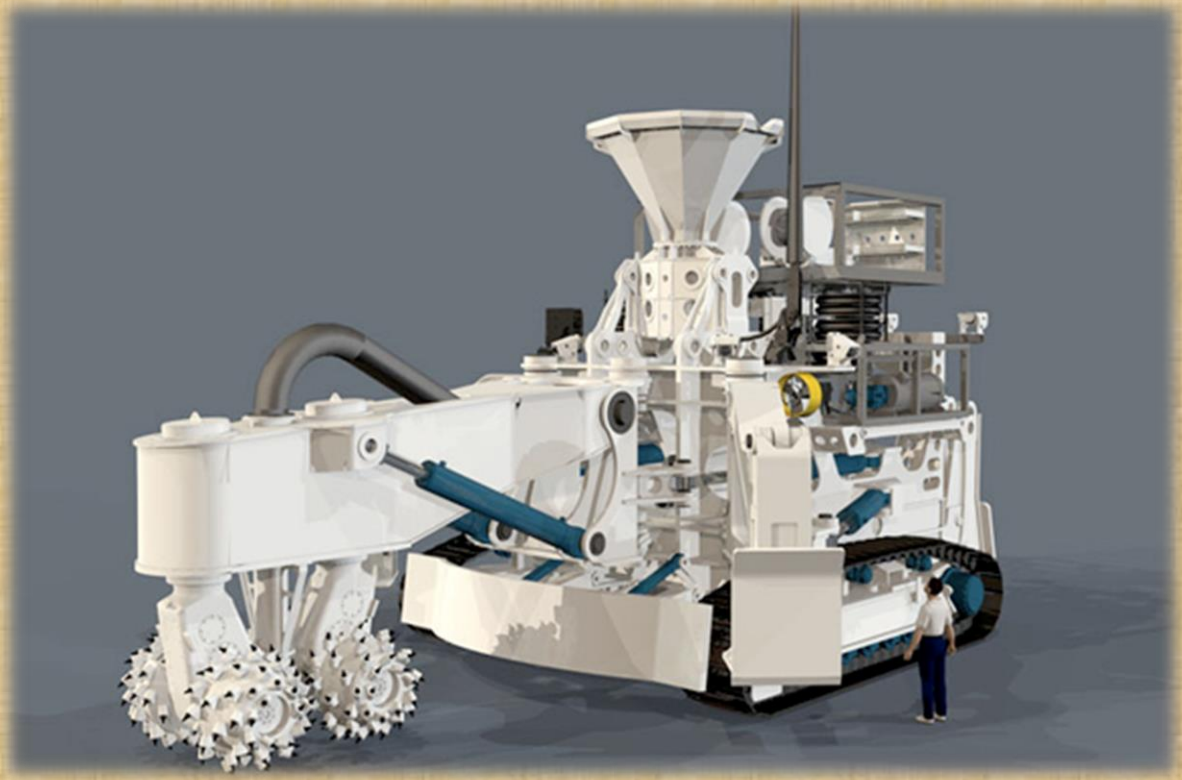















ENG.ª MINAS
FEUP