



CIDADES + SUSTENTÁVEIS

Prof. Dr. Miguel Aloysio Sattler
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
E-mail: masattler@gmail.com

Organização:



Apoio:



II ENURB
V SIMPGEU II SINMA

11, 12 e 13 de novembro de 2015 - Passo Fundo/RS

*A busca por cidades **mais** sustentáveis*

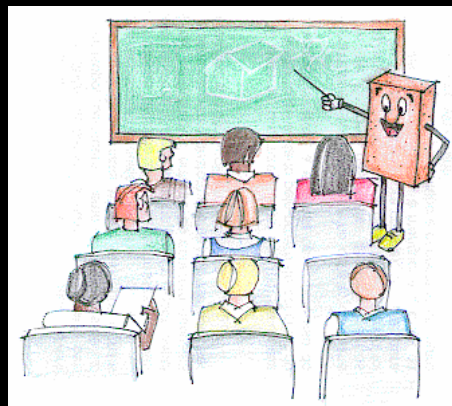
ATIVIDADES LIGADAS À SUSTENTABILIDADE NO NORIE



Habitabilidade (...desde 1988)

- *Introdução à Sustentabilidade*

- Eficiência energética
- Energia incorporada



Alunos: principalmente de engenharia civil e agronomia; alguns, de arquitetura.

Edificações e Comunidades Sustentáveis (...desde 1997)

Construções Rurais (... De 2007 a 2012)

(interdisciplinar)

- Estudos de caso
- Resíduos, água,



Ensino & Extensão – Atividades desenvolvidas a nível de pós-graduação



Edificações e
Comunidades
Sustentáveis



Desempenho de
Edificações

Projetos
Regenerativos



Desempenho do
Ambiente Construído



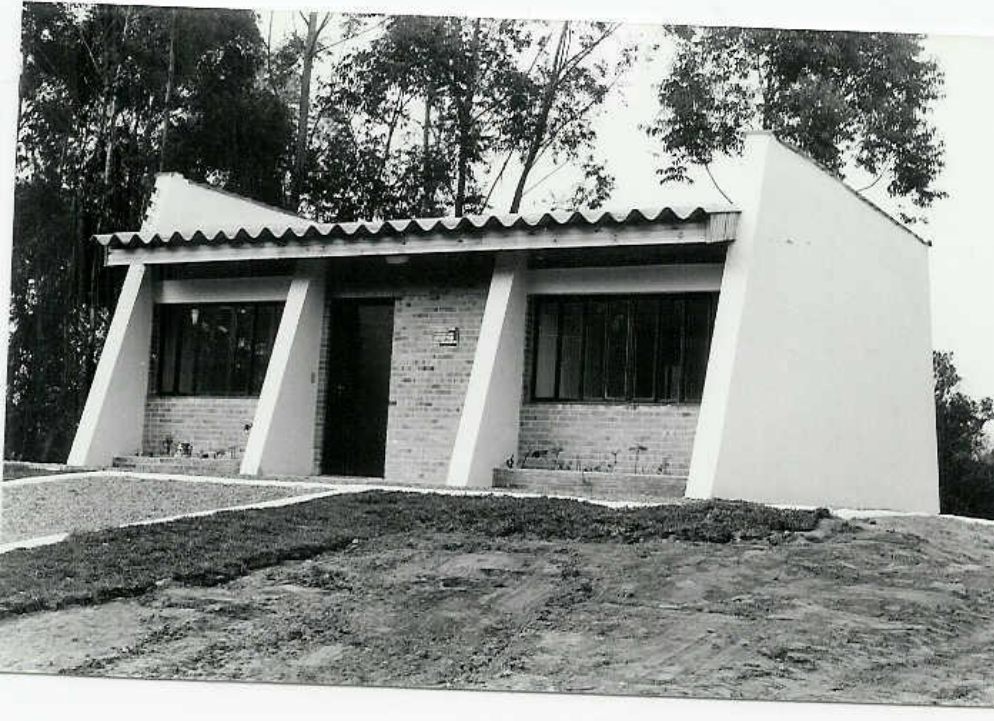
Engenharia Urbana
Sustentável



Práticas em
...



RESULTADOS MATERIALIZADOS NA CIENTEC



Casa Aglotec

*Monitoramento de
Desempenho Térmico,
Acústico e Lumínico-
Aulas de Conforto Ambiental*

*Monitoramento de
Desempenho Térmico:
1ª. Dissertação Orientada*



Escola Emergencial em Argamassa Armada

RESULTADOS MATERIALIZADOS NORIE/UFRRGS



2001



2003



2008

2002



2003



2008



CONSTRUÇÕES MAIS SUSTENTÁVEIS (SAUDÁVEIS)



A busca por construções mais sustentáveis

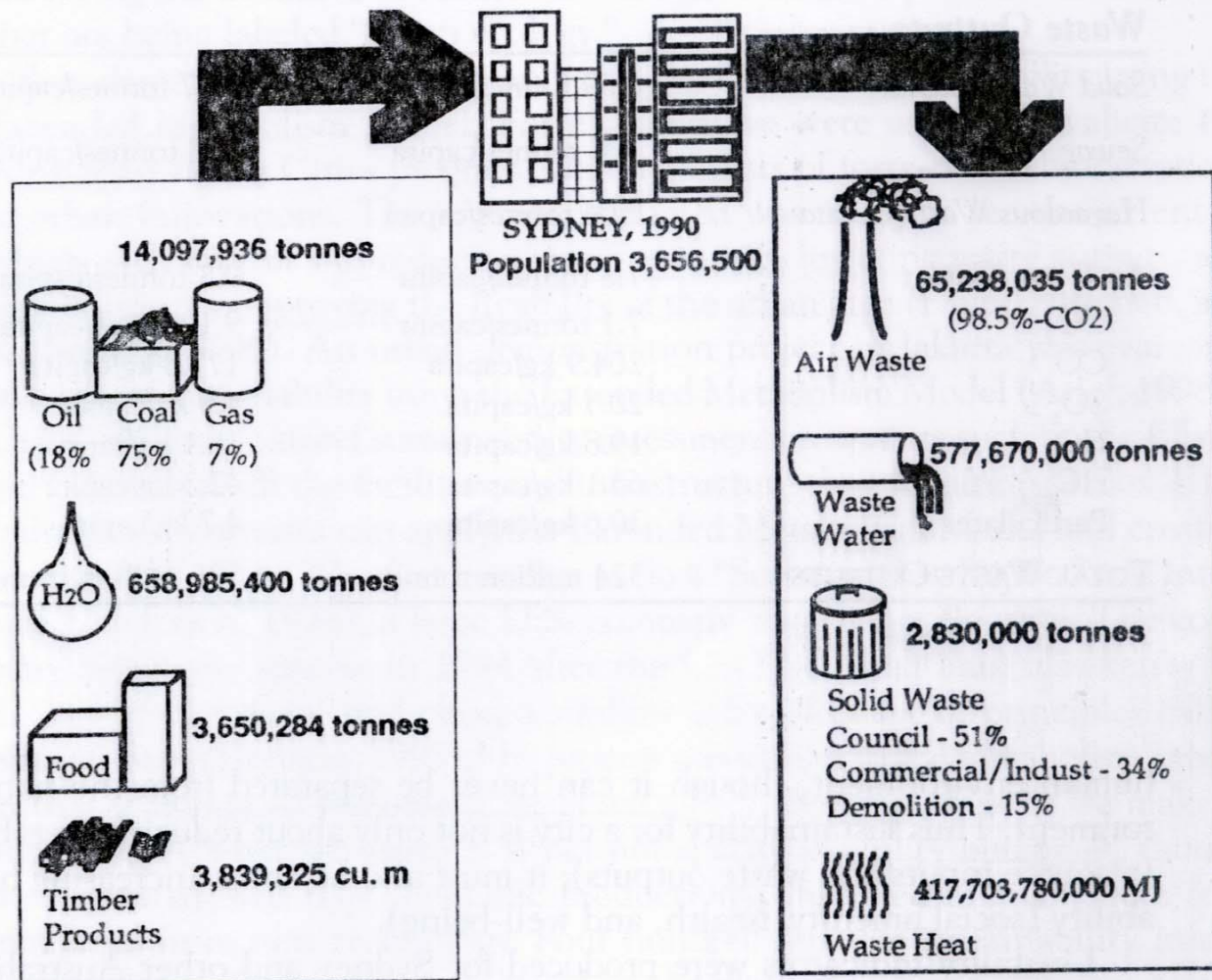
ASSENTAMENTOS HUMANOS *MAIS* SUSTENTÁVEIS (SAUDÁVEIS)



BAIRROS E CIDADES MAIS SUSTENTÁVEIS (SAUDÁVEIS)

A busca por cidades mais sustentáveis





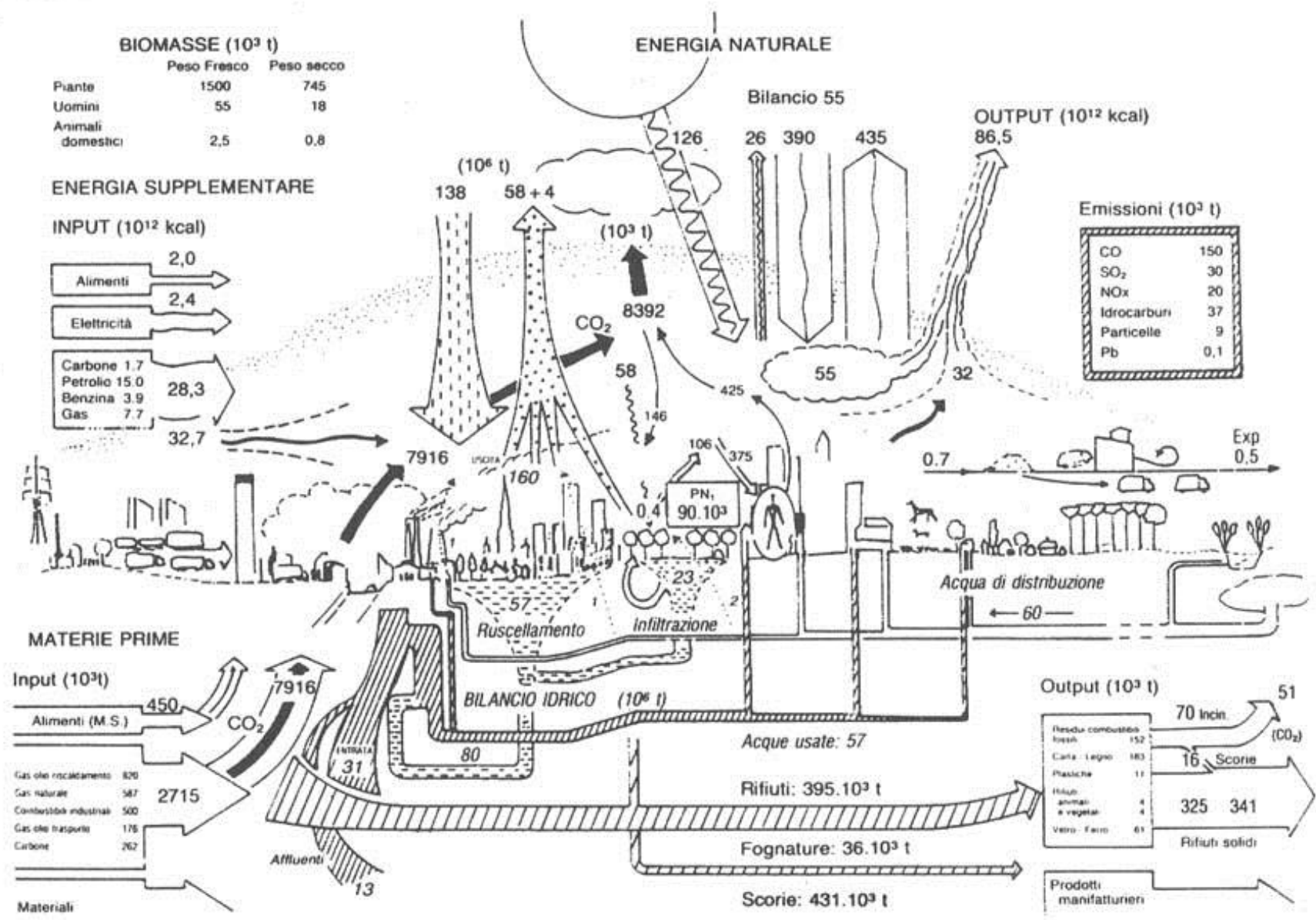
Notes:

Waste water data do not include stormwater.

Timber products and food data derived from national per capita data.

Figure 1.3. Resource inputs consumed and waste outputs discharged from Sydney, 1990. Source: Newman et al. (1996).

Fig. 1 - La città di Bruxelles come ecosistema



Fonte: P. Duvigneand, S. Denayer De Smet, M. Tanghe, 1976.

ENFOQUE SISTÊMICO (BRUXELAS)

Gas para cocinar los alimentos

GAS METANO

BIODIGESTOR

HUMEDAL

Frere e de nutrientes al suelo

Reestablece los niveles de aguas subterráneas

LODOS

AGUA TRATADA

Para el riego de Bosques y tierras de cultivo

COMPOSTAJE

POZO DE SEDIMENTACIÓN

ORGÁNICOS

PLANTA DE TRATAMIENTO

RELLENOS SANITARIOS

PRODUCTOS QUÍMICOS

CENTRO DE RECAUDACIÓN Y CLASIFICACIÓN

AGUAS NEGRAS

AGUAS GRISES

BIOFILTROS

RECICLABLES:
- Vidrio
- Plástico
- Papel

AGUA DE LLUVIA

BIOFILTROS

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Objetos reciclables

Para uso sanitario

Agua captada entrejados

PUEBLO - MOLLEBAYA Y STA. ANA

BIOFILTROS

ENERGIA SOLAR = ELECTRICIDAD Y CALOR

Proporciona

Uso en casa

Excesos de agua

Agua del río y manantiales

AGUA DE RIACHUELO

AGUAS SUBTERRÁNEAS

MOLINOS Y TER
POZO DE DISTRIBUCIÓN

Uso en casa

Excesos de agua

POZO DE ALMACENAMIENTO

Agua del río y manantiales

CULTIVO - AGROINDUSTRIA

Abono natural- compact- lombricultura

Produce alimentos

Produce alimentos

Produce abono

GRANJAS - GANADERÍA

SISTEMA FINAL DISTRITAL - BARTESAGHI KOC, CARLOS

ENFOQUE SISTÊMICO (AREQUIPA, PERU)

METABOLISMO URBANO PORTO ALEGRE

Técnicos Especiais em Engenharia de Desenvolvimento de Ambiente Construído
Prof. Miguel Antonio Netto (PPG) UFRGS/PPROEN NORUE, 01 de agosto de 2011

Elaboração:
Rafael Nogueira
Renata Fossati
Walter Eider

Coordenação:
Doutor Adriano Gajdi, Anderson Miller, Ayr Freire Filho,
Oswaldo Kaiser, Cristiano Loureiro, Elvira Breda,
Eugênio Bretas da Costa, Gábor Gáborcsik, Giovanni Lantini,
Miguel Ángel Rodríguez-Correa, Carlos Fátiz, Thiago Henriques,
Izabela: Anjo, Larissa Castilhos, Coelho.

Legenda

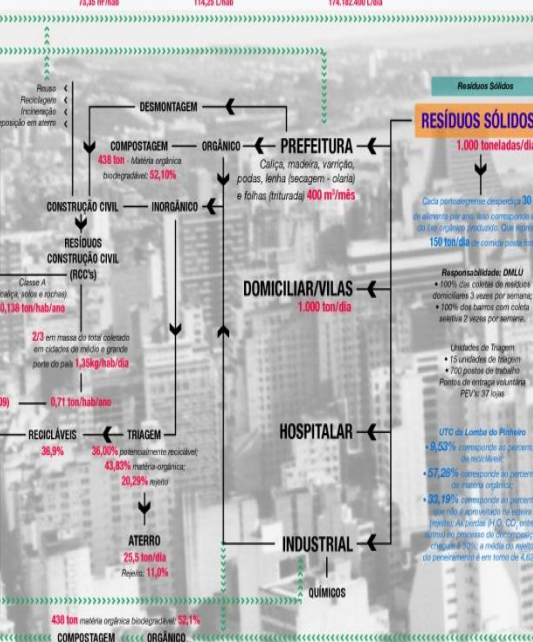
- TEXTO Alta relevância
- TEXTO Média relevância
- TEXTO Fluxos críticos
- Fluxos perigosos
- Possibilidades mais sustentáveis



A metragem total da rede de água corresponde a 3.786.294,70m, o que representa 2,61m por habitante.

7 Estações de Tratamento de Água - ETAs

Área (ha)	Recaptação de Água Bruta - Nominal (L/dia)	Reservação na ETA (m³)	Vazão Máxima (L/sug.)	Produção (L/dia)	Perda (%)	População Abastecida	Número de Bairros Abastecidos	Consumo Estimado (L/dia)	
Moínhos de vento:	1.306,0	158.840.000	30.000	2.000	108.432.000	39,04%	325.500	17 68.096.000	
São João:	6.670,0	7.400.000	15.000	4.000	156.412.000	39,34%	416.800	30 197.804.000	
Moinhos de Vento:	6.776,0	12.800.000	15.000	3.000	170.898.000	34,46%	494.500	39 114.868.000	
Belém Novo:	2.538,0	2.240.000	4.000	1.000	37.965.600	49,65%	63.500	10 18.682.400	
Lomba do Sabão:	1.050,0	280.000	1.100	400	13.046.400	36,42%	41.400	2 8.294.400	
Ilha de Piratuba:	233,7	13.200	207	100	2.560.000	30,00%	3.800	1 1.814.400	
Turista:	1.052,0	14.850	2.400	450	19.180.800	39,19%	48.600	9 11.654.000	
Total	16.633	182.588,50	67.767	10.940	492.596.450	35,30%	1.256.900	174.102.400 L/dia	318.394.000



ÁGUAS SERVIDAS

- 6 Pontos de captação no município
- EBAs - Estações de Bombamento de Água Bruta

MATÉRIAS PRIMAS

- Alteração do Solo
- Assanamento
- Extração Mineral
- Exploração Agrícola
- Desmatamento

ENERGIA

- Que produz: 16.900 L/sug.
- Exatidão de recursos naturais
- Processamento dos materiais
- Processamento dos materiais
- Consumo Produção de componentes
- Produção de edificações

Ex: Para a produção de 441.000 ton. de cimento, a emissão de CO₂ é de 163.919 toneladas ou 442,340kg/hab. ou 0,32kg/hab/dia.

USO DAS EDIFICAÇÕES

População Residente: 1.409.351 Hab
Área Da Unidade Territorial: 496.684 Km²
Densidade Demográfica: 2.837,52 Hab/Km²

MANCHA URBANA METROPOLITANA
Área mais densa do Estado do Rio Grande do Sul 174,36km²
37% da população em 32 municípios
densidade demográfica 382,4 Hab/Km²

ÁREAS ANTRÓPICAS URBANAS

- ÁREAS NÃO EDIFICADAS
- EDIFICAÇÕES URBANAS: Área Total Edificada: 50.000.000 m²; Construção (projeto): 1.000.000 m²; Área Construção Alocada/Ano: 1.000.000 m²
- ÁREAS DE LAZER URBANIZADAS

Emissões

Material	ton/anho
Monóxido de carbono (CO)	1.677,72
Hidrocarbonetos não metano (HMHC)	103,52
Aldeídos (PCHO)	15,84
Oxido de Nitrogênio (NO _x)	862,18
Materiais Particulados (MP)	-
Metano (CH ₄)	-
Dióxido de Carbono (CO ₂)	886.385,70

Concentração Média de Poluentes Atmosféricos

37,50µg/m³

Tipo de Veículo	Flota
Automóvel	506.970
Automóveis/monociclomotor/dicromotores	77.949
Caminhões/caminhoneiros	65.475
Caminhões/caminhões-trator	17.053
Triciclo/motomotores	18.000
Ônibus/mototubos	6.425
Utilitários	5.869
Taxi em geral	1.110
Outros	664

ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PORTO ALEGRE

130 L/pessoa/dia

Consumo estimado (DMAE, 2007) (Água de processo + consumo social): 405,34 L ou aprox. 35,02ml/capita

ESTACIONAMENTO DE BOQUEMANTO DE ESGOTO - EBE

Estação	Consumo de Água (L/pessoa/dia)	População (habitantes)	Contribuição de Esgoto (L/pessoa/dia)
Belém Novo:	140,85	14.655	0,99
Canhalda:	152,89	163.867	11,10
Leão:	65,56	103.300	0,70
Novaginas:	279,46	175.459	11,89
Parque da Cadeia:	271,08	528.284	35,76
Ruim Barba:	128,41	64.339	4,58
São-Lombá:	84,22	100.692	0,72
São-João-Restinga:	101,26	140.534	9,51
Sarandi:	142,02	283.480	17,83
Zone Sul:	166,89	99.444	6,73
Ilhas:	180,61	6.840	4,44

ESTACIONAMENTO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE

DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂): 2.039,40 ton/ano ou 5,58 ton/ano

Biogás:
4.888,58 ton/ano ou 13,30 ton/ano
METANO (CH₄): 2.685,72 ton/ano ou 7,21 ton/ano
LODO DESIDRATADO: 184 m³/dia
REMOÇÃO: 5 m³/dia
ÁGUA: 49,43 m³/dia

Extração Mineral

Em municípios altamente urbanizados, a extração mineral se restringe à obtenção de matéria para a construção civil e outros obras de engenharia. Salvo raras exceções, a produção é destinada para o consumo local, não sendo possível a distribuição para outros municípios (Lei 17.999/05).

Poluição Visual

O controle da propagação do ar tem forte papel da paisagem urbana. O controle deve ser realizado por legislação específica que permita que a paisagem seja planejada para evitar a poluição visual. A paisagem urbana é o espaço urbano edificado e definido como um bem público. A implantação de medidas de paisagem e arquitetura deve considerar o bem-estar e a segurança da população e das edificações, bem como preservar o patrimônio ambiental, histórico-cultural.

Alteração do Solo

Reflexo de uso ou aterramento de áreas produtivas ou naturais, a alteração do solo compromete o lençol freático e o ecossistema ambiental.

Assanamento

As áreas de vegetação estão diretamente ligadas ao desmatamento (reflexo da cobertura vegetal). O material removido preenche o canal do rio, o que pode agravar mais facilmente as enchentes de chuva. A melhoria da margem é uma forma de reduzir o risco de enchentes quando o risco de inundação é baixo, a remoção de vegetação é necessária.

Desmatamento

O corte em áreas de ocupação irregular ou em terrenos privados ainda há execução de assanamento. O desmatamento causa profunda alteração do lençol freático.

Ocupação Irregular

Tipos de ocupação irregular que, geralmente, ocorrem em áreas de risco de inundações ou áreas de risco de deslizamentos. Essas ocupações são, muitas vezes, realizadas em áreas de risco de inundações ou áreas de risco de deslizamentos. Essas ocupações são, muitas vezes, realizadas em áreas de risco de inundações ou áreas de risco de deslizamentos.

Fluentes Líquidos Domésticos

Gerados pelo uso da água de abastecimento, devem ser convenientemente conduzidos para um destino adequado, ou seja, não devem ser despejados no meio ambiente. Os efluentes domésticos devem ser coletados por meio de rede pública de coleta e tratamento ou, caso contrário, devem ser tratados por meio de tecnologias apropriadas que evitem a contaminação do lençol freático e os recursos hídricos superficiais.

Exploração Agrícola

Mesmo que pouco intensa em municípios urbanizados, ela deve ter em consideração aspectos de qualidade do solo, para que não haja, entre outros problemas, a emissão de produtos químicos agrícolas, produtos veterinários antibióticos, que podem contaminar a água e o solo, e os resíduos físicos e químicos das atividades agrícolas.

Emissão Sonora

O nível alto de ruído é prejudicial à saúde do homem urbano. Gerado por fontes fixas ou móveis, é avaliado conforme parâmetro de nível ambiental.

Resíduos Sólidos

Parte do lixo doméstico orgânico e inorgânico, dos resíduos sólidos ou semi-sólidos gerados nas atividades industriais e de prestação de serviços e dos resíduos de construção, de produtos químicos, e produtos veterinários antibióticos, que podem contaminar a água e o solo, e os resíduos físicos e químicos das atividades agrícolas.

Ocupação Regular

A ocupação regular formal, se não interfere, a impermeabilização do solo que transfere a água de chuva, com muito mais velocidade e força, para os canais, podendo provocar alagamentos, inundações, danos à saúde pública, investimentos na estrutura de drenagem (parte do custo público), investimentos na estrutura de drenagem (parte do custo público).

Resíduos Líquidos

São as águas residuais geradas nos processos produtivos industriais e atividades artesanais, como lavagem de pisos de fábricas. Essas águas residuais são tratadas antes do descarte no meio público de esgoto ou em corpos receptores, como lagoas, rios e lagoas.

METABOLISMO URBANO DE PORTO ALEGRE

O solo, os aquíferos, a atmosfera, e os corpos hídricos absorvem os poluentes provenientes das falhas do processo de caracterização, tratamento e coleta dos esgotos de Porto Alegre.

*Estudos desenvolvidos
relativos à
municípioalidade de
Feliz e sua
sustentabilidade*







Assinatura Termo de Compromisso para Federalização
FNDE/MEC
CEFET - Bento Gonçalves
Fundação de Educação Profissional do Vale do Rio Caí
24/03/04



Revista Veja O Vale da Felicidade

UM BRASIL EUROPEU

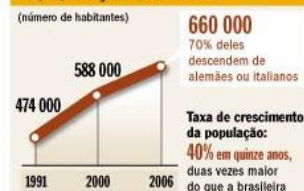
Como é a vida nos vinte municípios do Rio Grande do Sul que despontam num novo conjunto de indicadores como um lugar de brasileiros bem instruídos, economia vibrante e instituições que funcionam

ÍNDICES SOCIOECONÔMICOS DOS VINTE MUNICÍPIOS GAÚCHOS

	MUNICÍPIOS GAÚCHOS	BRASIL	COMENTÁRIO	NÍVEL DOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS (em relação a outros países)
Pobreza (porcentual da população que vive com menos de um terço do salário mínimo por mês)	4%	22%	Esses municípios do Sul registram a menor desigualdade social do país	INGLATERRA
Analfabetismo (porcentual da população com idade acima de 15 anos)	2,8%	13,6%	Abaixo de taxas de 4%, o analfabetismo é considerado erradicado. Já a média brasileira se aproxima da de países bem mais pobres, como o Zimbábue	CANADÁ
Criminalidade (assassinatos por 100 000 habitantes)	15	23	Em quinze desses vinte municípios gaúchos não houve um único registro de morte violenta no ano passado	FINLÂNDIA*
Expectativa de vida (em anos)	79,1	72,3	O Brasil levará trinta anos para chegar ao patamar desses municípios	BÉLGICA
Jovens na universidade (em porcentagem)	25%	18%	Nas duas maiores cidades gaúchas da lista, Caxias do Sul e Bento Gonçalves, até 40% dos jovens chegam à universidade	NOVA ZELÂNDIA
Mortalidade infantil (por 1 000 nascimentos)	7	27	O ótimo índice gaúcho contrasta com o do restante do Brasil, que se assemelha ao de países mais pobres, como Filipinas e Equador	ESTADOS UNIDOS
Desemprego (em porcentagem)	5%	10%	Com bons empregos, esses municípios atraem basicamente mão-de-obra especializada do Sul e do Sudeste	SUÉCIA
Água encanada (porcentual das residências)	98%	80%	Enquanto nesses municípios do Sul se universalizou a água encanada, no resto do país a situação é igual à do Iraque e pior do que a do Paraguai	SUIÇA

* Os números são da capital, Helsínquia

A população cresceu...



...e o PIB também



Fontes: Atlas do Desenvolvimento Humano, Fundação Getúlio Vargas, IBGE e prefeituras dos vinte municípios gaúchos



CUSTO DE VIDA

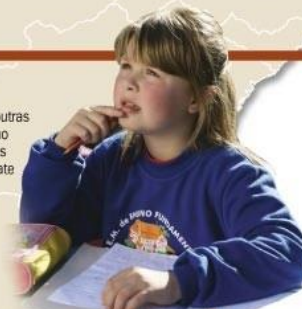
Carlos Barbosa
O da região é o mais baixo do país, o que motivou gente como a dona-de-casa Marta Leitão (na foto, com a filha Sofia, de 2 anos) a trocar Porto Alegre por Carlos Barbosa. "Comprei um apartamento lindo por 50 000 reais"



EDUCAÇÃO

Nova Petrópolis

A cidade, como as outras da região, aparece no ranking das campeãs brasileiras no combate ao analfabetismo. Lá crianças como Bruna Wedig (na foto) estudam em período integral — em escolas públicas



GESTÃO PÚBLICA

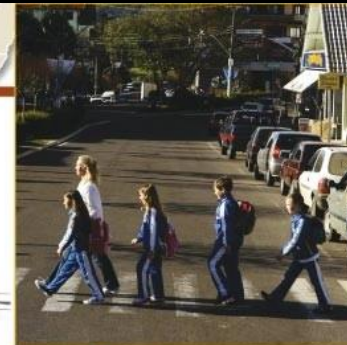
Bom Princípio

Há 20% mais prefeitos pós-graduados na região do que no restante do país, caso desta cidade

SEGURANÇA

Linha Nova

São comuns as casas sem muro. Foram registrados apenas dois assaltos na cidade no ano passado



CIVILIDADE

Nova Petrópolis

A faixa de pedestres não é um enfeite: quando as pessoas atravessam, os carros esperam (na foto acima)

MEIO AMBIENTE

Caxias do Sul

A cidade é campeã brasileira em reciclagem de lixo, com números comparáveis aos da Europa, e uma das menos poluídas do país



As indústrias da região



Esta e outras fábricas do "vale" gaúcho respondem pela metade da produção brasileira de calçados



A fabricante americana de computadores escolheu a região pela alta qualificação da mão-de-obra



Líder europeia no setor de alimentos, foi atraída pelo sistema local de fornecimento de matérias-primas, organizado por cooperativas



Campeã no ramo de ônibus, concentra 47% da produção nacional



Seis de cada dez garrafas de vinho brasileiro são produzidas por estas empresas



Metade das carrocerias do país é fabricada pela empresa



Desta e de outras empresas da região saem 70% dos móveis produzidos no país



SAÚDE

Picada Café

Não há fila nos postos de saúde de lá e alguns deles dispõem de cadastro eletrônico com a ficha médica de cada morador. "Só sei que o SUS não funciona por ouvir na televisão", diz o agricultor João Roque Knost (na foto)

O Vale da Felicidade

ÍNDICES SOCIOECONÔMICOS DOS VINTE MUNICÍPIOS GAÚCHOS	MUNICÍPIOS GAÚCHOS	BRASIL	COMENTÁRIO	NÍVEL DOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS (em relação a outros países)
Pobreza (porcentual da população que vive com menos de um terço do salário mínimo por mês)	4%	22%	Esses municípios do Sul registram a menor desigualdade social do país	=  INGLATERRA
Analfabetismo (porcentual da população com idade acima de 15 anos)	2,8%	13,6%	Abaixo de taxas de 4%, o analfabetismo é considerado erradicado. Já a média brasileira se aproxima da de países bem mais pobres, como o Zimbábue	=  CANADÁ
Criminalidade (assassinatos por 100 000 habitantes)	15	23	Em quinze desses vinte municípios gaúchos não houve um único registro de morte violenta no ano passado	=  FINLÂNDIA*
Expectativa de vida (em anos)	79,1	72,3	O Brasil levará trinta anos para chegar ao patamar desses municípios	=  BÉLGICA
Jovens na universidade (em porcentagem)	25%	18%	Nas duas maiores cidades gaúchas da lista, Caxias do Sul e Bento Gonçalves, até 40% dos jovens chegam à universidade	=  NOVA ZELÂNDIA
Mortalidade infantil (por 1 000 nascimentos)	7	27	O ótimo índice gaúcho contrasta com o do restante do Brasil, que se assemelha ao de países mais pobres, como Filipinas e Equador	=  ESTADOS UNIDOS
Desemprego (em porcentagem)	5%	10%	Com bons empregos, esses municípios atraem basicamente mão-de-obra especializada do Sul e do Sudeste	=  SUÉCIA
Água encanada (porcentual das residências)	98%	80%	Enquanto nesses municípios do Sul se universalizou a água encanada, no resto do país a situação é igual à do Iraque e pior do que a do Paraguai	=  SUÍÇA



Destaque: índices socioeconômicos

1998

1º lugar IDH
(Brasil)

2010

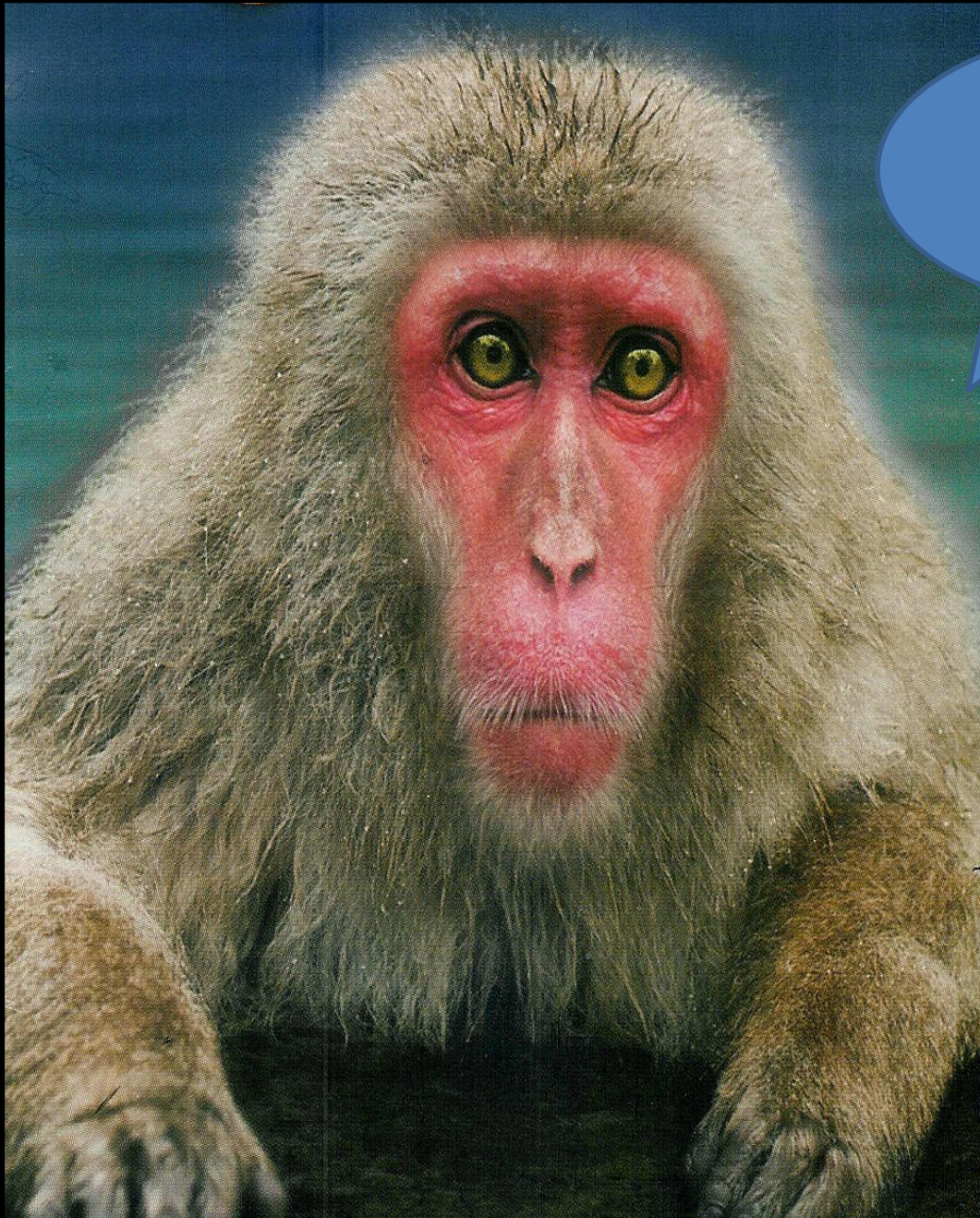
Município mais
alfabetizado
do Brasil

2012

5º lugar ISDM
(Brasil)

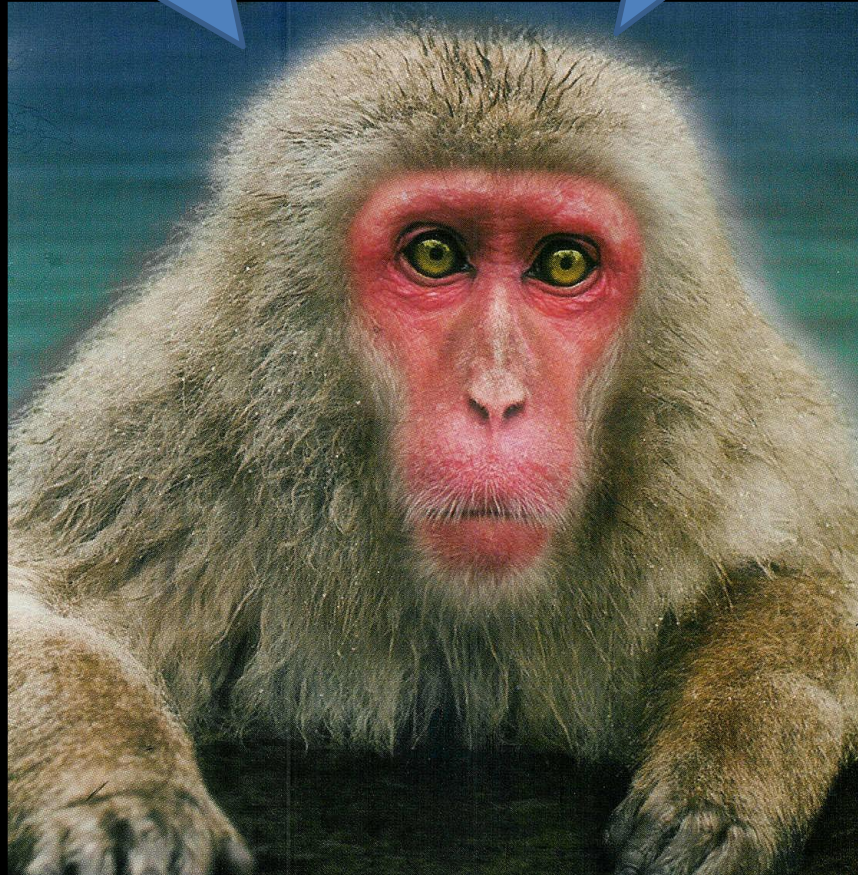
2015

11ª cidade mais
igualitária - IES
(Brasil)
4ª mais transparente
(RS)
Boas Práticas de
Transparência na Internet



**QUE DIRETRIZES DE
SUSTENTABILIDADE
PODEM SERVIR DE
ORIENTAÇÃO A OUTRAS
MUNICIPALIDADES?**

**COMO
EXPLICAR?**





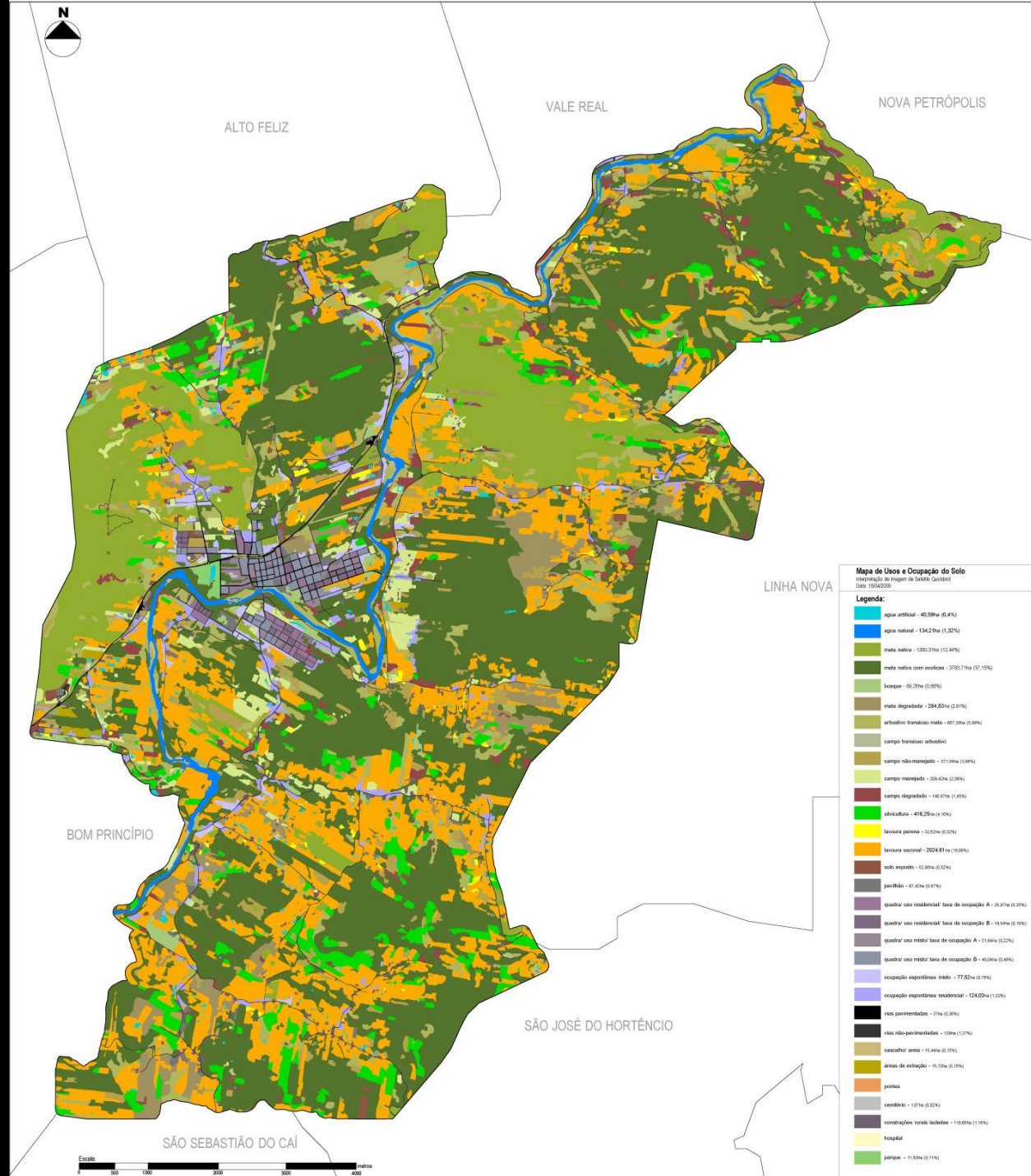
*DISSERTAÇÕES,
TESSES, TCCs, BICs
FOCADAS NA
MUN. DE FELIZ*

PEGADA ECOLÓGICA

Dissertação



Uso do solo na municipalidade de Feliz



Continuous Productive Urban Landscape (CPUL) Dissertação

Dot 07 Opportunities for a green and edible Middlesbrough

01 An urban design concept

- * grant continuous green open corridors (CPUL) sharing (connecting the city with the rural, the wild)
- ** benefit from the new landscape productively in a variety of ways

02 movement

- * improve non-vehicular movement and access by foot or bike throughout the urban space
- ** reduce traffic

03 energy (ecological)

- * use the ground more effectively in economic terms, via through new types of urban farming sites
- ** provide employment and independent sites to manage productive elements of the new landscape

04 school

- * offset the building density with extra large open space to provide children with healthy and self-sufficient play systems
- ** improve safety for children with play space weaving through their town

05 health

- * offset industrial/traffic pollution with contrasting calming and oxygenating open space
- ** improve air flow in and out of the city through open corridors

06 food

- * plant urban agriculture sites in the heart of the town (not by rivers and local food)
- ** improve the value of place (its food and culture) urban by providing space for food production and processing

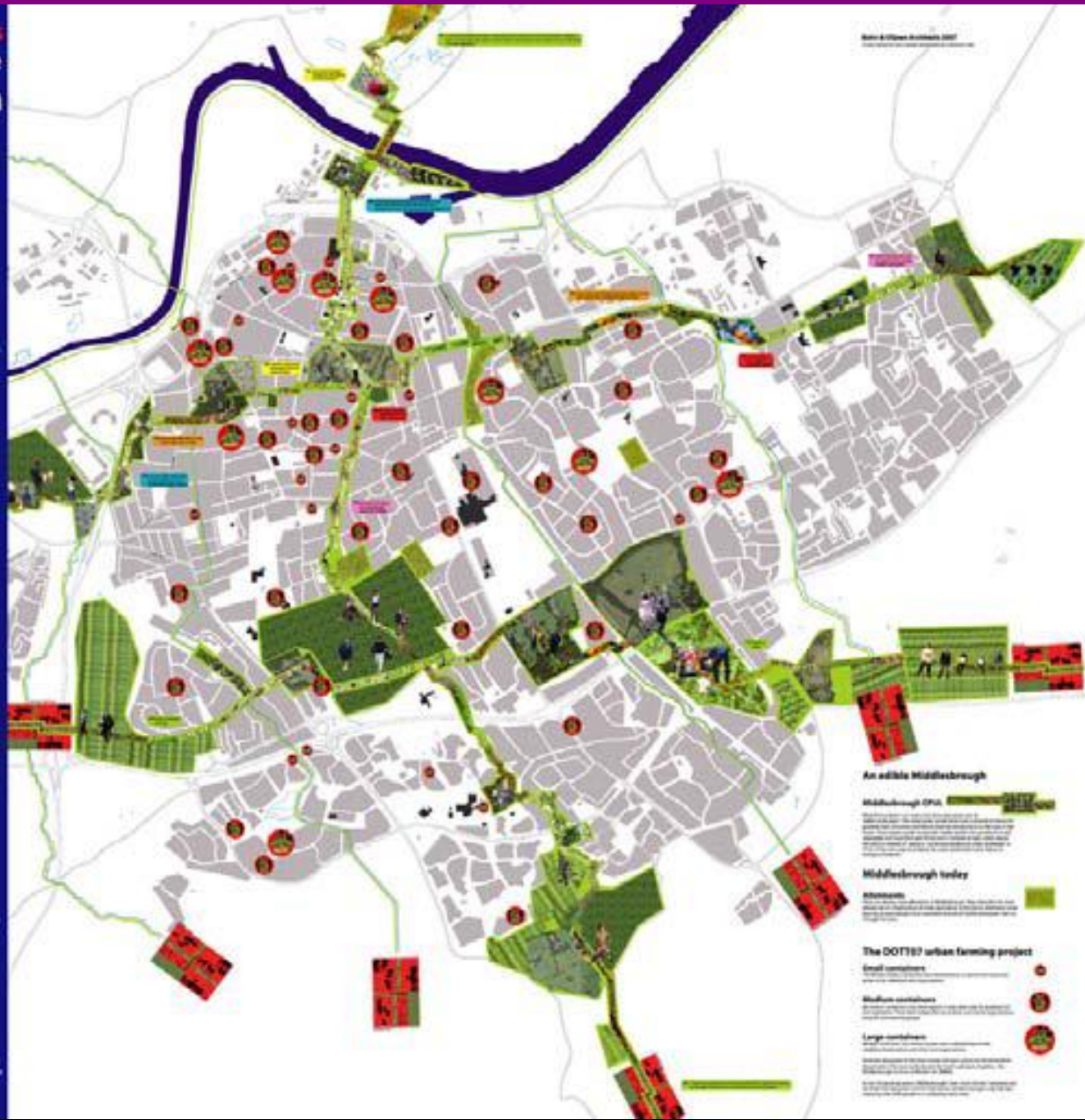
07 An urban lifestyle

- * preserve the greenbelt by offering the rural on the urban doorstep (within a CPUL)
- ** preserve people's relationships with and enjoyment of nature, the year's seasons and weather

The DOT107 Urban Farming Project in Middlesbrough

represents the first practical testing of a campaign for continuous production urban agriculture (CPUL) initiatives and opportunities, articulated by growing fruit and vegetables in small, medium and large containers, over 200 containers were distributed across the city. There was and is a greater acceptance and enthusiasm for urban farming, particularly the number of participants who wish to continue growing fruit and vegetables over past and several who wish to expand the area under cultivation. People enjoy being close to edible landscapes.

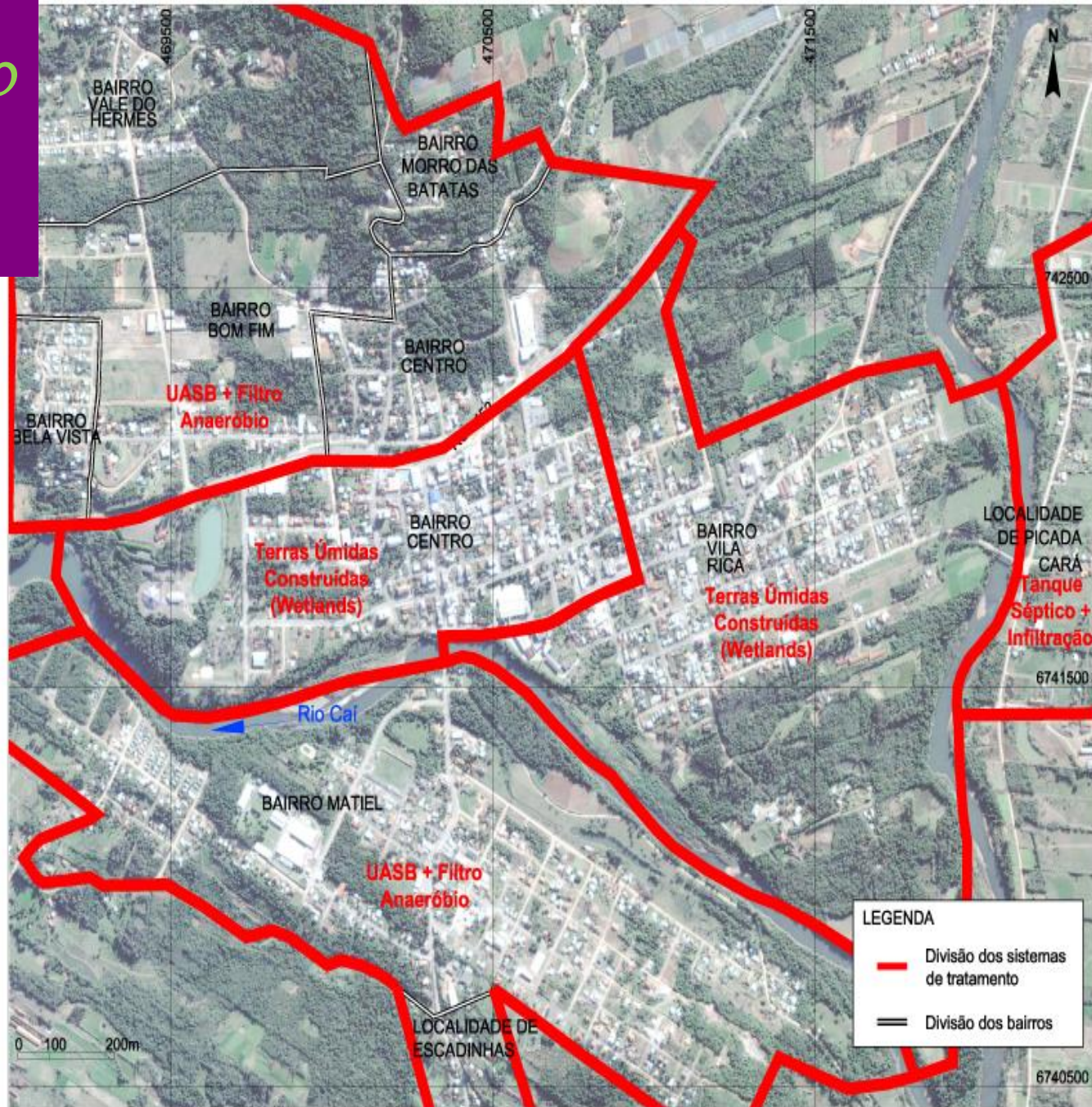
When designing how Middlesbrough may develop the CPUL concept in the future, it is important to realise that it does not require extensive to grow their own food. It is not greenery that automatically makes 'washed' gardens which form part of the city's network of open urban spaces. In this way, the city would significantly reduce its ecological footprint while at the same time enhancing its urban environment. CPUL provides more resonance with the consumption.



PROPOSTA DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Dissertação

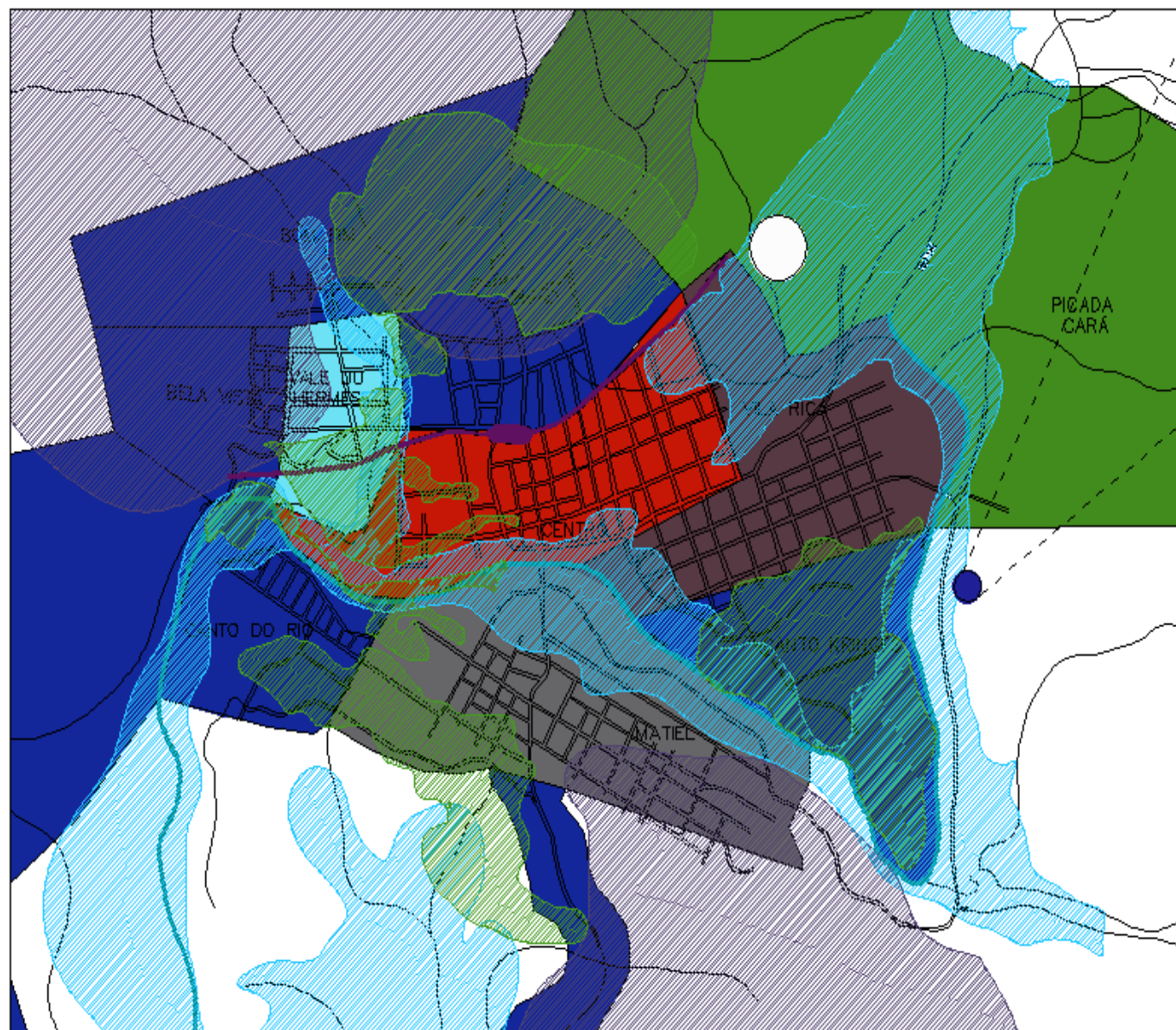
Sistemas de Tratamento de Esgoto



2011 1 31

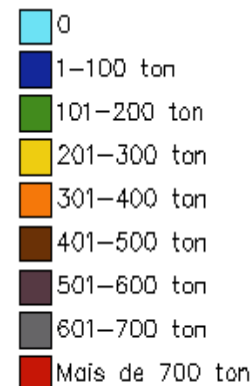
GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO

Dissertação



LEGENDA:

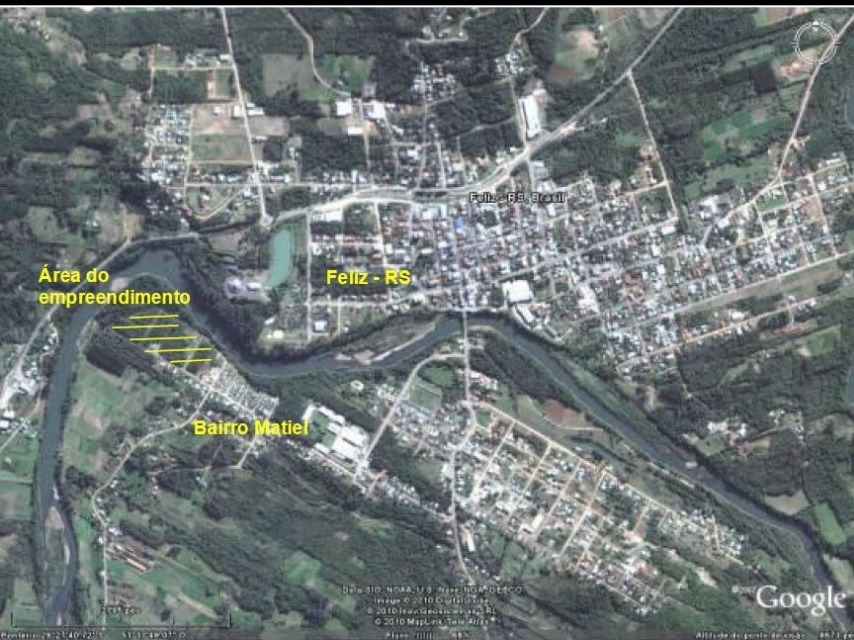
GERAÇÃO RCD em 2010



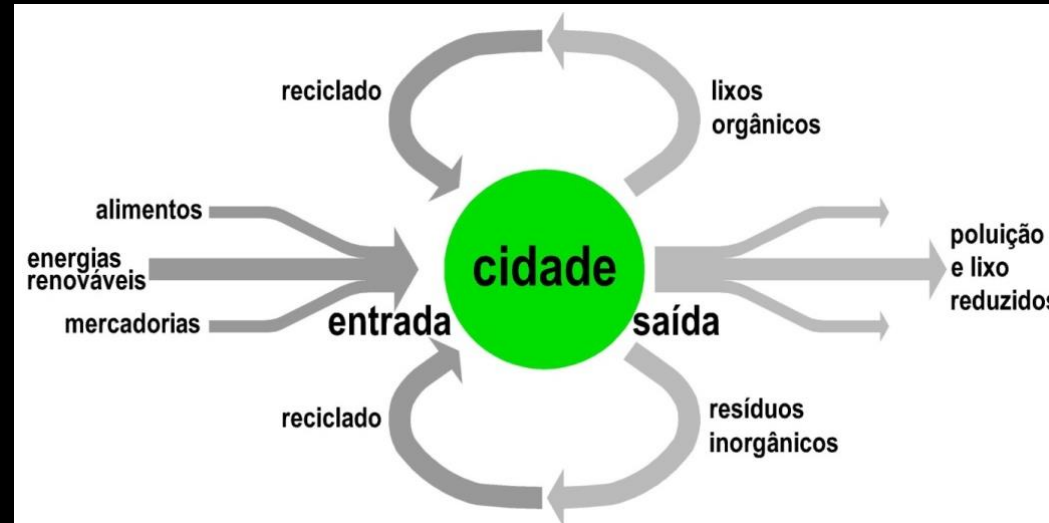
- ÁREAS ALAGÁVEIS
- GRANDES DESNÍVEIS TOPOGRÁFICOS
- RS 452
- MELHOR POTENCIAL PARA INSTALAÇÕES
- BRITADOR MUNICIPAL

ANÁLISE DE FLUXO DE MATERIAIS

Tese de Doutorado



X



Consumo de rações

18.484 ton/ano



Produção de dejetos

11.111 ton/ano

Produção de biogás

4.106.000 m³/ano



Peso total dos animais

1.339 ton/ano

7.660 animais



Consumo de água:

SUÍNOS

Consumo de rações:

18.484 ton/ano



Produção de dejetos

10.917 ton/ano



Produção de biogás

1.867.000 m³/ano

Produção de carne

10.113 ton/ano



741.510 aves

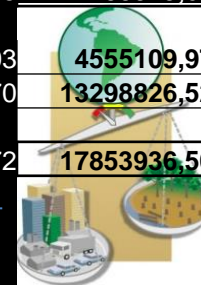
AVES PARA ABATE

Consumo de água:



CESTA BÁSICA MENSAL ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

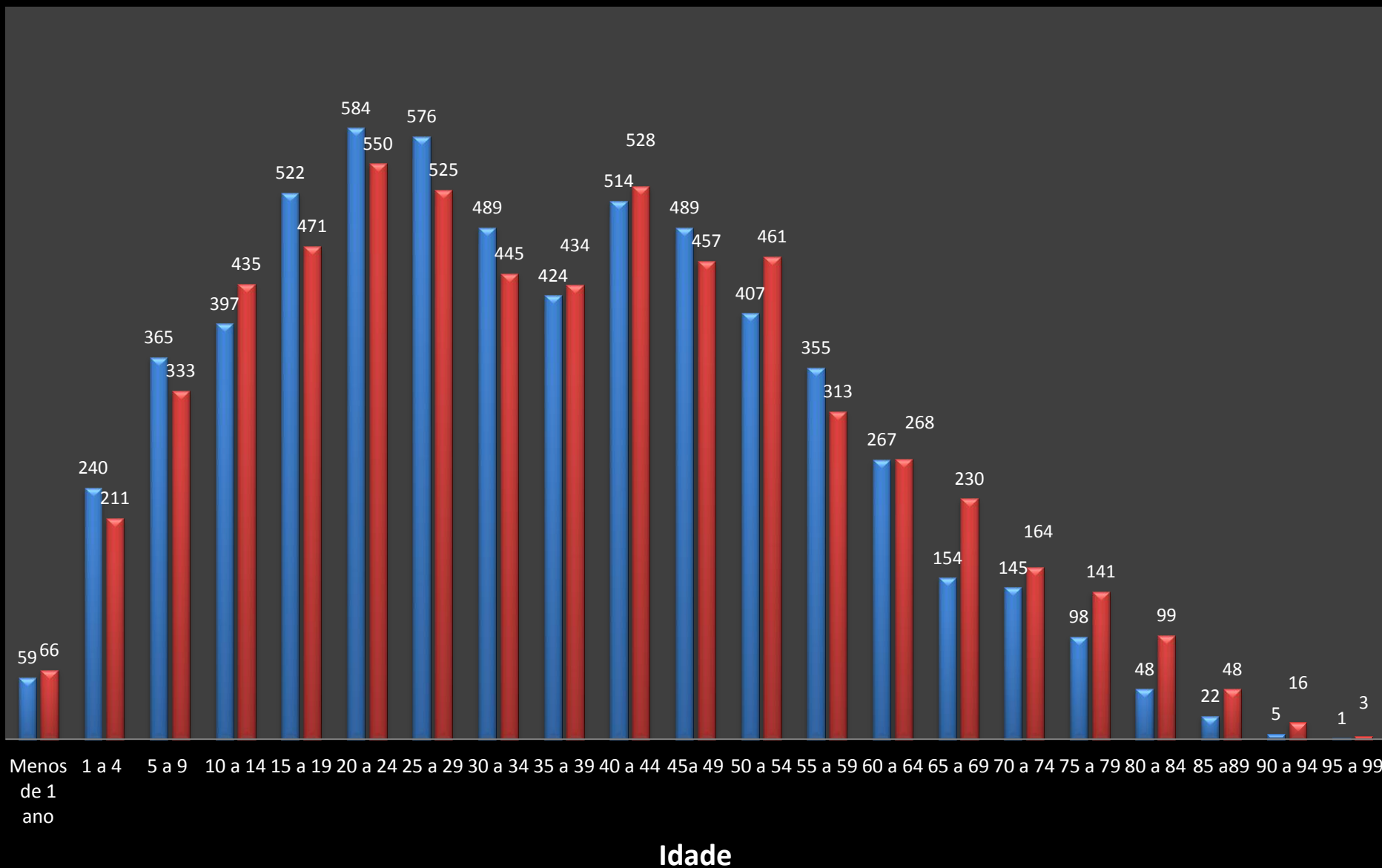
Alimento	Unidade de Medida	Produto primário	Quantidade Cesta Básica *mensal	Consumo anual	Consumo produto primário por ano *	Produtividade (kg/ha)	Área necessária (m²) para a produção da quantidade de alimento da Cesta Básica - Família - anual	Área necessária para a produção da quantidade de alimento da Cesta Básica (m²) pessoa - anual	Área necessária para a produção da quantidade de alimento da Cesta Básica (m²) Cidade - anual
Açúcar	Kg	Cana açúc	8,18	98,16	98,16	34306,00	28,61	7,15	83543,01
Alface	Kg	Alface	5,67	68,04	68,04	17432,00	39,03	9,76	113962,71
Arroz	Kg	Arroz	9,33	111,96	111,96	7136,00	156,89	39,22	458093,06
Banana	Kg	Banana	4,27	51,24	51,24	9833,00	52,11	13,03	152148,88
Batata Inglesa	Kg	Batata	5,63	67,56	67,56	16425,00	41,13	10,28	120096,38
Café	Kg	Café	2,89	17,34	17,34	1010	171,68	42,92	501271,93
Cebola	Kg	Cebola	2,98	35,76	35,76	15917,00	22,47	5,62	65596,70
Cenoura	Kg	Cenoura	1,87	22,44	22,44	34900,00	6,43	1,61	18773,41
Erva-mate	Kg	Erva-mate	1,38	16,56	16,56	34191,00	4,84	1,21	14141,46
Ervilha	Kg	Ervilha	1,99	4,776	4,776	1968,00	24,27	6,07	70857,35
Farinha mandioca	Kg	mandioca	0,5	6	6	15323,00	3,92	0,98	11432,81
Farinha trigo	Kg	trigo	4,46	53,52	53,52	2110,00	253,65	63,41	740592,51
Feijão preto	Kg	feijão	4,52	54,24	54,24	1078,00	503,15	125,79	1469083,86
Laranja	Kg	laranja	5,7	68,4	68,4	12910,00	52,98	13,25	154694,73
Maçã	Kg	maçã	2,28	27,36	27,36	34191,00	8,00	2,00	23364,15
Mamão	Kg	mamão	2,61	31,32	31,32	8397,00	37,30	9,32	108903,86
Repolho	Kg	repolho	1,2	14,4	14,4	55000,00	2,62	0,65	7644,44
Tomate	Kg	tomate	3,36	40,32	40,32	45721,00	8,82	2,20	25748,41
							1417,91	354,48	4139949,65
Leite tipo C	L.	vaca	30,37	364,44	364,44	2336,00	1560,10	390,03	4555109,97
Carne bovina	Kg	Boi	8,73	104,76	104,76	230kg/1ha	4554,78	1138,70	13298826,52
Carne frango	Kg	Frango	7,75	93	93		6114,89	1528,72	17853936,50



*OUTROS
ESTUDOS
FOCADOS NA
MUN. DE FELIZ*

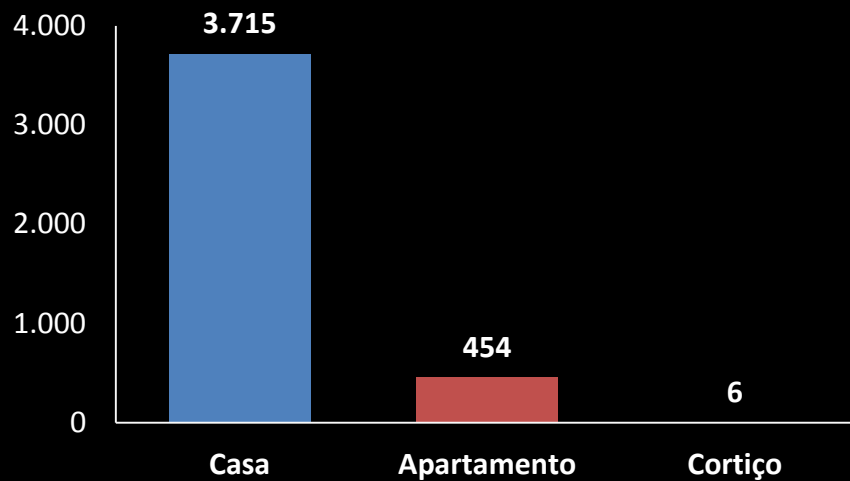
Composição etária da população

■ Homens ■ Mulheres

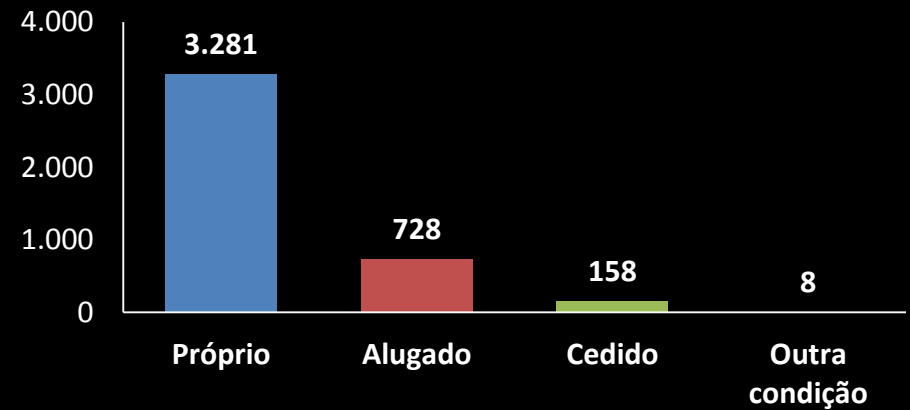


Feliz Domicílios e rendimentos

Domicílios

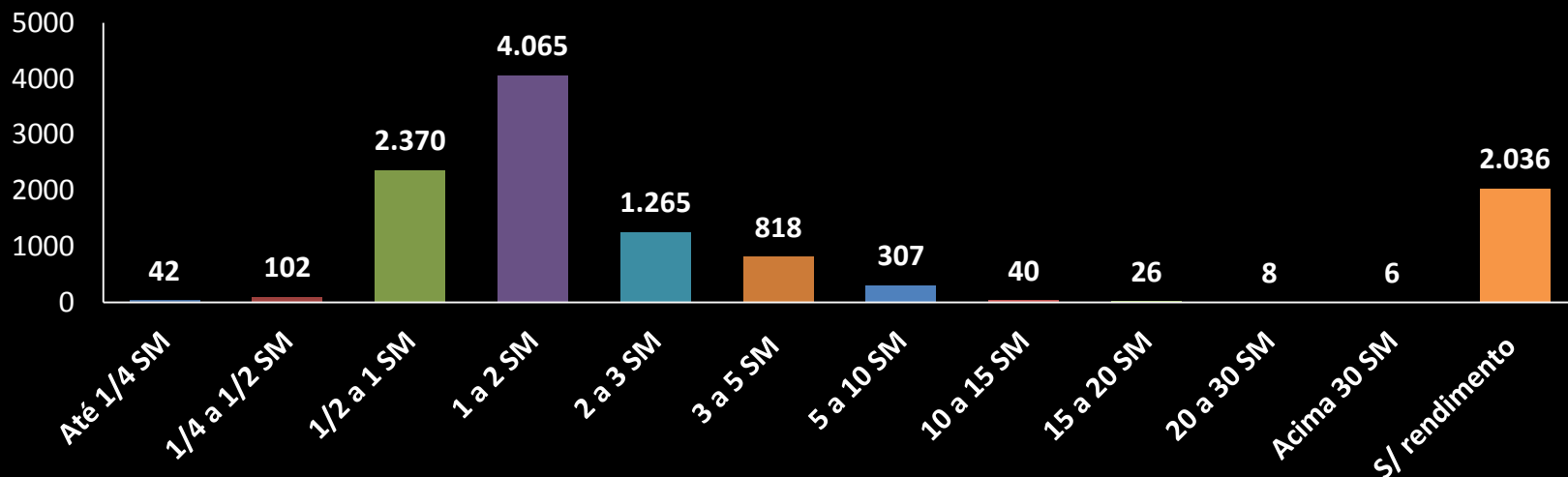


Condição de ocupação

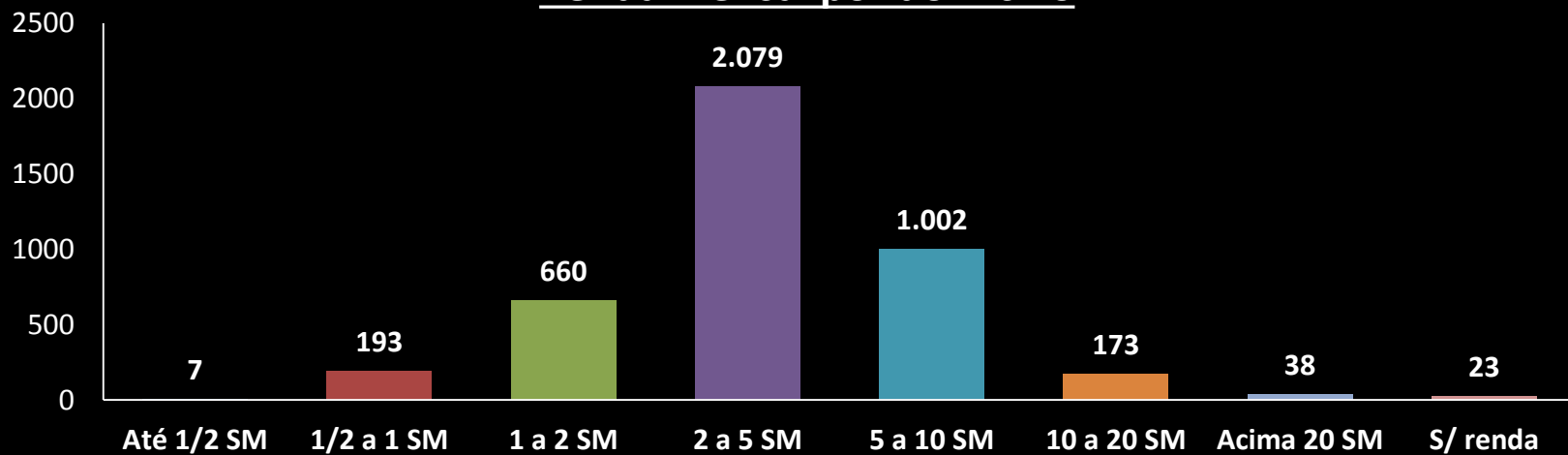


Feliz Domicílios e rendimentos

Renda mensal por pessoa



Renda mensal por domicílio



Feliz - Trabalho

Distribuição de Ocupações entre a população



(fonte: BRASIL, 2010)

Homens: 6.161

Agricultura e Pecuária: 764

Área Rural: 1491

Área urbana: 4670

Indústria de Transformação: 1576

Comércio; reparação veículos: 517

Constru o: 417

Transporte, armazenagem e correios: 349

Administra o, defesa e seguridade social : 155

Serviços doméstico: 17

TOTAL: 3031

Mulheres: 6.198

Agricultura e Pecuária: 530

 rea Rural: 1452

 rea urbana: 4.746

Indústria de Transforma o: 1263

Comércio; repara o veículos: 502

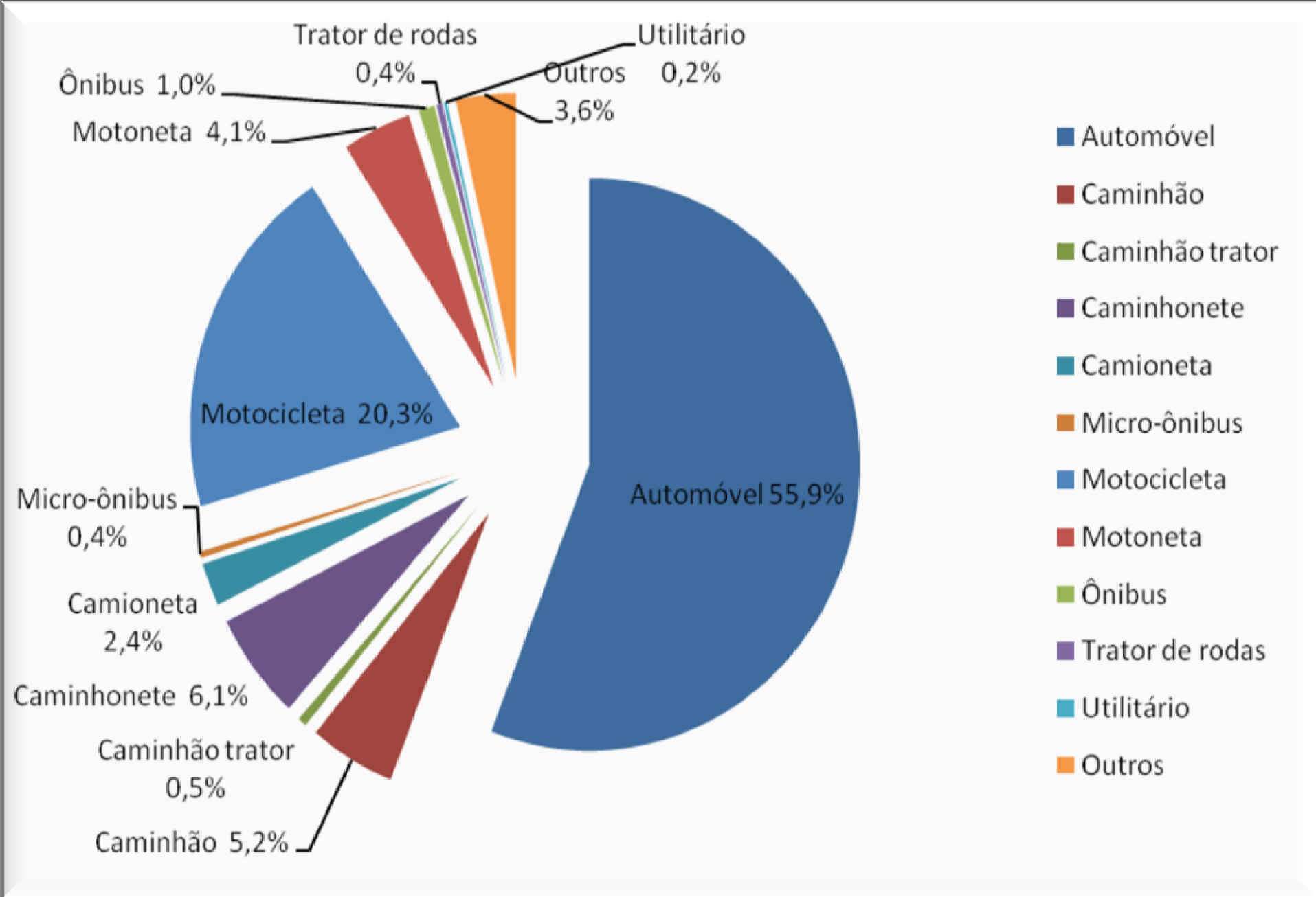
Constru o: 10

Transporte, armazenagem e correios: 48

Administra o, defesa e seguridade social : 165

Serviços domésticos: 184

TOTAL: 1988

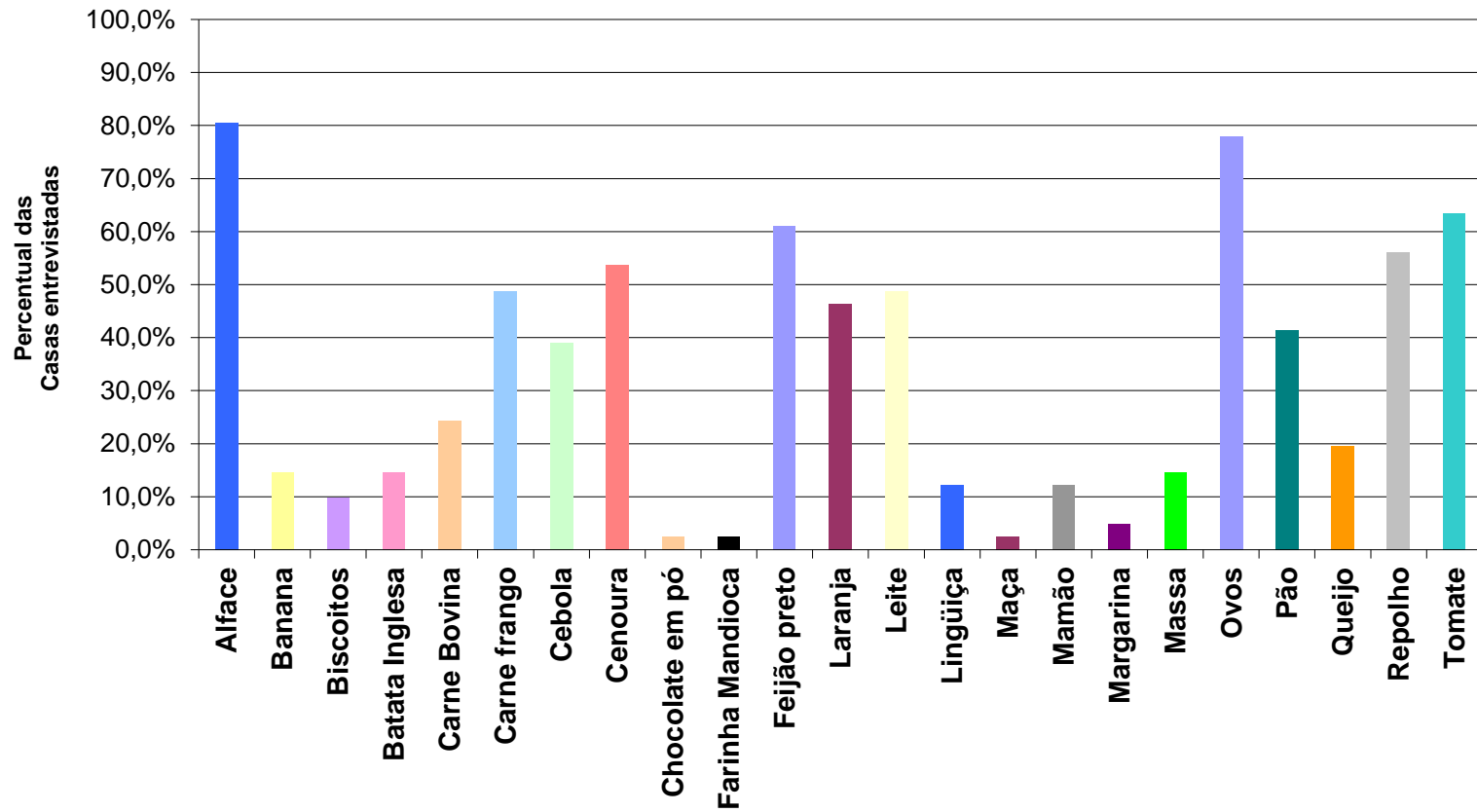


Distribuição da frota de veículos, no município de Feliz, em 2010.

Produção de Alimentos

Área Rural

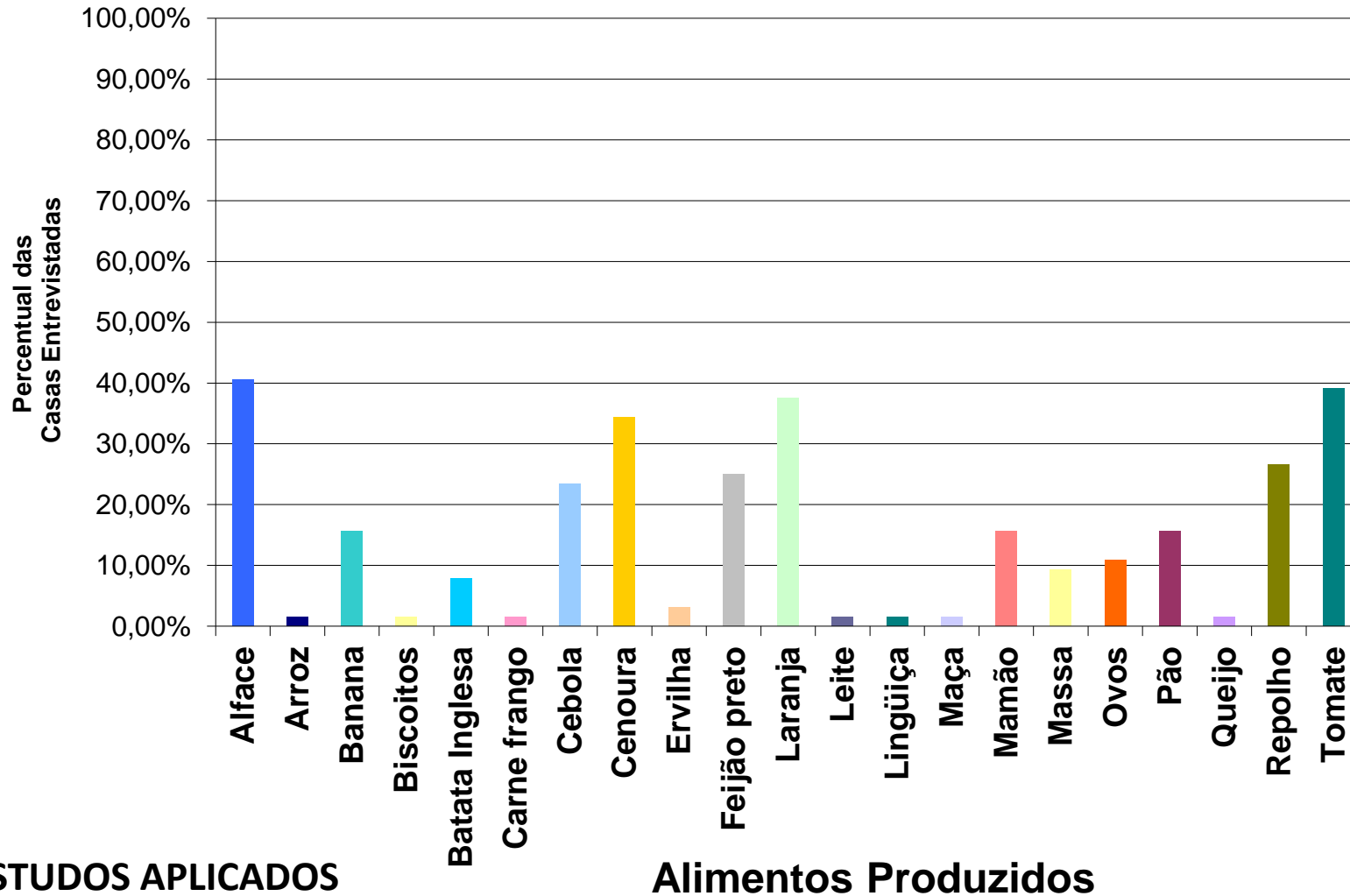
Alimentos (da lista) que NÃO NECESSITAM comprar (Pq há produção própria)

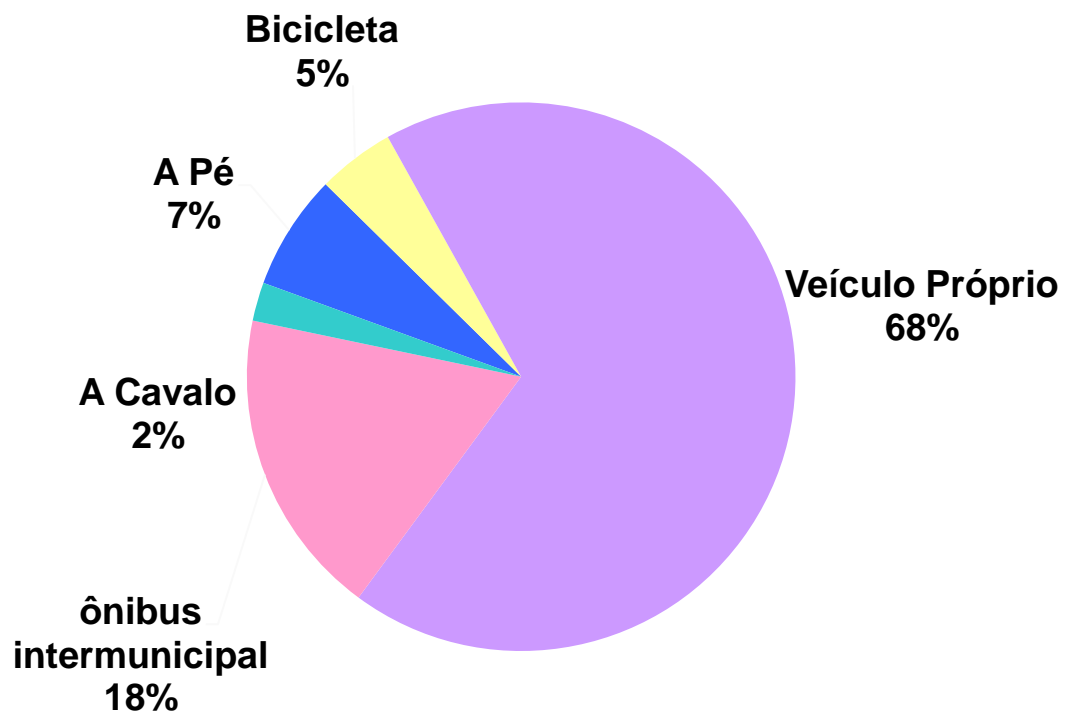


Produção de Alimentos

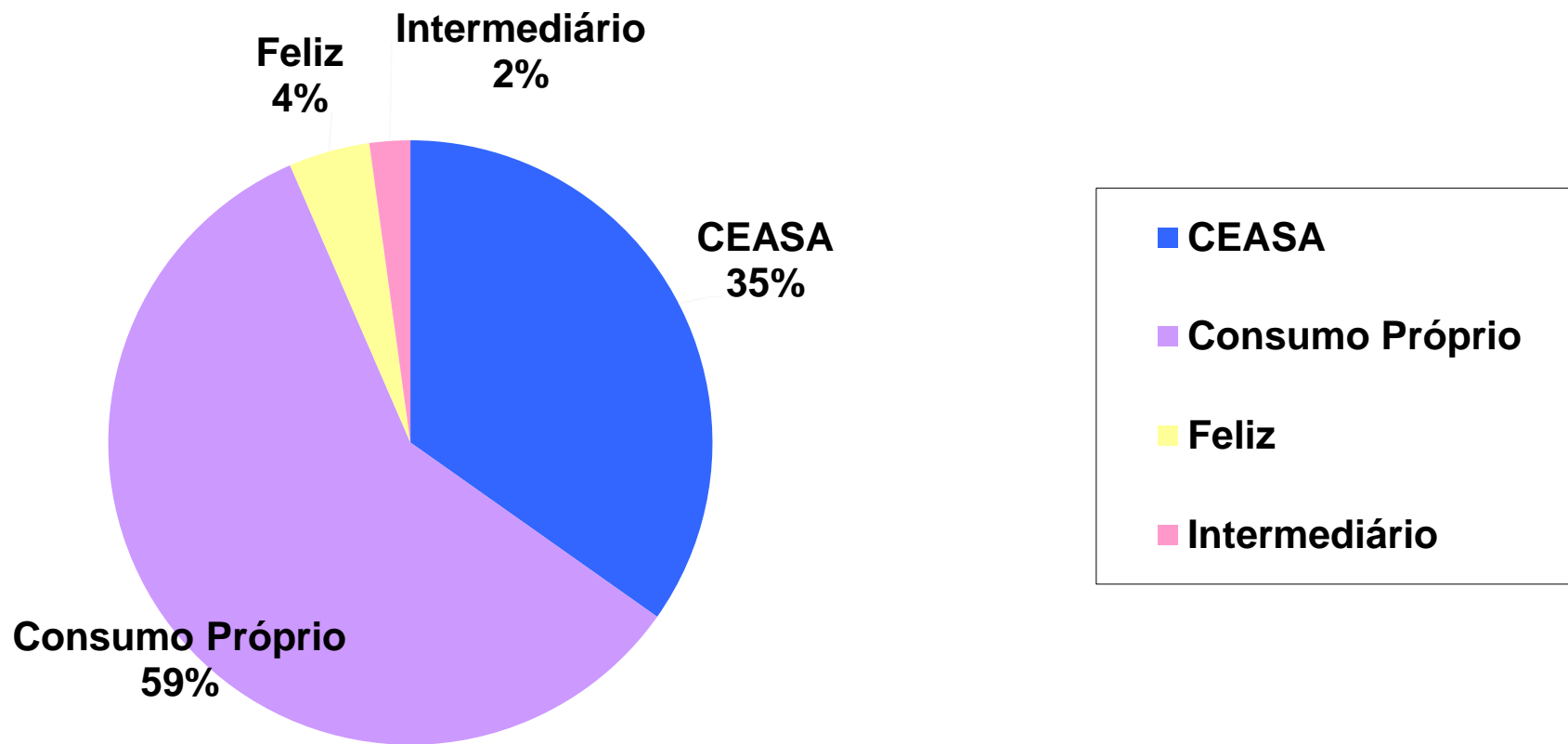
Área Urbana

Alimentos (da lista) que NÃO NECESSITAM comprar
(Porque há produção própria)





**Tipo de deslocamento dentro da cidade de Feliz
Moradores da área rural**



**Destinação da Produção de hortifrutigranjeiros
Área Rural de Feliz**

*SOBRE AS
PEQUENAS
MUNICIPALIDADES*

MUNICIPALIDADES MAIS SUSTENTÁVEIS



Destaque: índices socioeconômicos

1998

1º lugar IDH
(Brasil)

2010

Município mais
alfabetizado
do Brasil

2012

5º lugar ISDM
(Brasil)

2015

11ª cidade mais
igualitária - IES
(Brasil)
4ª mais transparente
(RS)
Boas Práticas de
Transparência na Internet

INDICADOR SOCIAL DE DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS (ISDM)

O Indicador Social de Desenvolvimento dos Municípios (ISDM) foi desenvolvido pelo Centro de Microeconomia Aplicada da Fundação Getúlio Vargas (C-Micro/FGV), tendo por objetivo fornecer uma medida sintética de **bem-estar de municípios**, considerando algumas de suas características importantes relacionadas às dimensões de **Renda, Habitação, Educação, Trabalho, Saúde e Segurança**.



Segundo FGV (2012) a renda é apenas uma das características associadas ao bem-estar de uma sociedade. A **qualidade de vida** das pessoas **também** é afetada pelas **condições habitacionais**, pelo acesso e qualidade da **educação básica**, pelo acesso e qualidade de atendimento à **saúde**, pela **segurança pública** e pelas características do **mercado de trabalho**, entre outras variáveis.



O Brasil possui 5.565 municípios (IBGE, 2012). Cerca de 70% destes (3.921) são de pequeno porte (até 20 mil habitantes). A população destes municípios soma 33,9 milhões de pessoas, ou cerca de 20% da população brasileira (IBGE, 2010), somando uma área territorial de quase 4,5 milhões de Km², o que equivale a 52% do território nacional.

Municípios brasileiros (em preto na imagem) com até 20.000 habitantes (Souza, 2012)

ISDM

Tabela: **Desempenho do Estado do Rio Grande do Sul, sua capital e municípios com maior e menor ISDM, 2010**

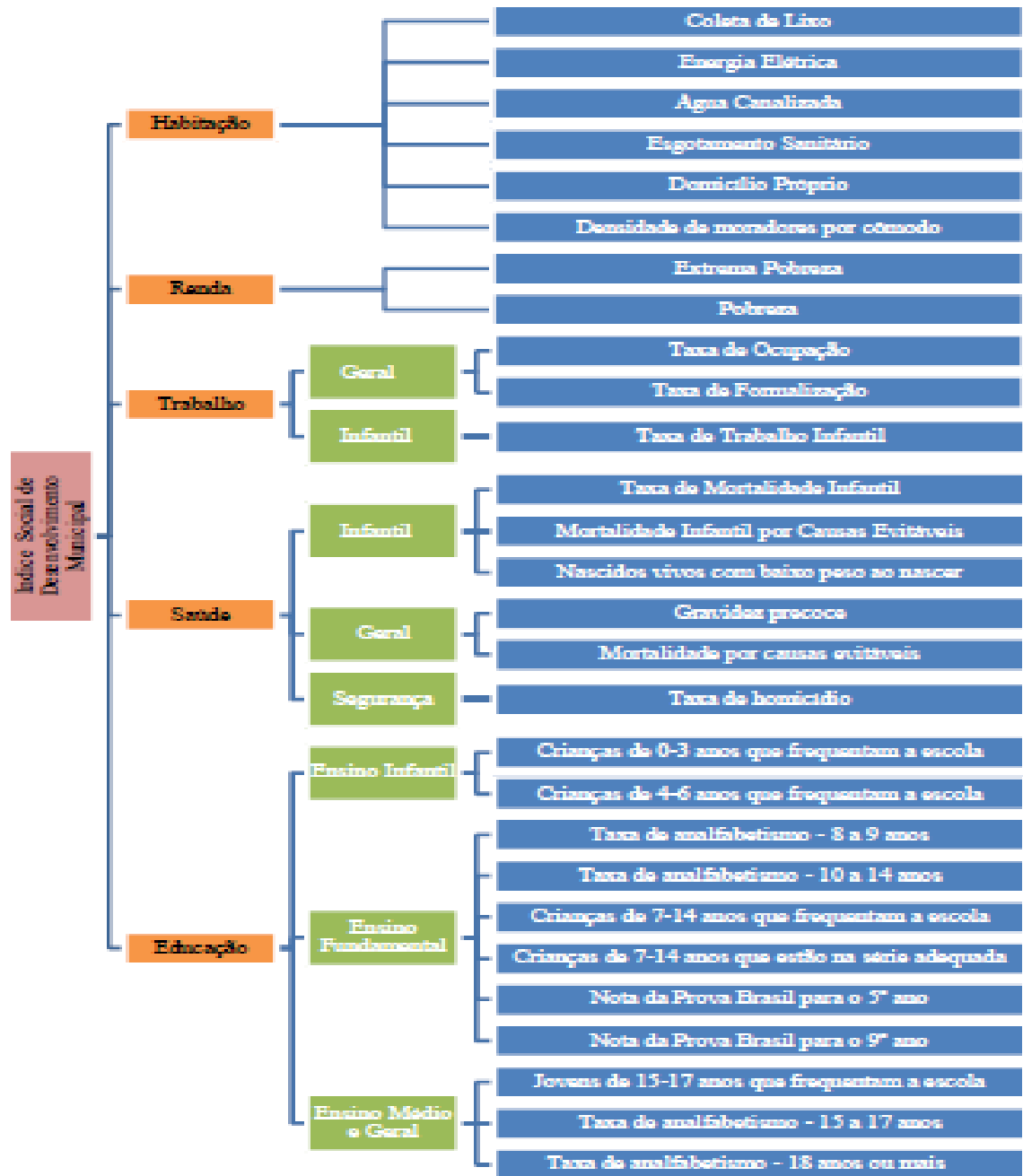
	Unidade Territorial	ISDM	Habitação	Renda	Trabalho	Saúde e Segurança	Educação
Média UF	Rio Grande do Sul	5,55	5,40	5,64	5,44	5,27	5,56
Capital	Porto Alegre	5,90	6,03	5,74	5,92	5,41	5,57
Maior ISDM	Feliz	6,19	5,28	6,11	6,42	8,97	6,11
MENOR ISDM	Redentora	3,21	2,99	2,97	3,68	4,83	4,23

Fonte: Indicador Social de Desenvolvimento dos municípios - ISDM - Sumário Executivo

IDH

Saúde, Educação e Renda

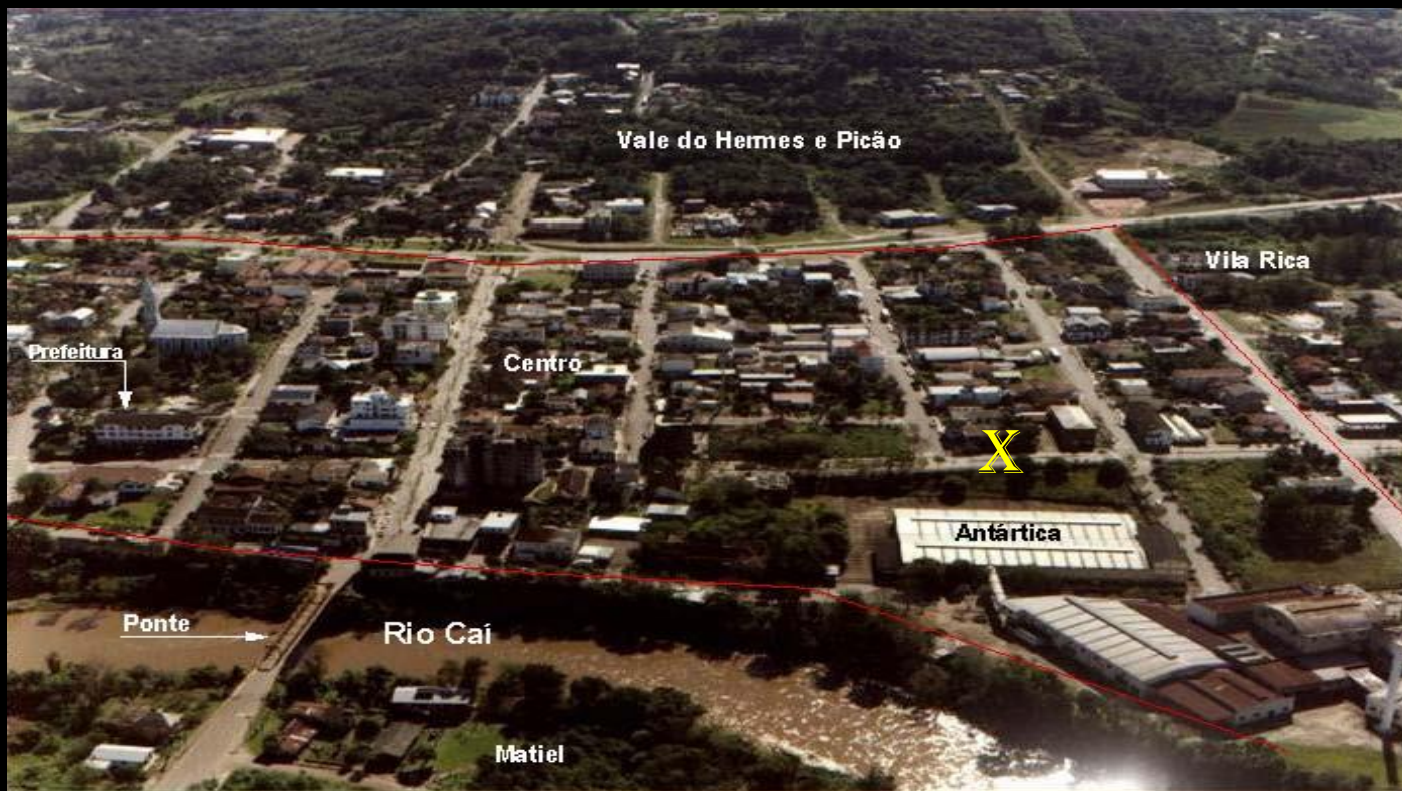
ÍNDICE SOCIAL DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL (ISDM)



ISDM

Comparação de dados.

UF	Município	ISDM	H	R	T	S	E	H1	H2	H3	H4	H5	H6	R1	R2	T1_1	T1_2	T2_1	S1_1	S1_2	S1_3	S2_1	S2_2	S3_1	E1_1	E1_2	E2_1	E2_2	E2_3	E2_4	E2_5	E2_6	E3_1	E3_2	E3_3
RGS	Redentora	3,21	2,99	2,97	3,68	4,83	4,23	27,8	93,1	68,4	2,3	91,5	34,8	44,3	30,3	95,8	51,0	16,0	16,9	50,0	11,8	11,4	84,4	9,8	3,5	63,7	13,6	3,6	94,3	87,4	4,8	4,7	69,5	4,6	16,5
		indicadores básicos =						2,78	9,31	6,84	0,23	9,15	3,48	5,57	6,97	9,58	5,10	8,40	9,83	5,00	8,82	8,86	1,56	10,00	0,35	6,37	8,64	9,64	9,43	8,74	4,83	4,68	6,95	9,54	8,35
RGS	Feliz	6,19	5,28	6,11	6,42	8,97	6,11	99,45	99,66	99,82	13,53	80,57	77,82	0,61	0,11	97,83	86,64	1,82	7,46	0,00	11,94	3,79	71,67	0,00	38,84	85,63	0,00	0,00	99,07	89,92	6,02	6,28	81,06	0,00	1,01
		indicadores básicos =						9,94	9,97	9,98	1,35	8,06	7,78	9,94	9,99	9,78	8,66	9,82	9,93	10,00	8,81	9,62	2,83	10,00	3,89	8,56	10,00	10,00	9,91	8,99	6,02	6,28	8,11	10,00	9,89



Feliz:
12,5 mil habitantes

ISDM - Indicador
Social de
Desenvolvimento dos
Municípios

5° LUGAR: 6,19

ISDM: FGV + Movimento Mais Feliz

São Paulo:
11, 5 milhões

**ISDM: 5,64
LUGAR: 750°**



RANKING DO ISDM

MUNICÍPIO	ÁREA (km ²)	POPULAÇÃO (hab.)	ISDM
1 – Trabiju, SP	63,378	1.544	6,28
2- Cândido Rodrigues, SP	69,755	2.759	6,27
3 – Águas de São Pedro, SP	3,64	2.703	6,27
4 – Lobato, PR	240,904	4.392	6,22
5 – Feliz, RS	96,232	12.359	6,19
6 – Terra Roxa, SP	219,894	8.505	6,19
7 – Lençóis Paulista, SP	803,860	70.331	6,19
8 – Rodeiro, MG	72,029	6.863	6,18
9 - Oriente, SP	218,49	6.079	6,17
10 – Barra Bonita, SP	150,56	37.871	6,17

An aerial photograph of a city, likely Feliz, Brazil, showing a mix of residential and commercial buildings. The city is surrounded by lush green hills and a dense forest in the foreground. A prominent white church with a tall steeple is visible on the right side. The sky is clear and blue.

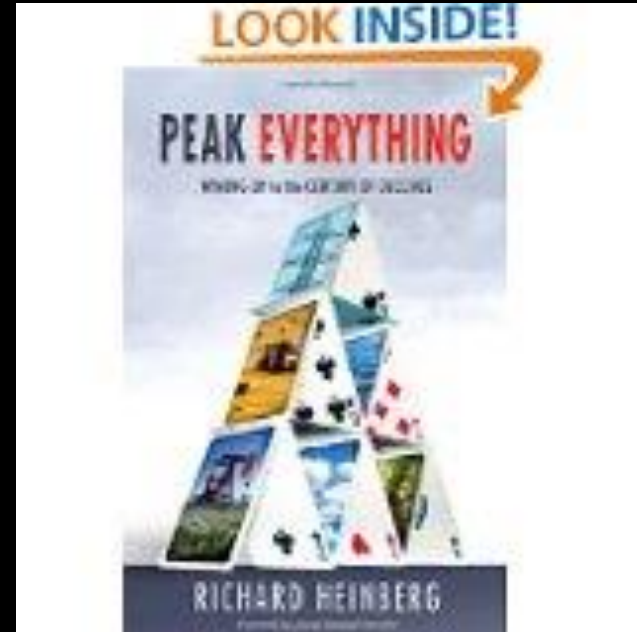
ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA CIDADE DE FELIZ

*O QUE DIZEM
OS EXPERTS?*



Richard Heinberg:

- Autor de sete livros;
- Educador e editor ;
- Professor do New College of California's Campus for Sustainable Living.



Em Peak Everything (2010, p. 3) Heinberg afirma:

- A **re-ruralização** será a tendência social dominante do século 21.
- Muito mais alimentos serão produzidos em cidades, mas as cidades serão **menores**.
- Milhões de pessoas a mais estarão vivendo em **áreas rurais** produzindo alimentos.

Talvez tenhamos que redefinir o próprio termo do que seja um agricultor:

- Alguém com uma área de 1 a 20 hectares;
- Que use principalmente as suas mãos e que duas vezes por ano, peça emprestado um pequeno trator, que será alimentado com etanol ou biodiesel produzido no próprio local.

**Regenerative
Design**
for
**Sustainable
Development**

John Tillman Lyle

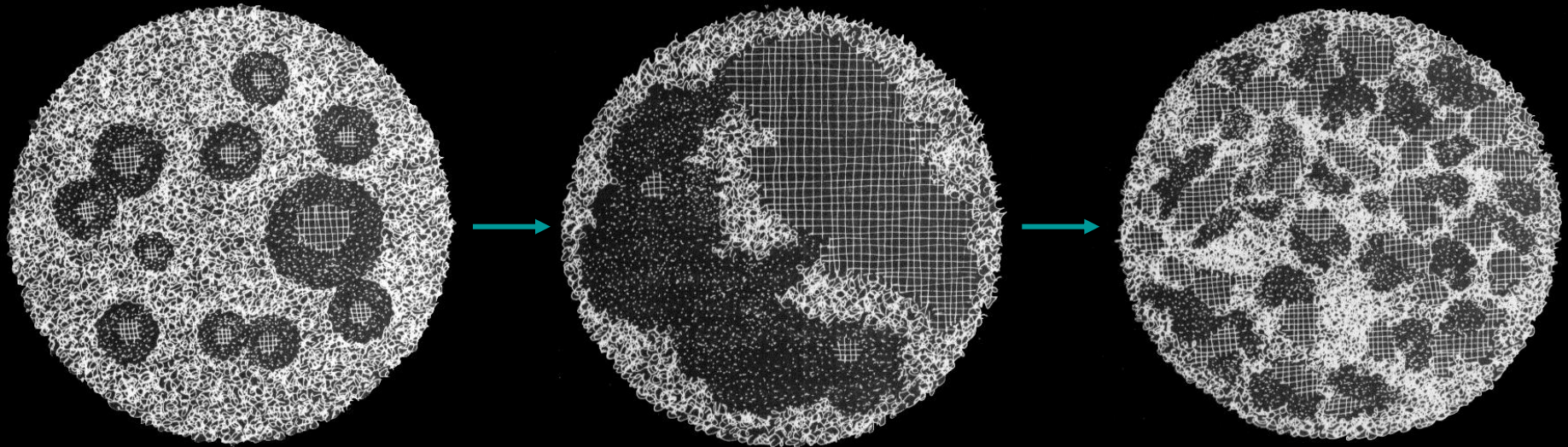
CIDADES DO FUTURO

As cidades certamente continuarão a se expandir; no entanto, torna-se cada vez mais importante saber e controlar **quanto, como e para onde** elas o farão.

Através do planejamento, as monótonas e uniformes conurbações urbanas da era Paleotécnica darão espaço a um **padrão de comunidades identificáveis e inter-relacionadas**, conectadas pela paisagem funcional



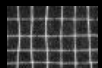
A chave para a sustentabilidade está na paisagem urbana!



Pré-industrial

Industrial

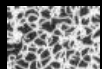
Regenerativa
(mistura homem e
natureza)



assentamentos humanos



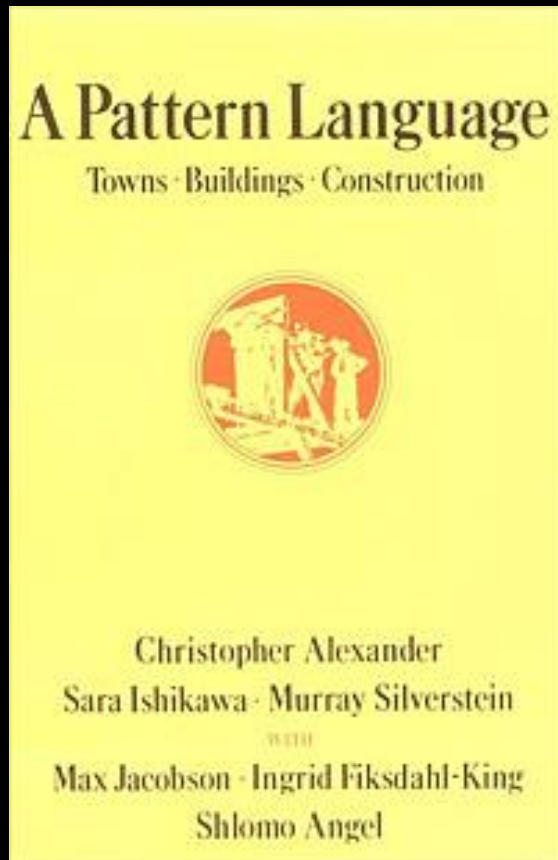
áreas cultivadas



áreas naturais

O livro “A Pattern Language” é dividido em uma linguagem de 253 padrões que tratam dos seguintes temas:

- Regiões...
- Limites da cidade e do campo...
- Estrutura urbana...
- Comunidades...
- Conexões...
- Estrutura de bairro...
- Centros locais...
- Casas...
- Ambientes de vivência...

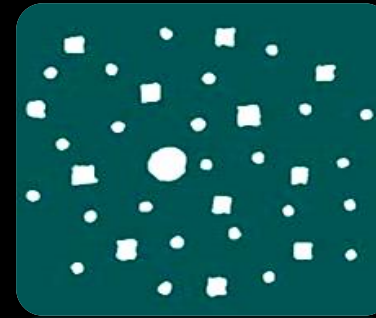


O LIVRO PRETENDE SER UM GUIA DE CONSTRUÇÃO...

– Distribuição de Cidades



Christopher Alexander



As cidades devem ser distribuídas uniformemente, da seguinte forma, em uma determinada região:

- Cidades com 1.000.000 habitantes, distantes ± 402 Km
- Cidades com 100.000 habitantes, distantes ± 128 Km
- Cidades com 10.000 habitantes, distantes ± 40 Km
- Cidades com 1.000 habitantes, distantes ± 13 Km

Uma Linguagem de Padrões

A Pattern Language

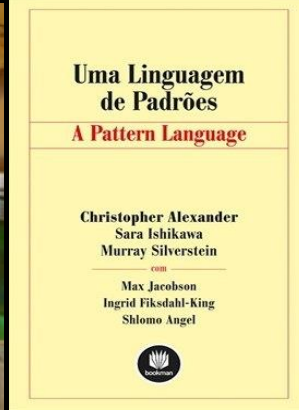
Christopher Alexander
Sara Ishikawa
Murray Silverstein

com

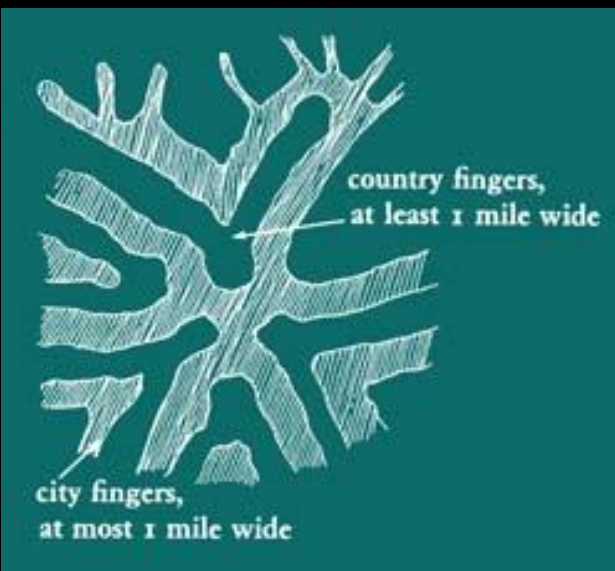
Max Jacobson
Ingrid Fiksdahl-King
Shlomo Angel



PADRÃO 3

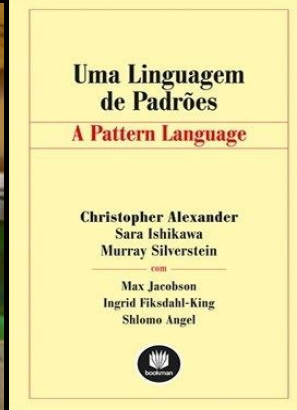


- **Interpenetração Campo-Cidade****

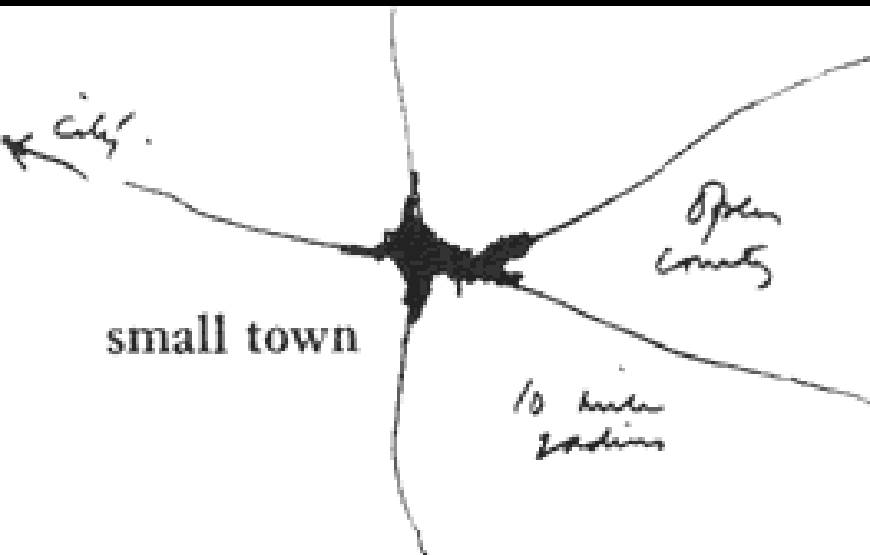


Mantenha entrelaçados os dedos agrícolas e urbanos, mesmo no centro das metrópoles. Os dedos urbanos nunca devem ter mais de 1 milha de largura, enquanto os dedos agrícolas nunca devem ter menos de 1 milha de largura.

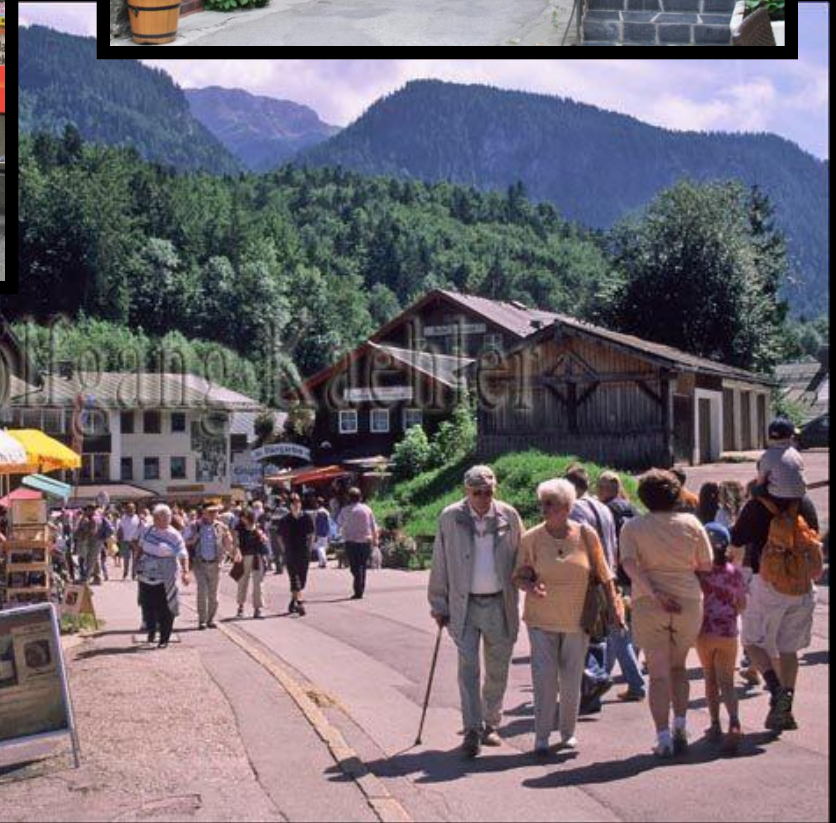
PADRÃO 6



- Vilas rurais*



Preserve as **vilas rurais** onde elas se encontram e **estimule** o crescimento de novas cidades auto-sustentáveis, com populações entre 500 e 10 mil habitantes, inteiramente cercadas pelo campo aberto e a pelo menos 10 milhas (± 16 Km) de cidades vizinhas.



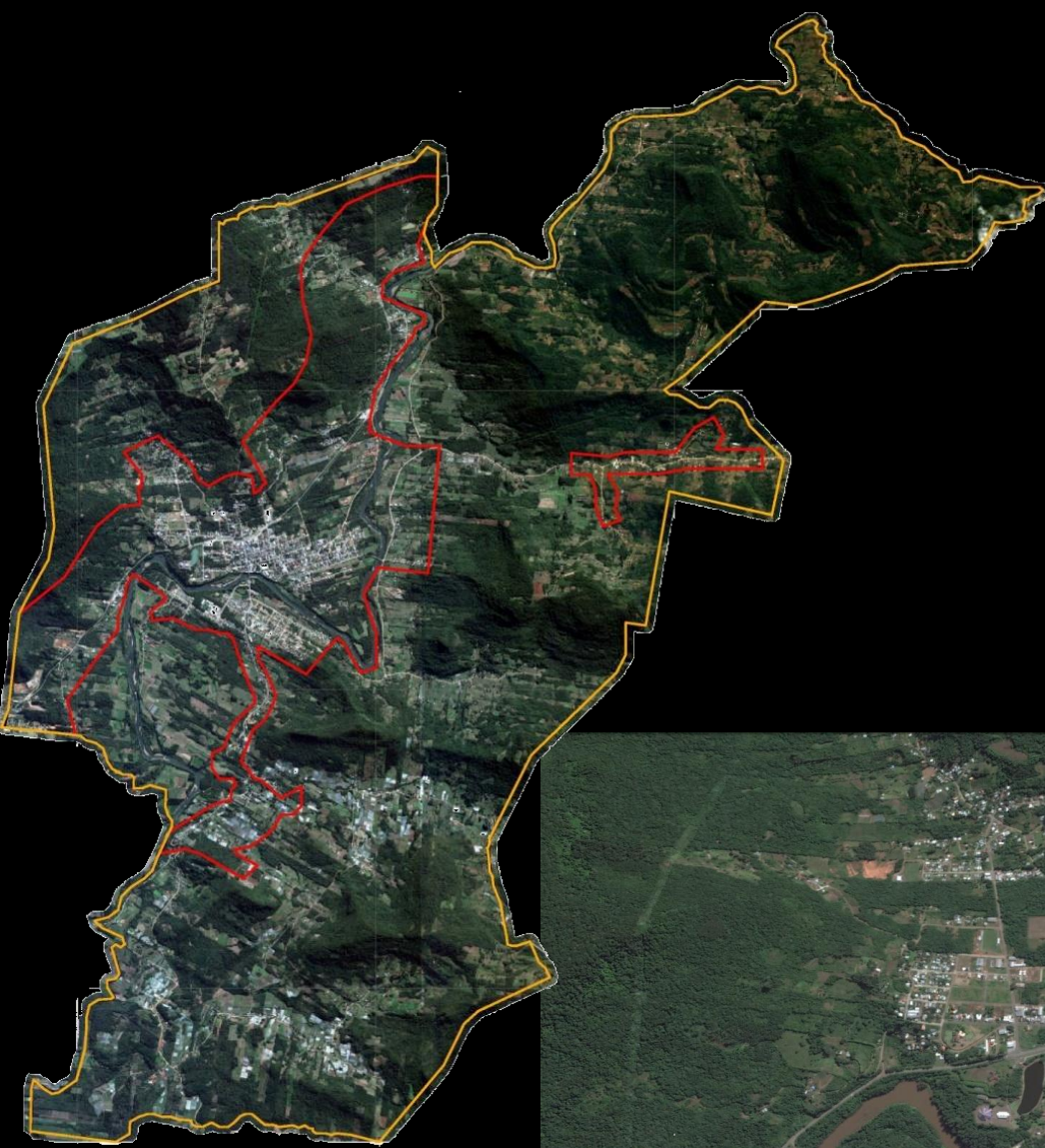
Região central da Alemanha



2019 m

Image © 2011 DigitalGlobe

©2010 Google



Google earth

Data das imagens: 4/2/2015 29°27'10.24"S 51°18'20.25"O elev. 47 m altitude do ponto de visão 4.37 km

2004

São Vendelino



1.950
IDH-M = 0,827
ISDM (2010) = 5,88 (27°)

Alto Feliz



2.900
IDH-M = 0,808
ISDM (2010) = 5,51 (128°)

Vale Real



5.000
IDH-M = 0,816
ISDM (2010) = 5,75 (61°)

Referências:
Porto Alegre = 5,90
Curitiba = 6,05
São Paulo = 5,64

13.000

IDH-M = 0,839
ISDM (2010) = 6,19 (1°)



Linha Nova



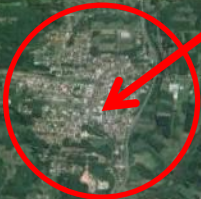
1.600
IDH-M = 0,749
ISDM (2010) = 5,82 (39°)

Tupandi



3.900
IDH-M = 0,822
ISDM (2010) = 5,84 (36°)

6 km



Bom Princípio

12.000
IDH-M = 0,836
ISDM (2010) = 5,51 (125°)

São José do Hortêncio



4.000
IDH-M = 0,815
ISDM (2010) = 5,93 (14°)

Image © 2015 CNES / Astrium
Image © 2015 DigitalGlobe

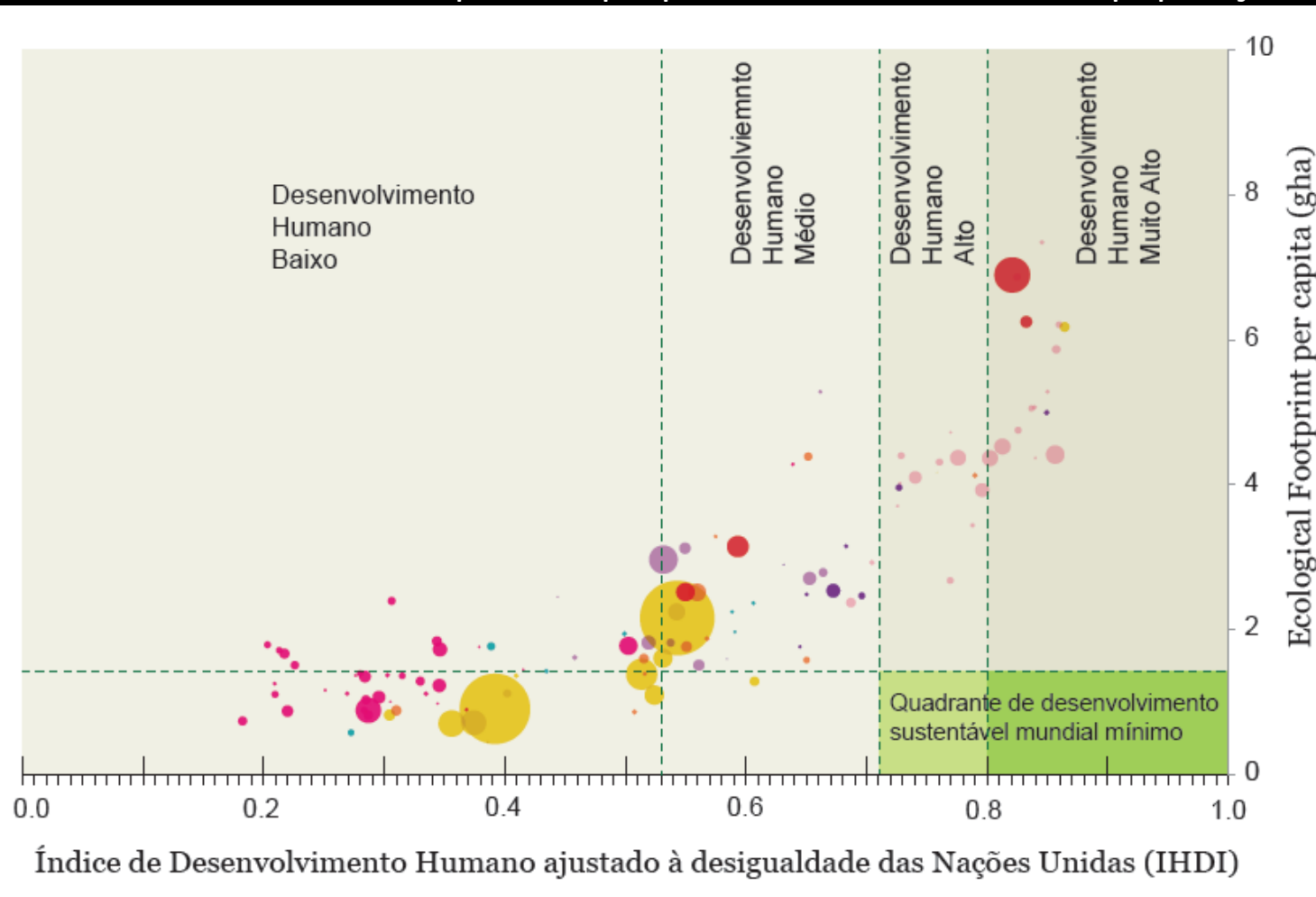
Google earth

O caminho para o desenvolvimento sustentável



- Na figura abaixo cada ponto representa um país e as cores correspondem à região geográfica;
- O tamanho de cada ponto é proporcional ao tamanho da população;

• Nenhum país se encontra no quadrante de desenvolvimento sustentável global no canto inferior direito.



Legenda

África
Oriente Médio/Ásia Central
Ásia - Pacífico
América do Sul
América Central e Caribe
América do Norte
União Européia
Outros na Europa



ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA CIDADE DE FELIZ

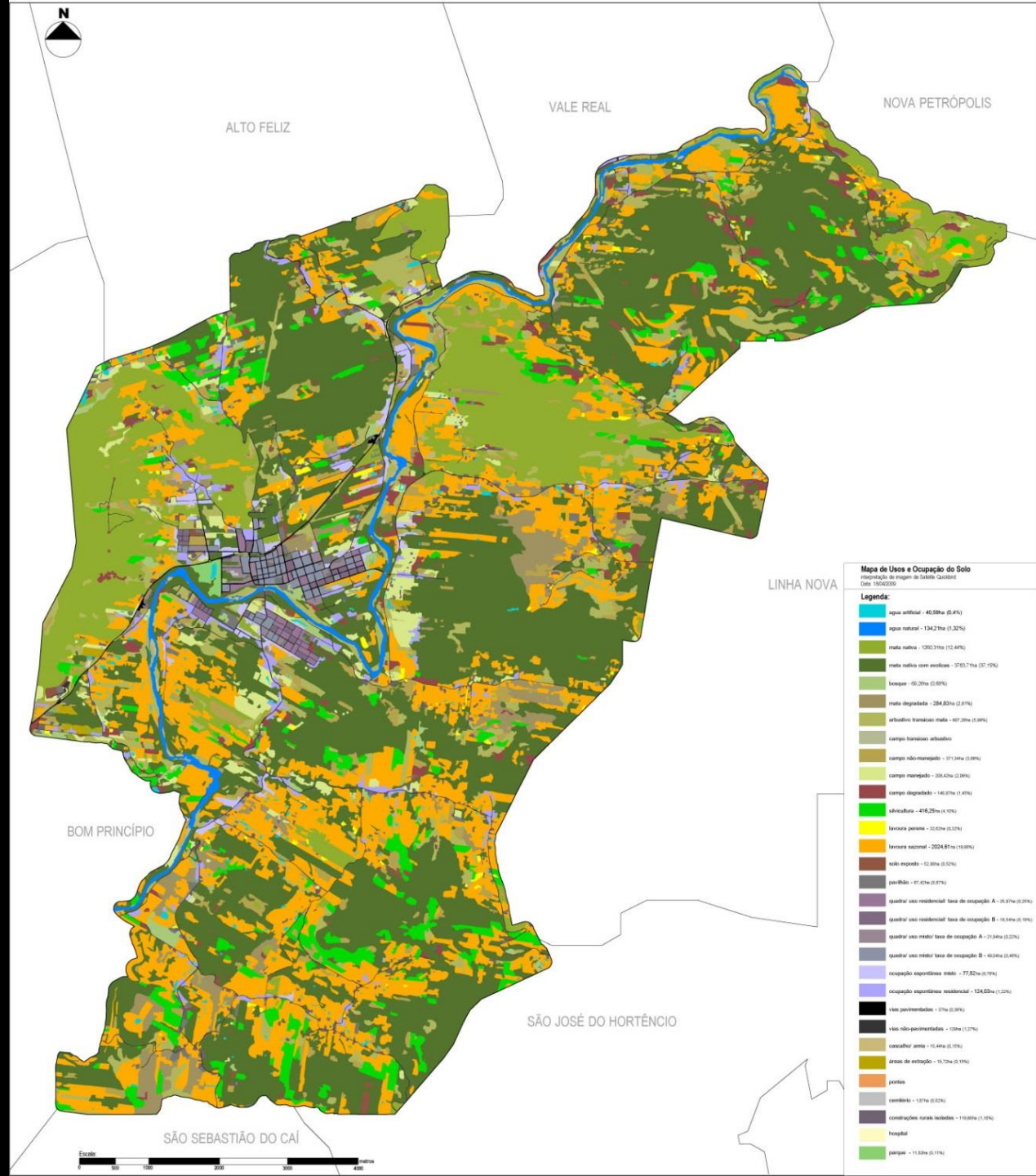
ALIMENTOS

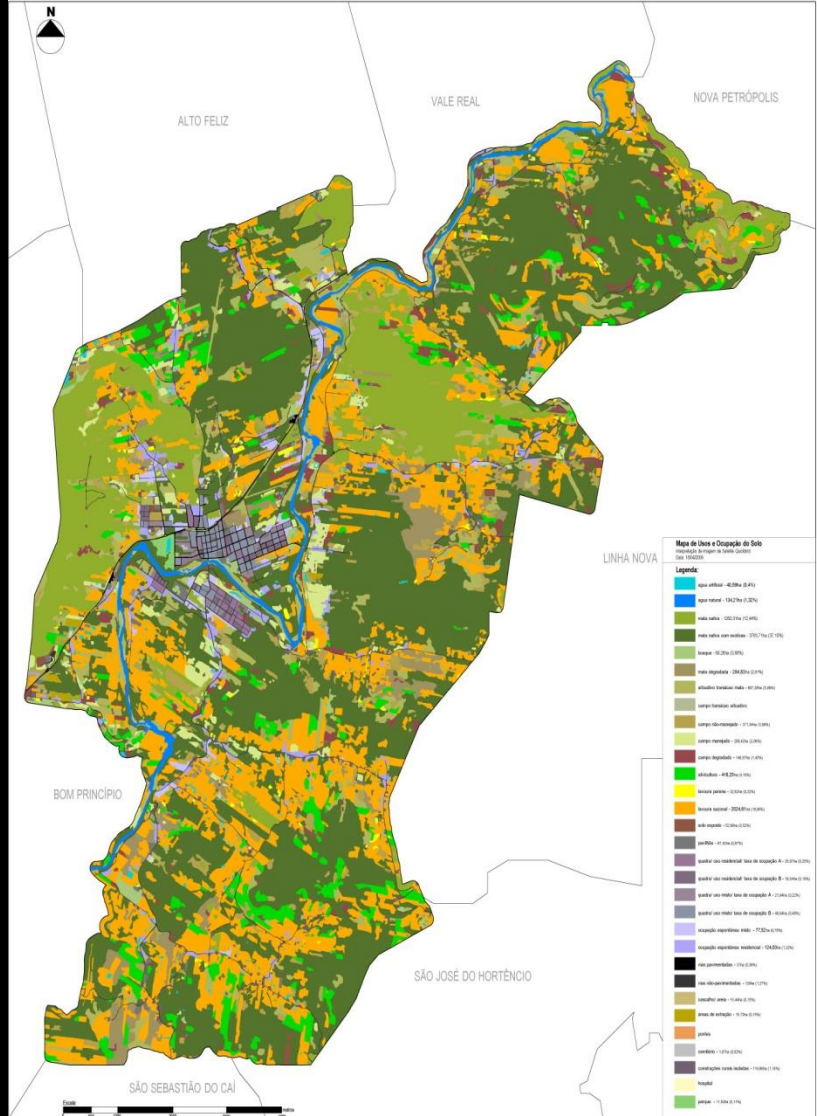
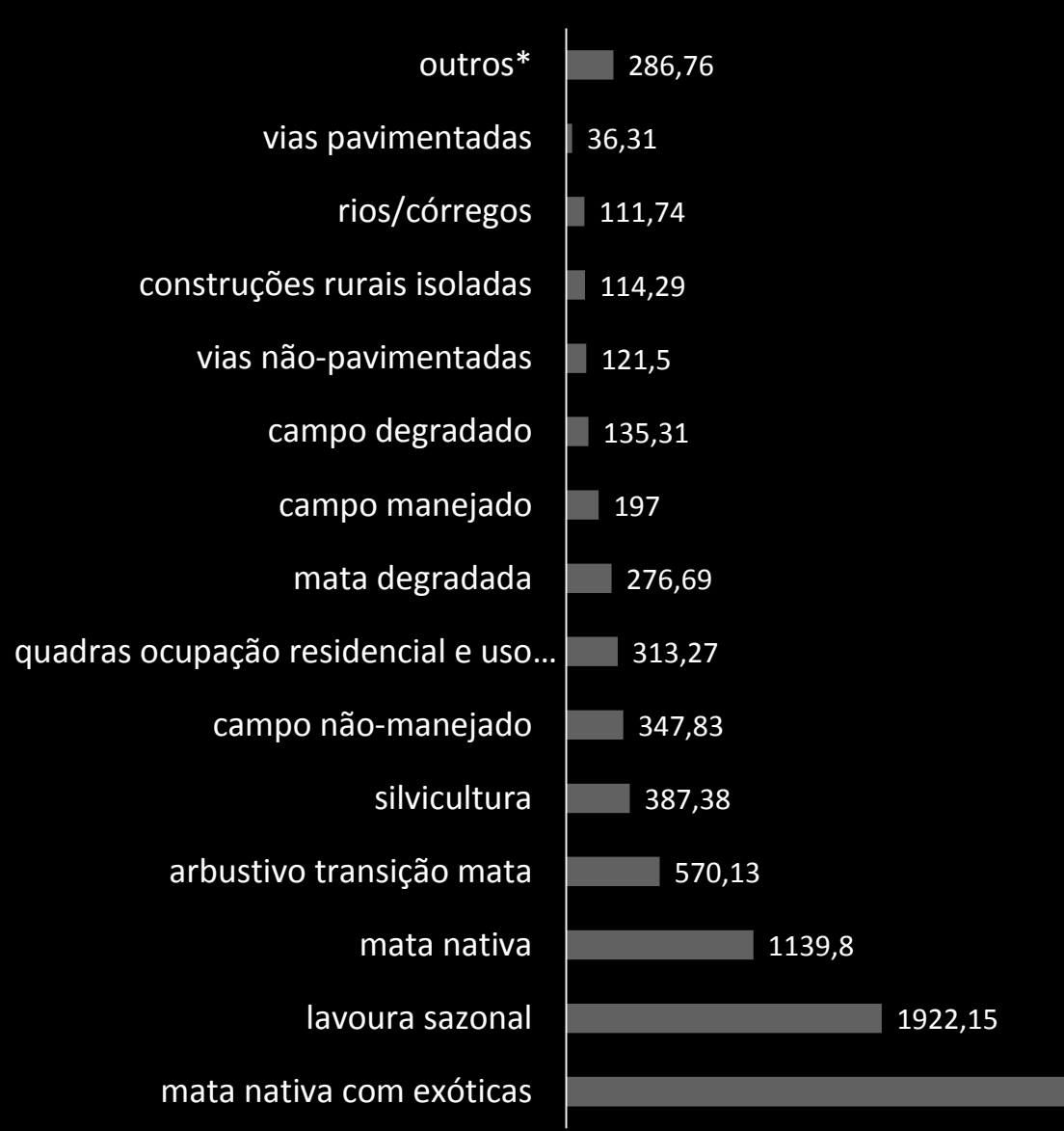
■ Total de área cultivada:
1.972 hectares

■ Requerido para suprir as
necessidades da população de
Feliz (Pegada Ecológica):

2552,68 ha ou 0,20ha/hab

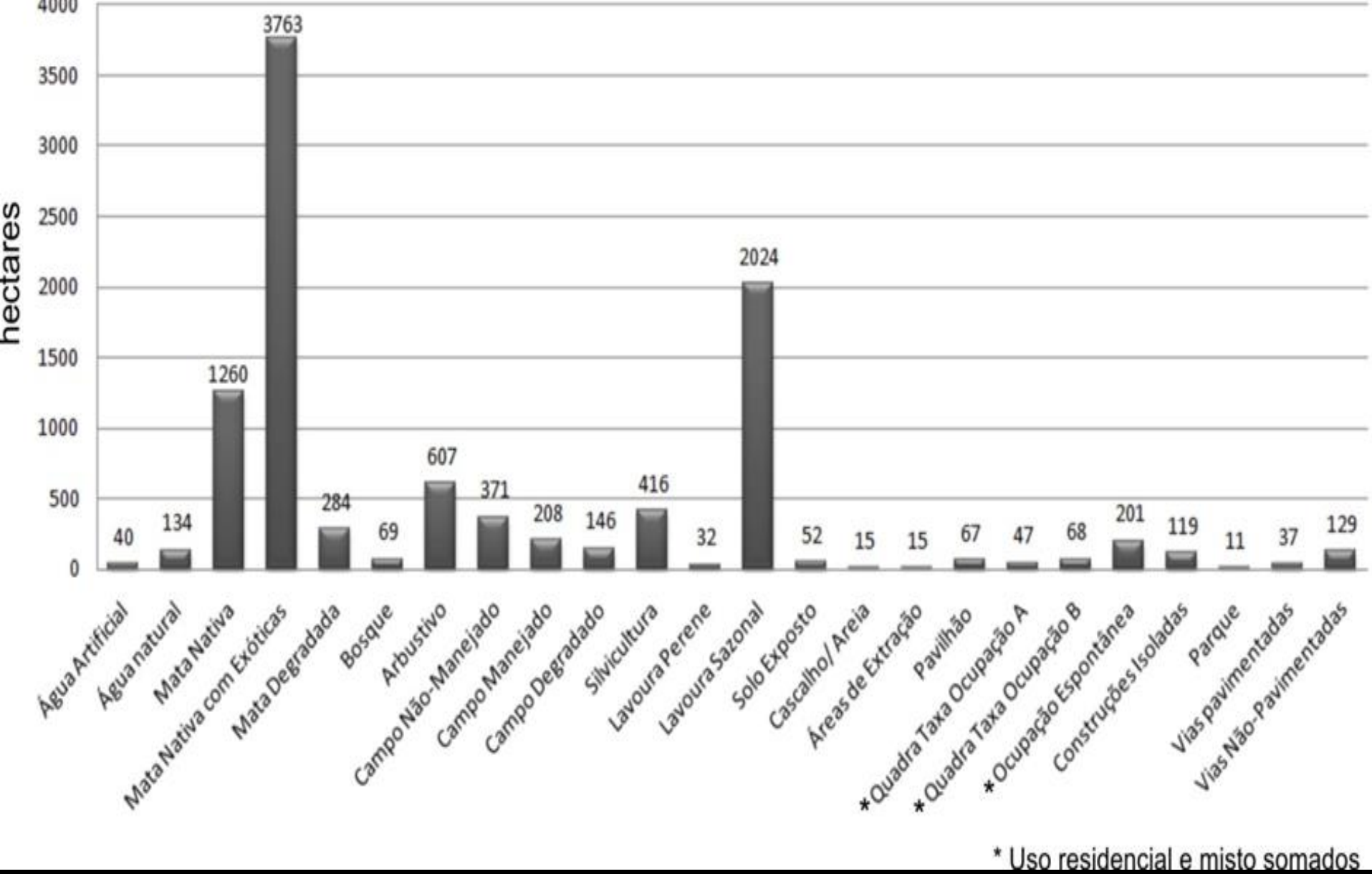
(mínimo requerido por uma
família, segundo dados da
cesta básica)



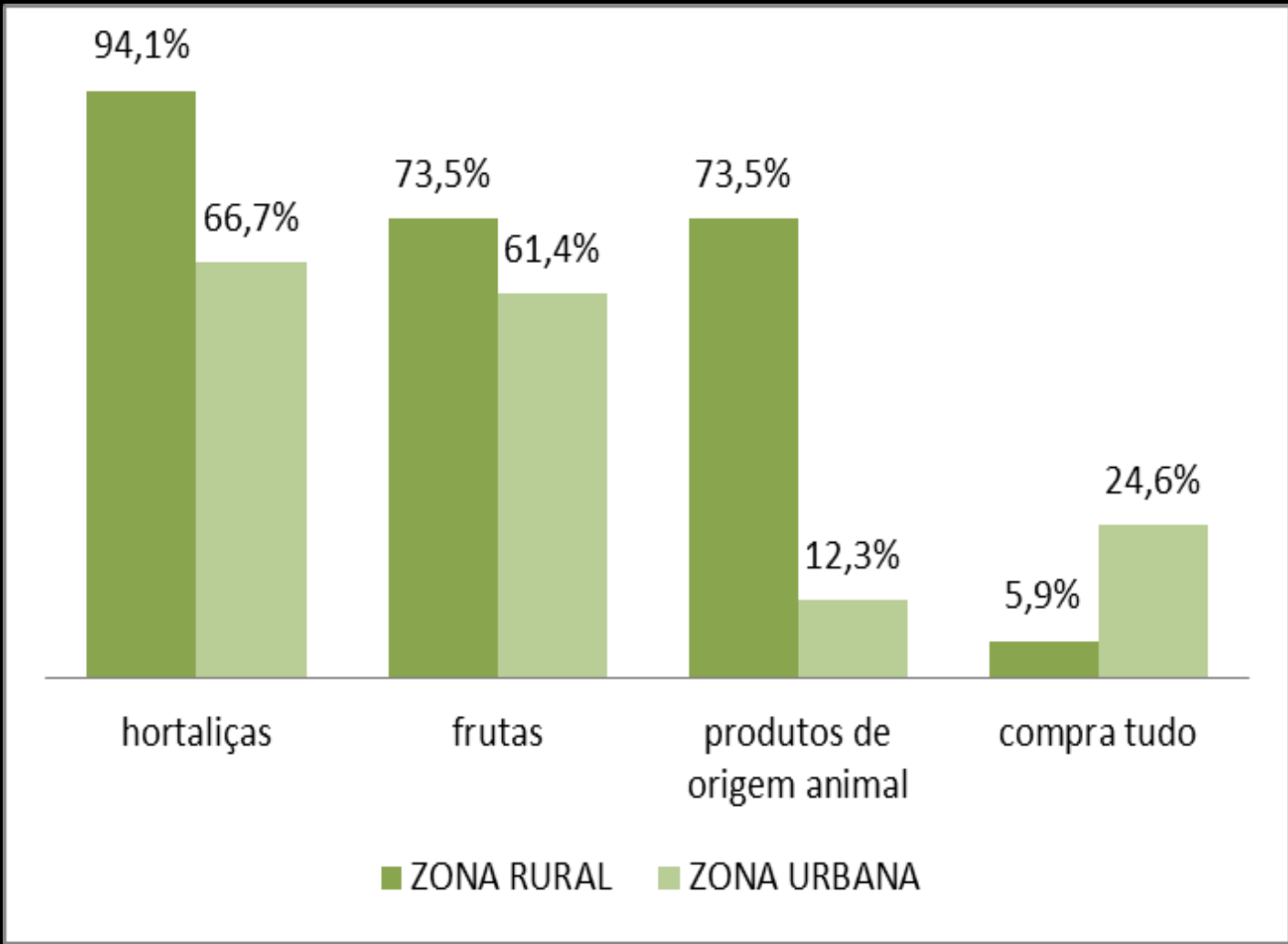


Identificação das áreas, **em hectares**, das classes do mapa de **uso e ocupação do solo** do município de Feliz (baseado em: Souza, 2012).

Uso do solo na municipalidade de Feliz



Áreas, em hectares, das classes do mapa de uso e ocupação do solo do Município de Feliz.



Grupos de alimentos produzidos em Feliz, dentro da própria propriedade, para consumo próprio

Consumo de rações

18.484 ton/ano



Produção de dejetos

11.111 ton/ano

Produção de biogás

4.106.000 m³/ano



Peso total dos animais

1.339 ton/ano

7.660 animais



Consumo de água:

SUÍNOS

ENERGIA

Total de eletricidade consumida na Feliz-RS: 42,364 MWh/ano

No setor residencial totaliza: 7,875 MWh/ano

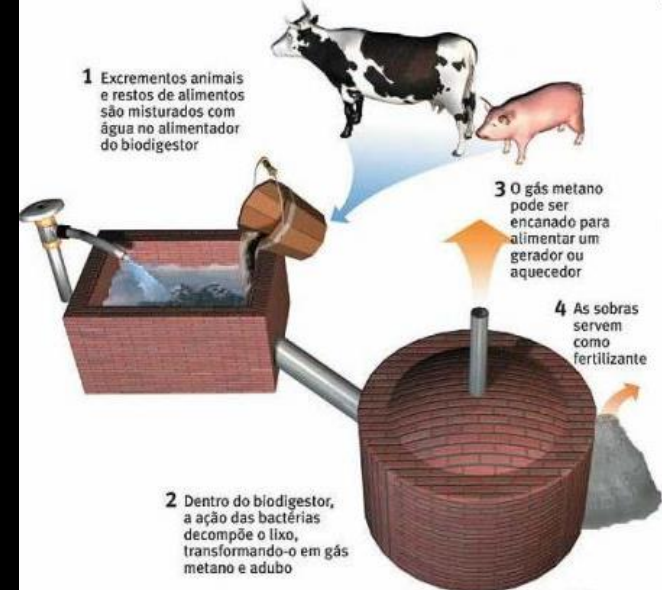
Feliz tem, aproximadamente, 2,200 moradias; assim:

Consumo médio por residência: 3580 kWh/ano ou, em média, 298 kWh/mês, por moradia;

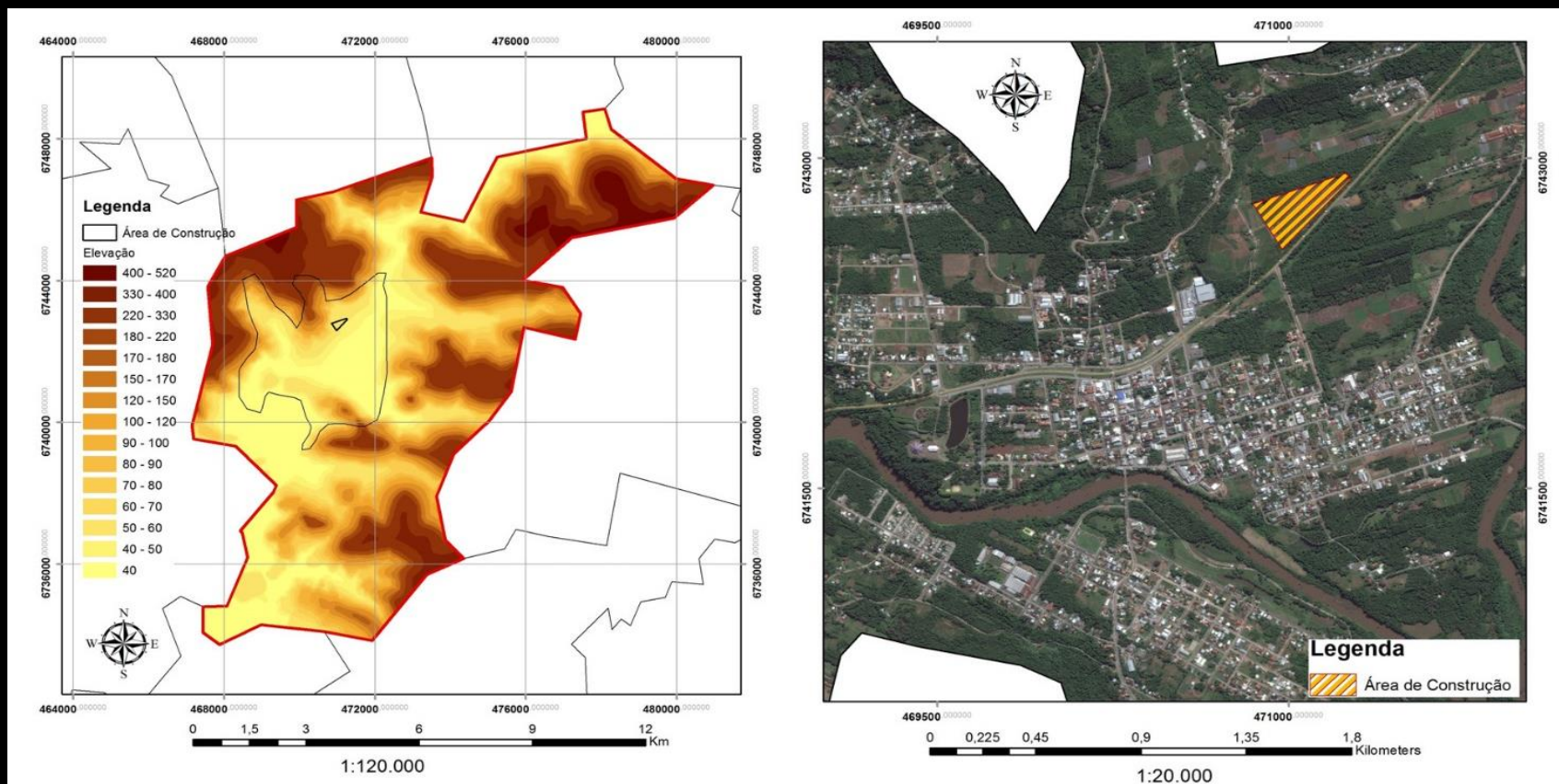
Os estrumes animais criados na área rural do município, somam 11,872 ton/ano e isto pode gerar 19,886 MWh/ano (46% da eletricidade total consumida na municipalidade, ou mais do que o dobro do total de eletricidade consumida no setor residencial)

Uma área de 19,6 m²/por residência seria suficiente para suprir o total de eletricidade consumida em cada residência.

Coletores solares para aquecimento de água, por sua vez, instalados nos telhados das residências poderia suprir aproximadamente 50 kWh/mês (dados de uma dissertação sobre consumo final de energia, realizada em 300 moradias, em Porto Alegre)



Alternativamente, uma área de 8 hectares, localizada adequadamente e não muito distante do centro da cidade de Feliz, foi identificada com potencial de gerar a energia para consumo domiciliar, a partir de uma fazenda solar, com 49.000 painéis solares.



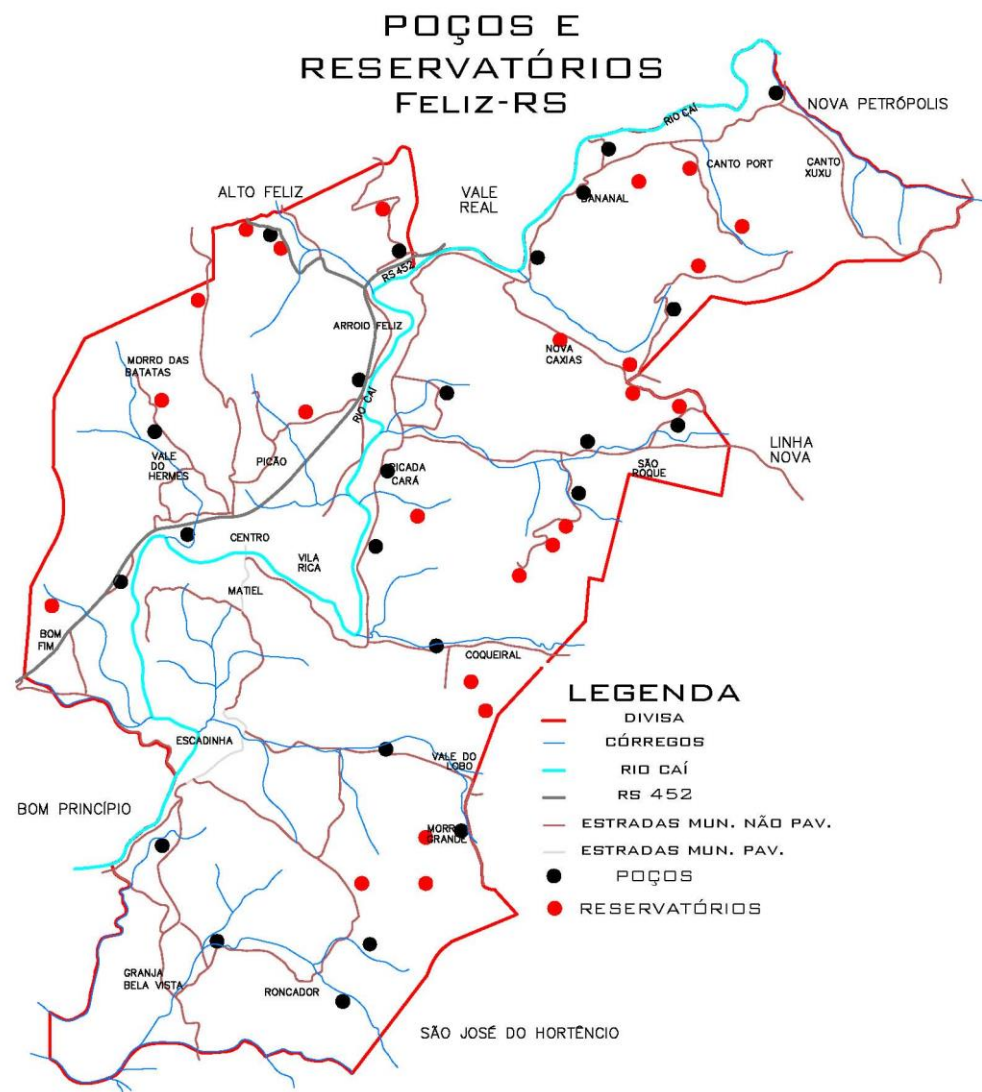
ÁGUA

Toda a água consumida no município, tanto na área rural, como na urbana é suprida por poços.

A precipitação pluviométrica total anual na área é de 1300 mm, distribuída mais ou menos uniformemente ao longo do ano.

Vislumbra-se o potencial de captação de água da chuva no suprimento das necessidades domésticas, já que um telhado com 50 m² teria condições de coletar 65.000 litros por ano, ou 178 litros por dia.

Distribuição de poços na Municipalidade de Feliz

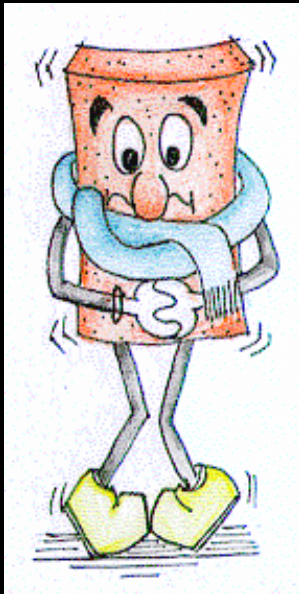


pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.

Get yours now!



Miguel Aloysio SATTLER, Ph.D

*Departamento de Engenharia Civil,
NORIE - Núcleo Orientado para a Inovação da
Edificação,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,
RS*

masattler@gmail.com