ECRA
SUSTENTABILIDADE URBANA

PALESTRA

O PAPEL DO MEIO URBANO PARA O MEIO AMBIENTE, O POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RECURSOS NOS CENTROS CONSUMIDORES

Realização:

ECRA
SUSTENTABILIDADE URBANA

INSTITUTO DE ENGENHARIA
1916

Eng. Jerônimo Cabral
Vice-Presidência de Atividades Técnicas

Eng. Roberto Kochen
Diretor do Depto. de Engenharia do Habitat e Infraestrutura

Eng. José Manoel de O. Reis
Coord. da DT de Construção Sustentável e Meio Ambiente

Apoio:

CREA-SP
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SÃO PAULO

OBSERVAÇÕES

Nossa palestra terá duração de aproximadamente 1h30

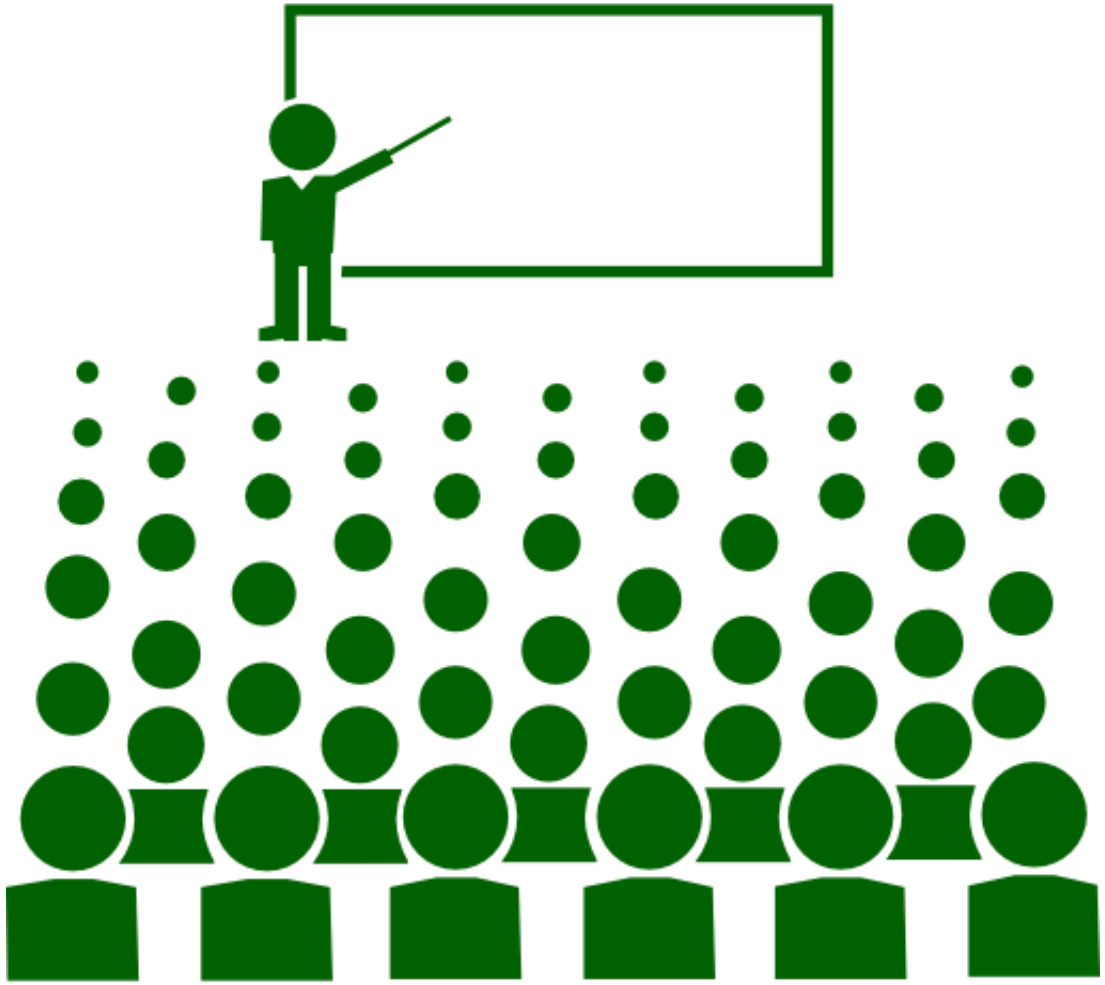
Nossa intenção:

“Conscientizar, trocar conhecimento e experiências”

Podem ser feitas perguntas a qualquer momento ao longo da palestra, porém, perguntas difíceis serão respondidas apenas ao final da palestra!

Todos podem participar com comentários e reflexões!

Em caso de sono, faremos um breve alongamento!



PALESTRANTE

Eng. Amir H. Musleh
Diretor Técnico

Formação

- Engenheiro Ambiental pela Faculdade Oswaldo Cruz, com ênfase em análise de ecoeficiência;
- Gestor Ambiental pela Escola de Engenharia Mauá, com ênfase em mecanismo de desenvolvimento limpo;
- Pós graduado aperfeiçoamento em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia Mauá, com ênfase em Gerenciamento de Canteiro de Obras;
- Formação de auditor interno pela DQS em ISO 9001;

Experiência Profissional

- 3 Anos – Diretor Técnico para compatibilização da sustentabilidade na construção civil – ECRA Sustentabilidade Urbana
- 3 Anos - Analista pleno de projetos de Sócio-Ecoeficiência - Fundação Espaço ECO (instituida pela BASF) - 1600 horas em projetos de medição da sustentabilidade (avaliações de ciclo de vida e análises de ecoeficiência);
- 2 Anos Responsável pela Manutenção de certificações - Fundação Espaço ECO

Publicações

Análise de ecoeficiência para geração de energia elétrica com alternativas renováveis e não renováveis; Exportação, importação e seus impactos ambientais; Comparação do desempenho econômico ambiental da produção de compósitos com fibra natural de madeira cambará e carbonato de cálcio.

QUEM SOMOS

NOSSA MISSÃO

Agregar pessoas e construções à natureza, para uma vida integrada à sustentabilidade.

NOSSA VISÃO

Sustentabilidade como parte da vida e das construções, capaz de trazer a natureza e o equilíbrio para o meio urbano, compartilhando os benefícios ambientais com a sociedade.

NOSSOS VALORES

Conscientizar, harmonizar e estabelecer comunidades saudáveis e ecológicas.

O SEU, O MEU,
O NOSSO DESAFIO!

Segundo o relatório da ONU de junho/13, em 2050

seremos mais de 9,6 bilhões de habitantes no planeta (30% a mais)

a proporção de pessoas em áreas urbanas crescerá de 1/2 para 2/3

nossa expectativa de vida seguirá aumentando (mais de 76 anos no Brasil)

a renda per capita nos países em desenvolvimento crescerá

NOSSA PROPOSTA

O que a ECRA se propõe a fazer?

Desenvolver a sustentabilidade como um projeto fundamental para a engenharia.

- Projeto estrutural
- Projeto elétrico
- Projeto hidráulico

O que a ECRA quer?

A sustentabilidade como uma disciplina básica para projeto, obra ou serviço.

COMPATIBILIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

NOSSA PROPOSTA

Projeto Básico + **Solução Ambiental**

Projeto de Compatibilização da Sustentabilidade

- Elétrico
- Hidráulico
- Estrutural
- Arquitetônico
- Análise de Carga

→

- Fotovoltáica
- Aquecimento Solar
- Cisternas
- Compostagem
- Laje, Telhado e Parede Verde

Projeto de Paisagismo Ecológico

- Consultoria de Agricultura Urbana/Restauração Ecológica
- Análise de Carregamento e definição de Vegetação
- Definição estrutura, envolvendo iluminação, gradis, escadas e mobiliário
- Definição dos pontos de água, sistemas de dreno e irrigação
- Definição do orçamento para aquisição de materiais e mão de obra

HISTÓRICO

A sustentabilidade em marcos históricos.

1968
Clube de Roma

1972
Conferência de Estocolmo

1983
Comissão Mundial Meio Ambiente e Desenvolvimento

1987
Nosso Futuro Comum (Relatório Brundtland)

1992
Rio 92 Agenda21

1997
Protocolo de Kyoto Tratado Internacional Redução GEE

1999
Pacto Global ONU signatária

2000
(ODM) Objetivos do Milênio

2012
Conferência ONU Desenvolvimento Sustentável

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

COP21 · CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

CONCEITOS

Análise da ecoeficiência
Aspectos econômicos
Análise de desempenho econômico
Análise de desempenho ambiental
indicadores de ecoeficiência
indicadores sócio-econômicos
Análise da sustentabilidade
Aspectos ambientais
indicadores sócio-ambientais
Aspectos sociais

APLICAÇÃO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL LEED USGBC

Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

PROCEL EDIFICA
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

CASA AZUL CAIXA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

breeam

DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.

APLICAÇÃO

Normas ABNT NBR ISO, Series ambientais 14000 (atualizadas ao longo do tempo):

- 14001: Gestão Ambiental;
- 14020 à 25: Rotulagem Ambiental;
- 14031 e 32: Performance Ambiental;
- 14040 e 1044: Avaliação do Ciclo de Vida;
- 14045: Ecoeficiência;
- 14046: Pegada Hídrica;
- 14063: Comunicação Ambiental;
- 14064 parte 1 à 3: Gases do Efeito Estufa;
- 14065: Acreditação Gases do Efeito Estufa;

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

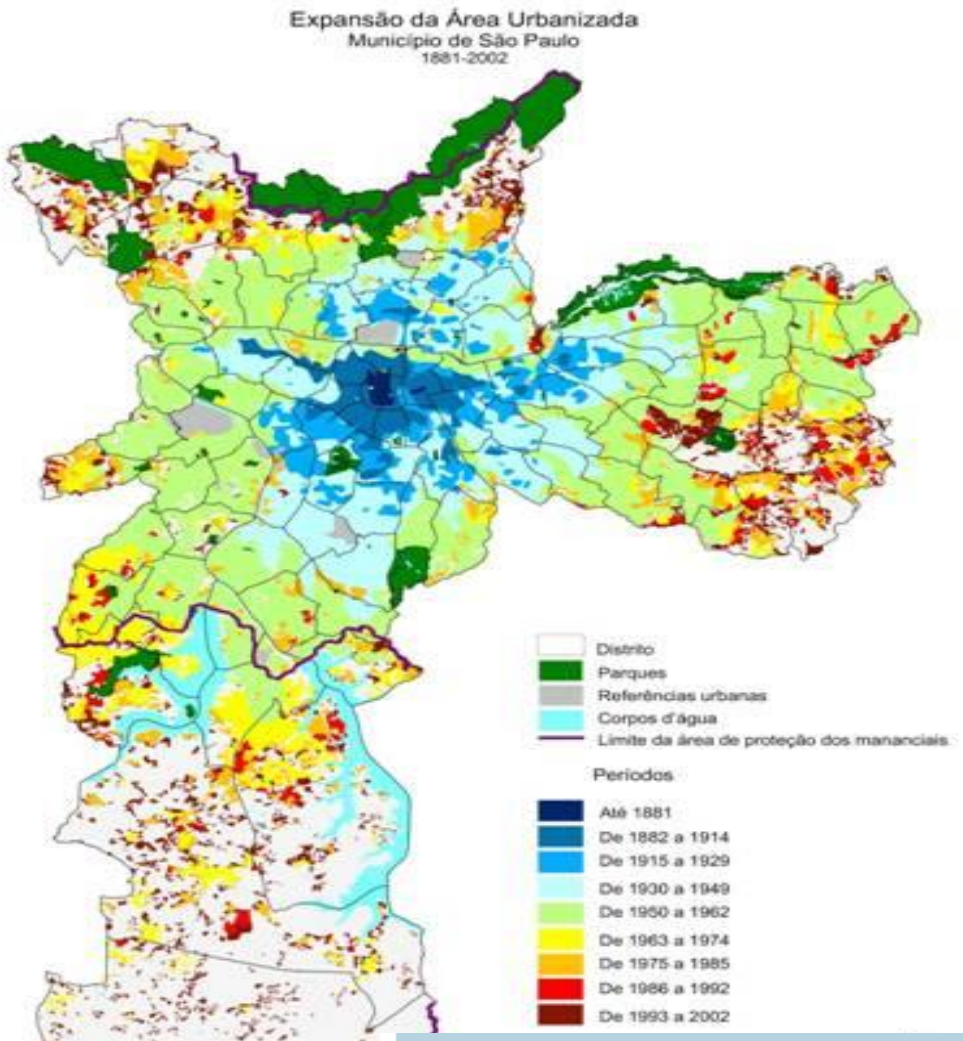
APLICAÇÃO

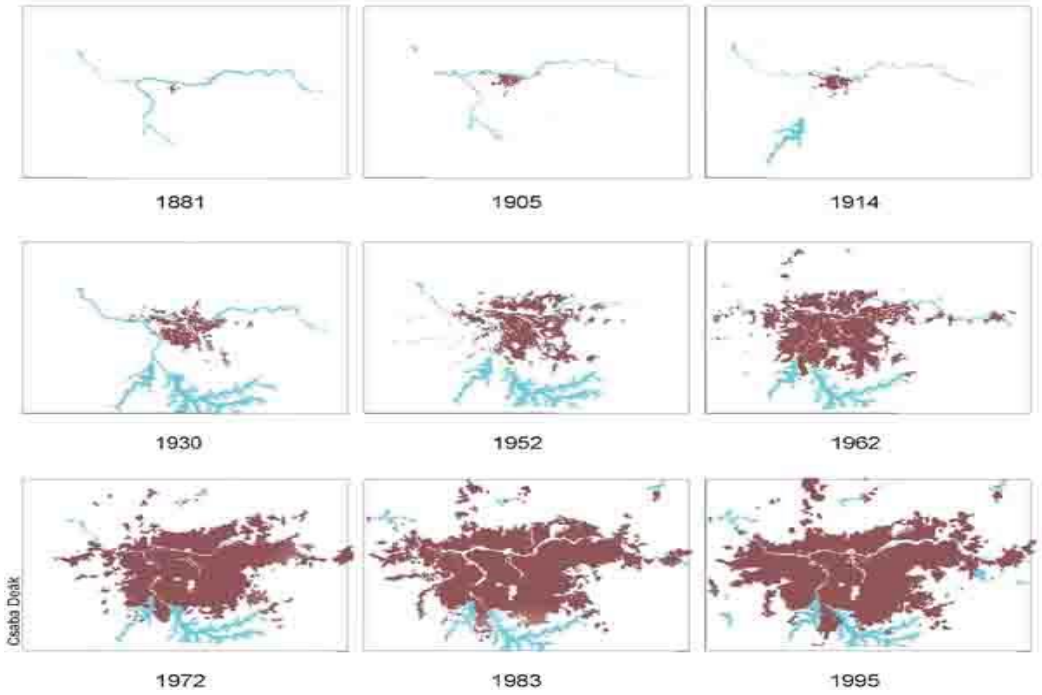
ABNT NBR ISO 37120:2017;
Desenvolvimento sustentável de comunidades
Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida

Proposta de medir a Sustentabilidade Urbana:

- Economia,
- Educação,
- Energia,
- Ambiente,
- Finanças,
- Serviços de emergência,
- Saúde,
- Lazer,
- Segurança,
- Resíduos,
- Transportes,
- Telecomunicações
- Água,
- Planejamento urbano, entre outras.

INTRODUÇÃO – CIDADE DE SP

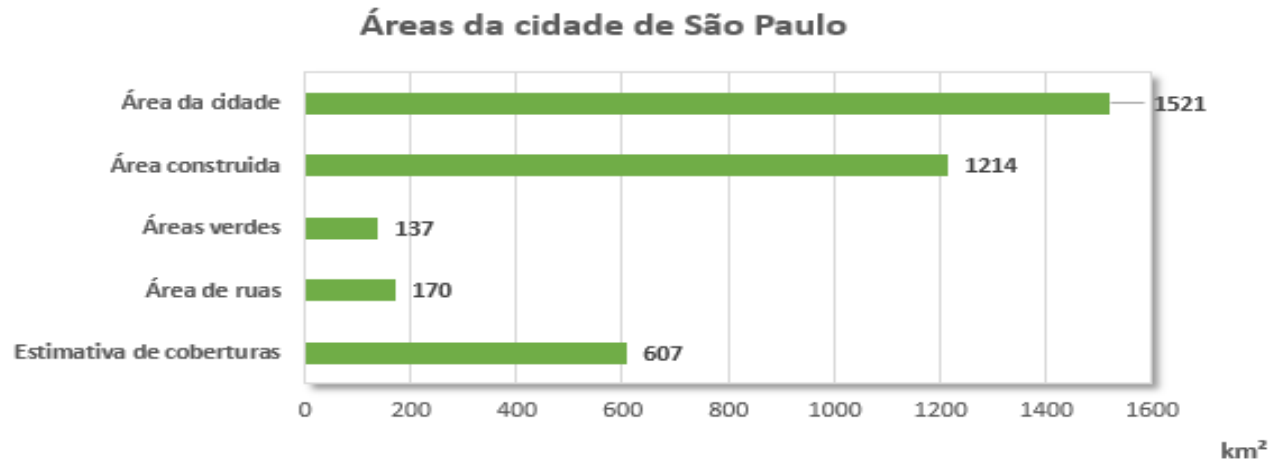


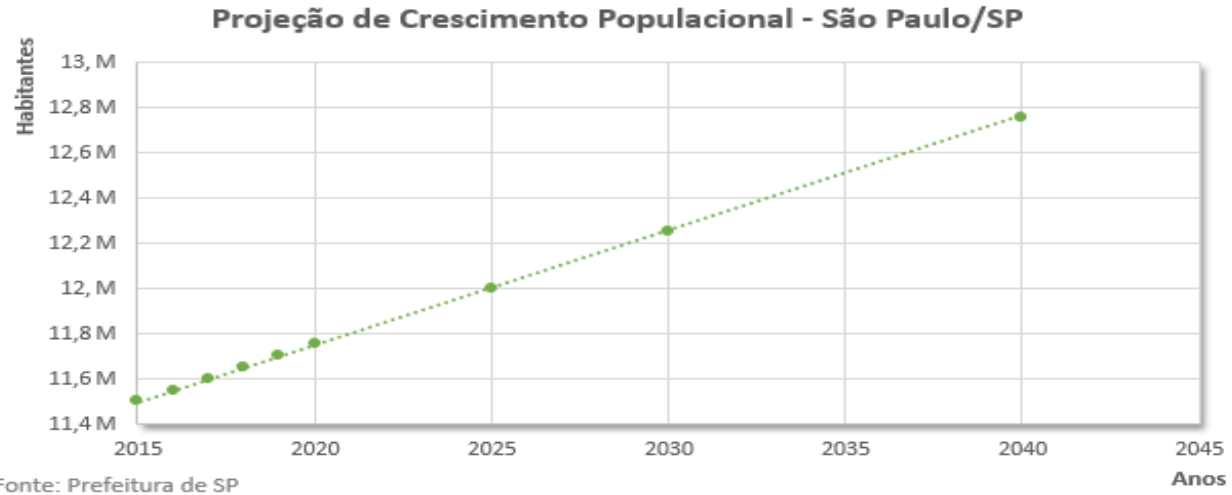


Região	Capital	1872[1]	1890[1]	1900[1]	1920[1]	1940[1]	1950[1]	1960[2]	1970[2]	1980[2]	1991[3]	2000[3]	2010[3]
SE	São Paulo	31.385	64.934	239.820	579.033	1.326.261	2.198.096	3.825.351	5.978.977	8.587.665	9.626.894	10.405.867	11.253.503

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1872, 1890, 1900, 1920,1940, 1950, 1960,1970, 1980,1991, 2000 e 2010.
(1) População presente. (2) População recenseada. (3) População residente.

INTRODUÇÃO – CIDADE DE SP





Fonte: Prefeitura de SP

- Área total da cidade: 1.521km²
- Área construída: 1.214km²
- Areas verdes:137km²
- Área de ruas: 170km²
- Estimativa de coberturas: 607km²
- A área de telhados de SP corresponde a 44% de sua área construída

99% da população é urbana

Região	Capital	1872[1]	1890[1]	1900[1]	1920[1]	1940[1]	1950[1]	1960[2]	1970[2]	1980[2]	1991[3]	2000[3]	2010[3]
SE	São Paulo	31.385	64.934	239.820	579.033	1.326.261	2.198.096	3.825.351	5.978.977	8.587.665	9.626.894	10.405.867	11.253.503

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1872, 1890, 1900, 1920,1940, 1950, 1960,1970, 1980,1991, 2000 e 2010.
(1) População presente. (2) População recenseada. (3) População residente.

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS

Placas Solares

Cisterna

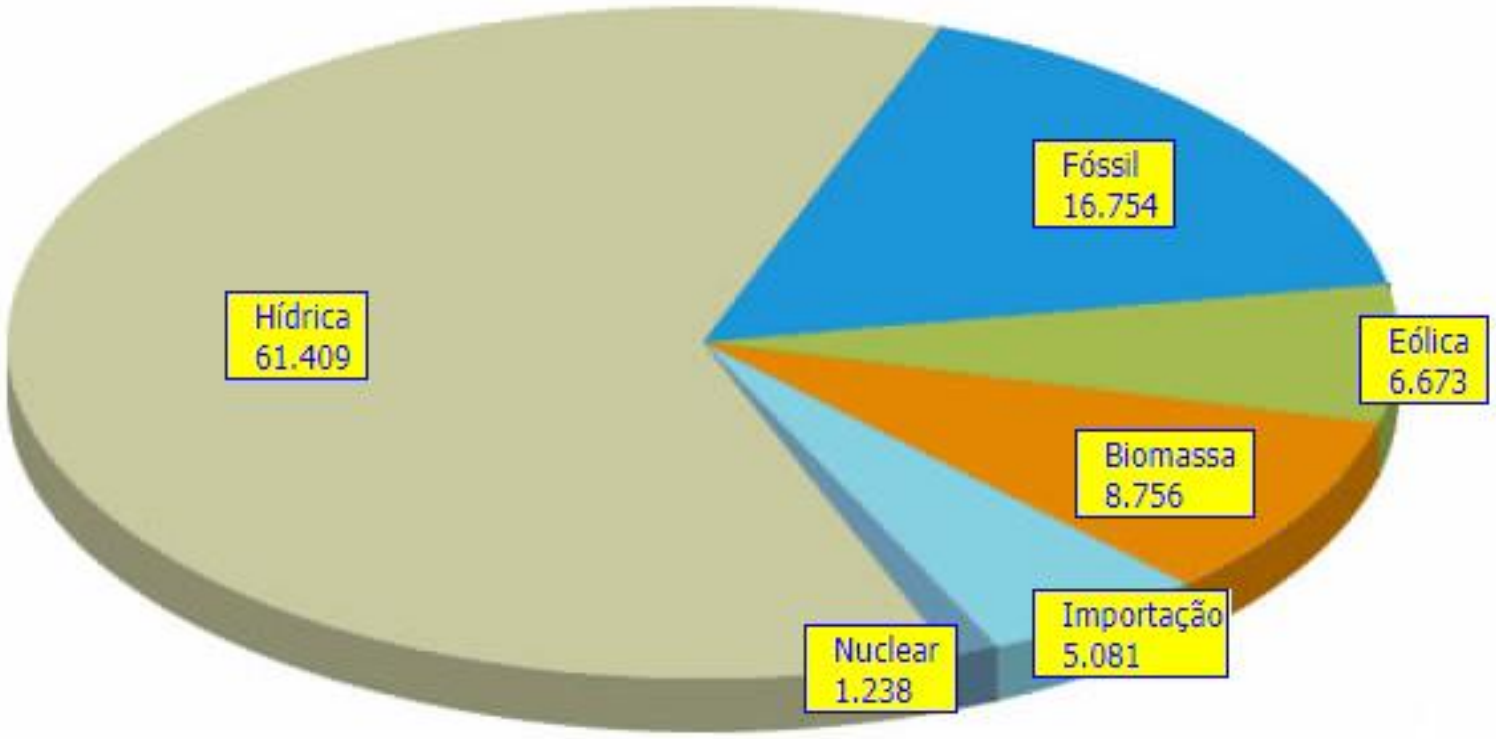
Compostagem

Laje Verde

CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

Energética

Matriz Energética Brasileira
Atual

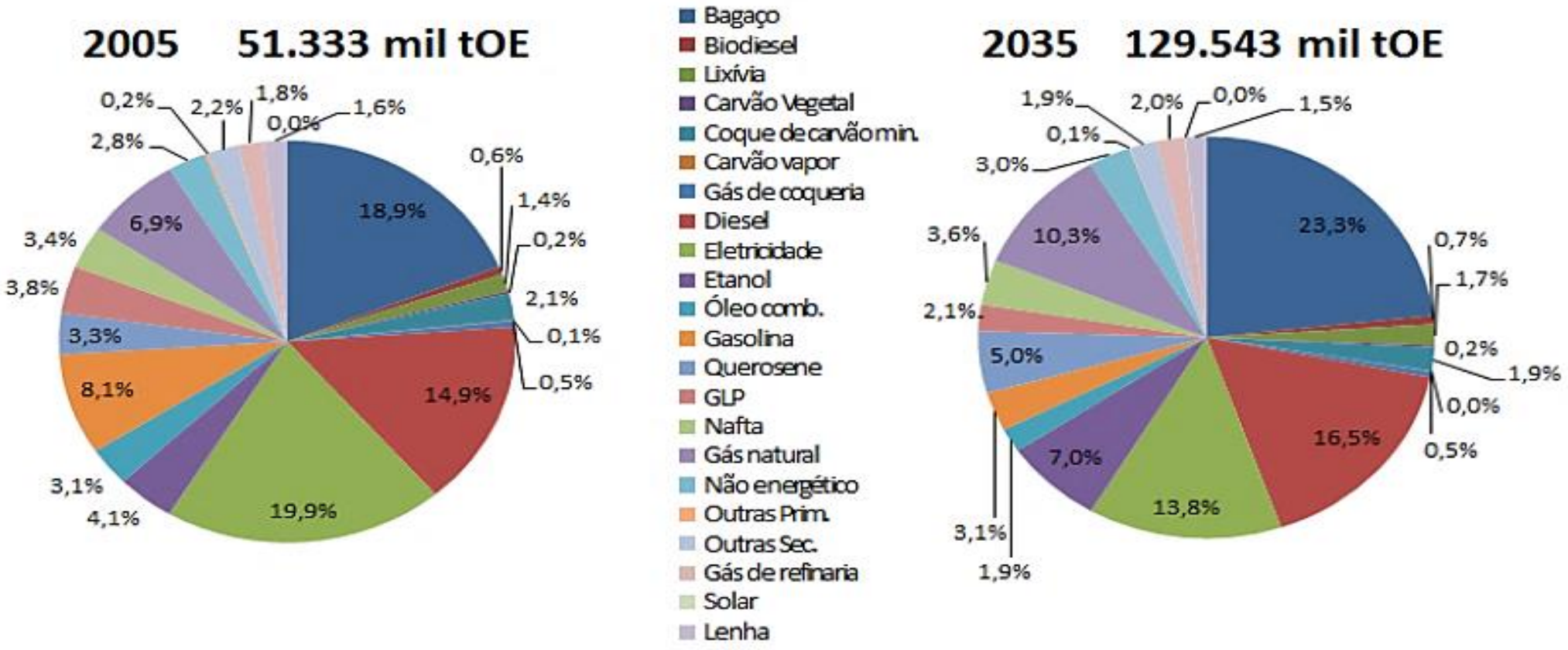


Fonte: ANEEL

CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

Energética

Projeção Matriz Energética
Estado de SP



Fonte: Balanço Energético do Estado de São Paulo, 2016

CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

Energética

Cidade de São Paulo:

- Consumo: 28.505.180 MWh/ano[1] (equiv. a 158 mil lâmpadas de 100W acesas diariamente durante 5h/ 1 mês)
- Potencial de insolação: capaz de suprir o consumo médio mensal de 570 mil residências brasileiras;

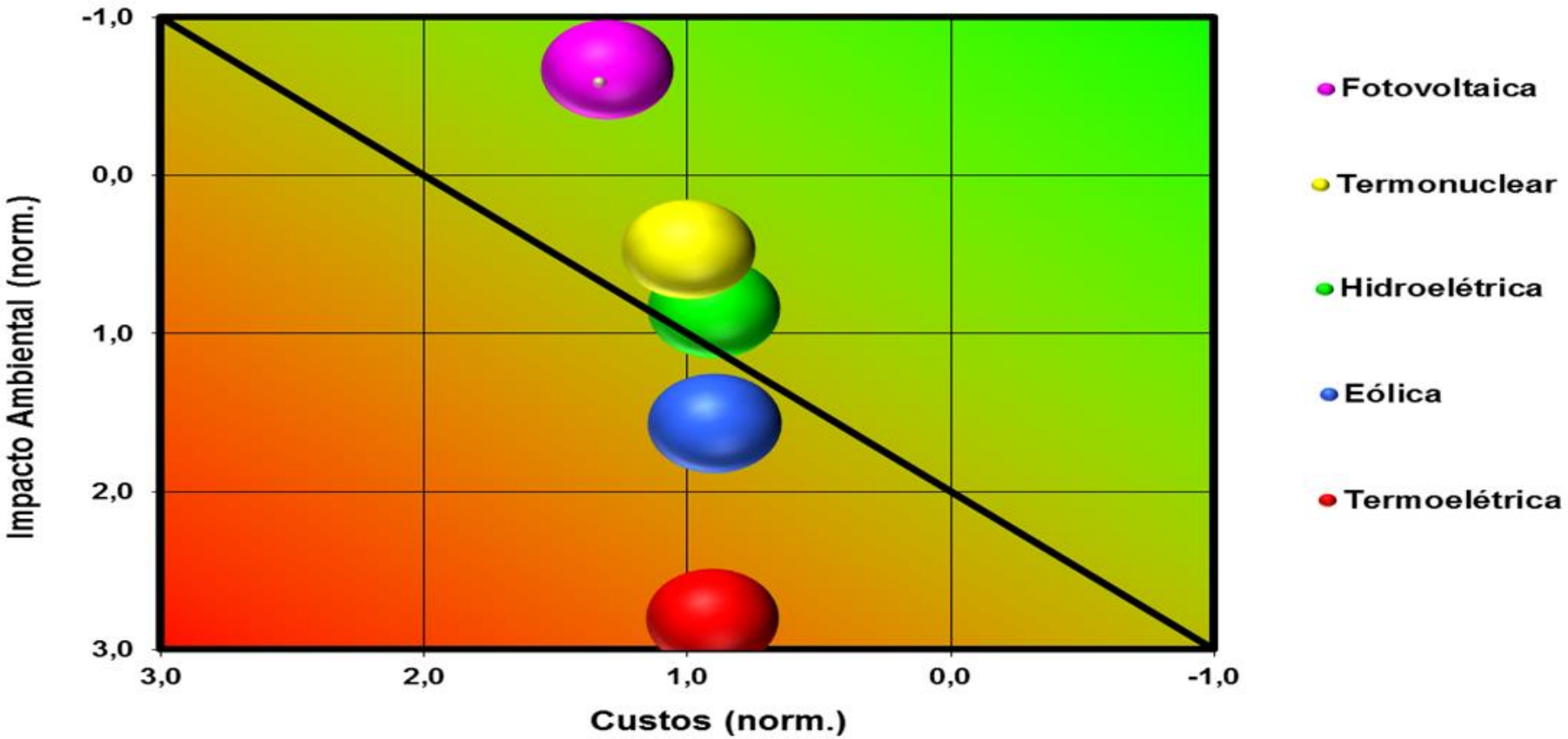
De acordo com o IBGE (2010), existem cerca de 3.574.286 domicílios em SP

Fonte: Governo do Estado

CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

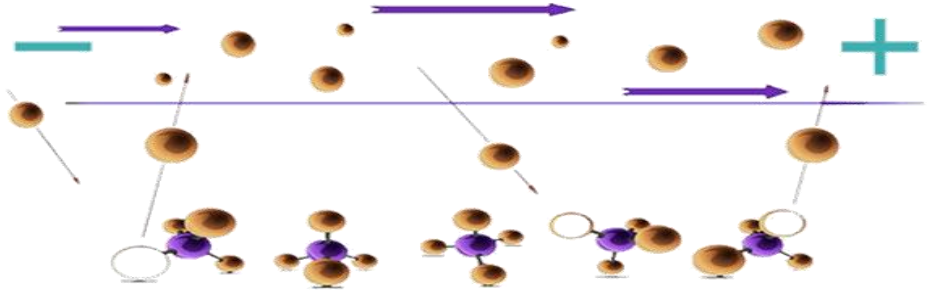
Energética

- Geração de 1MWh de energia elétrica;
- Método de Análise de Ecoeficiência, desenvolvido pela BASF, certificado pela National Sanitation Foundation (NSF, 2013)

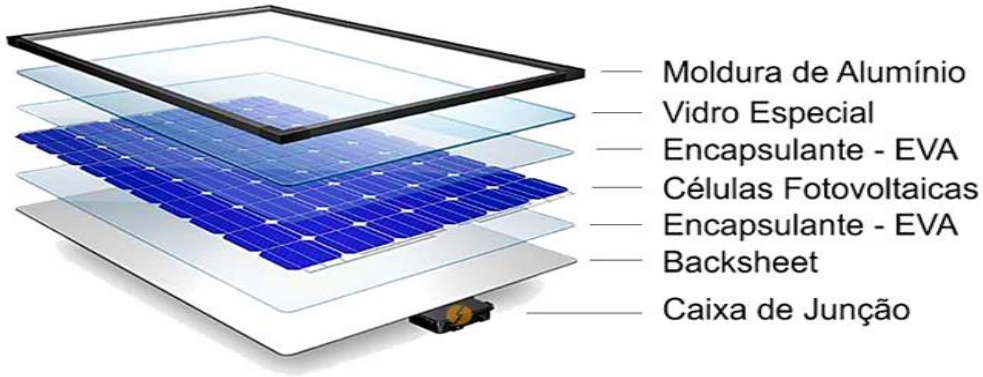


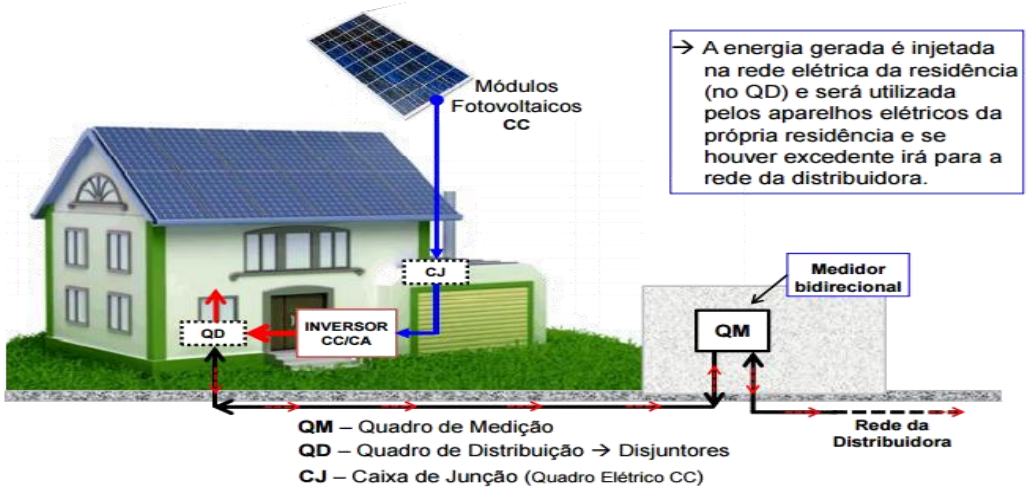
Publicação no XII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS - ANÁLISE DE ECOEFICIÊNCIA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM ALTERNATIVAS RENOVÁVEIS E NÃO RENOVÁVEIS

ESTUDO DE CASO



Enquanto a luz estiver brilhando, os elétrons continuarão a se livrar dos atómos criando assim uma corrente elétrica





Fonte: Portal Solar
Trajano Viana

ESTUDO DE CASO

Sistema Fotovoltaico Grid-Tie de 33 kWp:
120 Painéis Fotovoltaicos de 275W
1 Inversor 380V
Investimento:R$163.000,00

1m² de placas fotovoltaicas,
evitam a emissão de 2 toneladas de CO_2

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Condomínio residencial com **32** apartamentos possui um consumo de 5.000kWh/mês;

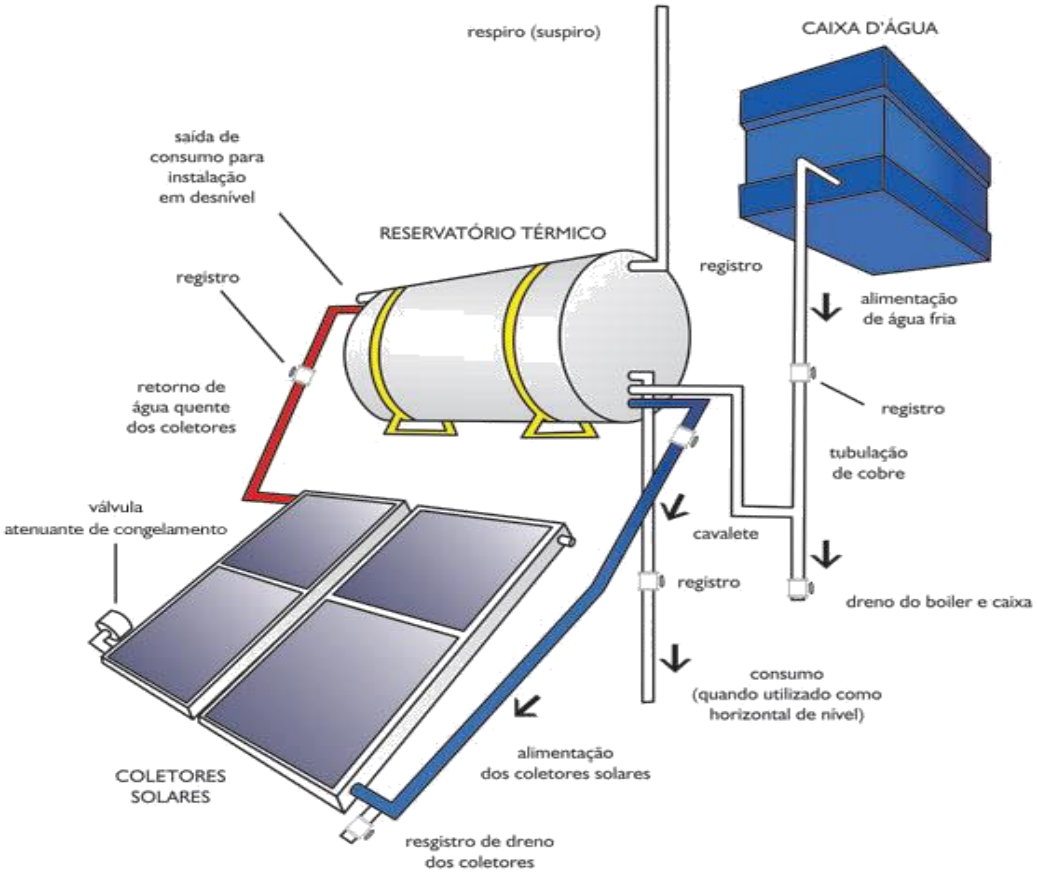
A insolação média anual em São Paulo/SP é de 4,7 kWh/m²* por dia; com esta insolação o sistema tem perspectiva de geração de 3.874,14 kWh/mês;

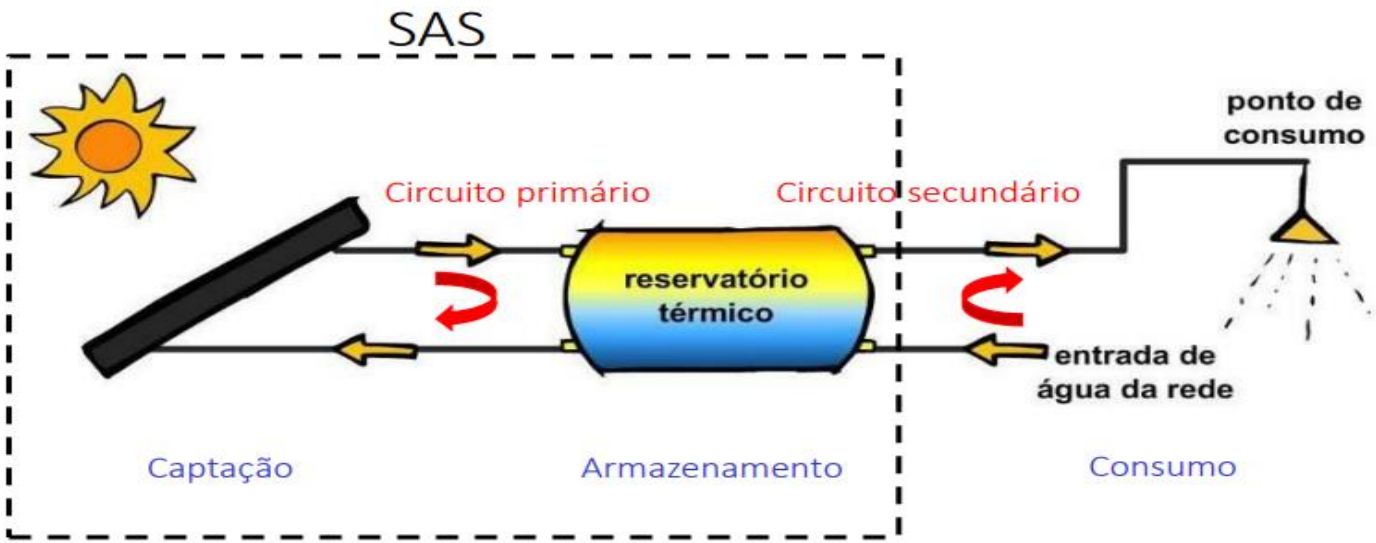
Com a implantação do sistema fotovoltaico, a economia anual seria da ordem de 77%, o que traria um *payback* de 6 anos;

Segundo a ANEEL, o potencial brasileiro de geração de energia solar é de 283 milhões de MWh/ano;

Fonte: Portal Solar
Trajano Viana

ESTUDO DE CASO





Fonte: Soletrol
CBSol

ESTUDO DE CASO

Ex.:
Sistema de Aquecimento Solar
6 reservatórios térmicos de 1000 L
56 coletores solares 2m²
Investimento: R$123.900,00

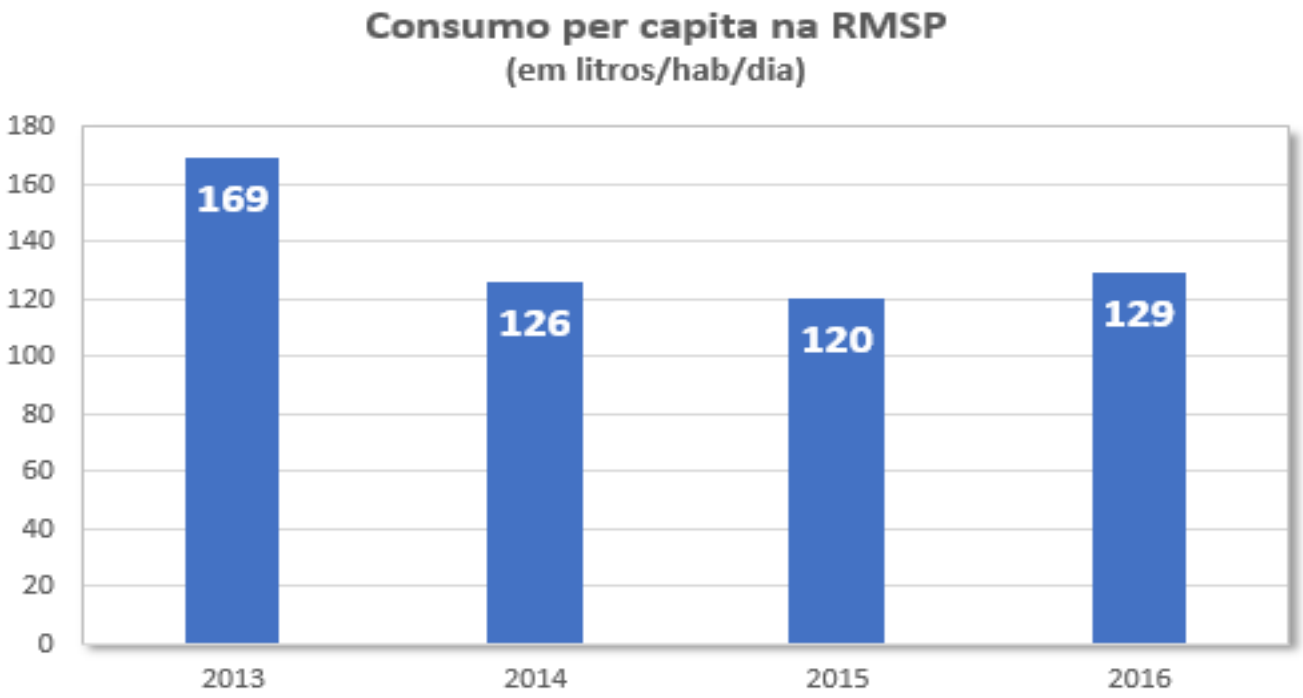
Condomínio residencial com **32** apartamentos possui um consumo de gás para aquecimento de R$6.000,00/mês;

Com a implantação do sistema de aquecimento solar visando substituir em 100% o uso do gás para aquecimento da água, a economia gerada equivale a **56%** do valor do investimento, sendo possível atingir o *payback* em menos de **2 anos**;

Segundo a ABRAVA, a redução da conta de energia elétrica pode chegar a 30% com o uso de aquecimento solar para a água de chuveiros;

CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

Hídrica



Fonte: Sabesp, 2016

Uso Interno	Valores	Unidades
Descarga	12	(Litros/descarga)
Banho de 15 minutos	135	(Litros/banho)
Lava-roupas 5kg	135	(Litros/lavagem)
Lavar a louça	7,8	(Litros/min)
Escovar os dentes com a torneira aberta	2,5	(Litros/min)

Fonte: Sabesp,2014

Uso Externo	Valores	Unidades
Pisos	2	(Litros/dia/m²)
Lavagem de carros	150	(Litros/lavagem)
Mangueira de jardim	50	(Litros/dia)
Manut. piscina	3	(Litros/dia/m²)

Fonte: Tomaz, 2011

CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

Hídrica

Cidade de São Paulo

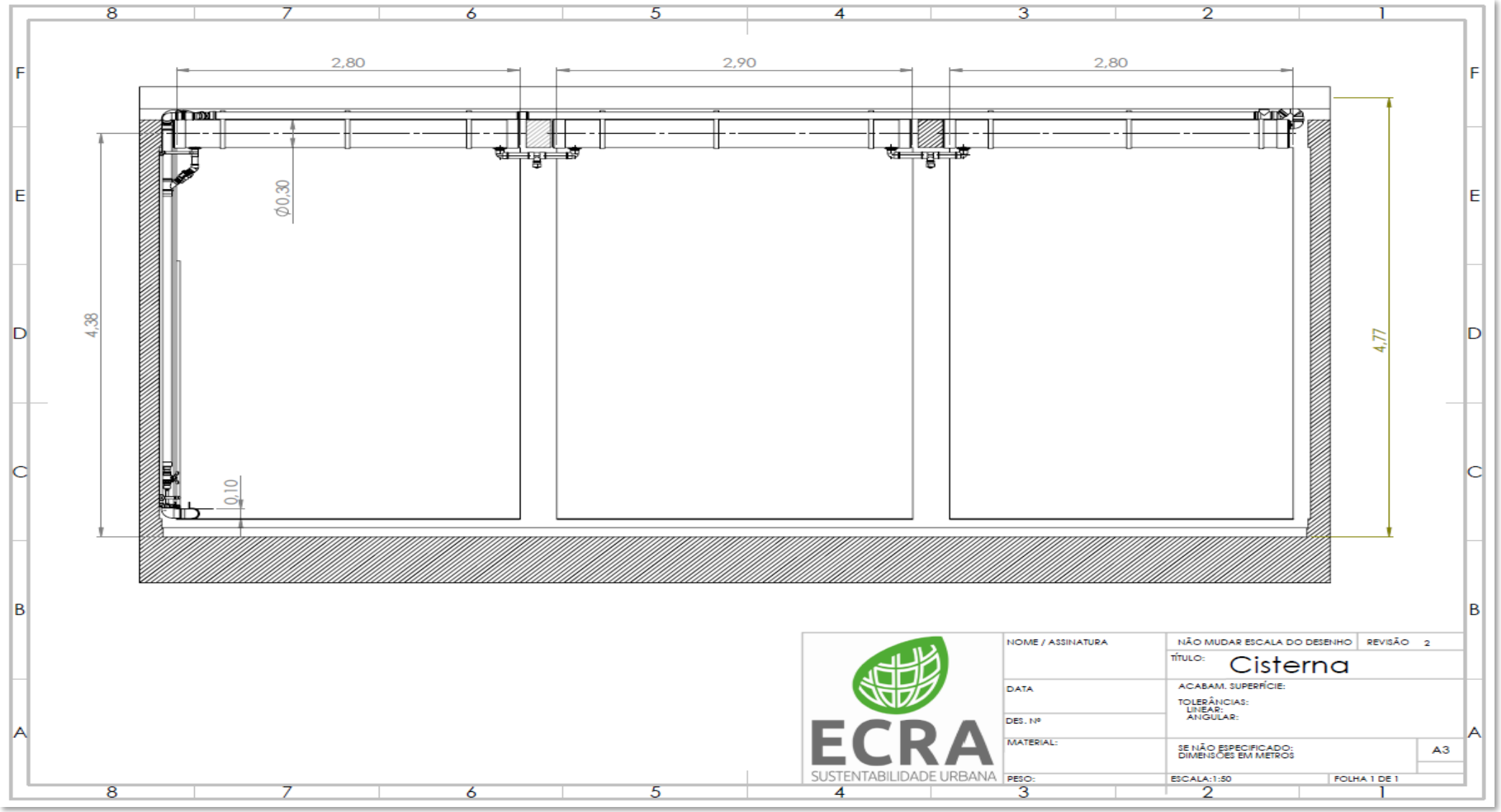
- Precipta em média: 114,68mm/mês
- Área de coberturas: 607km²
- Potencial de captação p/ reuso: 69 bilhões de litros - equivalente a 27.850 piscinas olímpicas
- Potencial de captação por habitante: 5.784 litros

População estimada 2016 (IBGE): 12.038.175

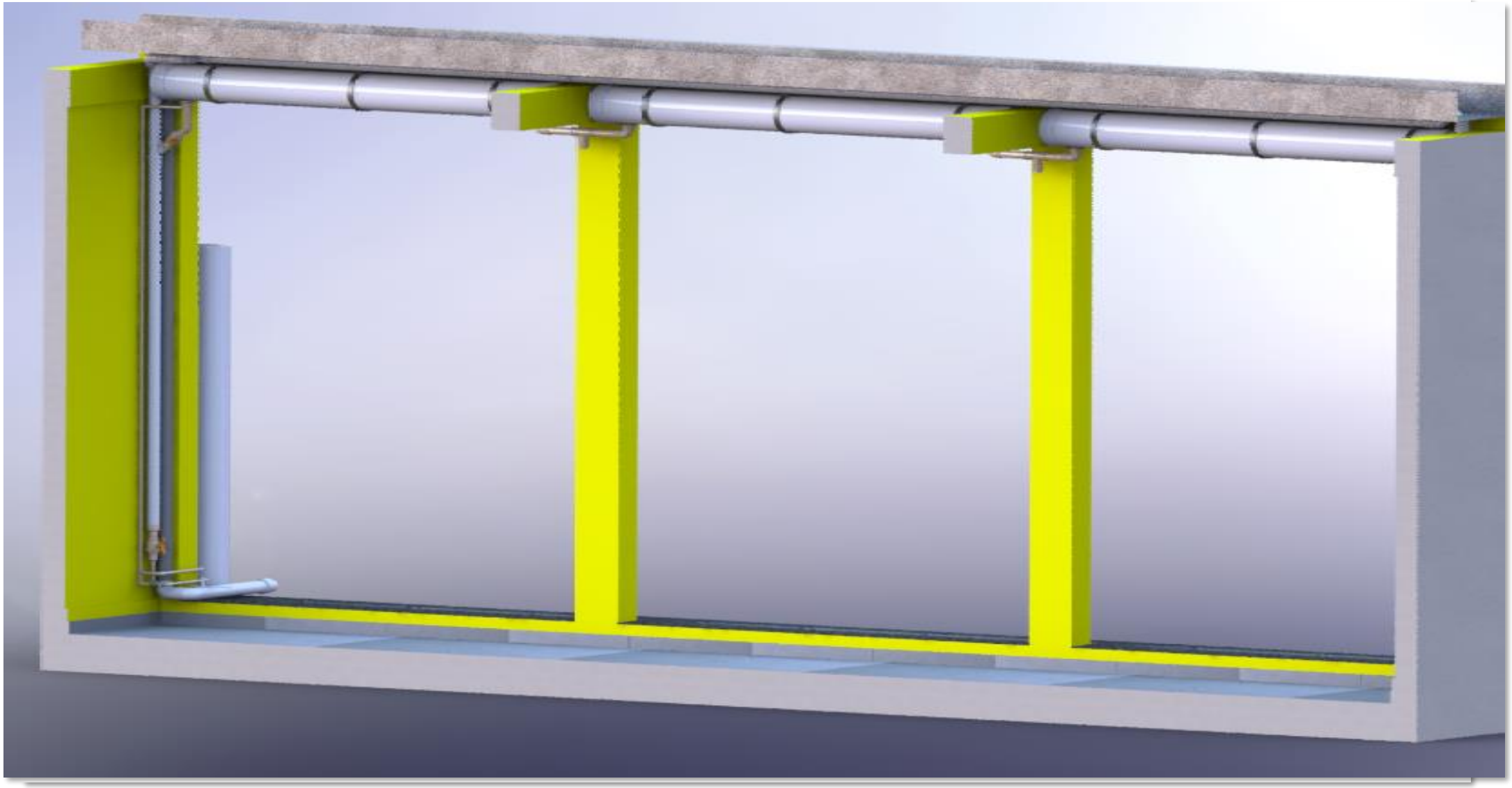
São Paulo	
MÊS	CHUVA (mm)
Jan	238,2
Fev	210,9
Mar	163,8
Abr	69,5
Mai	60,6
Jun	53,4
Jul	34,1
Ago	42,9
Set	77,4
Out	116,7
Nov	128,4
Dez	180,3
Ano	1376,2
Min	34,1
Max	238,2

Fonte: CEPAGRI

CISTERNAS

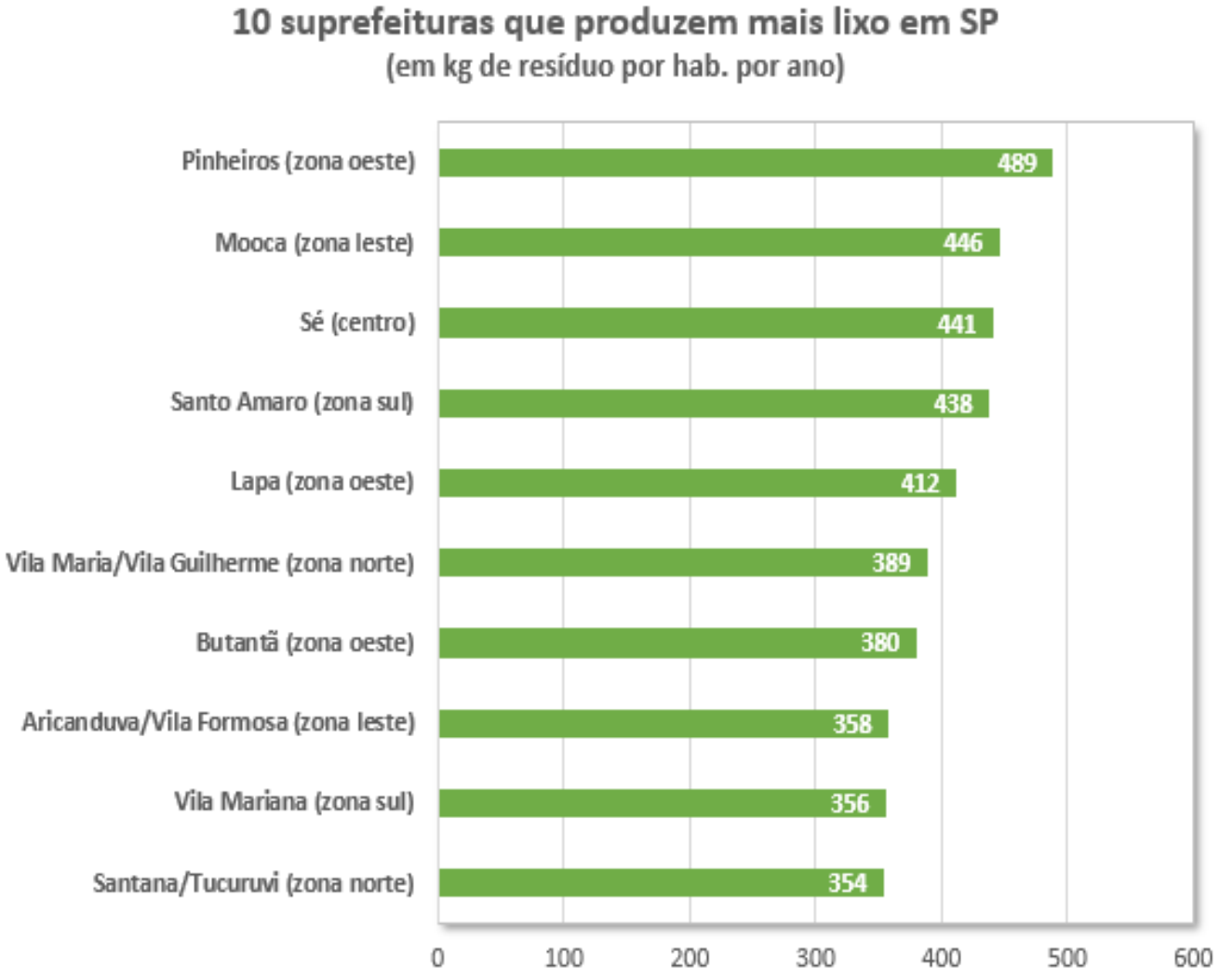

2,80
2,90
2,80
Ø0,30
4,38
4,77
0,10
NOME / ASSINATURA
NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO
REVISÃO 2
TÍTULO:
Cisterna
DATA
ACABAM. SUPERFÍCIE:
TOLERÂNCIAS:
LINEAR:
ANGULAR:
DES. Nº
MATERIAL:
SE NÃO ESPECIFICADO:
DIMENSÕES EM METROS
A3
PESO:
ESCALA:1:50
FOLHA 1 DE 1
ECRA
SUSTENTABILIDADE URBANA

CISTERNAS



CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

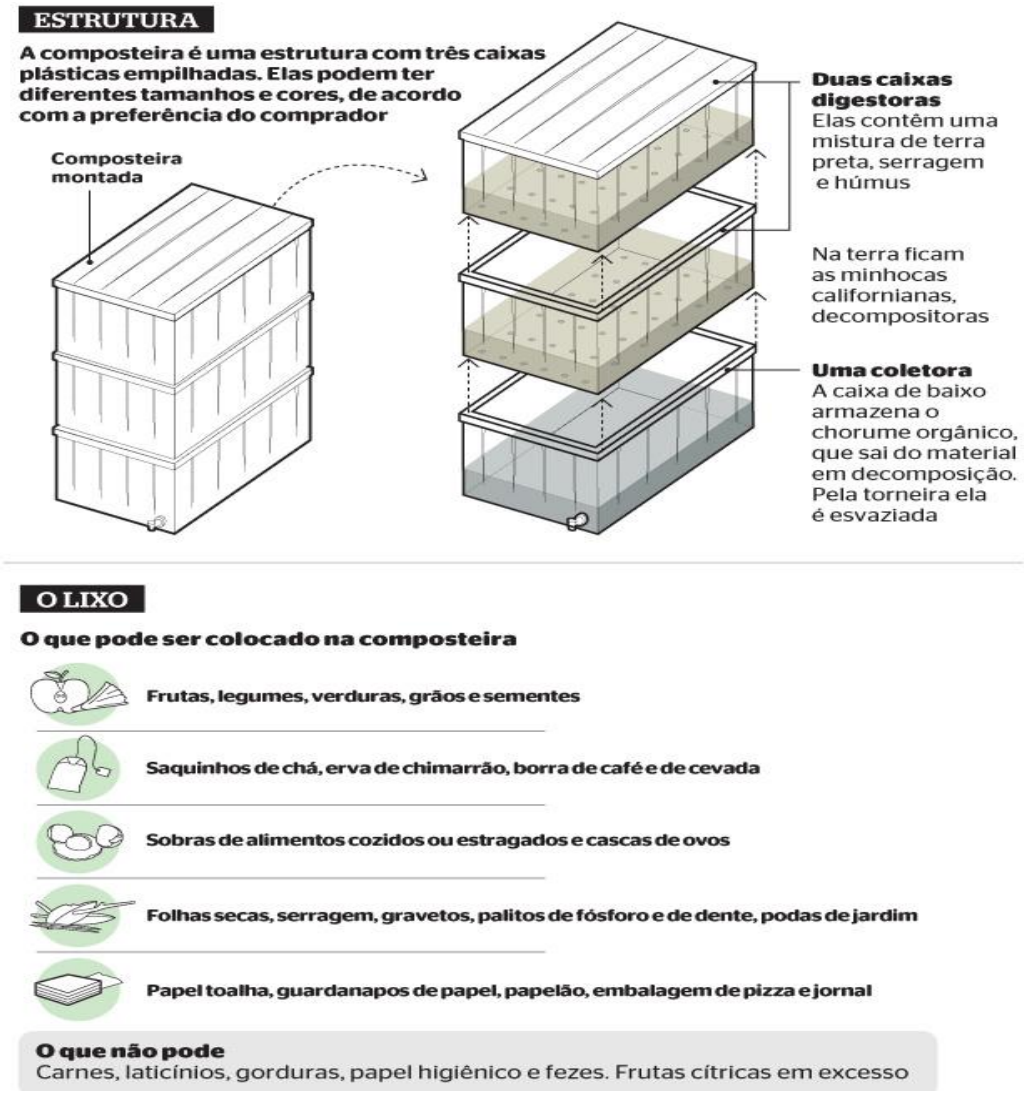
Resíduos



Fonte: Prefeitura de São Paulo

- A cidade de São Paulo produz, diariamente cerca de **20 mil toneladas** de resíduos;
- **12,5 mil toneladas** são resíduos da coleta domiciliar;
- Deste montante, **35%** são materiais **recicláveis**, como papel, plástico, vidro e metais, mas somente **3%** são efetivamente **reaproveitados**.

COMPOSTAGEM



Fonte: Revista Época

Compostagem por minhocas

- Utiliza minhocas além dos micro-organismos naturais para degradar a matéria orgânica;
- O processo ocorre mais rápido que a compostagem sem minhocas, e produz como substrato o húmus de minhoca. Este é um adubo rico em nutrientes e ótimo para as plantas;
- Gera como sub-produto o chorume orgânico, que pode ser diluído em água e utilizado como adubo líquido.

COMPOSTAGEM

Enzimática

- Capacidade: 40 a 500kg em ciclos de 45 min;
- Processo enzimático;
- O composto orgânico gerado ao final do processo pode ser utilizado diretamente no plantio
- Indicada para grandes volumes de resíduos, como em condomínios e estabelecimentos comerciais;
- Não gera o chorume;

ESTUDO DE CASO

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, ed. 2015, o estado de São Paulo gera uma média de 1,4 kg/hab/dia de resíduos sólidos urbanos coletados;

Por mês uma pessoa produz cerca de 42 kg de resíduos;

Os resíduos orgânicos representam 51% dos resíduos domésticos (21kg), seguidos pelos resíduos recicláveis secos (32%) e, por fim, dos rejeitos (17%).

Os valores dos sub-produtos da composteira no mercado:

Adubo de minhoca

- Preço médio no mercado: R$2,50 – R$5,00/kg

Chorume

- Preço médio no mercado: R$6,50 – R$10,00/litro

ESTUDO DE CASO

Considerações:

- Densidade matéria da orgânica 1,21 kg/l, teremos 17,35 litros de resíduo/pessoa/mês.
- Usando uma composteira com eficiência de 0,75 litros/dia (cap. 22,5 litros/mês).
- Adição de 5,1 litros de materia seca (folha ou serragem);
- A umidade presente no composto orgânico varia entre 50% e 70% do volume.

Partindo destas premissas, obtém-se, aproximadamente:

- 9,8 kg de composto orgânico – R$49,00 equivalente ao preço de mercado
- 12,1 litros de chorume – R$121,00 equivalente ao preço de mercado

Totalizando R$170,00/mês de adubação

ESTUDO DE CASO

Já pensou na cidade de SP?

População estimada 2016 (IBGE): 12.038.175

117.974.115 kg de composto;

145.661.917 L de biofertilizante;

R$ 2 bilhões;

LAJES E TELHADOS VERDES

A história

A origem dos telhados verdes ocorreu nos jardins suspensos da Babilônia, por volta de 600 a.C.

O segundo grande passo foi o desenvolvimento de telhados verdes extensivos no final dos anos 80. O objetivo era criar sistemas mais leves e mais baratos que pudessem ser aplicados em telhados planos grandes.

O conceito

Segundo a *International Green Roof Association*, temos 3 formas de tratar as lajes verdes:

Extensiva

Vegetação de baixo porte (h = 0,5m), como gramados, forrações e hortaliças;

Semi-intensiva

Vegetação de médio porte (h = 1,50m), arbustivas;

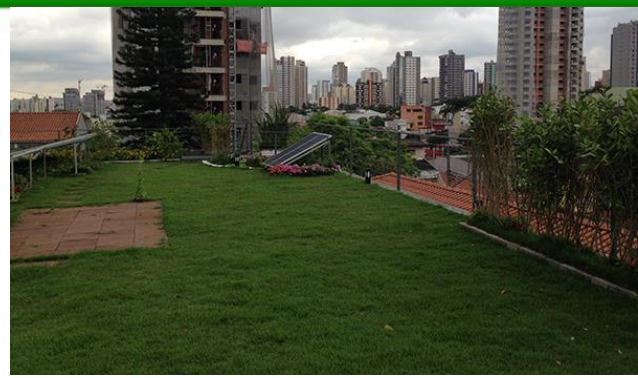
Intensiva

Vegetação de grande porte (h = 2,50m), árvores.

LAJES E TELHADOS VERDES

POR QUE?

LAJES E TELHADOS VERDES

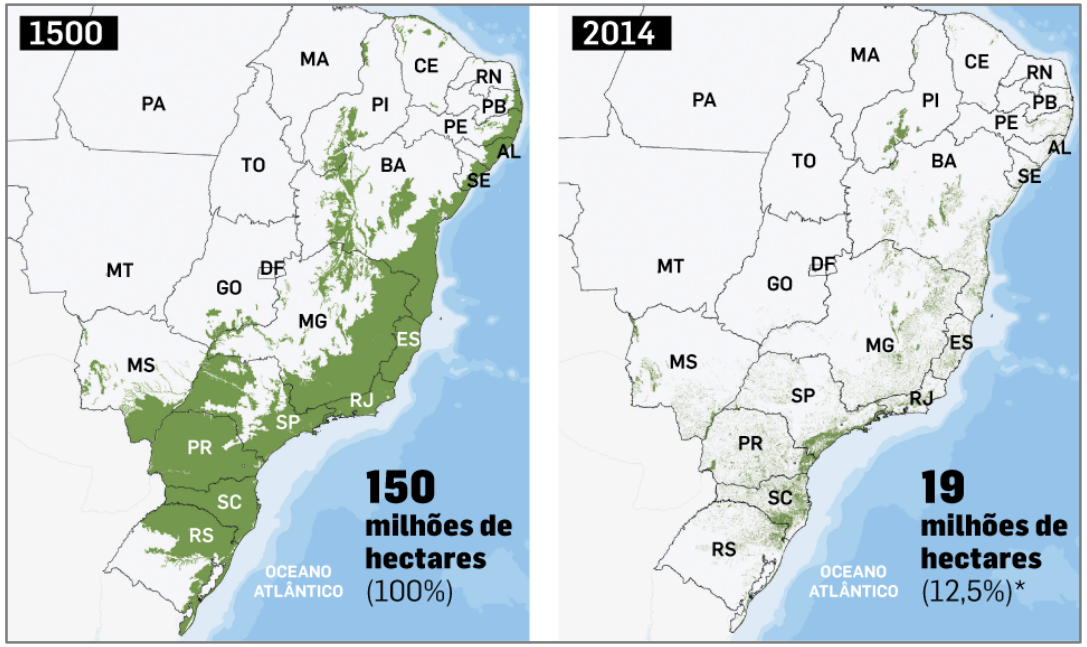


- Fixa 32 kg de CO2/m² de área mantida verde (graminia) - Fonte: CBCS;
- Retenção de até 20 l/m² de água pluvial (graminia);
- O uso de laje verde reduz a temperatura do ambiente interno, em até 5°C. (SILVA, Neusiane da Costa, 2011, p. 20)
- Reduz a reflexão sonora em até 3 dB e melhoram o isolamento acústico em até 8 dB (International Green Roof Association).
- Aumento da vida útil da impermeabilização da laje, proteção térmica, química e UV.
- Sem laje verde, temperatura varia mais de 100 °C durante o ano e 60 °C ao longo de 1 dia;
- Com laje verde, temperatura varia menos de 35 °C durante o ano e 15 °C ao longo de 1 dia;

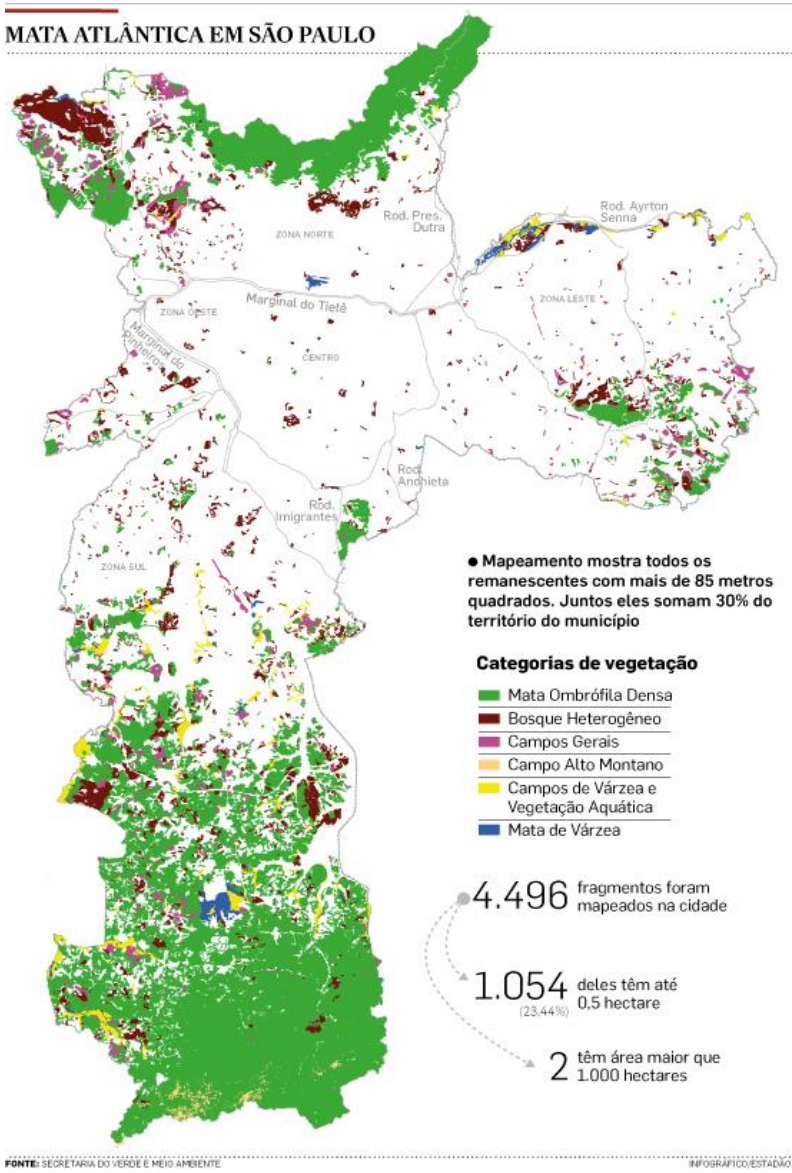
CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

Recuperação ecológica

Fonte: Secretaria do Verde e Meio Ambiente



Fonte: Imagem Estadão



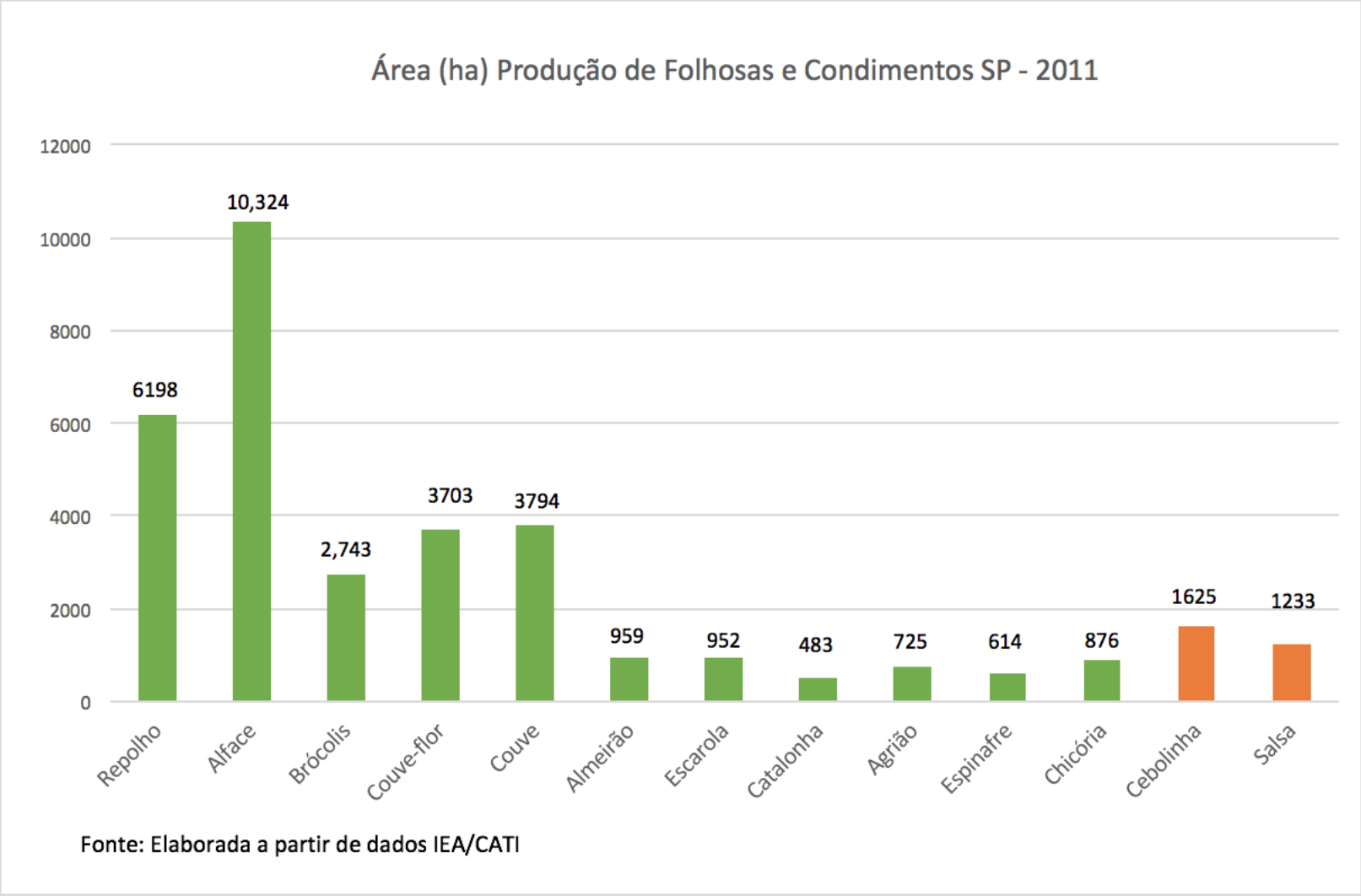
- Áreas de coberturas SP: 607km²
- 44% de restauração da Mata Atlântica onde hoje se situa a cidade SP.
- Segundo o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, há cerca de 863 km² (1%) de sua área original cadastrada para restauração;

OPORTUNIDADES – AGRICULTURA URBANA

Áreas de coberturas em SP: 607km² ou 60.700 hectares

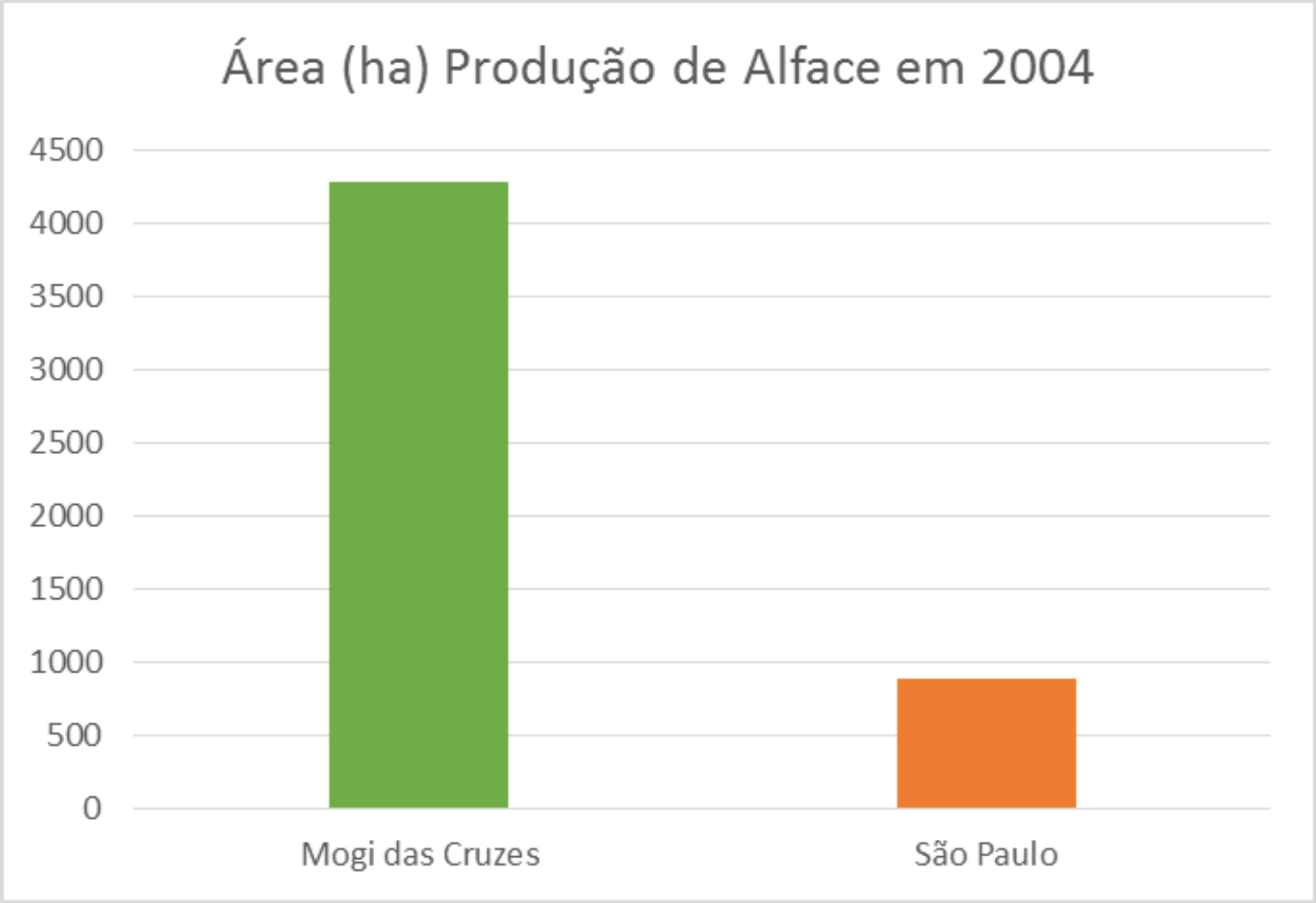
OPORTUNIDADES – AGRICULTURA URBANA

Áreas de coberturas em SP: 607km² ou 60.700 hectares



OPORTUNIDADES – AGRICULTURA URBANA

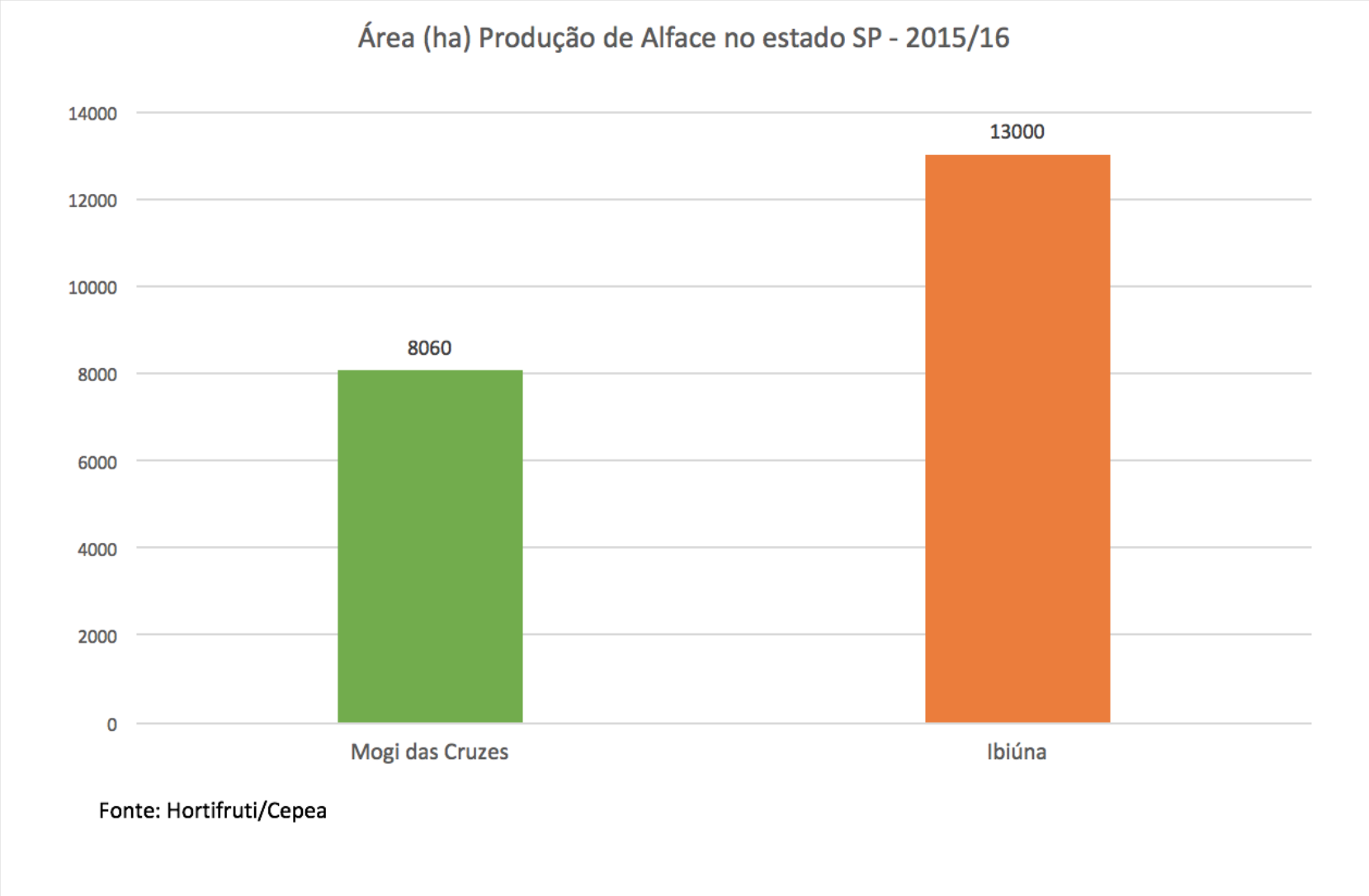
Áreas de coberturas em SP: 607km² ou 60.700 hectares



Fonte: Elaborada a partir de dados IEA/CATI

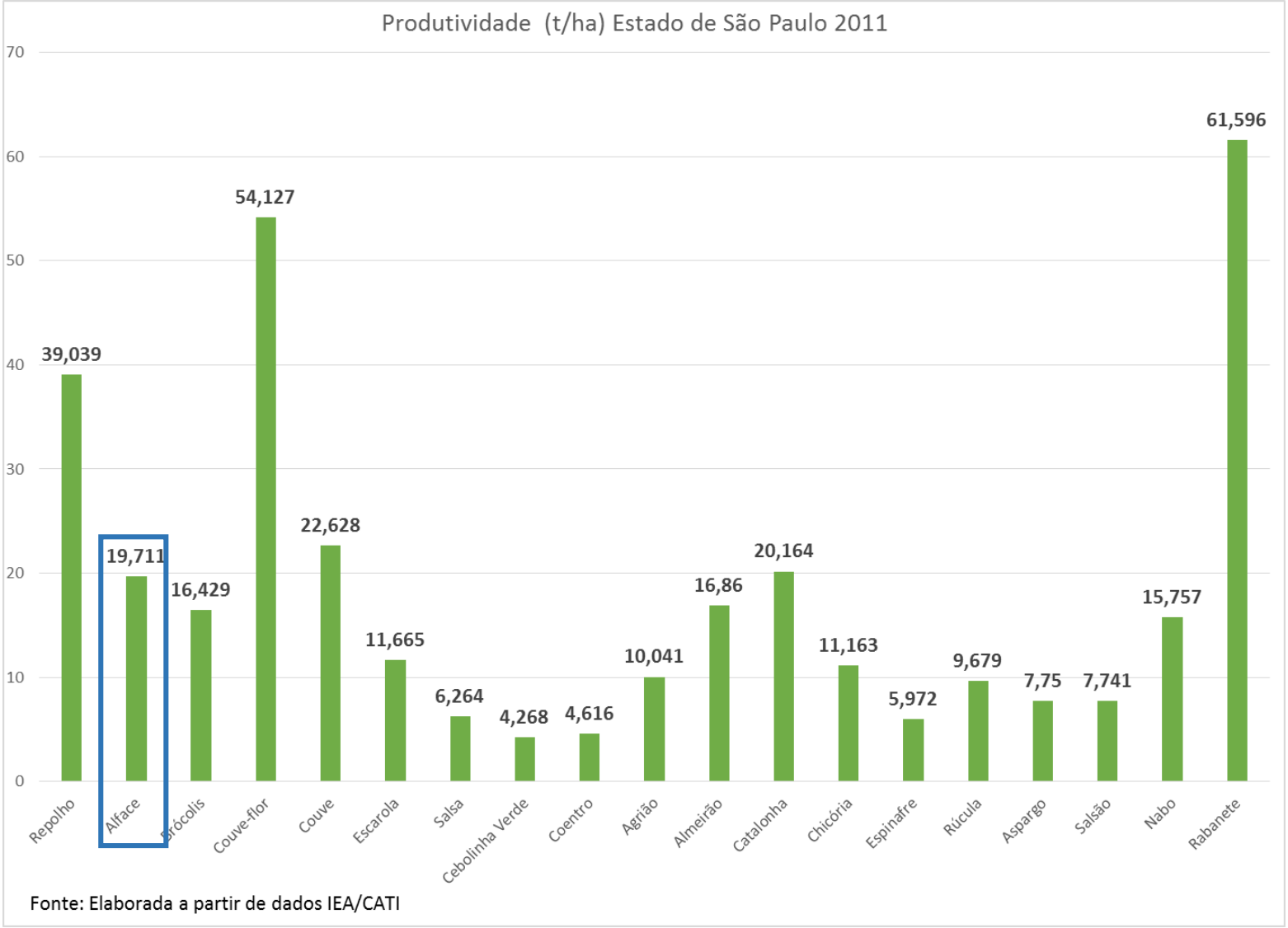
OPORTUNIDADES – AGRICULTURA URBANA

Áreas de coberturas em SP: 607km² ou 60.700 hectares



OPORTUNIDADES – AGRICULTURA URBANA

Áreas de coberturas em SP: 607km² ou 60.700 hectares



CENÁRIO ATUAL E OPORTUNIDADES

A OMS recomenda o consumo de 146 kg/pessoa/ano;

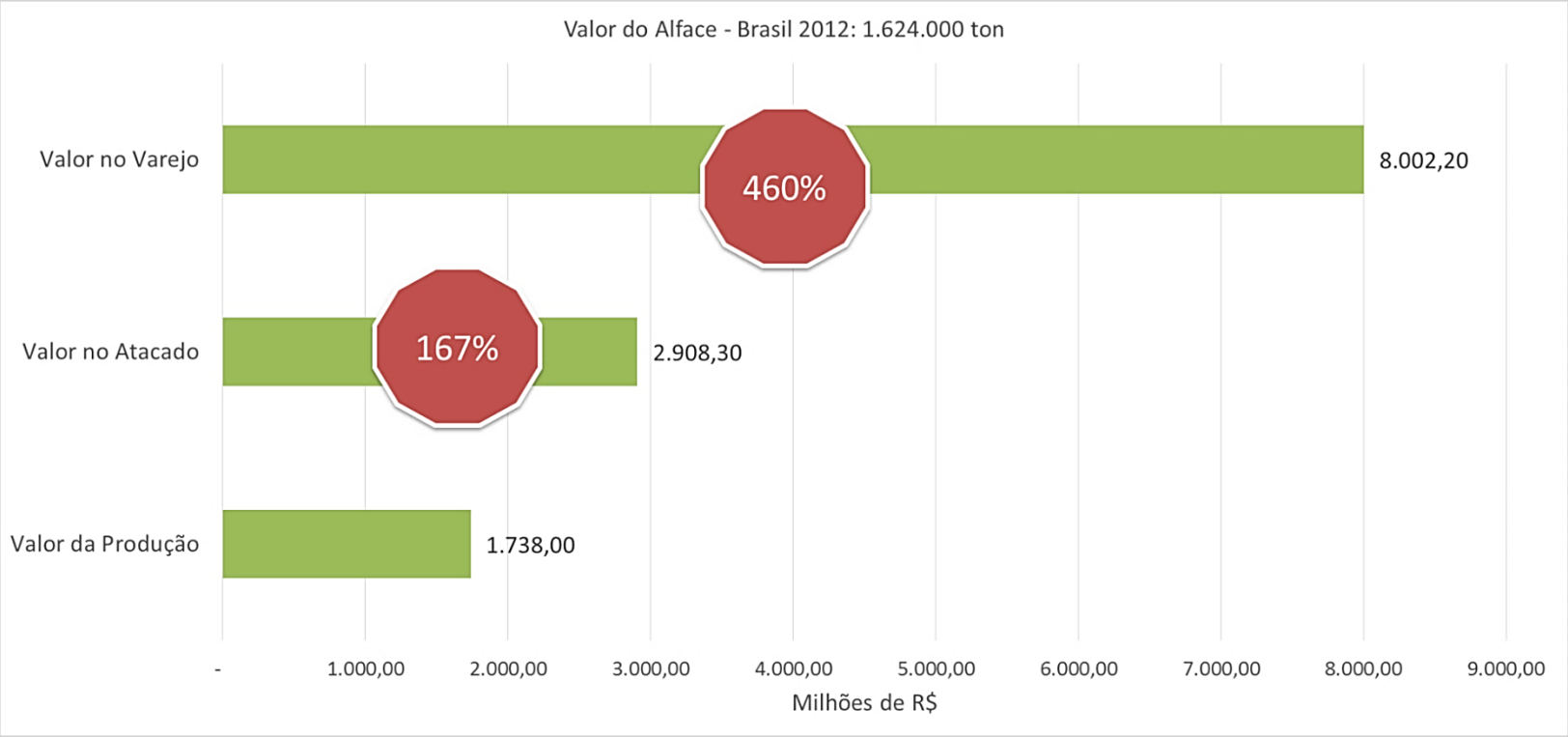
Região Geográfica	Aquisição (kg per capita/ano)
Norte	18,9
Nordeste	22,3
Centro-oeste	23,4
Sudeste	32,7
Sul	40,2
BRASIL	29,0

Fonte: IBGE/POF, 2002-2003

AGRICULTURA URBANA

Produção Local

- Venda direta para o cliente final, produção no centro consumido;
- Redução do transporte produção/consumo;
- Criação de rede de consumo para população local, restaurantes e feiras;
- Venda com maior valor agregado (sem defensivo, colheita na hora da venda, maior durabilidade na geladeira e retirada do custo de intermediários)



Fonte: ABCSEM - 2o LEVANTAMENTO DE DADOS SOCIOECONÔMICOS DA CADEIA PRODUTIVA DE HORTALIÇAS NO BRASIL - 2012

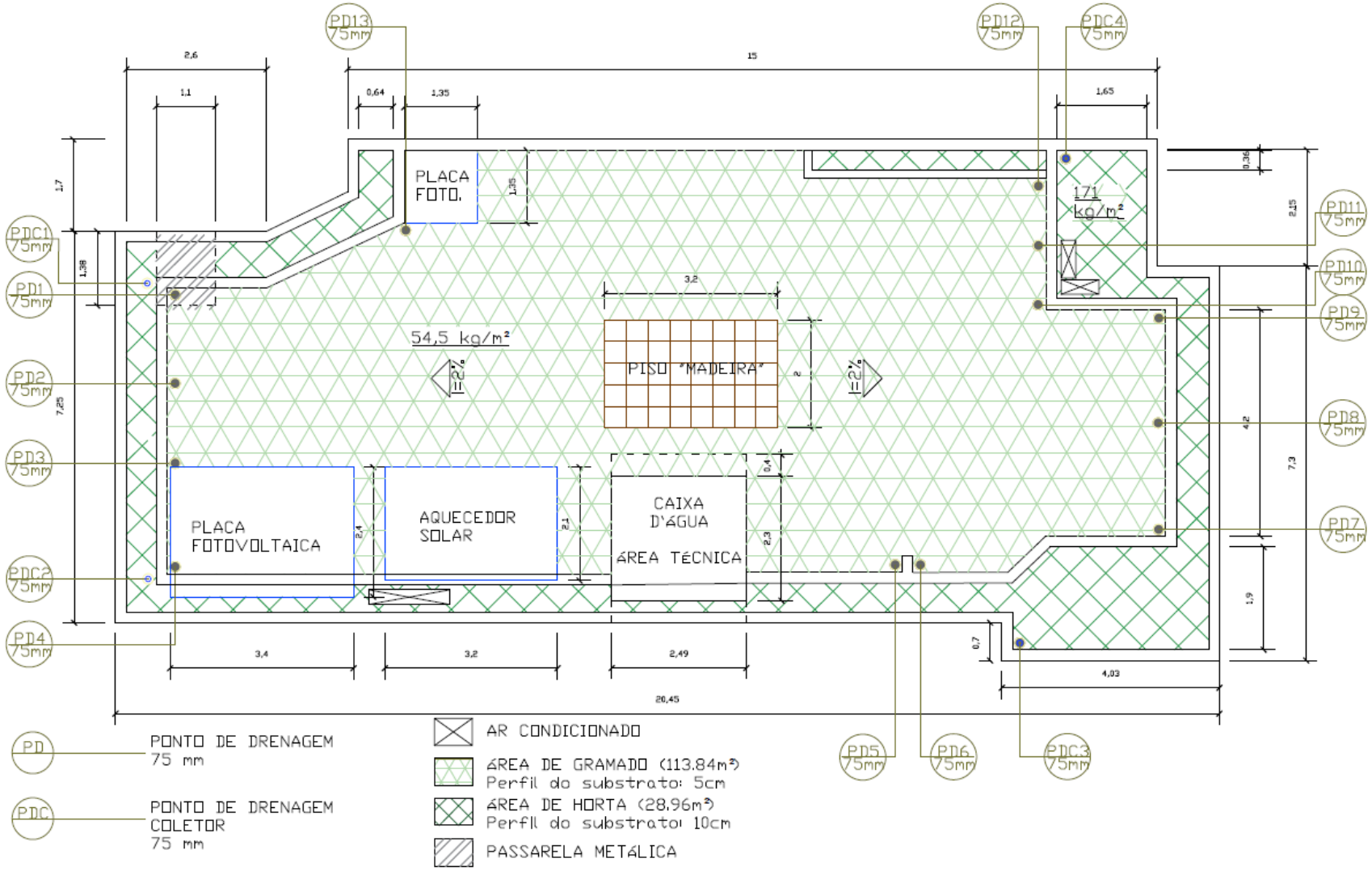
AGRICULTURA URBANA

- Planejamento: Espaço, Consumidores, Consórcio
- Preparo, Plantio e Manutenção
- Colheita
- Vendas

AGRICULTURA URBANA

Planejamento de Espaço

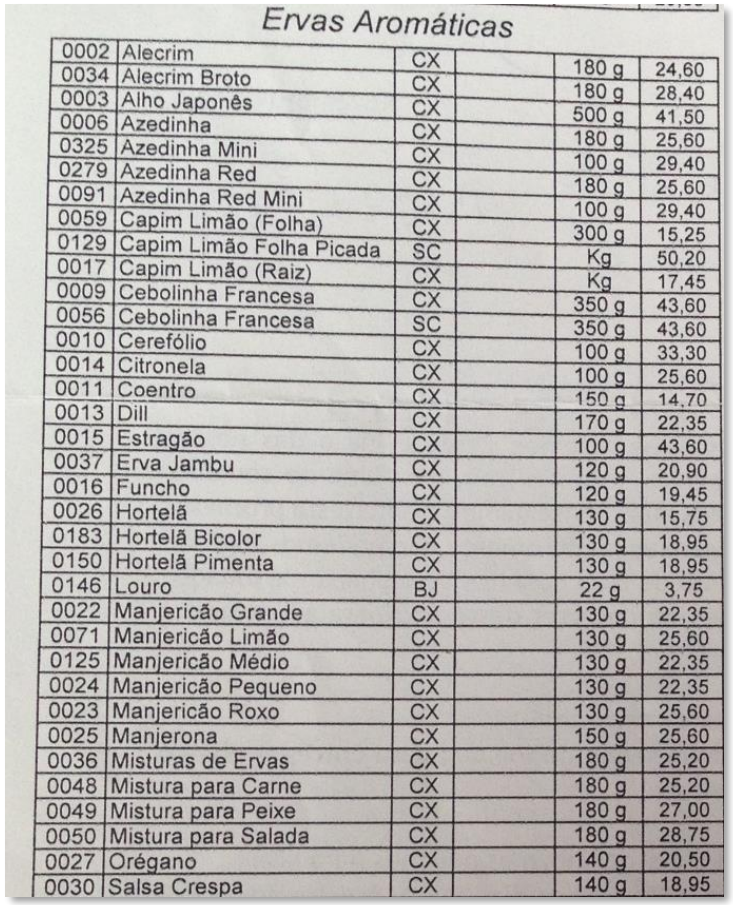
- Analise das área livres;
- Orientação solar;
- Pontos de drenagem;
- Extratificação;
- Apitidão de locais com placas solares;
- Capacidade de carga da laje e perfil de substrato.



AGRICULTURA URBANA

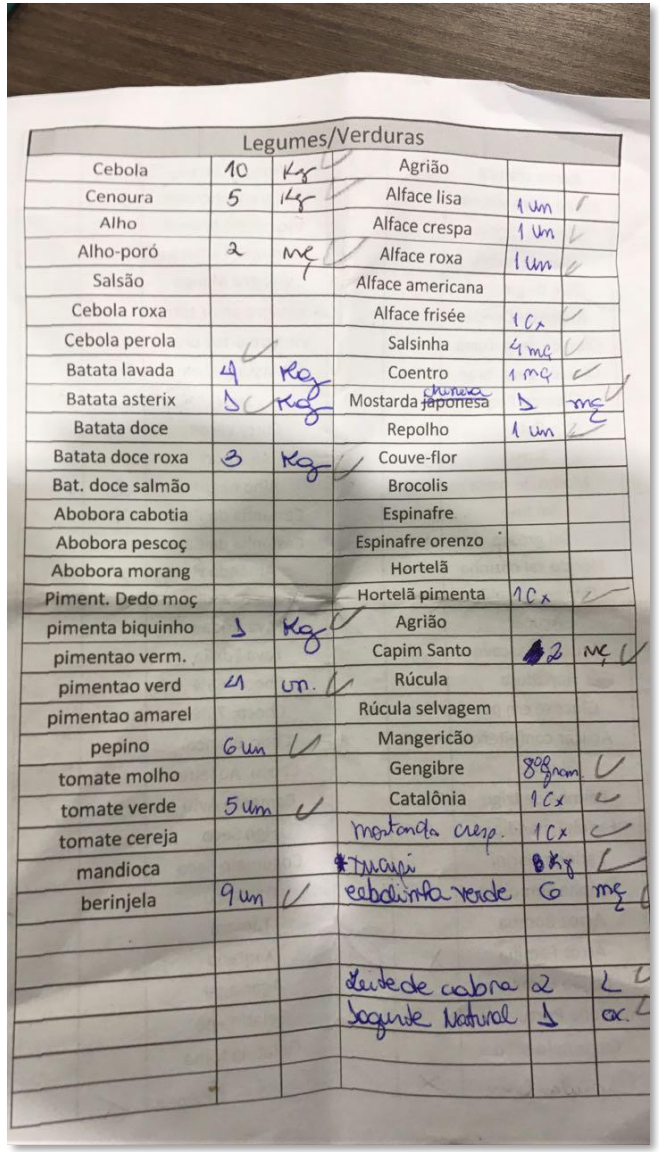
Consumidores

- Parceria com restaurantes;
- Potencial de consumo no bairro;
- Feiras locais;
- Utilização de aplicativos e meios de compartilhamento;
- Conceito de economia participativa.



Ervas Aromáticas

0002	Alecrim	CX		180 g	24,60
0034	Alecrim Broto	CX		180 g	28,40
0003	Alho Japonês	CX		500 g	41,50
0006	Azedinha	CX		180 g	25,60
0325	Azedinha Mini	CX		100 g	29,40
0279	Azedinha Red	CX		180 g	25,60
0091	Azedinha Red Mini	CX		100 g	29,40
0059	Capim Limão (Folha)	CX		300 g	15,25
0129	Capim Limão Folha Picada	SC		Kg	50,20
0017	Capim Limão (Raiz)	CX		Kg	17,45
0009	Cebolinha Francesa	CX		350 g	43,60
0056	Cebolinha Francesa	SC		350 g	43,60
0010	Cerefólio	CX		100 g	33,30
0014	Citronela	CX		100 g	25,60
0011	Coentro	CX		150 g	14,70
0013	Dill	CX		170 g	22,35
0015	Estragão	CX		100 g	43,60
0037	Erva Jambu	CX		120 g	20,90
0016	Funcho	CX		120 g	19,45
0026	Hortelã	CX		130 g	15,75
0183	Hortelã Bicolor	CX		130 g	18,95
0150	Hortelã Pimenta	CX		130 g	18,95
0146	Louro	BJ		22 g	3,75
0022	Manjericão Grande	CX		130 g	22,35
0071	Manjericão Limão	CX		130 g	25,60
0125	Manjericão Médio	CX		130 g	22,35
0024	Manjericão Pequeno	CX		130 g	22,35
0023	Manjericão Roxo	CX		130 g	25,60
0025	Manjerona	CX		150 g	25,60
0036	Misturas de Ervas	CX		180 g	25,20
0048	Mistura para Carne	CX		180 g	25,20
0049	Mistura para Peixe	CX		180 g	27,00
0050	Mistura para Salada	CX		180 g	28,75
0027	Orégano	CX		140 g	20,50
0030	Salsa Crespa	CX		140 g	18,95



Legumes/Verduras

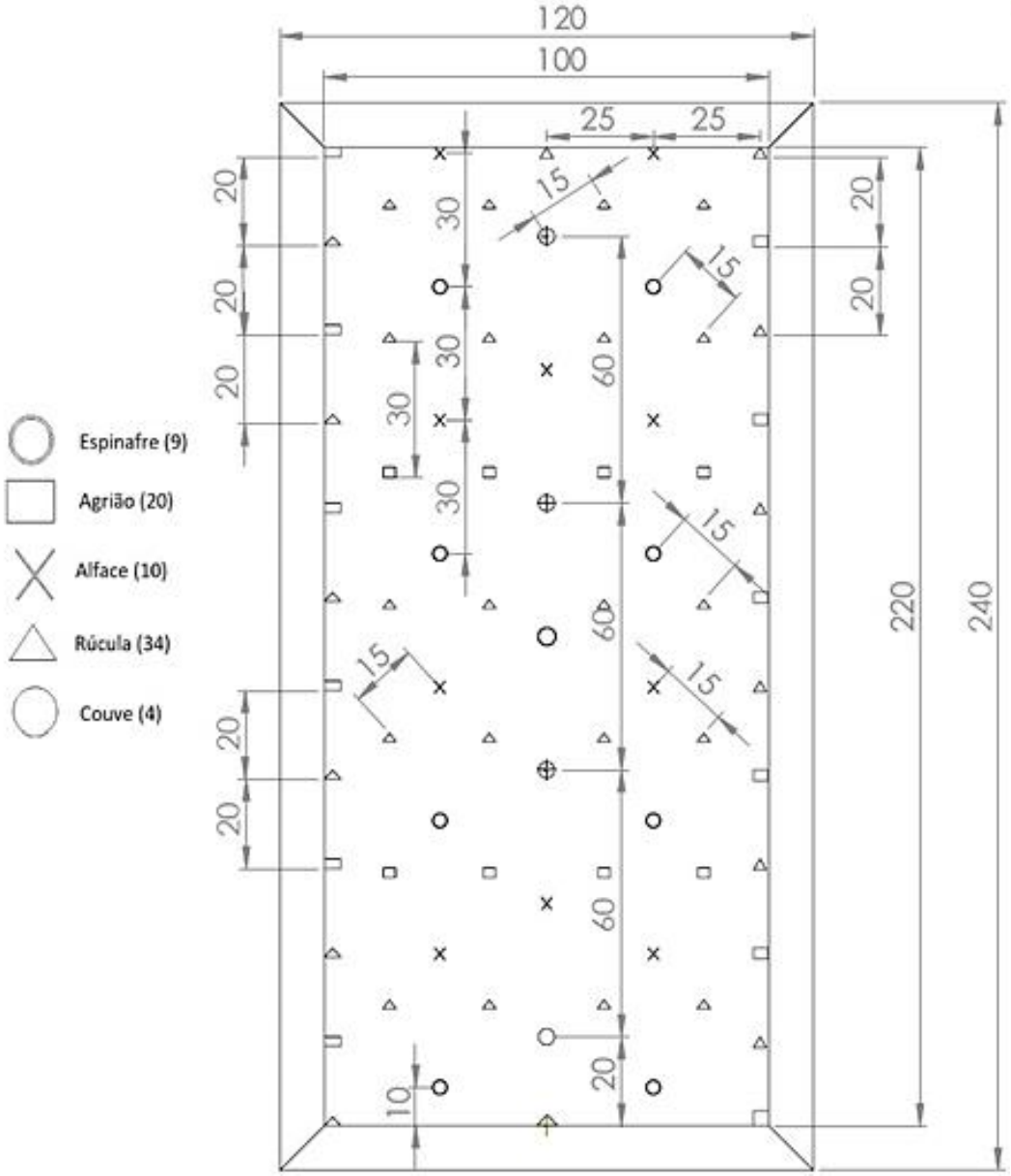
Cebola	10	Kg	Agrião		
Cenoura	5	Kg	Alface lisa	1 un	
Alho			Alface crespa	1 un	
Alho-poró	2	mç	Alface roxa	1 un	
Salsão			Alface americana		
Cebola roxa			Alface frisée	1 Cx	
Cebola perola			Salsinha	4 mç	
Batata lavada	4	Kg	Coentro	1 mç	
Batata asterix	5	Kg	Mostarda ~~japonesa~~ chinesa	5	mç
Batata doce			Repolho	1 un	
Batata doce roxa	3	Kg	Couve-flor		
Bat. doce salmão			Brocolis		
Abobora cabotia			Espinafre		
Abobora pescoç			Espinafre orenzo		
Abobora morang			Hortelã		
Piment. Dedo moç			Hortelã pimenta	1 Cx	
pimenta biquinho	1	Kg	Agrião		
pimentao verm.			Capim Santo	2	mç
pimentao verd	4	un.	Rúcula		
pimentao amarel			Rúcula selvagem		
pepino	6 un		Mangericão		
tomate molho			Gengibre	80g nom.	
tomate verde	5 un		Catalônia	1 Cx	
tomate cereja			mostarda crisp.	1 Cx	
mandioca			*Maçã	8 Kg	
berinjela	9 un		cebolinha verde	6	mç
			Leite de cabra	2	L
			Iogurte Natural	1	cx.

AGRICULTURA URBANA

Planejamento do Consórcio

1º Consórcio	Espaçamento (cm)	Ciclo (dias)
Couve	60	40 à 90
Alface	30	30 à 40
Espinafre	30	30 à 40
Rúcula	20	20 à 30
Agrião	20	20 à 30

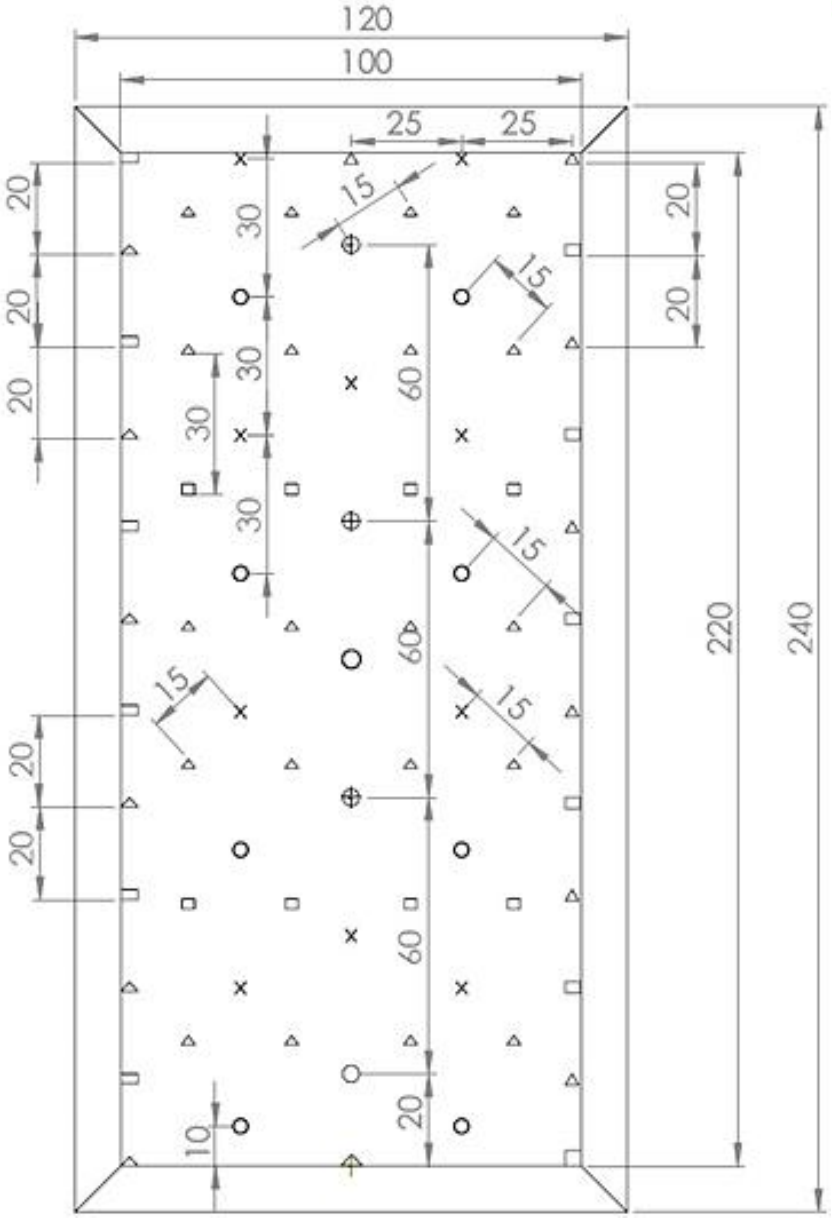
2º Consórcio	Espaçamento (cm)	Ciclo (dias)
Brócolis	60	40 à 90
Almeirão	30	30 à 40
Acelga	30	30 à 40
Rabanete	20	20 à 30
Coentro	20	20 à 30



AGRICULTURA URBANA

Planejamento do Consórcio

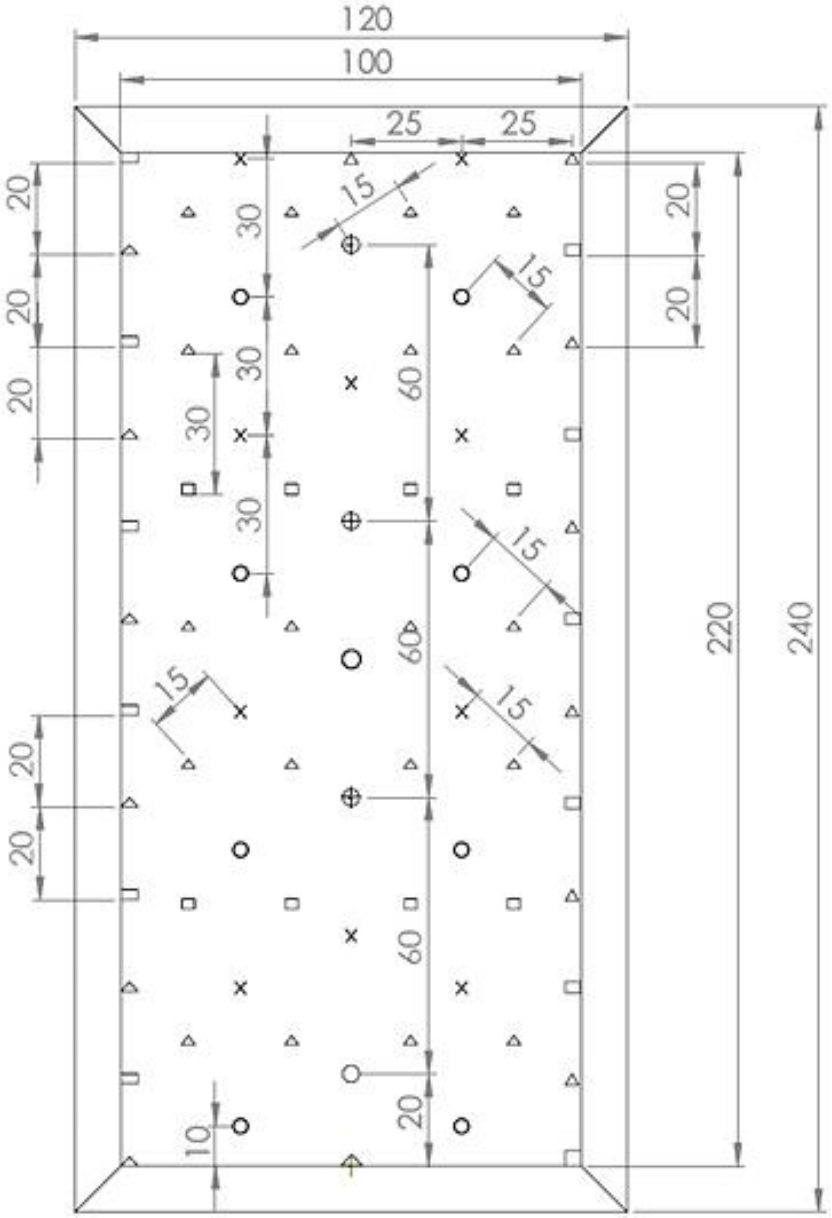
Condimentos	Espaçamento (cm)	Ciclo (dias)
Manjericão	60	40 à 90
Alface Crespa	30	30 à 40
Cebolinha	30	30 à 40
Coentro	20	20 à 30
Salsinha	20	20 à 30



AGRICULTURA URBANA

Planejamento do Consórcio

Adubação	Espaçamento (cm)	Ciclo (dias)
Crotalária	60	40 à 90
Feijão de Porco	30	30 à 40
Ervica	30	30 à 40
Aveia	20	20 à 30
Amendoim forrageiro	20	20 à 30



AGRICULTURA URBANA

Preparo, Plantio e Manutenção

- Consorcio em 3 m² de laje verde com 10 cm de perfil;

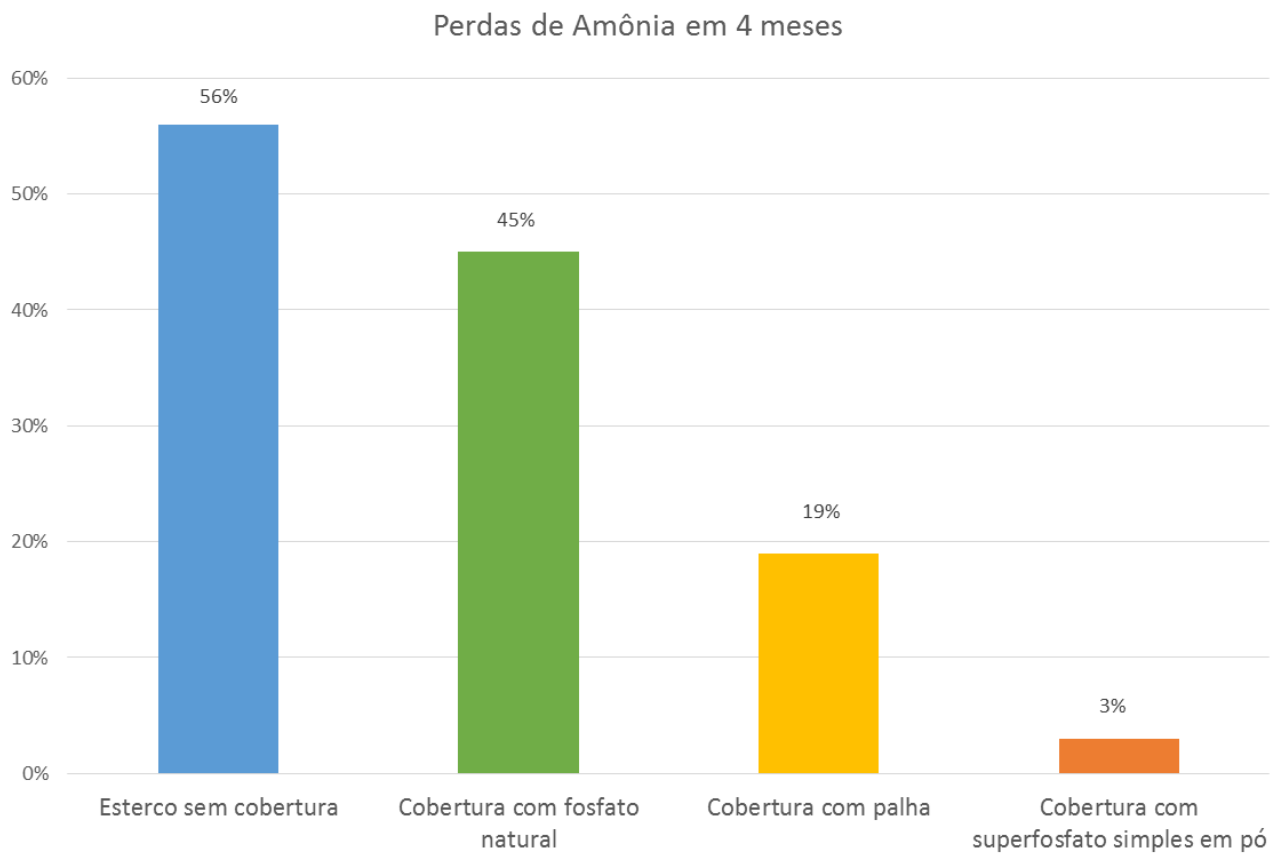
- Mudas de hortaliças (não apresentaram manchas foliares, insetos, pragas e raízes enoveladas).

- Sacos de Substrato (pronto para uso, liberação lenta de nutriente para maior durabilidade);

AGRICULTURA URBANA

Preparo, Plantio e Manutenção

- Consorcio em 3 m² de laje verde com 10 cm de perfil;
- Mudas de hortaliças (não apresentaram manchas foliares, insetos, pragas e raízes enoveladas).
- Sacos de Substrato (pronto para uso, liberação lenta de nutriente para maior durabilidade);
- Poda de grama e folhas secas para cobertura;
- Contenção dos canteiros de plantio, com caule de bananeira e gramado;



Fonte: Adubação Orgânica: Compostos Orgânicos e Biofertilizantes - Penteado, Silvio - 3˚ Edição 2010

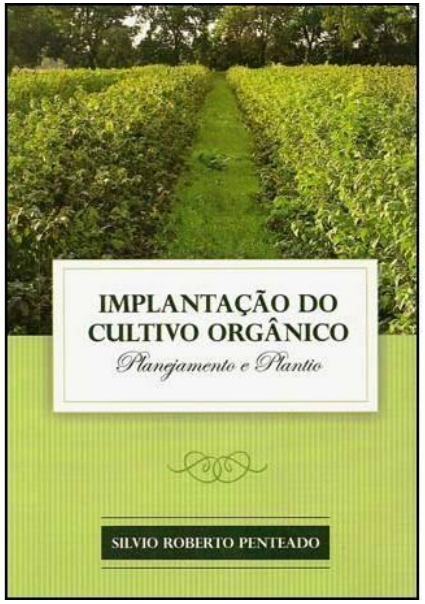
AGRICULTURA URBANA

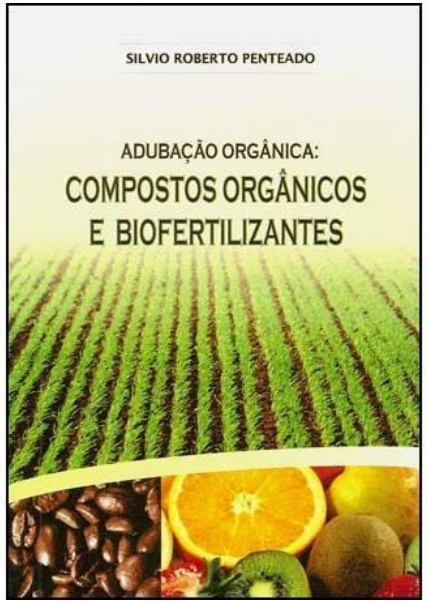
Preparo, Plantio e Manutenção

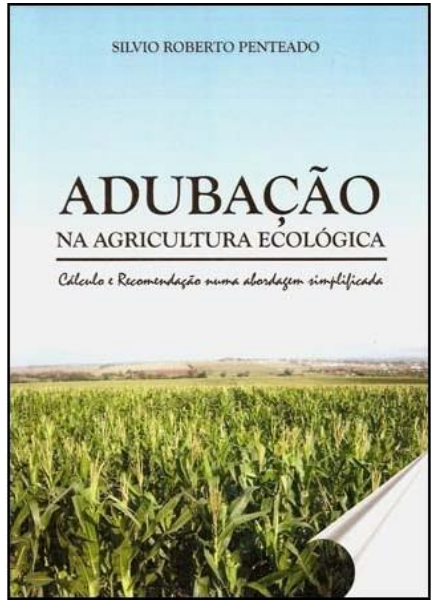
- Consorcio em 3 m² de laje verde com 10 cm de perfil;
- Mudas de hortaliças (não apresentaram manchas foliares, insetos, pragas e raízes enoveladas).
- Sacos de Substrato (pronto para uso, liberação lenta de nutriente para maior durabilidade);
- Poda de grama e folhas secas para cobertura;
- Contenção dos canteiros de plantio, com caule de bananeira e gramado;

	Composto	Chorume
Dosagem (plantio)	0,5 kg/m²	-
Dosagem (1/2 ciclo)	0,3 kg/m²	-
Diluição	-	0,2 l/l de água
Dosagem (3x/ciclo)	-	0,3 l/m²

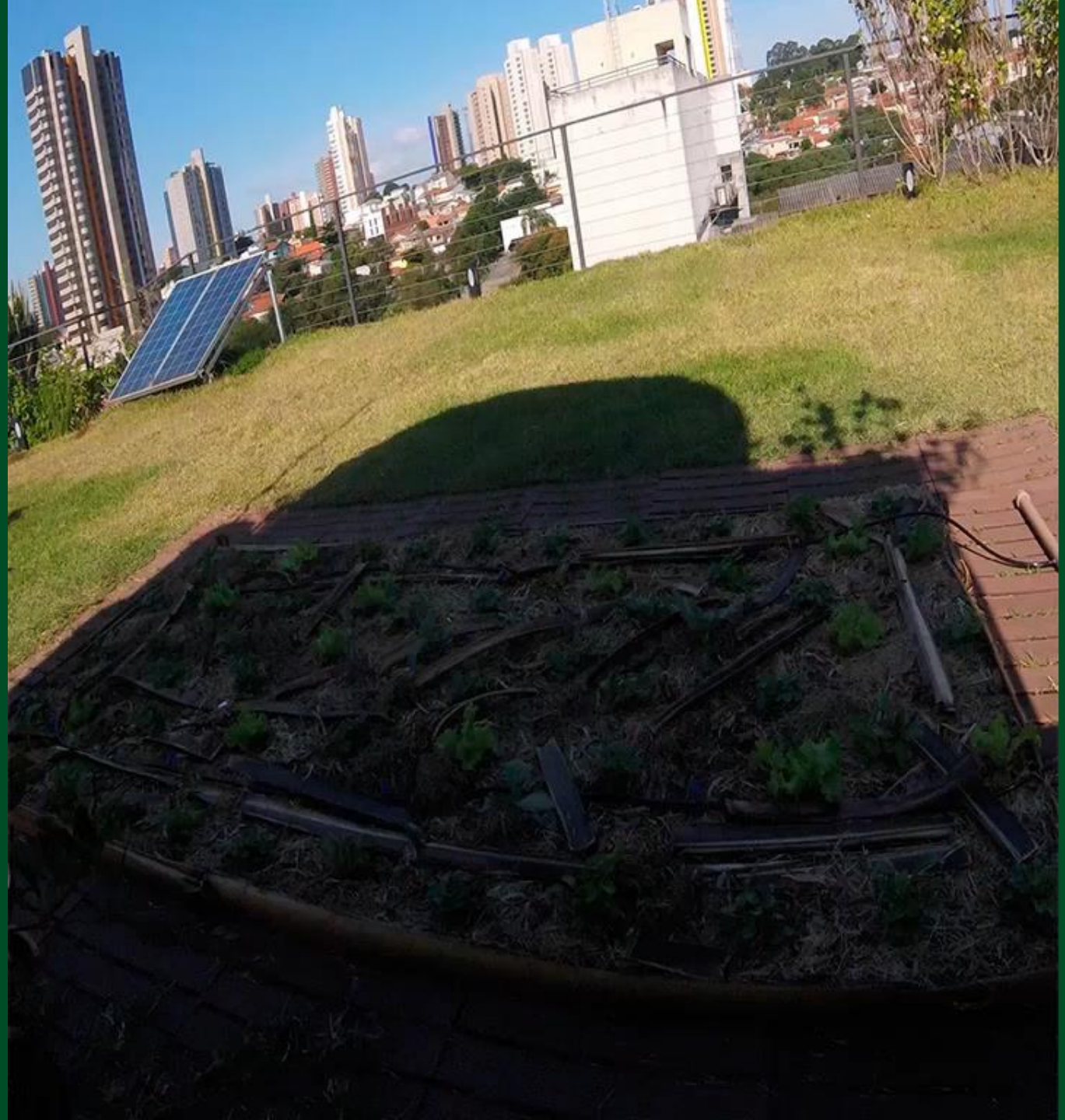
LITERATURA


IMPLANTAÇÃO DO
CULTIVO ORGÂNICO
Planejamento e Plantio
SILVIO ROBERTO PENTEADO


SILVIO ROBERTO PENTEADO
ADUBAÇÃO ORGÂNICA:
COMPOSTOS ORGÂNICOS
E BIOFERTILIZANTES


SILVIO ROBERTO PENTEADO
ADUBAÇÃO
NA AGRICULTURA ECOLÓGICA
Cálculo e Recomendação numa abordagem simplificada

LIVROS
VIA ORGÂNICA
DEFENSIVOS
ALTERNATIVOS E
NATURAIS
Para uma Agricultura Saudável
SILVIO ROBERTO PENTEADO



ECRA
SUSTENTABILIDADE URBANA

https://www.youtube.com/watch?v=EWbjUJeLWeM&feature=youtu.be

Agricultura Urbana
em **Laje Verde**
com 5 tipos
de hortaliças
utilizando sistema
de irrigação
automática.

AGRICULTURA URBANA

Vendas

No 1º modelo de consórcio, obtivemos os seguintes resultados:

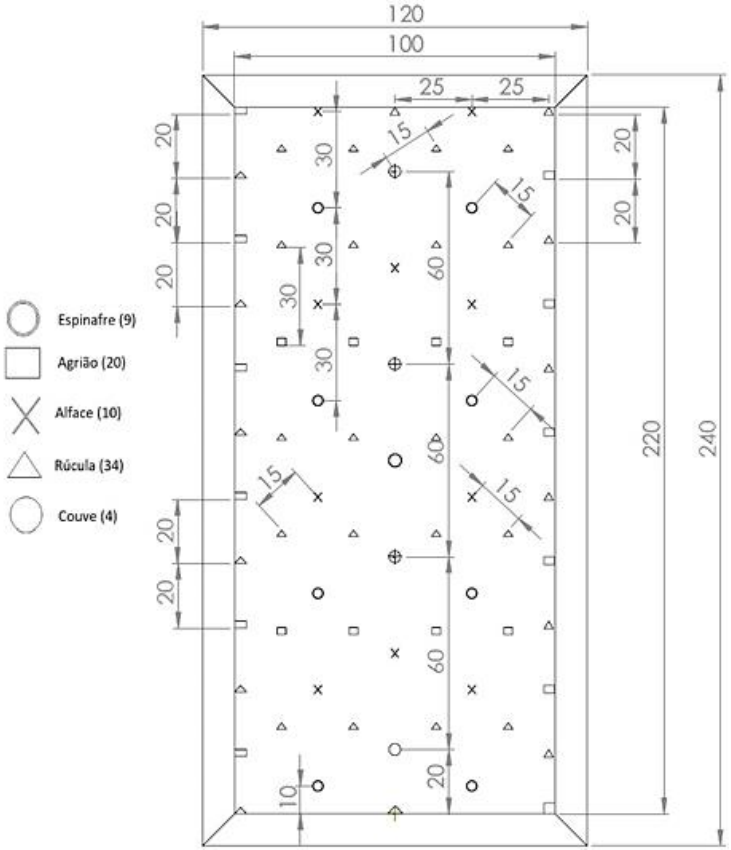
1º consorcio	Espaçamento (cm)	Ciclo (dias)
Couve	60	40 à 90
Alface	30	30 à 40
Espinafre	30	30 à 40
Rúcula	20	20 à 30
Agrião	20	20 à 30
77 hortaliças		

AGRICULTURA URBANA

Vendas

No 1º modelo de consórcio, obtivemos os seguintes resultados:

1º consorcio	Espaçamento (cm)	Ciclo (dias)
Couve	60	40 à 90
Alface	30	30 à 40
Espinafre	30	30 à 40
Rúcula	20	20 à 30
Agrião	20	20 à 30
77 hortaliças		



- Custos das mudas R$ 31,00;
- Custos Substrato R$ 144,00;
- Sem adubação por 2 à 3 colheitas;
- Mão de obra plantio R$ 3,05;

Investimento: **R$178,05**;

Vendas: Alface (R$33,00) + Espinafre (R$38,16) + Agrião (R$ 75,80) + Rúcula (R$118,66) + Couve (R$149,16) = Sub total R$414,78 (10% de perda)(Fonte: Sonda Supermercados)

Total R$373,30

Retorno de R$195,25 (52%)

AGRICULTURA URBANA

Vendas

No 1º modelo de consórcio, obtivemos os seguintes resultados:

1º consorcio	Espaçamento (cm)	Ciclo (dias)
Couve	60	40 à 90
Alface	30	30 à 40
Espinafre	30	30 à 40
Rúcula	20	20 à 30
Agrião	20	20 à 30
77 hortaliças		

O que é Valor para o Consumidor Final (Restaurantes)

- Durabilidade na geladeira;
- Aparência, Frescor e Sabor;
- Preço;
- Entrega;
- Ausência de defensivos;
- Acompanhamento da produção;
- Produção local e benefícios locais;

AGRICULTURA URBANA

AGRICULTURA URBANA

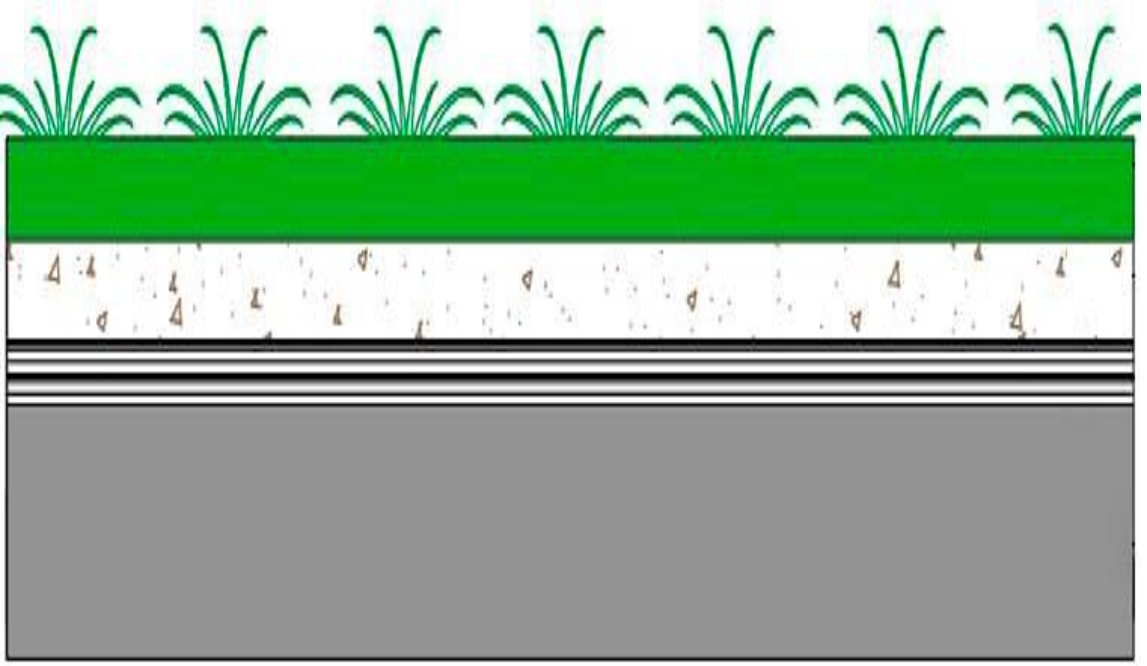
SISTEMAS DE LAJES VERDES

Composto por matéria prima homogênea. Nutrientes balanceados na formulação + micronutrientes com liberação de 6 a 12 meses, fazendo com que não seja necessário a reposição de adubação nesse período

Discriminação	Unidade	Garantia
Umidade máxima	% peso/peso	60
pH	-	5,5
Condutividade elétrica	mS/cm	0,7
Densidade seca	kg/m³	130
CRA (v/v)	% peso/peso	350
Volume da embalagem	L	45
Peso mínimo por saco	kg	8

SISTEMAS DE LAJES VERDES

Sistema Extensivo



Gramado e Forração de até H = 0,5m

Substrato para laje verde - e = 5 cm

Mantas (plástica/dreno/bidim)

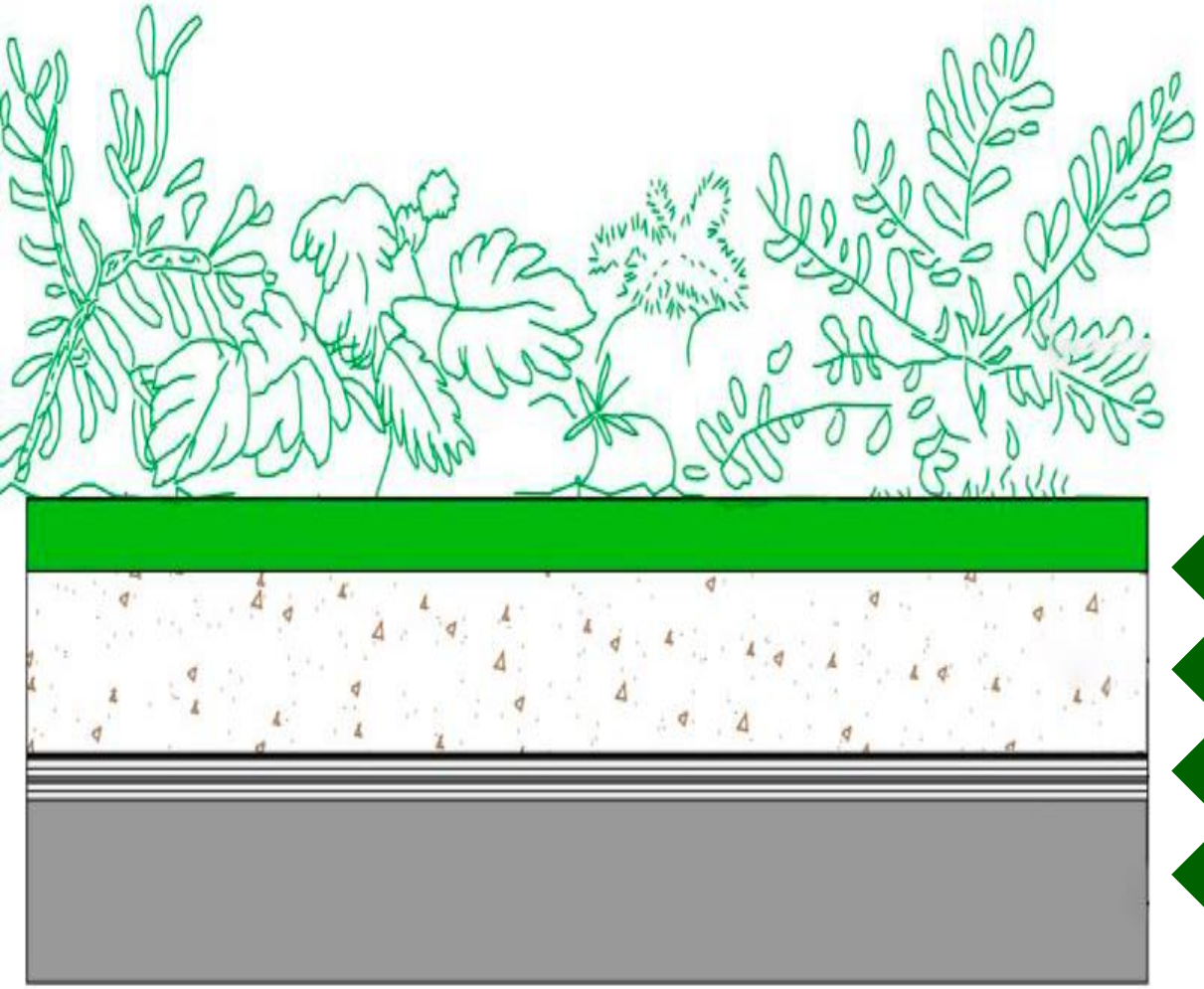
Laje/telhado

Sobrecarga do Sistema de: 35 à 50 kg/m²;

Retenção máxima de água: 20,5 L/m².

SISTEMAS DE LAJES VERDES

Sistema semi-intensivo



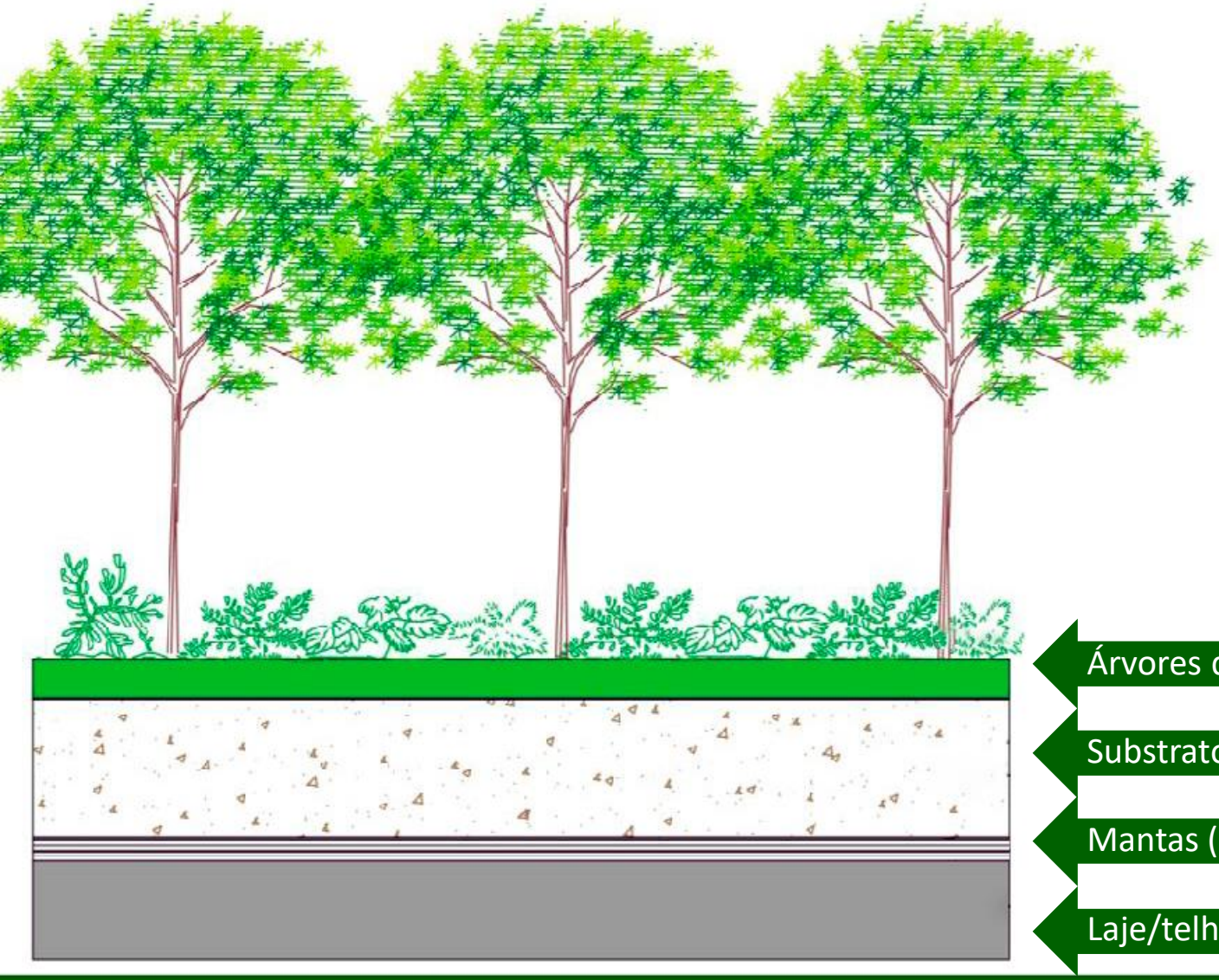
Sobrecarga do Sistema de: 70 à 115 kg/m²;

Retenção máxima de água: 41 L/m².

- Arbustivas/hortaliças de até H = 1,5m
- Substrato para laje verde - e = 7 a 10 cm
- Mantas (plástica/dreno/bidim)
- Laje/telhado

SISTEMAS DE LAJES VERDES

Sistema Intensivo



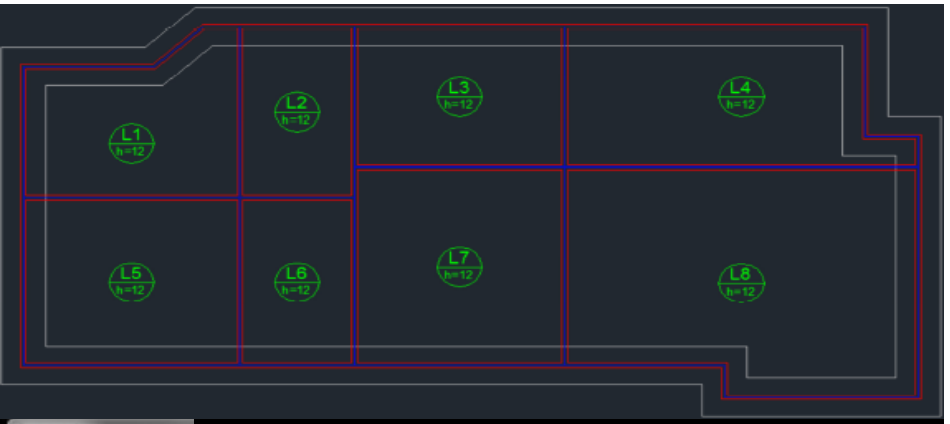
Sobrecarga do Sistema de: 185 à 340 kg/m²;

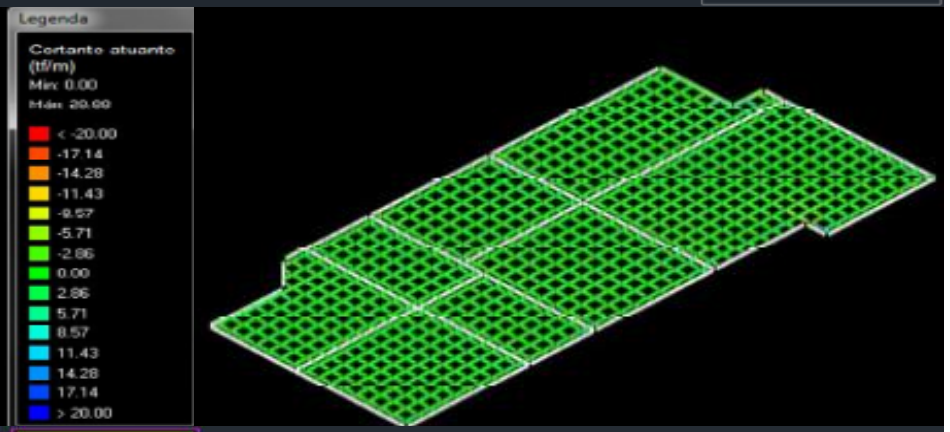
Retenção máxima de água: 82 L/m².

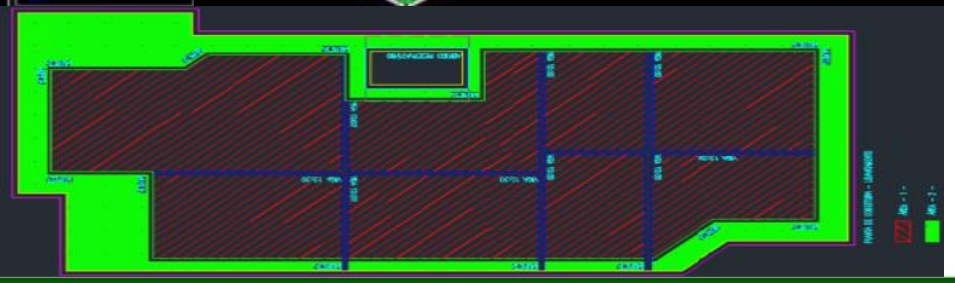
COMPATIBILIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Análise da capacidade de carga da estrutura







7. CONCLUSÃO

Com os dados obtidos " In loco" pela visita técnica, quantidades reais dos materiais utilizados e embasado em normas técnicas da época e vigente, concluímos que a referida laje de cobertura

Suporta uma carga total de 250,00Kg/m² já contemplando a futura vegetação saturada do telhado verde, sendo assim teremos:

Para área -1-

Carga total de 250Kg/m²;

Carga total de revestimentos/enchimentos de 195,44Kg/m²;

Carga restante para o telhado já saturado e possível carga transitante de pessoas de 54,56Kg/m².

Para área -2-

Carga total de 250Kg/m²;

Carga total de revestimentos/enchimentos de 78,72Kg/m²;

Carga restante para o telhado já saturado e possível carga transitante de pessoas de 171,28Kg/m².

8. BIBLIOGRAFIAS

Para auxílio deste relatório utilizamos como consulta as seguintes referências:

NBR 6120 NB 5 - Cargas para o calculo de estruturas de edificações;

NBR 6118:1978 – Projetos de Estruturas de Concreto;

NBR 6118:2014 – Projetos de Estruturas de Concreto;

ES-013 – Exemplo de um projeto completo de edifício de Lajes em concreto Armado – data: set/2001;

AltoQi Eberick V8 Personal – AltoQi Tecnologia Aplicada à Engenharia – Atualização 2014-04 (v.8.255.11319).

ETAPAS DA EXECUÇÃO

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Posicionamneto de mantas:

- Plástica de 200 micras;
- Geodrenante;
- Bidim
- Proteção da drenagem

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Posicionamneto de mantas:

- Plástica de 200 micras;
- Geodrenante;
- Bidim
- Proteção da drenagem

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Instalação do sistema de irrigação:

- Gotejamento;
- Aspersão

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Carregamento e distribuição do substrato por m²

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Plantio da vegetação

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Plantio da vegetação

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Plantio da vegetação

ETAPAS DA EXECUÇÃO

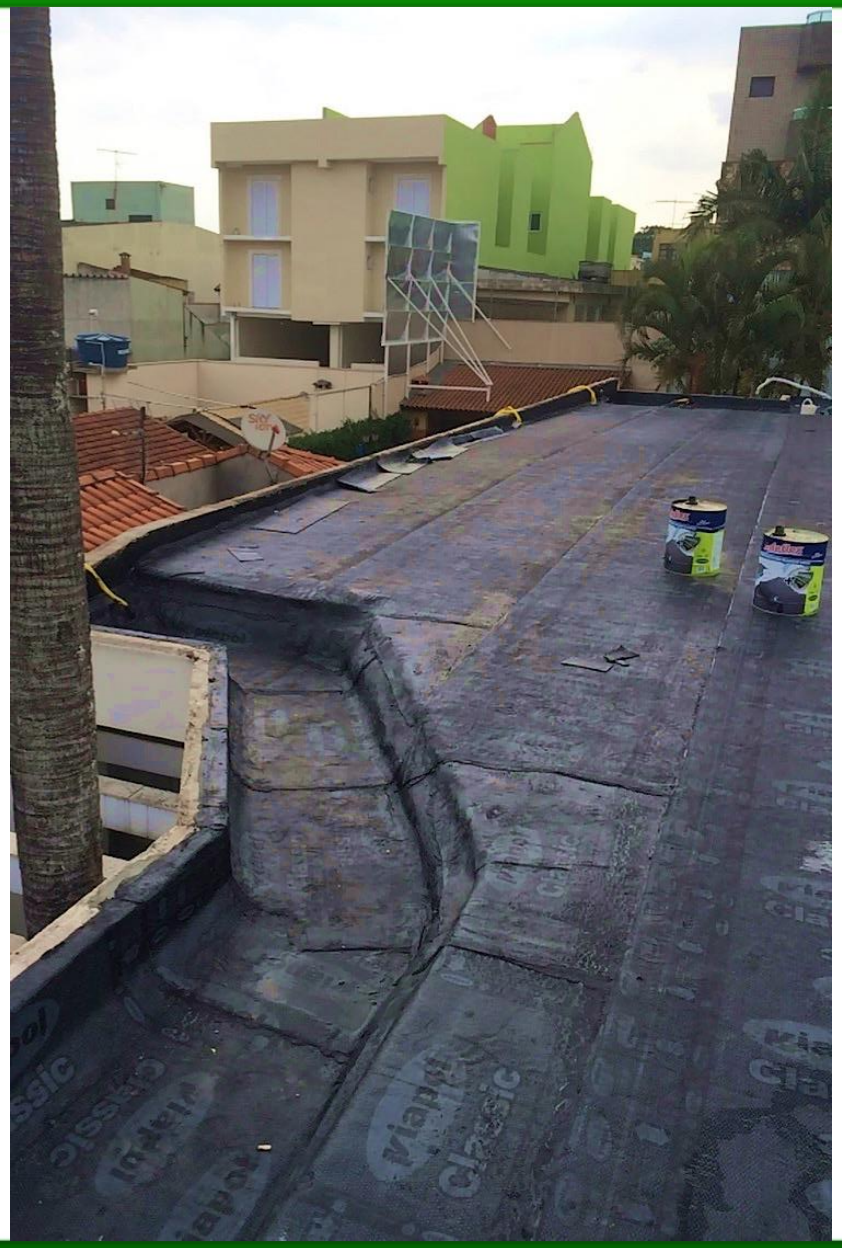
Plantio da vegetação

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Cicatrização
do gramado

ETAPAS DA EXECUÇÃO

Crescimento de floreiras
e hortas



ENTREGA

Telhado metálico e telhado verde

INTEGRAÇÃO

ECRAmove

- Instalação do sistema verde em qualquer superfície;
- Proteção removível do local, contenções;
- Aplicação do Substrato e Vegetação.

Após a cicatrização da vegetação o gramado pode ser removido e utilizado em outro local;

*Gramado aplicado em altura de 5cm de substrato.

CONSCIENTIZAÇÃO URBANA

- O meio urbano pressiona constantemente os sistemas ambientais:

1 Família com 3 pesssoas:

- 387 litros de água todo dia (11.610 L/mês);
- 150 kwh/mês*;
- 4,2 kg de resíduos todo dia (126 kg/mês);
- 8,1 kg de vegetais/ mês;

Nos questionamos sobre isso?

*Fedrigo, et al (2009)

CONSCIENTIZAÇÃO URBANA

- O meio urbano pressiona constantemente os sistemas ambientais:

Nos questionamos sobre isso?

Será que o discurso diário de que o governo deveria resolver, está 100% coerente?

- Vimos que é possivel utilizar melhor nossos espaços urbanos;

- Influenciar toda uma cadeia de geração e preservação de recursos, resíduos, logística de transporte e restauração de florestas.

CONSCIENTIZAÇÃO URBANA

- O meio urbano pressiona constantemente os sistemas ambientais:

Nos questionamos sobre isso?

Será que pensando em soluções individuais não podemos trazer um benefício coletivo?

- Serviços ecossistêmicos

OPORTUNIDADE

A tragédia dos comuns de forma reversa

Estudo de caso – Rua Iguaçú – Santo André/SP

*volume de chuva referente à menor precipitação que já causa alagamentos na cidade (~30 mm/h);

Uma laje verde com 5cm de espessura de substrato retém **20 L/m²** de água de chuva;

A cisterna utilizada no estudo tem capacidade de 1.200 L;

		r. Iguaçu	al. Pororoca	r. Paquequer	TOTAL
Área de captação	Rua (m²)	1.470	756	714	
	Calçadas (m²)	987	508	479	
	Telhados (m²)	9.755	1.309	5.042	
	TOTAL (m²)	12.212	2.573	6.236	21.021
Volume de chuva	Rua (L)	44.100	22.680	21.420	
	Calçadas (L)	29.610	15.228	14.382	
	Telhados (L)	292.656	39.275	151.273	
	TOTAL (L)	366.366	77.183	187.075	630.624
Retenção em todos os imóveis	Imóveis (qtde)	38	7	28	
	Retenção Laje Verde (L)	199.982	26.838	103.370	330.189
	Retenção Cisterna (L)	45.600	8.400	33.600	87.600
	Retenção Total 100% (L)	245.582	35.238	85.285	366.105
	Retenção Total 100% (%)	67%	46%	46%	58%

A retenção total de todos os imóveis equivale a 22,7 mm a menos de chuva no local (redução de **76%** no volume de chuvas);

Fluxo da chuva

DÚVIDAS

Obrigado pela sua presença!

ECRA
SUSTENTABILIDADE URBANA

(11) 4316-6117

www.ecrasustentabilidadeurbana.com.br

amirhmusleh@ecra.com.br