



*Empoderando vidas.
Fortalecendo nações.*



**MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE**



5

PLANILHAS DO GUIA DE M&V DO PEE

Capacitação no Guia de M&V do PEE
{Cidade, data}

AGENDA

► Planilhas do Guia

- Iluminação em baixa renda
- Refrigeração em baixa renda
- Aquecimento d'água (memória de massa)
- Condicionamento ambiental

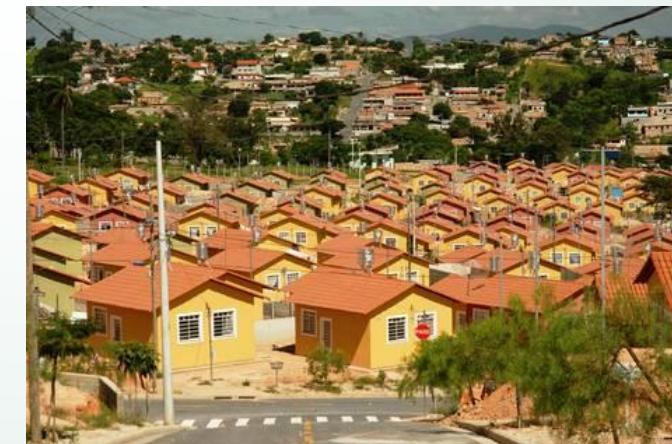


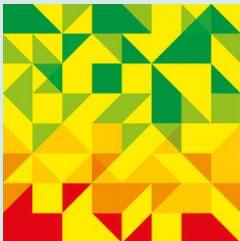
*Empoderando vidas.
Fortalecendo nações.*



ILUMINAÇÃO EM BAIXA RENDA

3

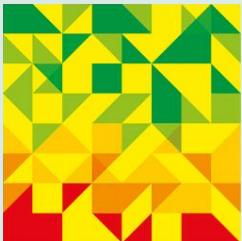




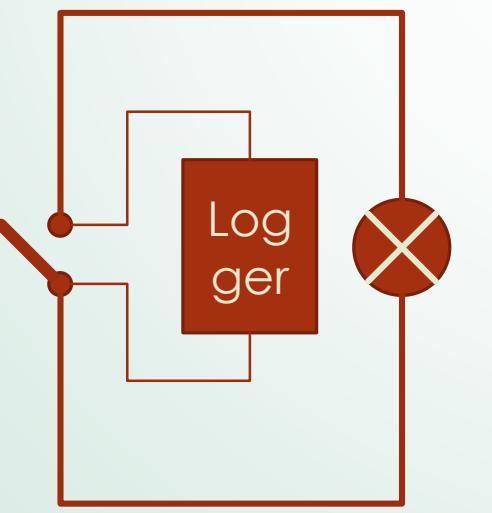
ILUMINAÇÃO EM BAIXA RENDA

- ▶ Energia (base e determinação)
 - ▶ Potência das lâmpadas
 - ▶ Tempo de uso
 - ▶ Geral
 - ▶ Ponta
- ▶ Sistemas
 - ▶ Ambiente (sala, cozinha, quarto)
- ▶ Fatores estáticos (longo prazo)
 - ▶ Pessoas, renda familiar, nº de cômodos

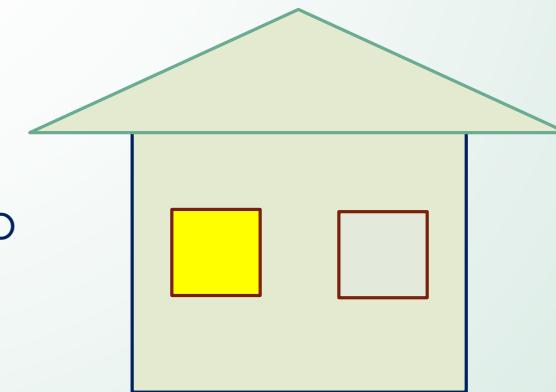


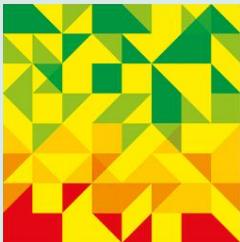


ESTRATÉGIA DE MEDAÇÃO



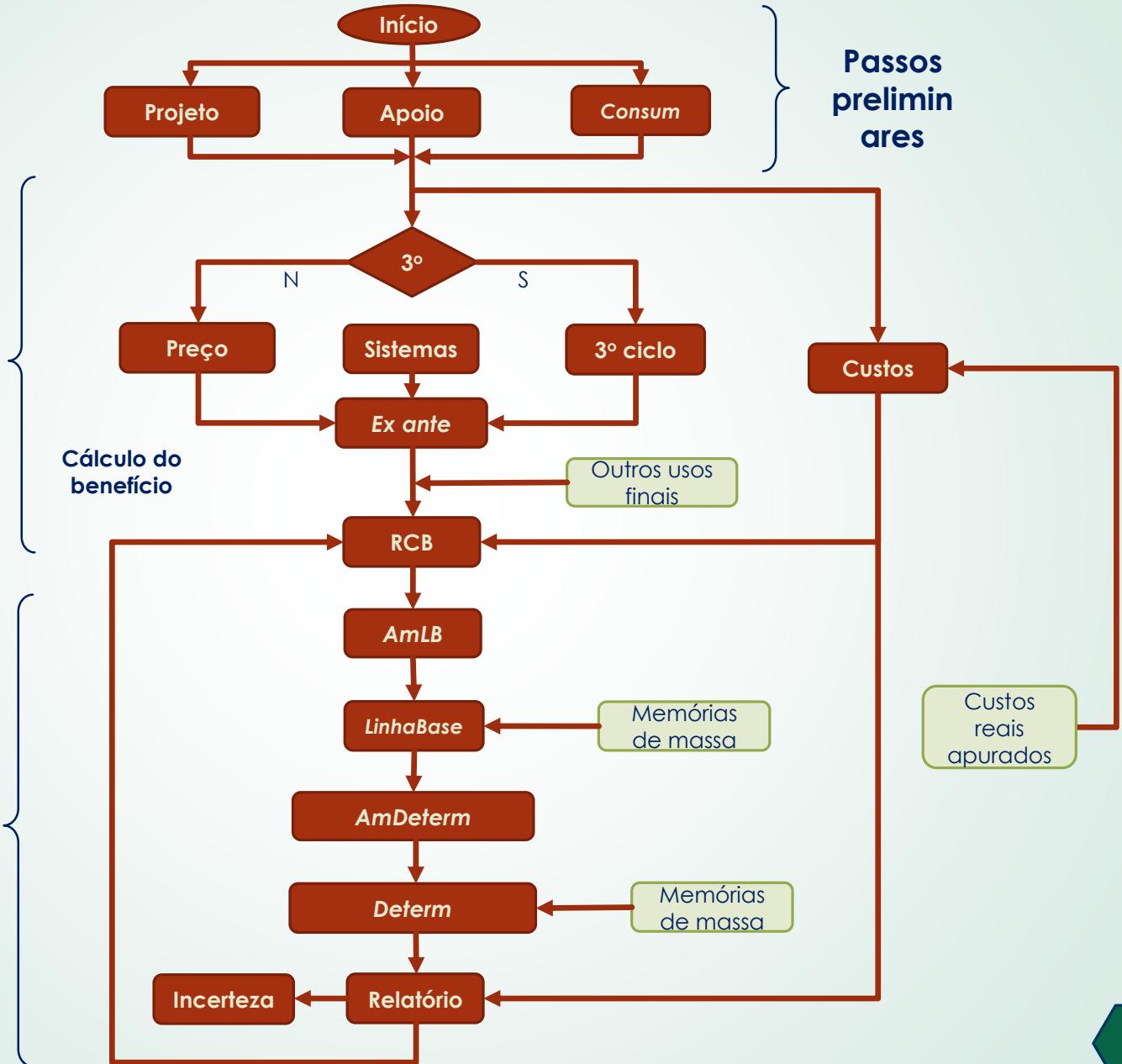
Tempo de uso





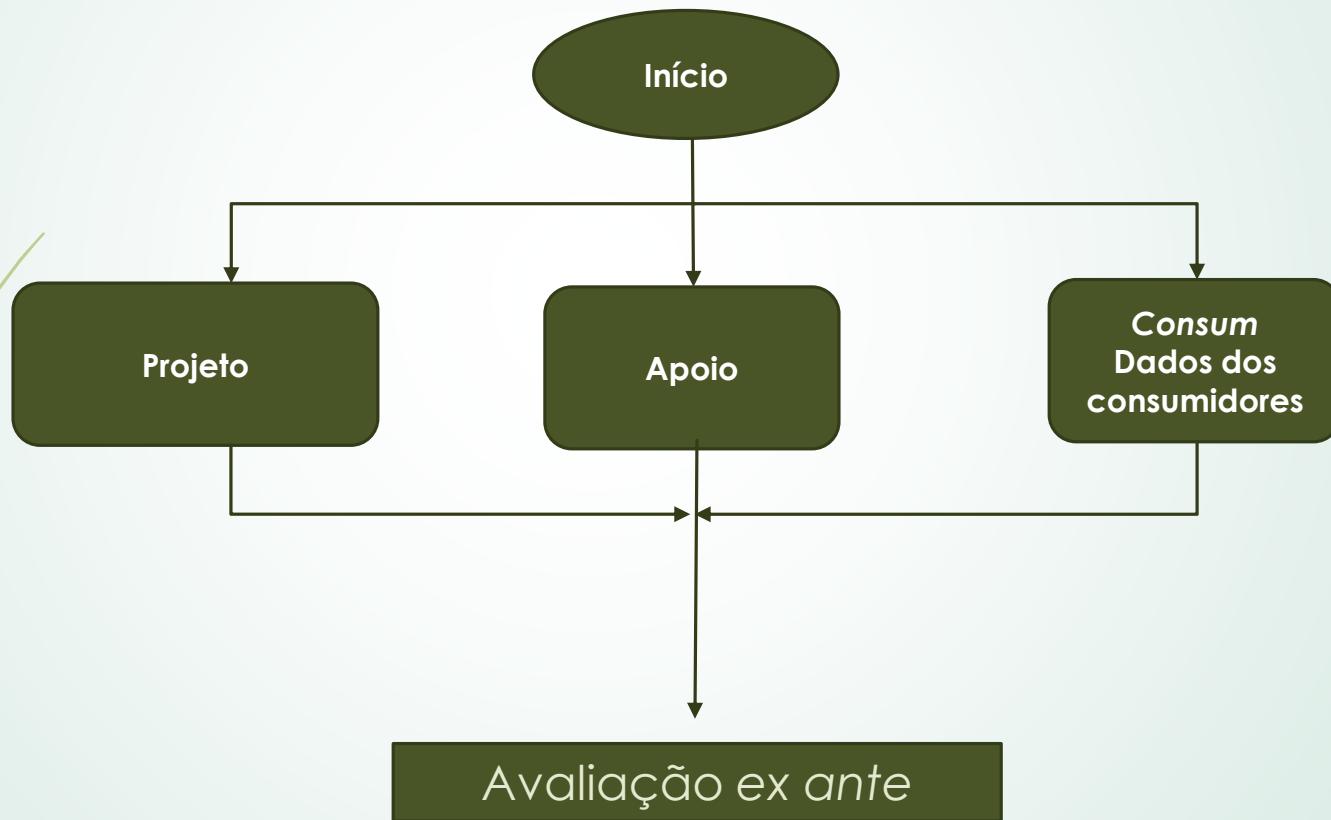
Avaliação
ex ante
(dados
estimados)

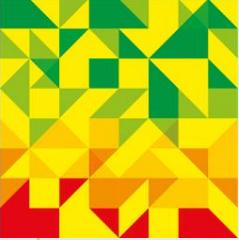
Avaliação ex
post (dados
medidos)



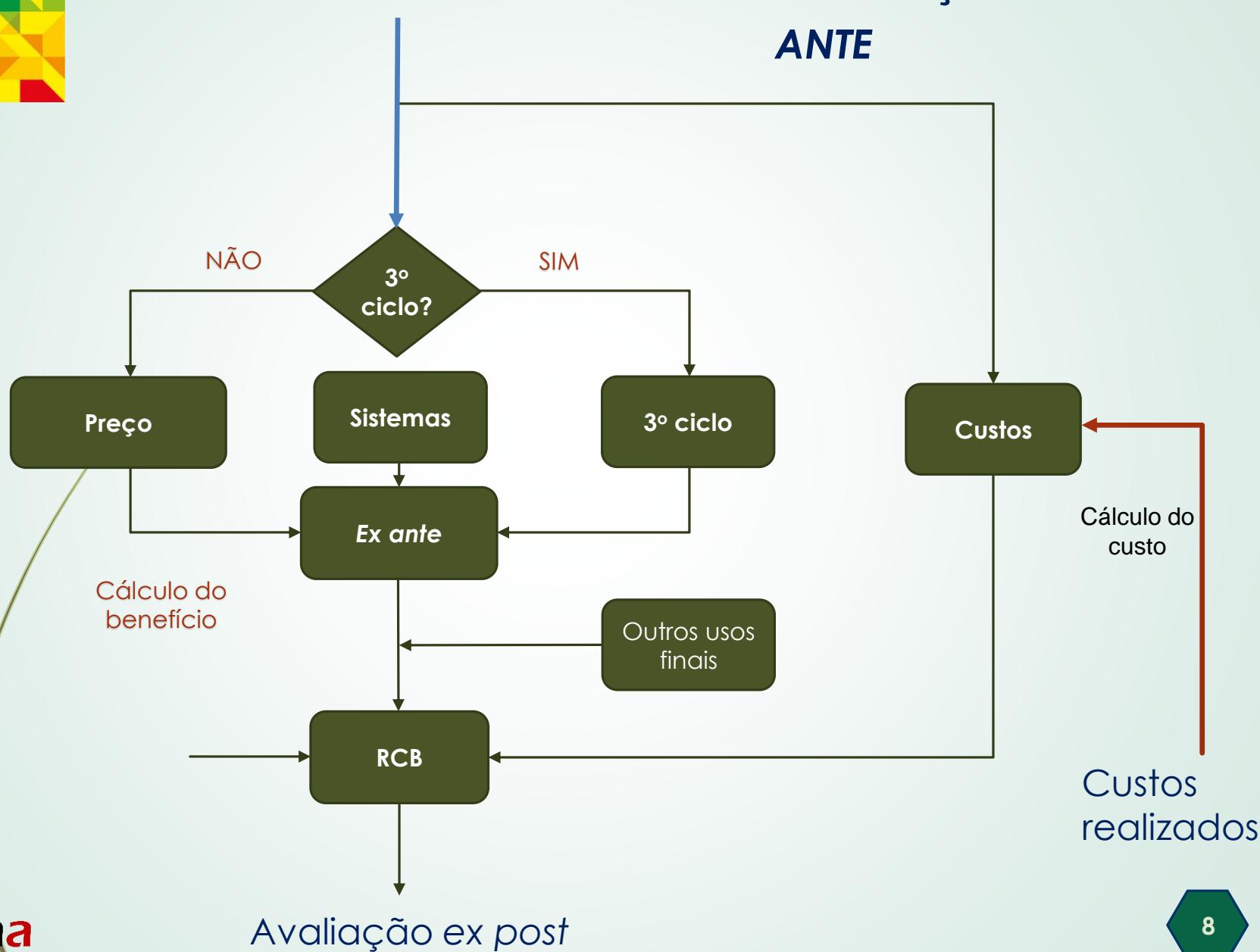


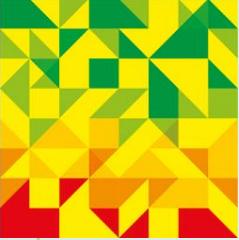
GUIA INÍCIO: PASSOS PRELIMINARES



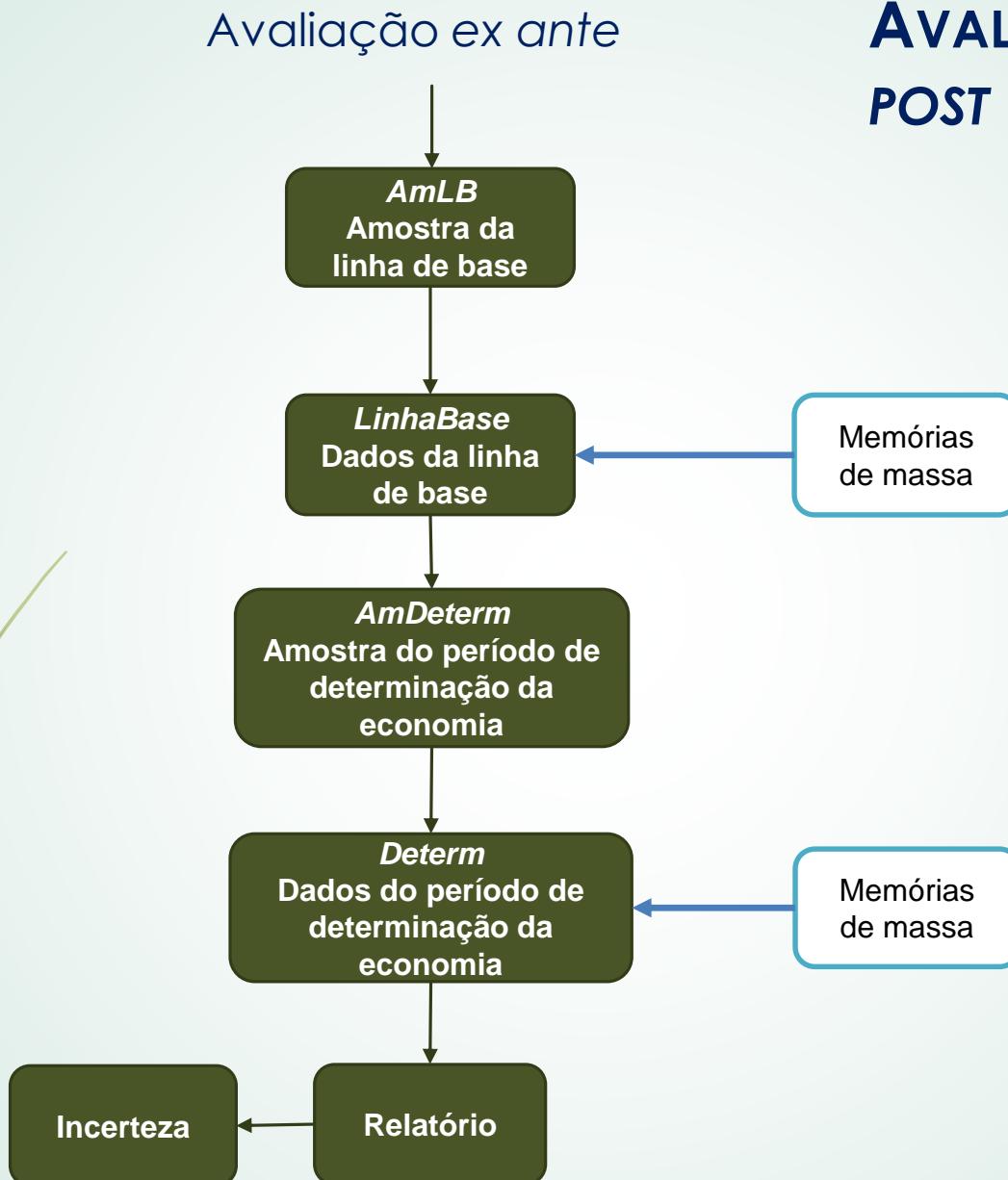


AVALIAÇÃO EX ANTE





AVALIAÇÃO EX POST



RCB



PROJETO

Tipo	ILUMINAÇÃO EM BAIXA RENDA
Distribuidora	
Projeto nº	
Data	2013

Identificação do Projeto

Local	
Endereço	
Contatos	
Telefones	
E-mails	

Ação de eficiência energética

Uso final	ILUMINAÇÃO
Abrangência	LÂMPADAS DA RESIDÊNCIA
Ações	TROCA DE INCANDESCENTE POR LFC

APOIO

NBR 5426

Horário de ponta

Calendário

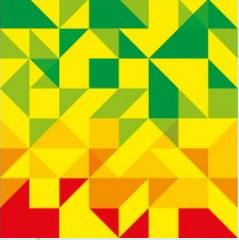
Início	Fim	Amostra
2	8	2
9	15	2
16	25	3
26	50	5
51	90	5
91	150	8
151	280	13
281	500	20
501	1.200	32
1.201	3.200	50
3.201	10.000	80
10.001	35.000	125
35.001	150.000	200
150.001	500.000	315
500.001		500

18:30:00

a

21:30:00

Dia	Dia semana	Útil/Não útil	Temp
01/01/2010	8	Não útil	27,3
02/01/2010	6	Não útil	26,1
03/01/2010	7	Não útil	25,8
04/01/2010	1	Útil	26,9
05/01/2010	2	Útil	26,8
06/01/2010	3	Útil	27,3
07/01/2010	4	Útil	27,3
08/01/2010	5	Útil	27,9
09/01/2010	6	Não útil	27,0
10/01/2010	7	Não útil	27,2



PREÇO

3º ciclo	SIM/NÃO	SIM	Comentário
		Sistema	
C1	Custo unitário da demanda no horário de ponta	R\$/kW.mês	
C2	Custo unitário da demanda no horário fora de ponta	R\$/kW.mês	
C3	Custo unitário da energia no horário de ponta de períodos secos	R\$/MWh	
C4	Custo unitário da energia no horário de ponta de períodos úmidos	R\$/MWh	
C5	Custo unitário da energia no horário fora de ponta de períodos secos	R\$/MWh	
C6	Custo unitário da energia no horário fora de ponta de períodos úmidos	R\$/MWh	
FC	Fator de carga do segmento elétrico imediatamente a montante daquele considerado ou que sofreu a intervenção, ou ainda, na falta deste, admitir-se-á o médio da distribuidora dos últimos 12 meses	1	



3º CICLO

3º ciclo

SIM/NÃO

C1

Custo unitário do uso do Sistema de Distribuição (TUSD) no horário de ponta

C2

Custo unitário do uso do Sistema de Distribuição (TUSD) no horário fora de ponta

Cp

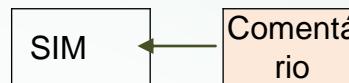
Custo unitário da energia (TE) no horário de ponta na bandeira verde

Cfp

Custo unitário da energia (TE) no horário fora de ponta na bandeira verde

FC

Fator de carga do segmento elétrico imediatamente a montante daquele considerado ou que sofreu a intervenção, ou ainda, na falta deste, admitir-se á o médio da distribuidora dos últimos 12 meses



Sistema **Consumidor**

R\$/MWh

613,23

R\$/MWh

147,77

R\$/MWh

186,90

R\$/MWh

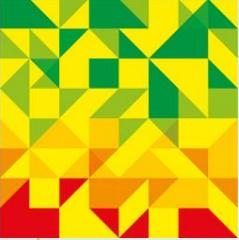
109,12

1

1

Comentário

Comentário



SISTEMAS

	Sistema	Lâmpada existente	Lâmpada proposta	Quantidade de linha de base	Quantidade determinação	Horas/ano funcionamento	FCP
1	COZINHA	INC.	LFC	6.708	6.708	1.902	0,69
2	SALA	INC.	LFC	8.167	8.167	2.245	0,50
3	QUARTOS	INC.	LFC	6.125	6.125	872	0,38
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

EX ANTE



	SISTEMA ATUAL			TOTAL
	COZINHA	SALA	QUARTOS	
1 Tipo de lâmpada	INC.	INC.	INC.	
2 Potência (lâmpada + reator) (W)	54	54	54	
3 Quantidade	6.708	8.167	6.125	21.000
4 Potência Instalada (kW)	363,3	442,3	331,7	1.137,4
5 Funcionamento (h/ano)	1.902	2.245	872	
6 FCP (fator de coincidência na ponta)	0,69	0,50	0,38	
7 Energia Consumida (MWh/ano)	691	992,9	289,4	1.973,2
8 Demanda média na ponta (kW)	251	221,2	126,1	597,9

	SISTEMA PROPOSTO			TOTAL
	COZINHA	SALA	QUARTOS	
10	LFC	LFC	LFC	
11 Tipo de lâmpada	LFC	LFC	LFC	
12 Potência (lâmpada + reator) (W)	18	18	18	
13 Quantidade	6.708	8.167	6.125	21.000
14 Potência Instalada (kW)	119	145	109	373,6
15 Funcionamento (h/ano)	1.902	2.245	872	
16 FCP (fator de coincidência na ponta)	0,69	0,50	0,38	
17 Energia Consumida (MWh/ano)	227	326,1	95,1	648,1
18 Demanda média na ponta (kW)	82	72,6	41,4	196,4

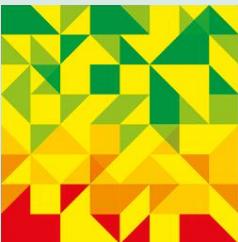
	RESULTADOS ESPERADOS			TOTAL	Sistema R\$	Consumidor R\$
	COZINHA	SALA	QUARTOS			
20						
21 Redução de Demanda na Ponta (kW)	168	149	85	401,5	244.616,76	
22 Redução de Demanda na Ponta (%)	67%	67%	67%	67%		
23 Energia Economizada (MWh/ano)	464	667	194	1.325,0	162.366,35	398.347,08
24 Energia Economizada (%)	67%	67%	67%	67%		
				TOTAL	406.983,12	398.347,08

Ex ante



CUSTOS

Item	Rubrica	Uso final	Aplicação	Sistema	Descrição	Horas	Anos	Quantidade de prevista
1	Descarte de Materiais	Geral	Outros	Geral	Descarte			1
2	Marketing	Geral	Outros	Geral	Campanhas			1
8	Mão de Obra de Terceiros	Illuminação	Outros	Geral	Instalação e etc.			21000
9	Outros Custos Indiretos	Illuminação	Outros	Geral	Embalagem			7.000
10	Transporte	Illuminação	Outros	Geral	Transporte			1
11	Materiais e Equipamentos	Refrigeração	Equipamentos	1	Geladeiras	10,0		1000

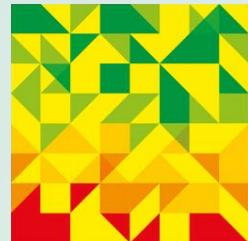


RCB

Uso final	Iluminação			
Planilha	Esta			
Custo	Total		PEE	
	Ex ante	Ex post	Ex ante	Ex post
Custo total	538.461,78	542.296,57	490.496,13	494.330,91
Ótica do sistema				
Custo total anualizado	144.413,26	144.413,26	131.549,07	132.577,54
Benefício anual	556.411,59	560.300,20	556.411,59	560.300,20
RCB	0,26	0,26	0,24	0,24
Ótica do consumidor				
Custo total anualizado	144.413,26	144.413,26	131.549,07	132.577,54
Benefício anual	443.168,50	443.004,55	443.168,50	443.004,55
RCB	0,33	0,33	0,30	0,30

Uso final 2				
3 - Aquecimento d'água baixa renda.xlsx				
	Total		PEE	
	Ex ante	Ex post	Ex ante	Ex post
	3.210.730,59	3.183.858,24	2.610.314,65	2.604.314,03
	804.148,20	797.417,85	653.770,15	652.267,26
	552.956,83	542.658,09	552.956,83	542.658,09
	1,45	1,47	1,18	1,20
	804.148,20	797.417,85	653.770,15	652.267,26
	305.816,20	302.226,72	305.816,20	302.226,72
	2,63	2,64	2,14	2,16

Projeto total				
Custo	Total		PEE	
	Ex ante	Ex post	Ex ante	Ex post
Custo total	3.749.192,37	3.726.154,81	3.100.810,77	3.098.644,94
Ótica do sistema				
Custo total anualizado	948.561,46	941.831,11	785.319,22	784.844,80
Benefício anual	1.109.368,41	1.102.958,29	1.109.368,41	1.102.958,29
RCB	0,86	0,85	0,71	0,71
Ótica do consumidor				
Custo total anualizado	948.561,46	941.831,11	785.319,22	784.844,80
Benefício anual	748.984,69	745.231,27	748.984,69	745.231,27
RCB	1,27	1,26	1,05	1,05

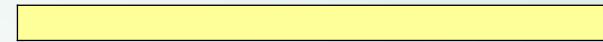


AMLB – AMOSTRA DA LINHA DE BASE

Sistema	TODOS	COZINHA	SALA		
	Potência	Tempo	FCP	Tempo	FCP
Quantidade de lâmpadas	21.000	6.708	6.708	8.167	8.167
NBR 5426	125	80	80	80	80
z	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
Confiabilidade	95%	95%	95%	95%	95%
e (meta de precisão)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
cv estimado	0,30	0,57	0,72	0,53	0,50
n ₀	35	127	200	108	96
n	35	124	195	107	95

LINHA DE BASE

Responsável



Sistema



Número de amostras

Potência

460

Potência



Média

54,1

W

Desvio padrão

16,1

W

CV

30%

Erro padrão

0,8

W

Incerteza

1,5

W

2,7%

Medição de potência

Resid.	P nom (W)	P med (W)
1	60	58,9
2	60	60,6
3	60	60,0
4	60	58,6
5	60	52,6
6	60	54,9
7	60	52,3
8	60	52,9
9	40	34,0
10	60	52,6



RELATÓRIO

Sistema

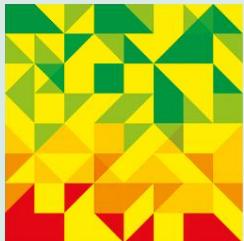
	COZINHA		SALA	
Lâmpadas	base 6.708	determ. 6.708	base 8.167	determ. 8.167
Potência linha de base	54,1	W	54,1	W
Potência determinação	17,8	W	17,8	W
Tempo operação (consumo)	5,2	h/dia	6,2	h/dia
FCP	69%	h/dia	50%	h/dia
Energia linha de base	por lâmpada 102,8	kWh/ano	por lâmpada 121,5	kWh/ano
	do projeto 690	MWh/ano	do projeto 992	MWh/ano
Energia determinação	por lâmpada 33,8	kWh/ano	por lâmpada 39,9	kWh/ano
	do projeto 227	MWh/ano	do projeto 326	MWh/ano

Economia energia

	COZINHA
Energia - Sistemas	463 MWh/ano
Energia - total	1.302 MWh/ano
RDP - Sistemas	169 kW
RDP - Total	405 kW

Ex post

INCERTEZA



Sistema

Lâmpadas substituídas

TODOS

21.000

Potência da linha de base

Valor médio

54,1

W

Erro padrão medição

0,1

W

Incerteza medição

2,6%

W

Erro padrão amostragem

0,8

W

Incerteza amostragem

1,5

W

Erro padrão total

0,8

W

Incerteza total

1,5

W

2,7%

W

Potência determinação

Valor médio

17,8

W

Erro padrão medição

0,2

W

Incerteza medição

0,5%

W

Erro padrão amostragem

0,03

W

Incerteza amostragem

0,3%

W

Erro padrão total

0,2

W

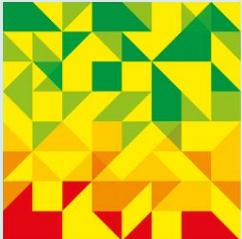
Incerteza total

0,4

W

2%

W



EXERCÍCIOS COM PLANILHAS DO GUIA

- ▶ Executar os exercícios descritos na parte 2 da apostila, utilizando as planilhas e documentos indicados.





Empoderando vidas.
Fortalecendo nações.



24



anima

