

5

PLANILHAS DO GUIA DE M&V DO PEE

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

AGENDA

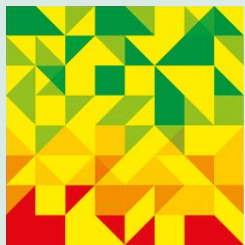
► Planilhas do Guia

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

ILUMINAÇÃO EM BAIXA RENDA

3

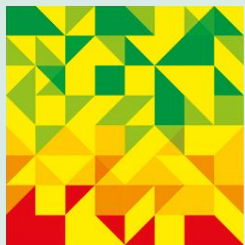




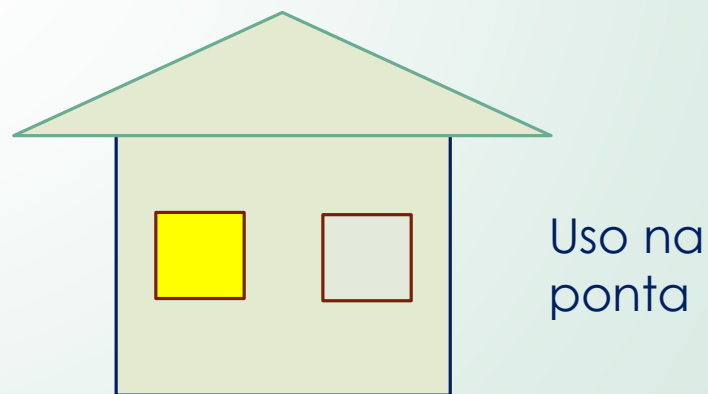
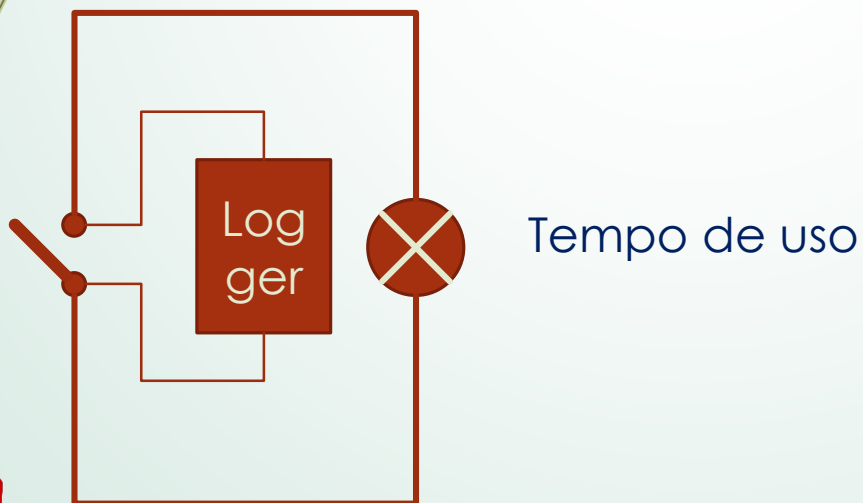
ILUMINAÇÃO EM BAIXA RENDA

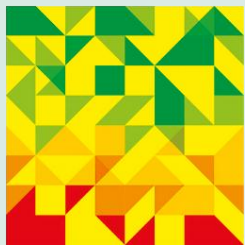
- Energia (base e determinação)
 - Potência das lâmpadas
 - Tempo de uso
 - Geral
 - Ponta
- Sistemas
 - Ambiente (sala, cozinha, quarto)
- Fatores estáticos (longo prazo)
 - Pessoas, renda familiar, nº de cômodos





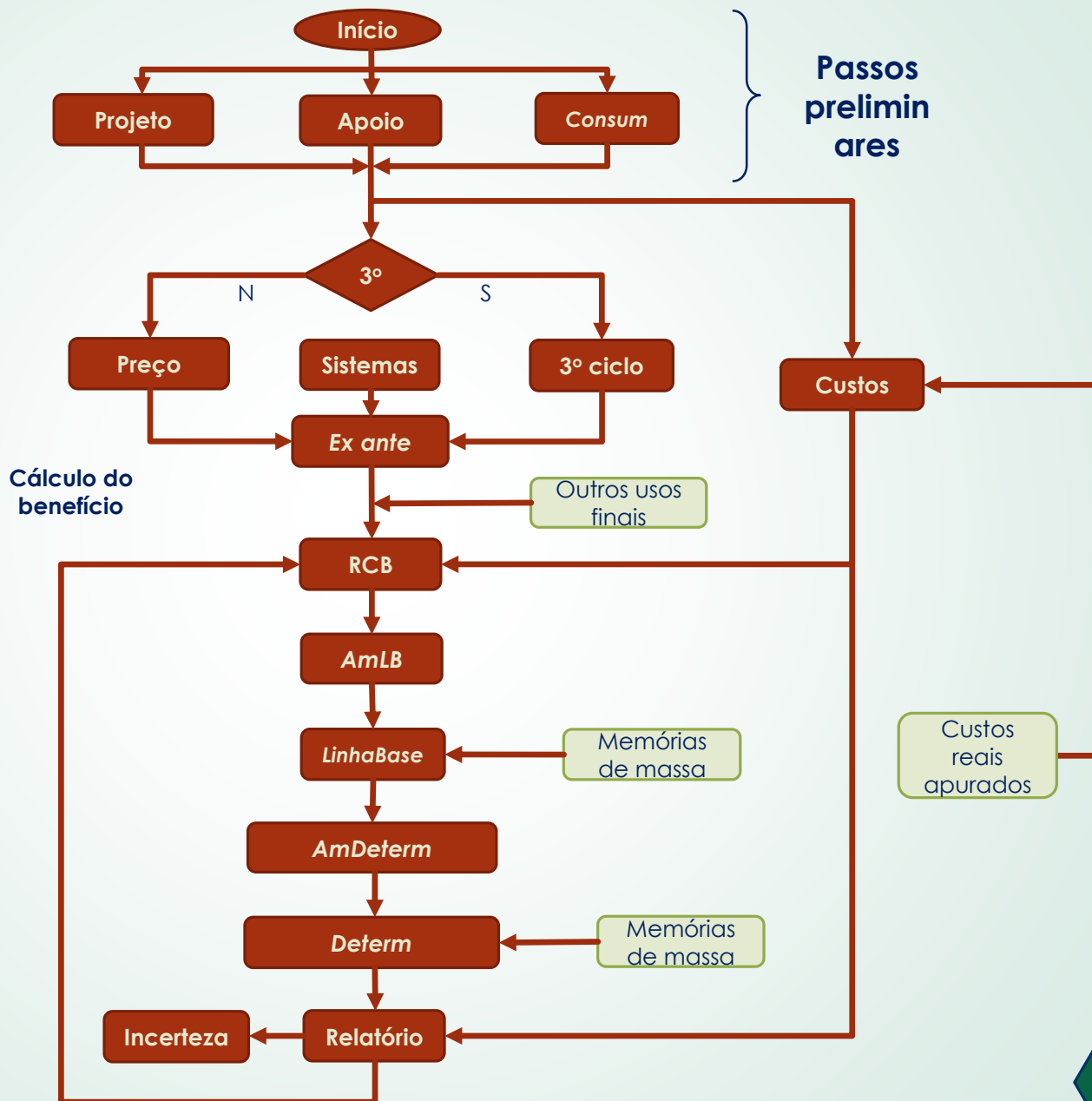
ESTRATÉGIA DE MEDIÇÃO





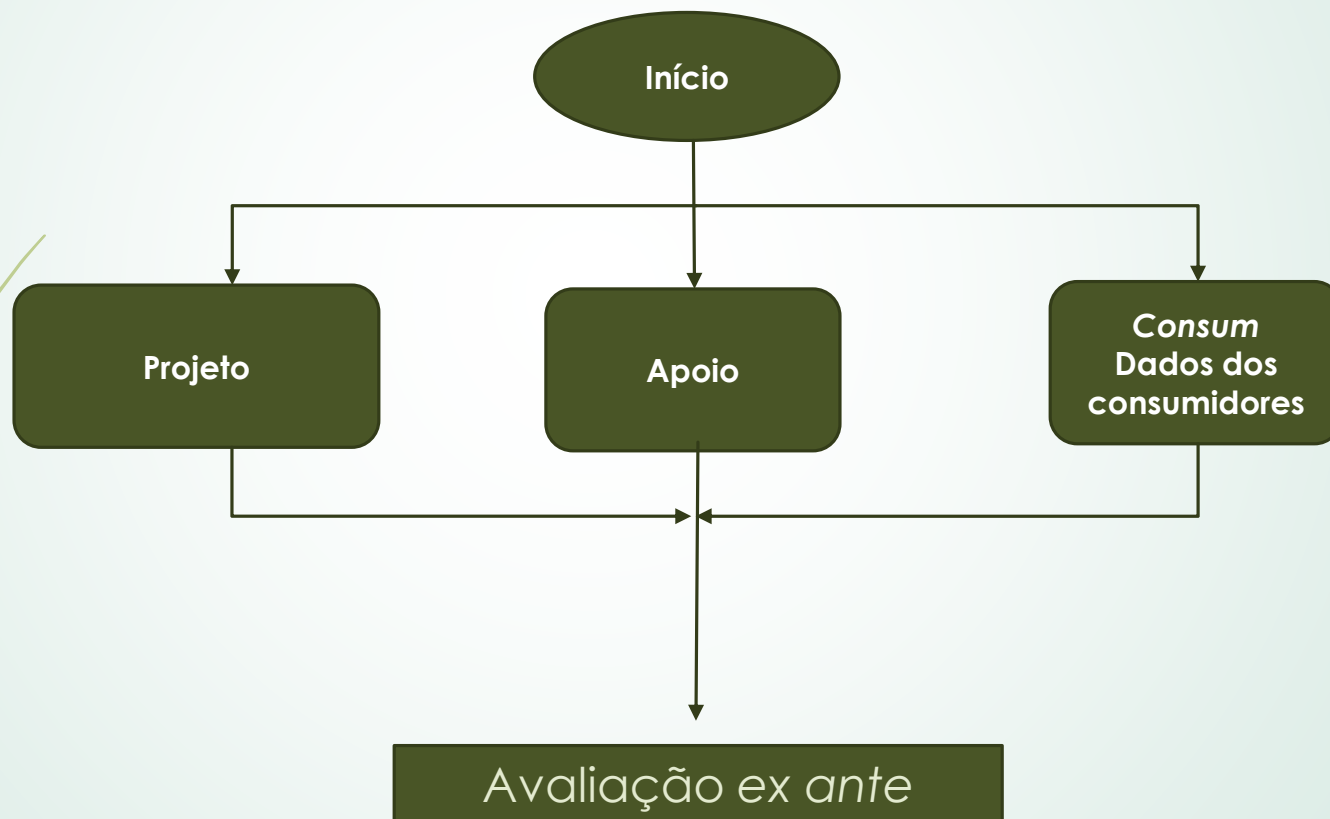
Avaliação
ex ante
(dados
estimados)

Avaliação ex
post (dados
medidos)





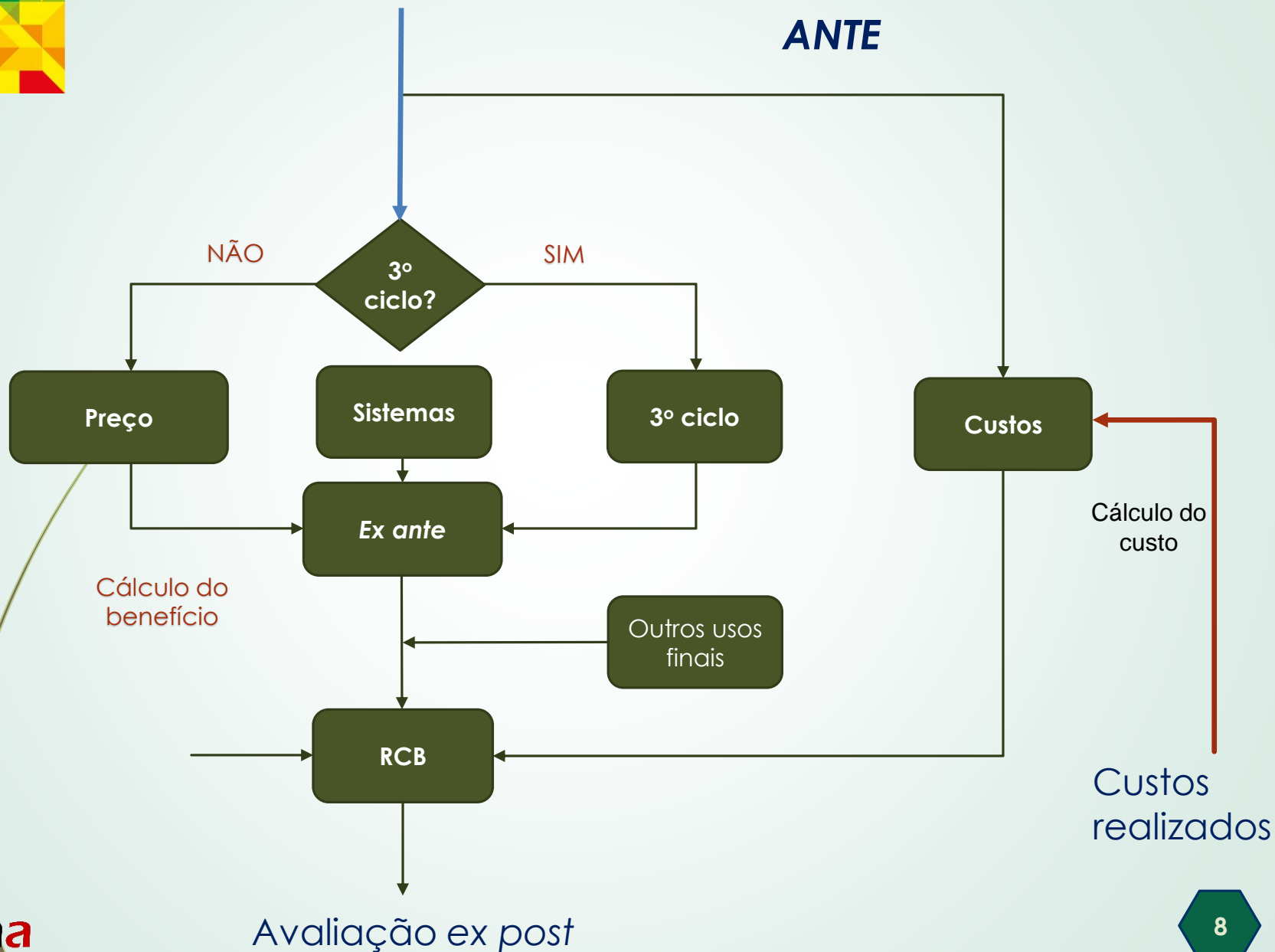
GUIA INÍCIO: PASSOS PRELIMINARES

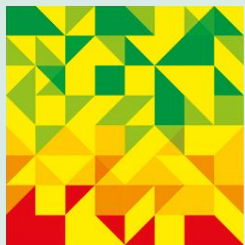




Passos preliminares

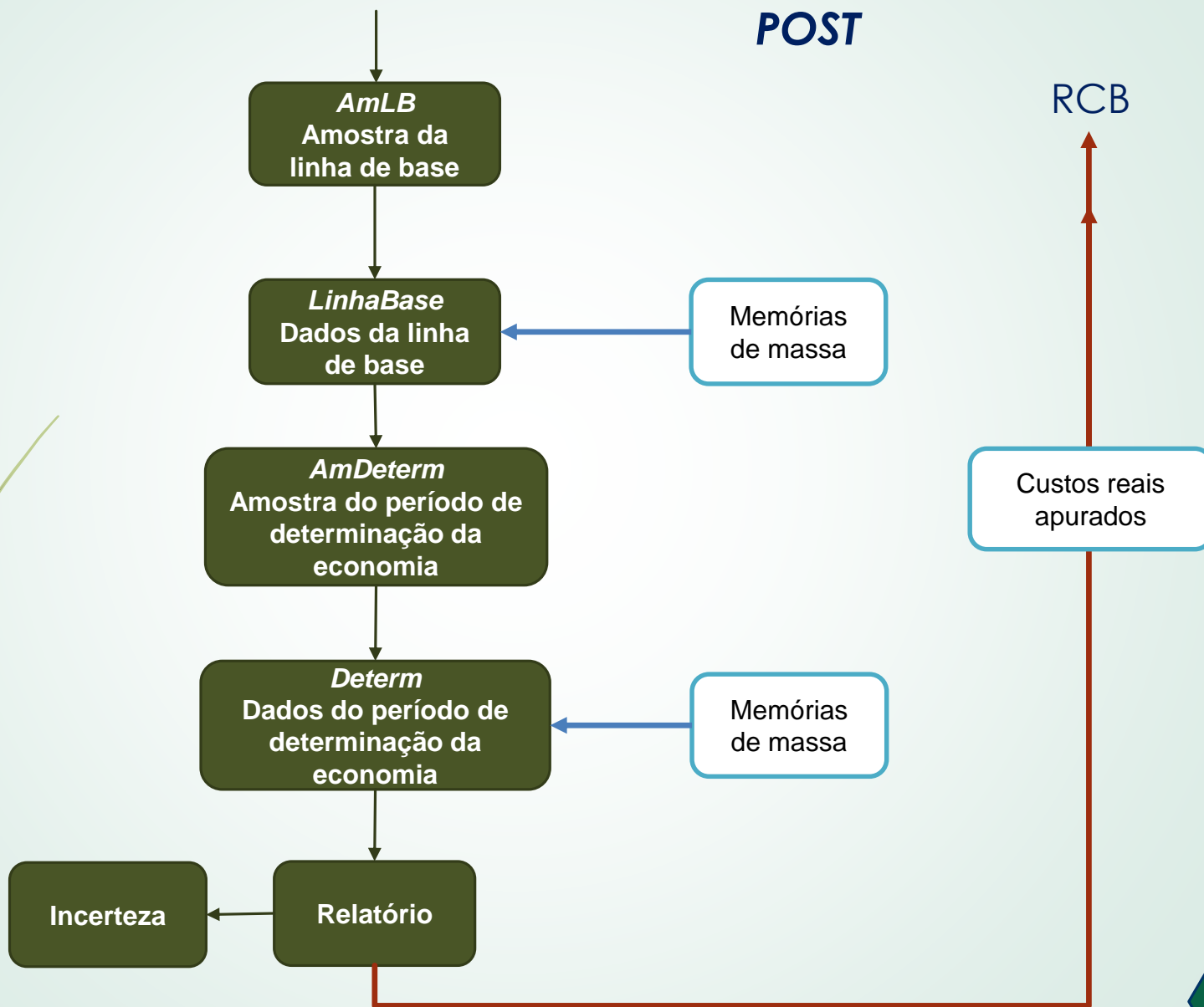
AVALIAÇÃO EX ANTE





Avaliação ex ante

AVALIAÇÃO EX POST





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 |



CONSUMIDORES

Consumidor

1

Consumidor

2

Identificação

Identificação

| De | a | kWh |
|----|---|-----|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| De | a | kWh |
|----|---|-----|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Média
Desvio padrão
CV

#DIV/0!
#DIV/0!
#DIV/0!

Média
Desvio padrão
CV

#DIV/0!
#DIV/0!
#DIV/0!

Pessoas

Pessoas

Cômodos

Cômodos

Renda familiar

Renda familiar

Alterações
planejadas

Alterações
planejadas

Obs

Obs

[Início](#)



PREÇO

3º ciclo

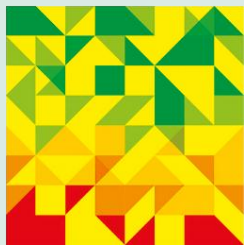
SIM/NÃO

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

SIM

Comentário

Sistema

Consumidor

C1

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

R\$/MWh

613,23

Comentário

C2

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

R\$/MWh

147,77

Cp

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

R\$/MWh

186,90

Comentário

Cfp

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

R\$/MWh

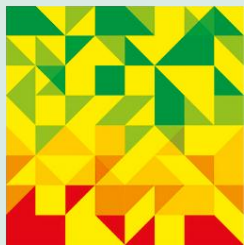
109,12

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

0,60



SISTEMAS

| | Sistema | Lâmpada existente | Lâmpada proposta | Quantida de linha de base | Quantidad e determina ção | Horas/ano funcionam ento | 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 | | | | | | | |

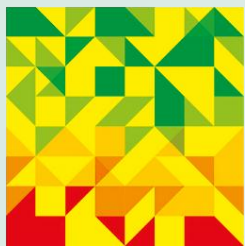
EX ANTE

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

Ex ante

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



CUSTOS

| Item | Rubrica | Uso final | Aplicação | Sistema | Descrição | Horas | Anos | Quantidade prevista |
|------|--------------------------|--------------|--------------|---------|-------------------|-------|------|---------------------|
| 1 | Descarte de Materiais | Geral | Outros | Geral | Descarte | | | 1 |
| 2 | Marketing | Geral | Outros | Geral | Campanhas | | | 1 |
| 8 | Mão de Obra de Terceiros | Iluminação | Outros | Geral | Instalação e etc. | | | 21000 |
| 9 | Outros Custos Indiretos | Iluminação | Outros | Geral | Embalagem | | | 7.000 |
| 10 | Transporte | Iluminação | 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 |
| n0 | 35 | 127 | 200 | 108 | 96 |
| n | 35 | 124 | 195 | 107 | 95 |

LINHA DE BASE

Responsável

Sistema

Número de amostras

Potência

Potência

Média

W

Desvio padrão

W

CV

Erro padrão

W

Incerteza

W

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 | |
|--------------------------|-------------|---------------|--|-------------|---------------|
| | base | determ. | | base | determ. |
| Lâmpadas | 6.708 | 6.708 | | 8.167 | 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

TODOS

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%

Potência determinação

TODOS

Valor médio

17,8

W

Erro padrão medição

0,2

W

Incerteza medição

0,5%

Erro padrão amostragem

0,03

W

Incerteza amostragem

0,3%

Erro padrão total

0,2

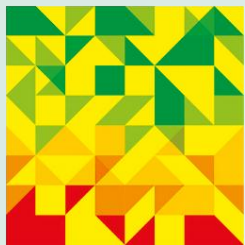
W

Incerteza total

0,4

W

2%



EXERCÍCIOS COM PLANILHAS DO GUIA

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



