



Resultados

Gincana Energética: EDIFÍCIO SMDU/IPUF/FLORAM

Projeto Cidades Eficientes CBCS | Programa Floripa Cidade Eficiente

Março 2020



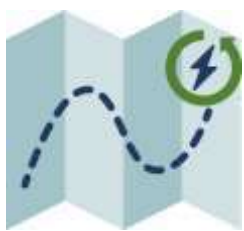
Sumário

1. GINCANA ENERGÉTICA

2. EDIFÍCIO SMDU/IPUF/FLORAM

- a. Resumo da Edificação
- b. Participantes
- c. Resultados Gincana
- d. Manutenção
- e. Iluminação
- f. Ar-condicionado
- g. Equipamentos
- h. Outras recomendações





Gincana Energética

DEFINIÇÕES

O quê? Atividade colaborativa em grupo

Para quê? identificação de oportunidade de melhorias de baixo ou nenhum custo

Quem? Realizada por equipes de 5 a 6 pessoas (por edificação) com funcionários da PMF, especialistas convidados e CBCS

Onde? 2 edificações da prefeitura
(Edifícios SMDU/IPUF/FLORAM e Aldo Beck)

Quando? Durante o mês da eficiência energética (março). 2 dias de avaliação

Como? Aplicação de checklist e visitas in loco



ILUMINAÇÃO

JANELAS, CORTINAS E PORTAS

AR-CONDICIONADO

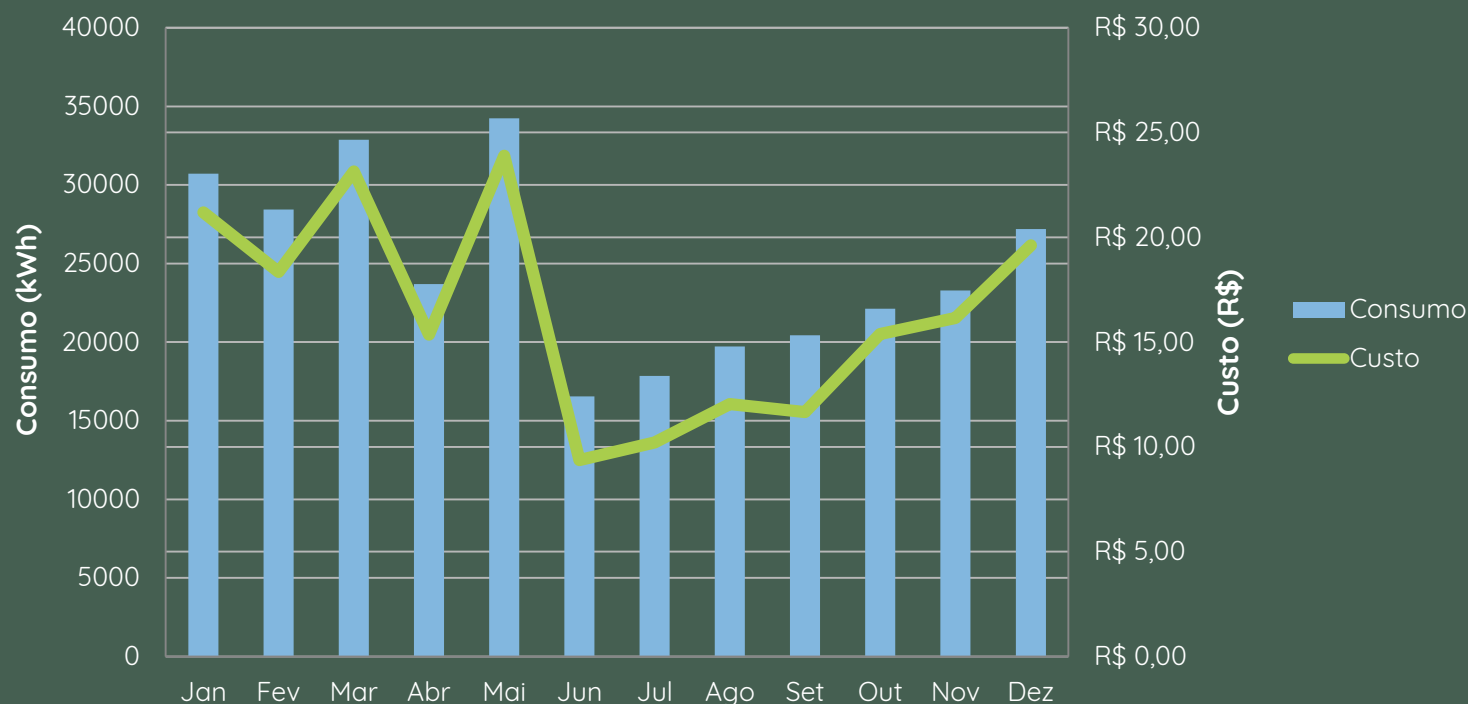
USO DE COMPUTADORES E TOMADAS EM GERAL



EDIFÍCIO SMDU/IPUF/FLORAM

Resumo do Edifício SMDU/IPUF/FLORAM

SMDU - Consumo e Custo do Projeto Cidades Eficientes 2018

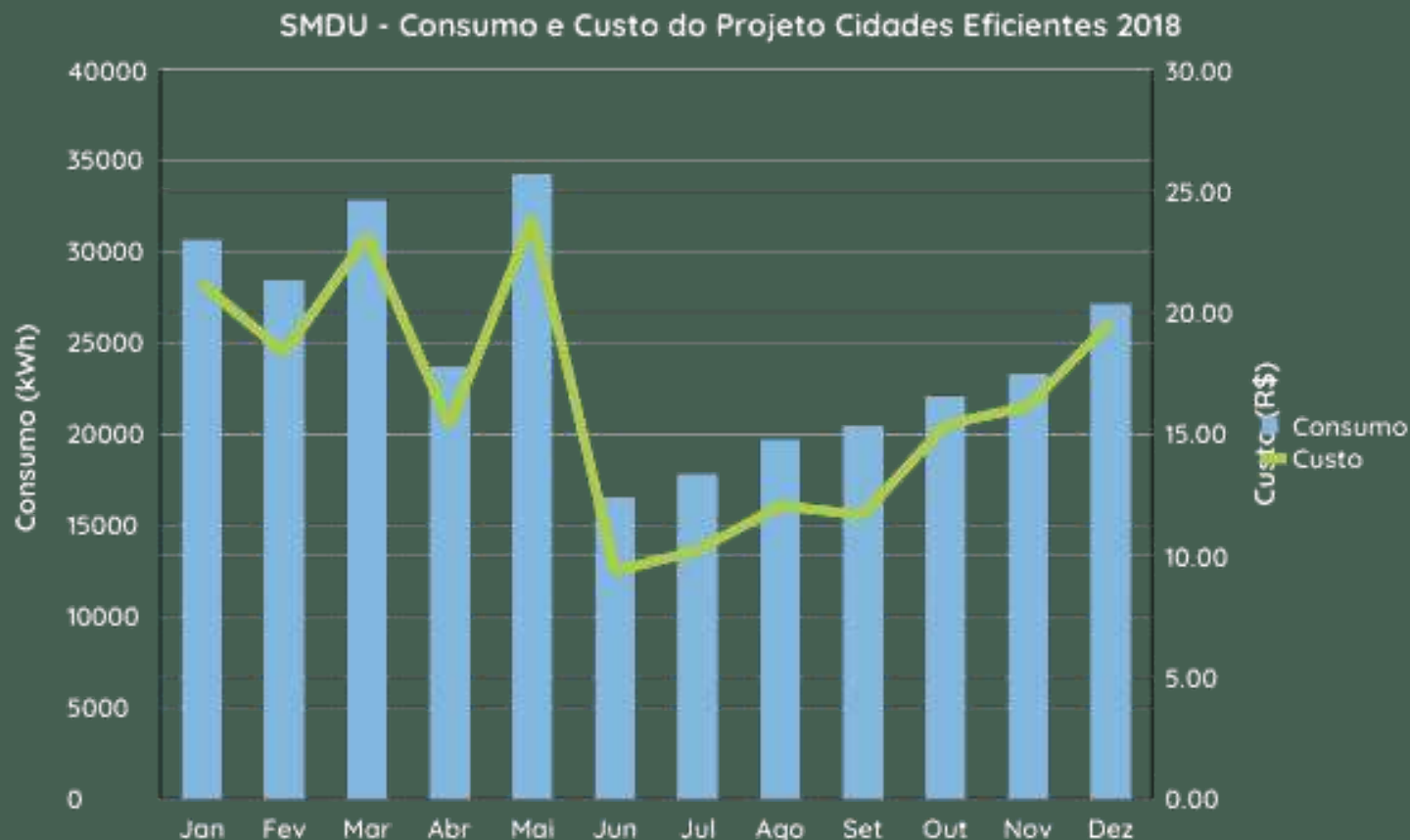


Levantamento feito em **2018** no projeto Cidades Eficientes:

- Rua Felipe Schmidt, 1320 – Centro
- Secretarias: SMDU/IPUF/FLORAM
- Alugado
- Uso administrativo
- Garagem (subsolo) + Térreo + Arquivo (sobreloja) + 12 Andares + Ático
- 2 elevadores
- 5865 m²
- 258 ocupantes
- Consumo de energia 2018: 306,106.9 kWh ou **R\$ 204.002**

Buscando economias de 10% =
R\$20.400/ano

Resumo do Edifício SMDU/IPUF/FLORAM



Levantamento feito em **2018** no projeto Cidades Eficientes:

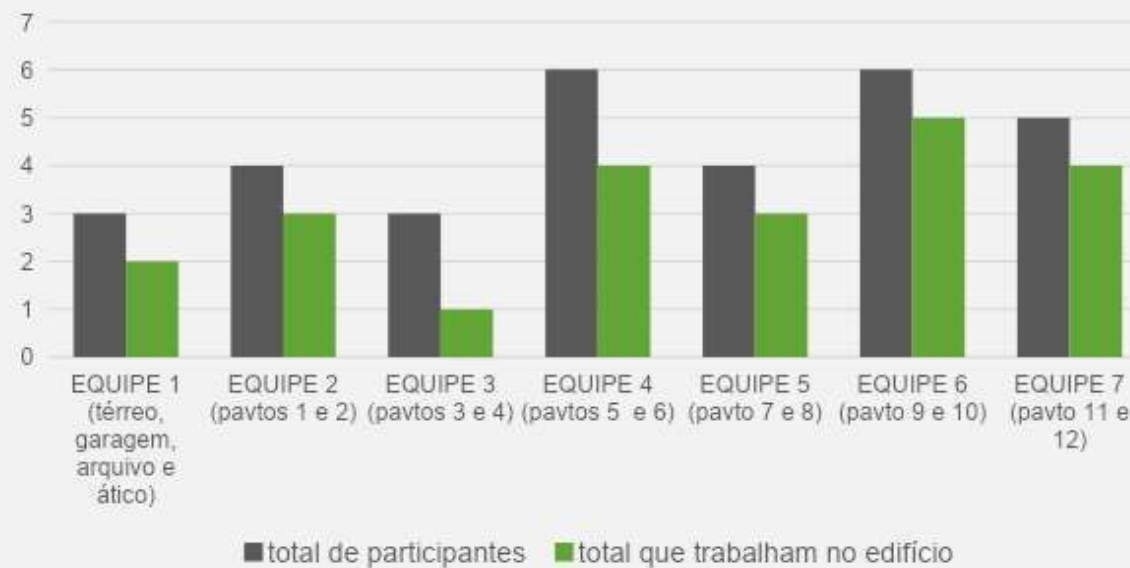
- Rua Felipe Schmidt, 1320 – Centro
- Secretarias: SMDU/IPUF/FLORAM
- Alugado
- Uso administrativo
- Garagem (subsolo) + Térreo + Arquivo (sobreloja) + 12 Andares + Ático
- 2 elevadores
- 5865 m²
- 258 ocupantes
- Consumo de energia 2018: 306,106.9 kWh ou **R\$ 204.002**

Buscando economias de 10% =
R\$20.400/ano

Participantes



No. de participantes da Gincana por andar
Total de participantes da Gincana: 31 (22 trabalham no edifício)



Equipe PMF:

Cibele A. Lorenzi - IPUF/DIPLA
 Clodine Ribeiro Alves - SMDU/DIPLA
 Flavio Schans - IPUF/DICGP
 Izabela Zanluca - SMDU/SAP
 Jorge Campos - SMDU/OUVIDORIA
 Juarez P. Silva - FLORAM/DEFA
 Juliana F. Corrêa - IPUF/DIPLA
 Kamila Mendonça - SMDU
 Karina Basessio - IPUF/SEPHAN

Luana Lenzi - IPUF/DICGP
 Luiz R. Schliukman Jr. - SMDU/GABINETE
 Marcelo S. Haseda - SMDU/SAP
 Rafaela Raupp - FLORAM/DEFA
 Rodrigo S. C. Jr.- SMDU/FISCALIZAÇÃO
 Sabrina Sassi Passini - SMDU/SAP
 Talitha R. Bonfatti - SMDU/GEAFI
 Valcione Furtado - SMDU/GAF

Especialistas convidados:

Ana Ligia Papst de Abreu - IFSC
 Antonio Barzan Neto - LabEEE/UFSC
 Maíra André - LabEEE/UFSC
 Marcelo Salles Olinger - LabEEE/UFSC
 Tiago Quevedo - LabEEE/UFSC

Equipe CBCS:

Carolina Griggs
 Matheus Geraldí
 Maria Andrea Triana

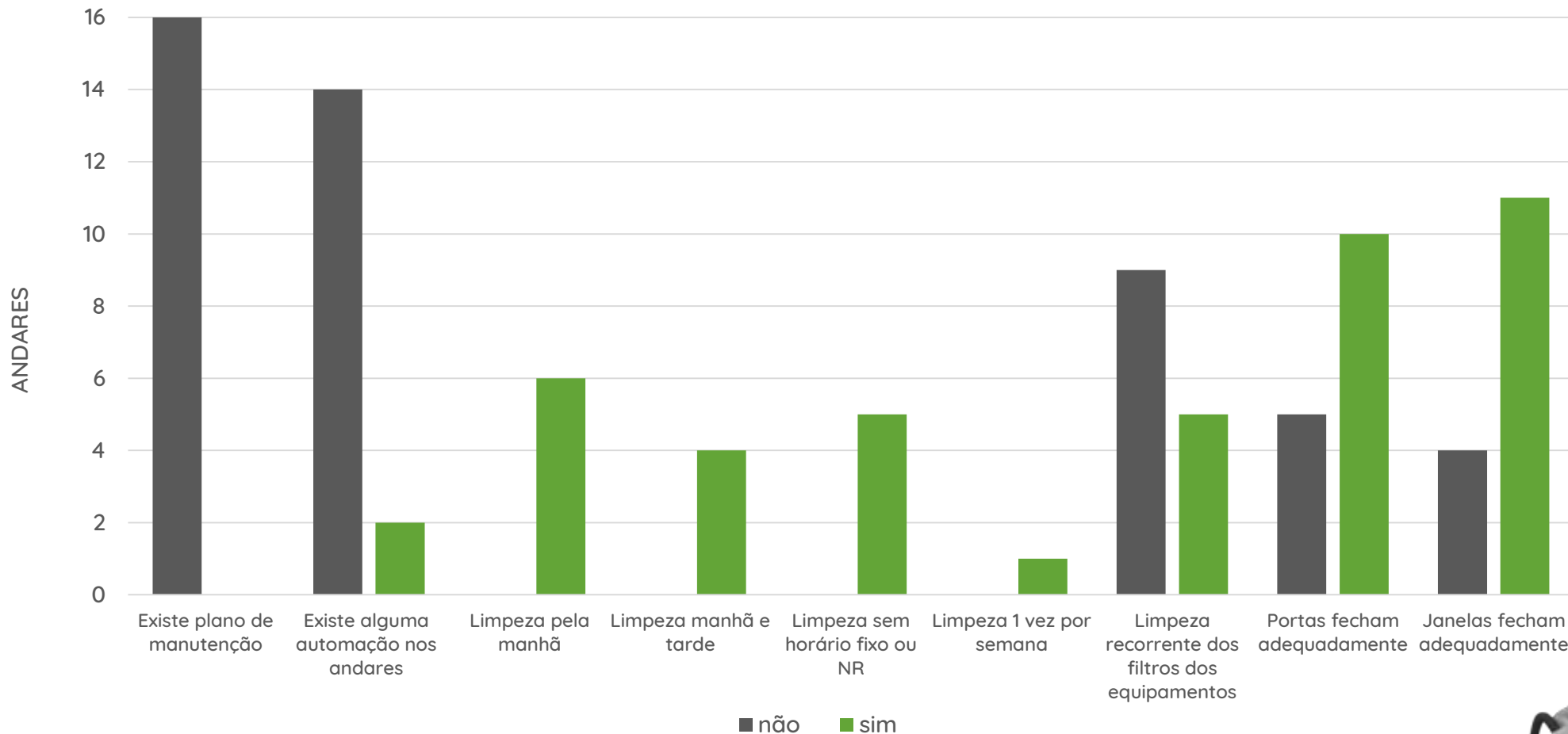




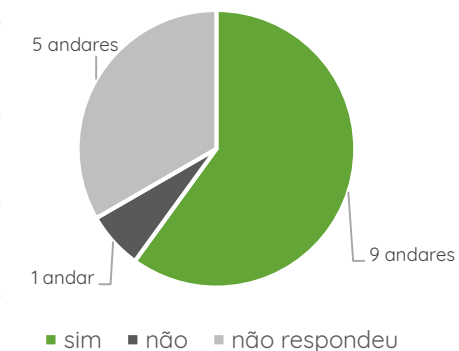
Gincana Energética

MANUTENÇÃO

MANUTENÇÃO E LIMPEZA



Você considera a qualidade do ar boa?

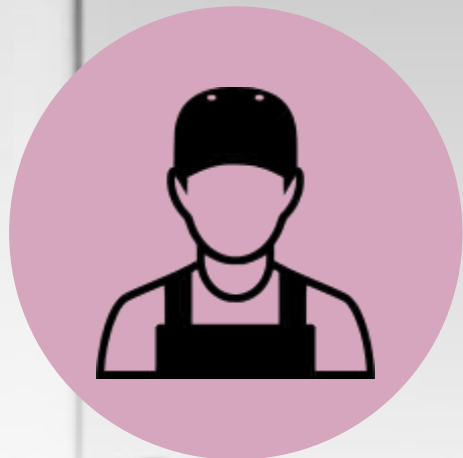


OBS:

- A automação refere-se à presença de sensor no hall dos elevadores, o que não é considerado automação real
- Limpeza dos filtros expressada como uma vez ao mês, um vez por ano ou sem informação
- Necessidade de limpeza mais frequente (térreo, arquivo, ático)



Cuidados com a operação e manutenção do **AR-CONDICIONADO**



Sempre realizar a **instalação e manutenção** com profissionais.



Sempre manter as **portas e janelas fechadas** durante o
USO



Realizar **limpezas do filtro** a cada 3 meses.



Segundo o Dep. de Energia dos EUA, o acúmulo de sujeira no filtro pode representar um acréscimo no consumo de energia de 5% a 15%.

<https://www.energy.gov/energysaver/maintaining-your-air-conditioner>

Recomendação
da EnergyStar

Estratégia de economia | **Manutenção**

Estratégia: **Plano de manutenção - Limpeza dos filtros de Ar condicionado 3 vezes ao ano**

Investimento: R\$ 3.720

Economia anual: R\$ 5.670

Economia anual de energia: 9.000 kWh

Economia anual de kgCO₂eq: 0,67 kgCO₂eq

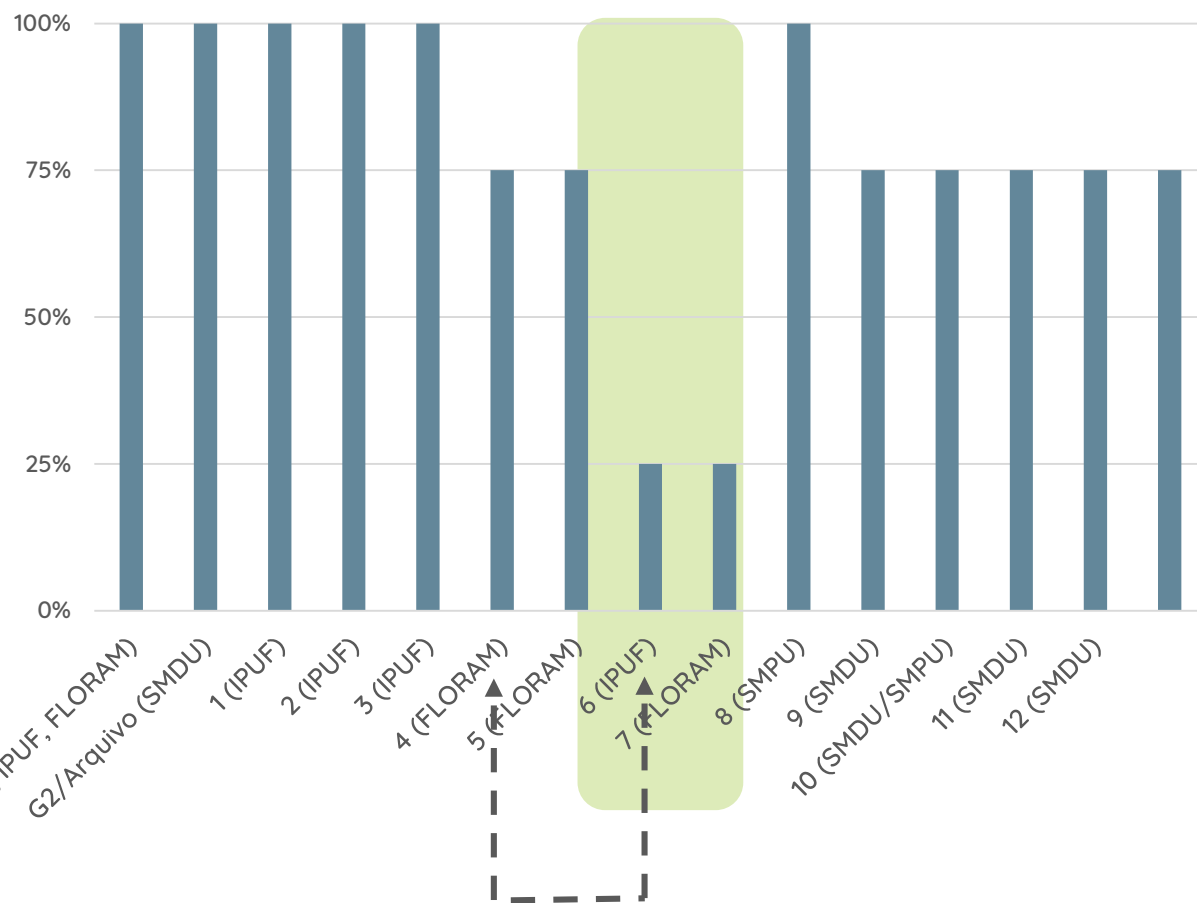
Payback: 0.66 anos

VPL (1 ano): R\$ 1.680

Taxa de retorno: 52 %



Uso das escadas para pequenos deslocamentos por andar
 Média do uso das escadas para pequenos deslocamentos
 é de 78% no edifício



Prefira o uso da ESCADA entre andares próximos

FLORIPA Cidade Eficiente





Estratégia de economia | **Uso das escadas**

Estratégia: **Mudança de setores entre o 4 e 6 andar**

Custo: Não determinado

Ganho potencial esperado: Aumento do uso da escada em 50% nos andares 6 e 7

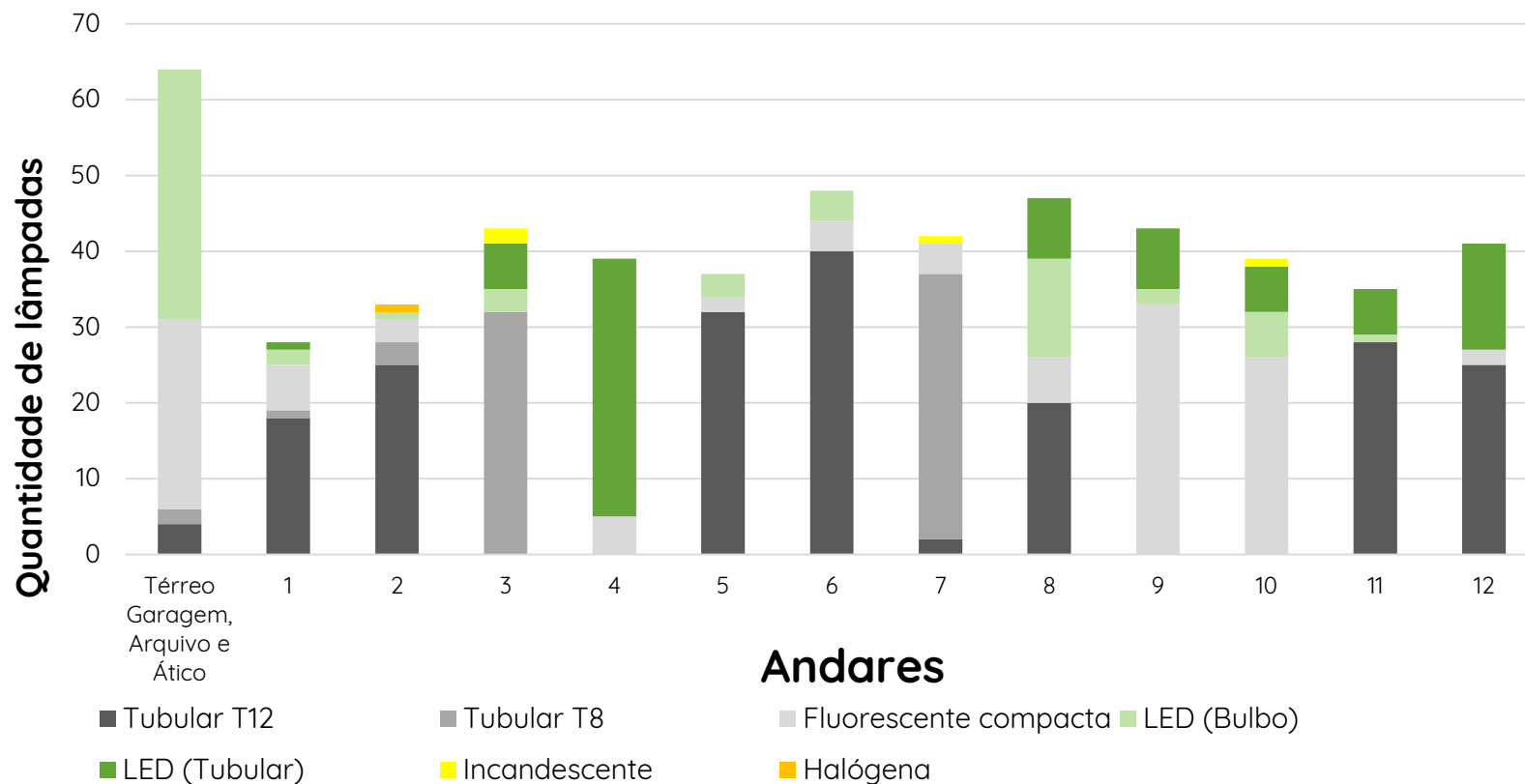




Gincana Energética

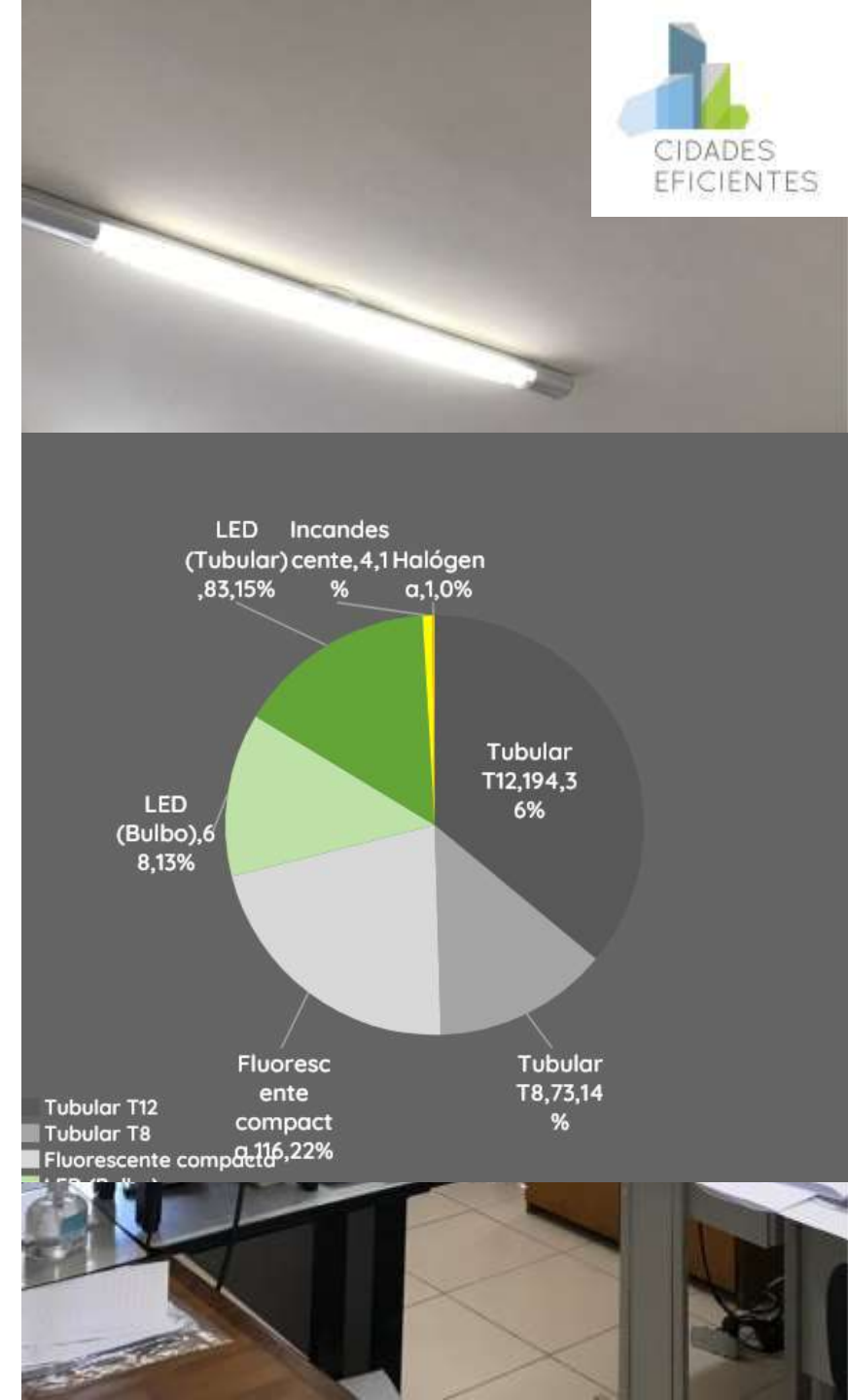
ILUMINAÇÃO

Quantidade de lâmpadas por andar. Total de 539 lâmpadas

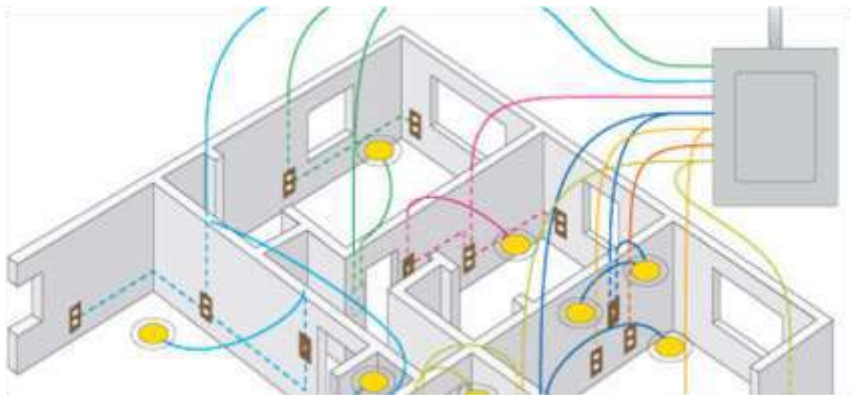
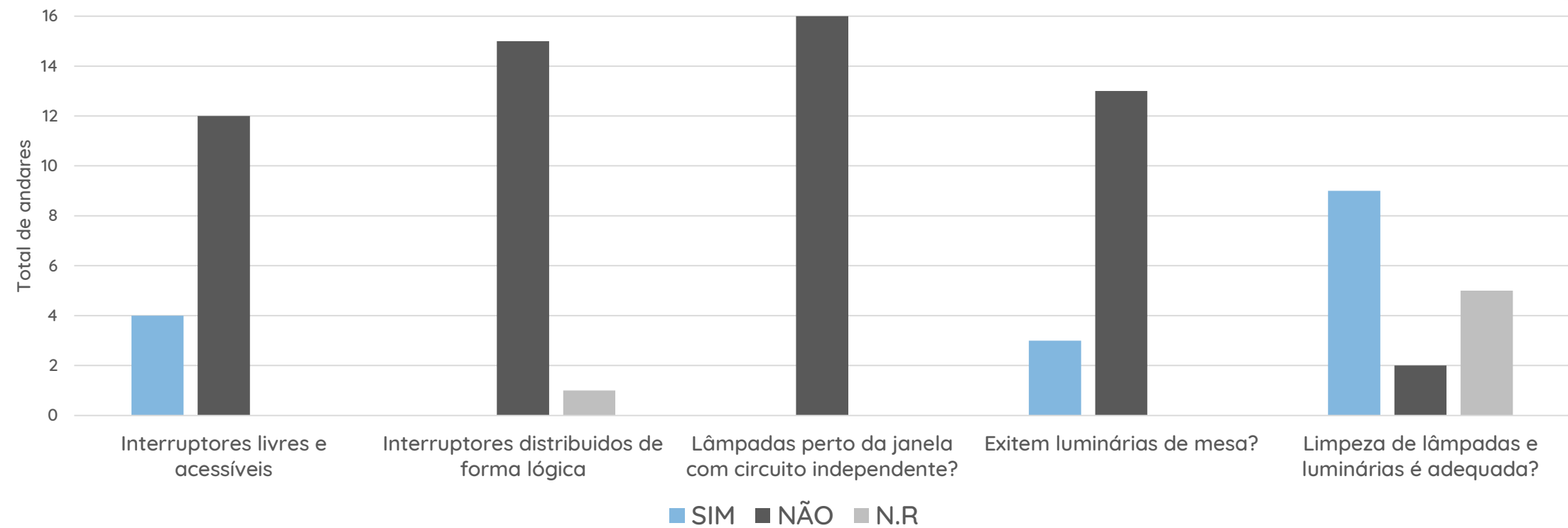


Custo anual ATUAL estimado com iluminação **R\$35.902** - 57.211 kWh/ano

Considerando todas as lâmpadas com 12 horas de uso com exceção das lâmpadas fluorescente compacta e tubular T12 do térreo com 18h de uso.

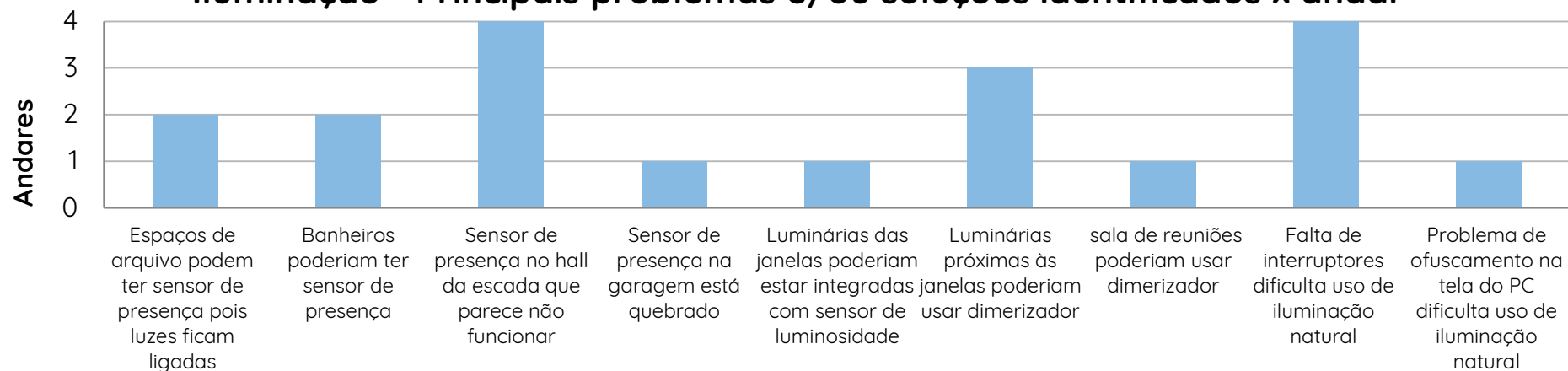


Interruptores livres, lógicos e com circuitos independentes



Observações:	Andares
Não há interruptores Luminárias sem circuitos independentes por sala E/Ou luminárias ligadas sem ninguém na sala por estar em circuitos independentes	Andar 1 - Andar 2 Andar 1 - Andar 2 - Andar 3 - Andar 4 - Andar 7 - Andar 12

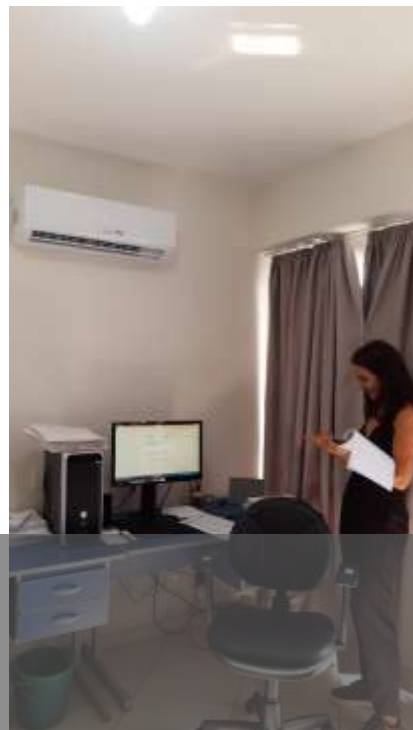
Iluminação - Principais problemas e/ou soluções identificados x andar



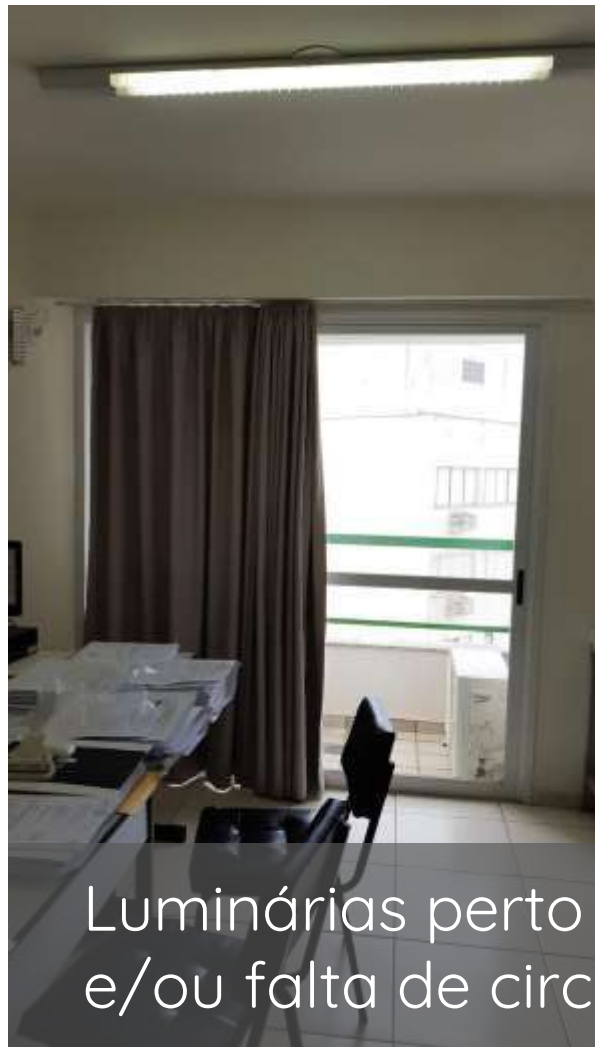
Espaços de arquivo com luzes ligadas – Podem ter sensor de presença por não ter ocupantes fixos



Sensor de presença no hall - Funcionamento
Escadas com lâmpadas ligadas durante o dia



Dificuldade de utilização da luz natural por reflexo na tela, disposição do mobiliário, ofuscamento, iluminação em excesso – vários andares



Luminárias perto às janelas sem interruptores ou sensor de luminosidade e/ou falta de circuitos independentes e interruptores na iluminação

INCANDESCENTE

100
watts



1620
lumens

16 lm/W

VIDA ÚTIL: 1000 horas



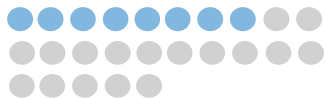
FLUORESCENTE TUBULAR - T12

40 + reator
watts



2500
lumens

62 lm/W



FLUORESCENTE TUBULAR - T8

32 + reator
watts



2600
lumens

81 lm/W



FLUORESCENTE TUBULAR - T5

28 + reator
watts



2600 - 2900
lumens

93 -103 lm/W



LED TUBULAR T8 OU T5

18 **15**
watts watts



1850
lumens

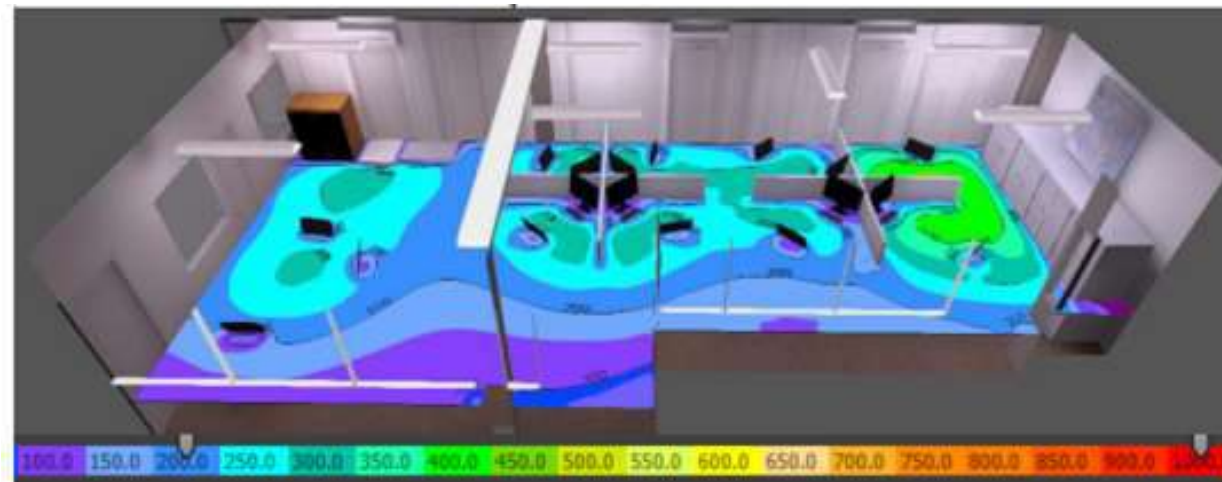
103 -123 lm/W



RETROFIT DE ILUMINAÇÃO PARA ESCRITÓRIO



Relação de consumo de energia e custo dos sistemas de iluminação com fluorescentes T8 e LEDs SUBT8 no período de 40.000h



Perspectiva do ambiente com as curvas isolux geradas por sistema de iluminação com LED SUBT8

Considerando valor presente líquido **economia** do sistema com LED ao longo de 13 anos foi ao redor de 17% para o **mesmo nível de iluminância** na vida útil

EXEMPLO PARA CÁLCULOS - 10 Andar SMDU

Atual

39 lâmpadas:

26 fluorescente compacta 25W
16 LED bulbo 15W
6 LED tubular 18W
1 Incandescente 100W
(Uso considerado: 12h/dia de 2ª a 6ª)

Iluminação:

Custo ano: R\$ 2.246
Consumo energia/ano: 3.580
kWh/ano

Iluminância do andar:
Aproximadamente **250lux** na média
por ambiente;

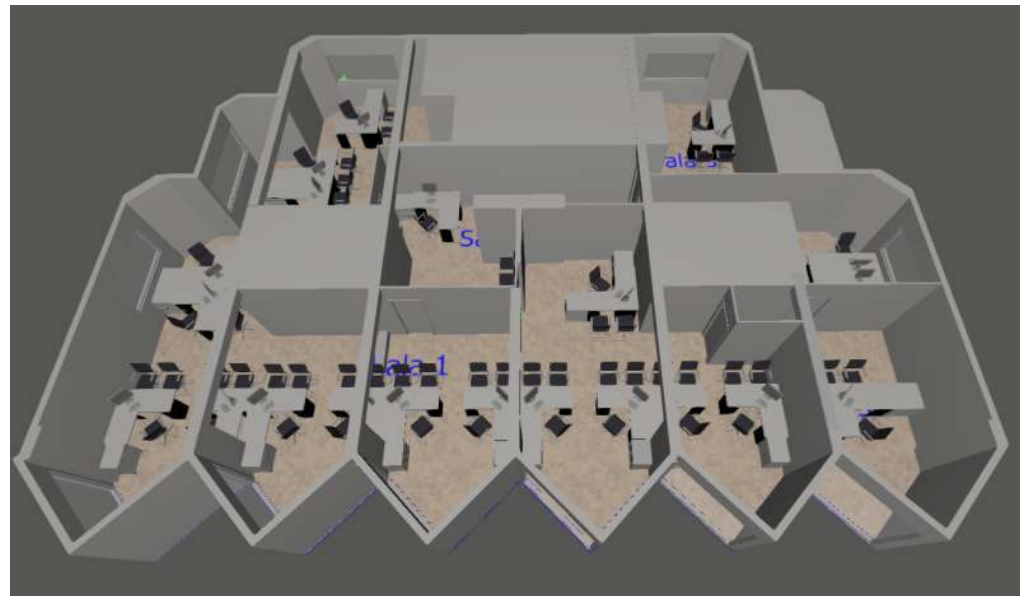
NÃO satisfaz as necessidades
conforme a norma ABNT NBR
ISO/CIE 8995-1 que seria de 500lux
para as estações de trabalho e 300
lux para recepção.



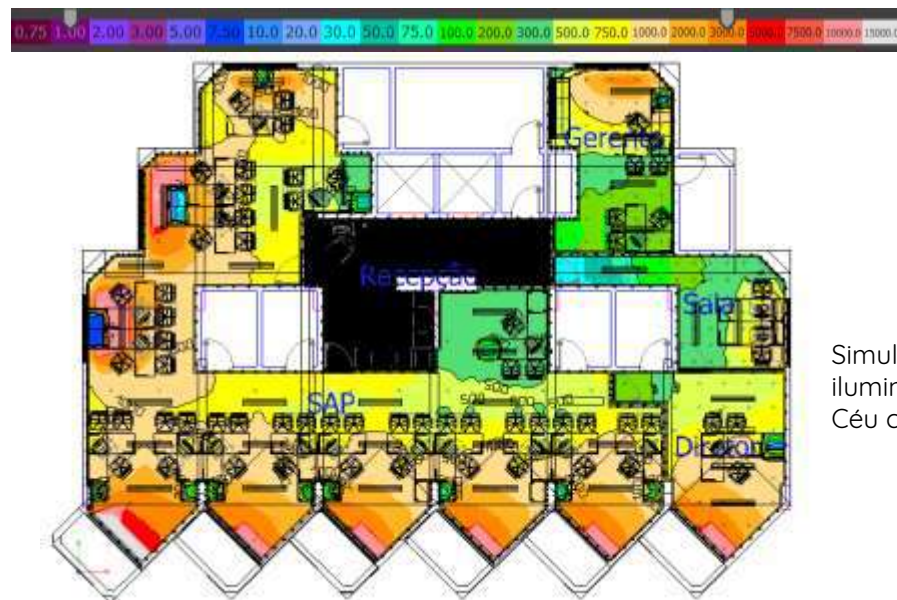
Área iluminada considerada: 198m²

Buscando estar em conformidade com a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, considerando:

- Integração com luz natural por meio do uso de sensores (1ª e 2ª opção)
- Aprox. **500lux** na iluminância média para o ambiente de escritório com aumento do número de lâmpadas (1ª opção) ou 500 lux em conjunto com iluminação de tarefa (2ª opção)
- Controle de ofuscamento por conta da especificação das luminárias e de persianas com maior controle da incidência solar;



Projeto luminotécnico é importante para ter ambientes planejados de forma a serem eficientes e com qualidade para as tarefas a ser desempenhadas pelos usuários e com integração com a iluminação natural.



Simulação
iluminação natural.
Céu claro 21/03 15h



Opções de sensores - - - - -

Simulação no software Dialux. Os resultados podem variar em função da luminária e lâmpada escolhida.

OPÇÃO 1a

Considerada troca por
Luminárias, ficando:

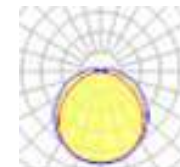
45 luminárias – **90 lâmpadas**

Sendo:

(80 lâmpadas) T8 LED tubulares 18W (2 lâmpadas por luminária):

(10 lâmpadas) Led Bulbo 15W (2 lâmpadas por luminária)

- Potência instalada proposta: **8 W/m²**



ESTIMATIVA:

SEM SENSORES:

Consumo: 5.037 kWh/ano

Custo: R\$ 3.161

COM SENSORES:

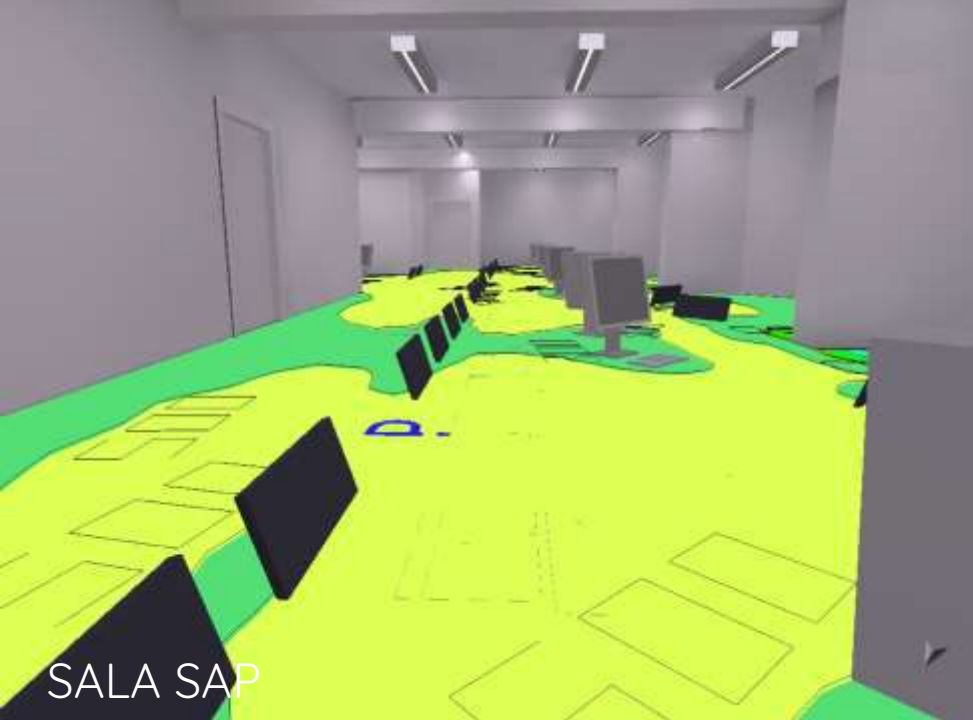
Consumo: 4.200 kWh/ano

Custo: R\$ 2.636

Considera uso de 4 horas/dia para 22 lâmpadas)

Economia de 17%

**OPTA-SE PELO USO
DE SENSORES!**



SALA SAP



SALA SAP

Simulação no software Dialux. Os resultados podem variar em função da luminária e lâmpada escolhida



SALA diretor

Estratégia de economia | Retrofit do Sistema de Iluminação (OPÇÃO 1a)

Substituição das lâmpadas atuais por LED, de forma a proporcionar iluminação geral adequada nos ambientes de trabalho (aprox. 500lux):

ITEM EXISTENTE	Quantidade no edifício		ITEM PROPOSTO	Quantidade proposta
Fluorescente tubular T8	73	→	Led tubular T8 - 18W	146
Fluorescente tubular T12	194	→	Led tubular T8 - 18W	388
Fluorescente compacta 32 W (potência assumida)	72	→	Led bulbo 15W	72
Fluorescente compacta 32 W (potência assumida)	44	→	Led tubular T8 - 18W	88
Lâmpada incandescente	4	→	Led tubular T8 - 18W	8
Lâmpada halôgena	1	→	Led tubular T8 - 18W	2
LED tubular 18W*	83	MANTÉM	LED tubular 18W	83
LED Bulbo 15W*	68	MANTÉM	LED bulbo 15W	68
TOTAL ATUAL	539		TOTAL PROPOSTO	855

- Das lâmpadas LED tubular T8 15W, 296 seriam com uso de sensor

Priorizar na troca as **luminárias perto das janelas**.

Uso prioritário de lâmpadas LED tubular T8 15W, sendo 2 lâmpadas por 1 luminária.



Instalação de sensores de presença+liga/desliga nas luminárias próximas às janelas e 50% das luminárias do térreo, garagem e arquivo



- Considerado 11 luminárias por andar tipo com sensor + 50% das luminárias do térreo, garagem e pavimento sobreloja (arquivo)

Benefícios:

- Soluciona em boa parte a questão do acionamento da iluminação por circuitos
- Favorece o uso da iluminação natural

Estratégia de economia | Retrofit do Sistema de Iluminação (OPÇÃO 1a)

Estratégia: **Troca por iluminação para LED**
+ instalação de sensores nas luminárias próximas as janelas nos andares tipo e 50% das luminárias do térreo, estacionamento e arquivo (sobrelouça)

Investimento: R\$ 36.696 (lâmpadas + luminárias com controle de ofuscamento + 164 sensores)

Economia anual: R\$ 13.203

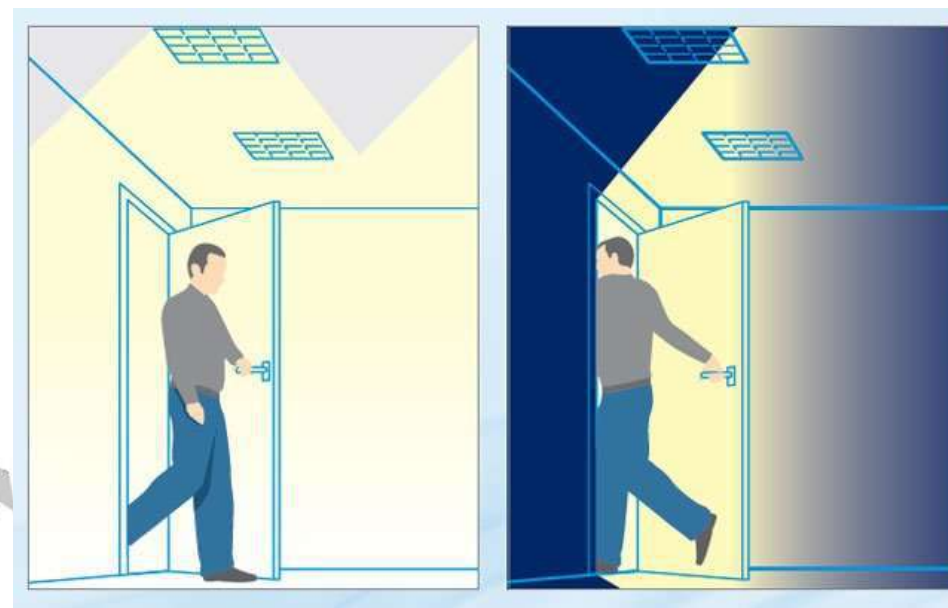
Economia anual de energia: 21.039 kWh

Economia anual de kgCO₂eq: 1,58 kgCO₂eq

Payback: 2.8 anos

VPL (14 anos): R\$93.992

Taxa de retorno: 35 %



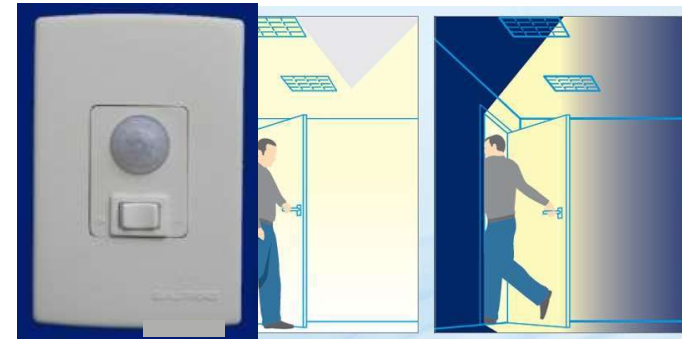
Estratégia de economia | Retrofit do Sistema de Iluminação (OPÇÃO 1b)

Substituição das lâmpadas atuais por LED, proporcionando aprox. 500lux no posto de trabalho contando com o uso de iluminação de tarefa em 100% dos

ITEM	Tipo de lâmpada	Quantidade de lâmpadas
Lâmpada proposta	LED tubular T8 18W – 12h/dia	113
Lâmpada proposta	LED tubular T8 18W – 4h/dia c/sensor	296
Lâmpada proposta	LED bulbo 19W 6h/dia – (para luminárias de tarefa)	295
lâmpada existente que ficou	Led tubular T8 15W	83
lâmpada existente que ficou	Led bulbo (15W)	68
TOTAL		855



Instalação de sensores de presença+liga/desliga nas luminárias próximas às janelas



Benefícios:

- Soluciona a questão do acionamento da iluminação por circuitos
- Favorece o uso da iluminação natural
- Considera iluminância média geral menor do que 500 lux complementada com iluminação de tarefa

Priorizar na troca as **luminárias gerais perto das janelas;**

Priorizar na compra **das luminárias de tarefa** os postos que estão **mais longe das janelas;**
Considera **iluminação de tarefa** para **100%** dos **ocupantes.**

Estratégia de economia | Retrofit do Sistema de Iluminação (OPÇÃO 1b)

Estratégia: Troca por iluminação para LED complementada com iluminação de tarefa +
+ instalação de sensores nas luminárias próximas as janelas nos andares tipo e 50%
das luminárias do térreo, estacionamento e arquivo (sobreloja)

Investimento: R\$ 44.661 (lâmpadas + luminárias gerais com controle de ofuscamento + 164 sensores +
295 luminárias de tarefa)

Economia anual: R\$ 17.758

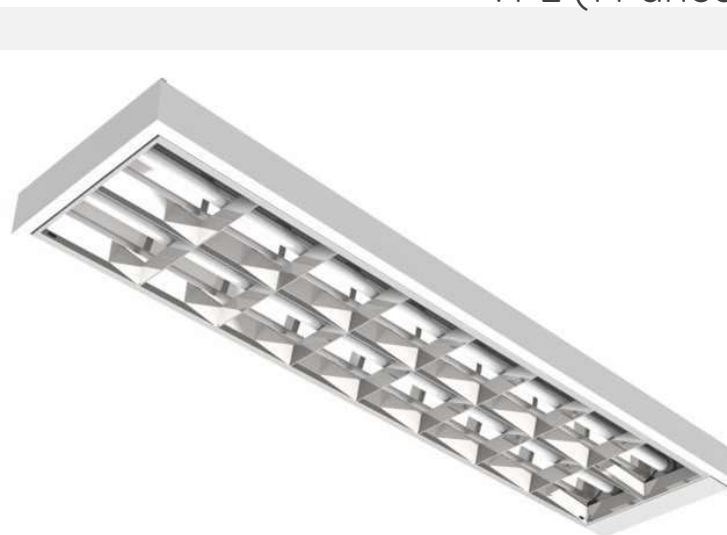
Economia anual de energia: 28.298 kWh

Economia anual de kgCO₂eq: 2,12 kgCO₂eq

Payback: 2.5 anos

VPL (14 anos): R\$131.121

Taxa de retorno: 39%



NECESSIDADE DE CONTROLE DO OFUSCAMENTO

ofuscamento: perturbação visual causada pela presença de um **brilho indesejado** no campo da visão. A norma **ABNT NBR ISO/CIE 8995-1** (cancelou a NBR-5413 e NBR 5382), dá informações e uniformidade mínima e média para aplicação da iluminância em locais.

Dispositivos para controle do ofuscamento

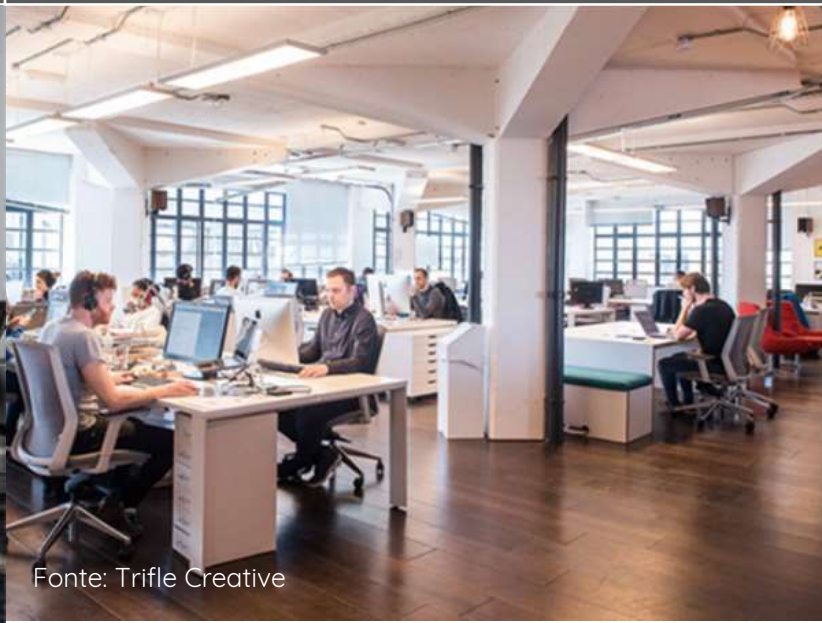
- Brises, persianas, cortinas.

Posicionamento dos monitores

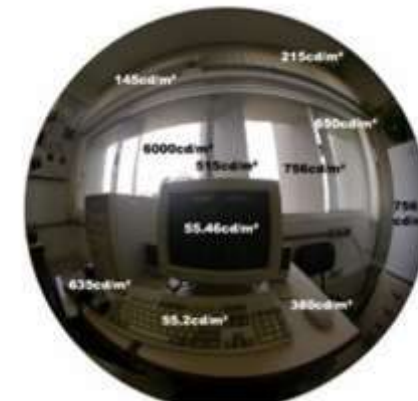
- Monitores não devem estar virados de frente (gera ofuscamento) ou de costas (reflexos podem atrapalhar e cansar a visão) para as fontes de luz.
- O ideal é que a luz incida de lado sobre a tela.

Ofuscamento relacionado às fontes de luz

- Importante a especificação de luminárias com controle de ofuscamento



Fonte: Trifle Creative



Fonte: Nissola. L. J., 200

ZONA DE
CONTROLE DE
OFUSCAMENTO
45°



Estratégia de economia | Aproveitamento da iluminação natural e prevenção do ofuscamento

Estratégia: **Colocação de persianas com maior regulação para acesso da iluminação natural**

Investimento: R\$ 85.147

Economia anual: R\$ 10.770,62

Economia anual de energia: 17.163 kWh

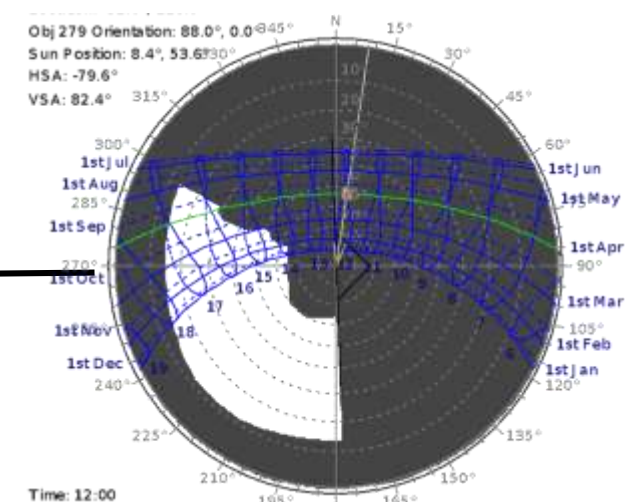
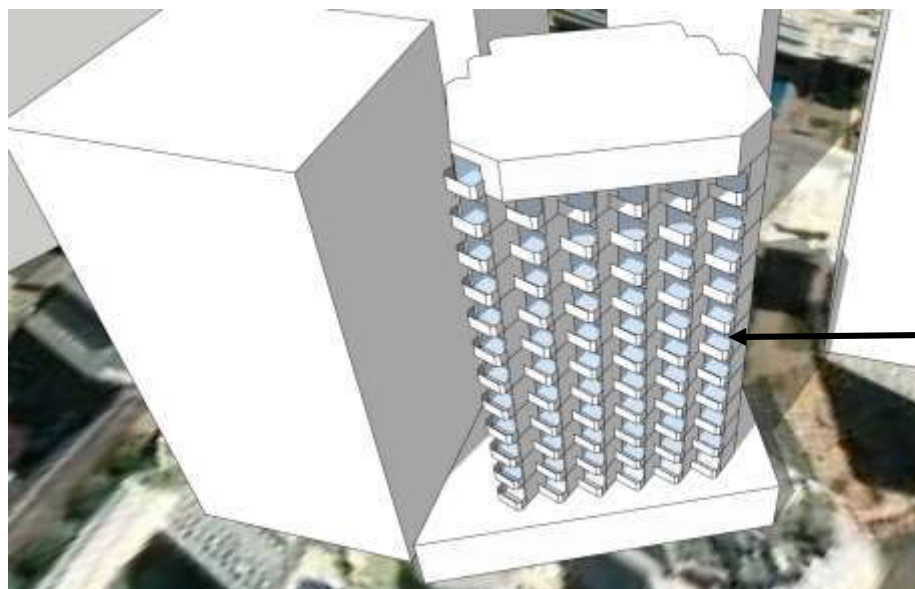
Economia anual de kgCO₂eq: 0,80 kgCO₂eq.

Payback: 7,9 anos

VPL (13 anos): R\$ 16.027

Taxa de retorno: 8%

*Economia anual estimada de 30% no custo com iluminação com o uso das persianas

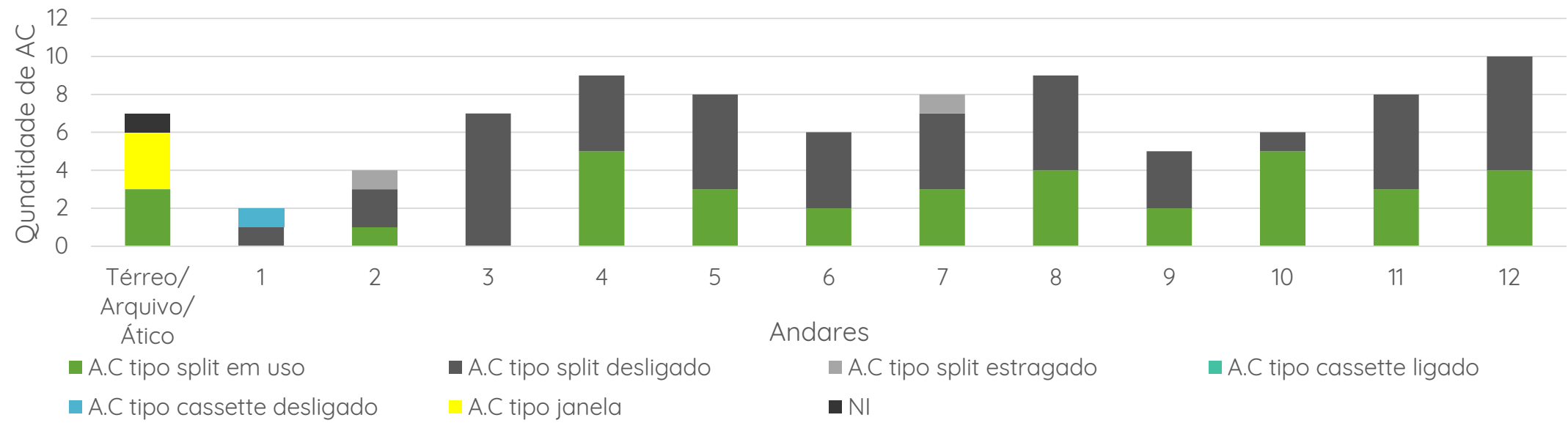




Gincana Energética

AR-CONDICIONA

Tipo de ar condicionado por andar em uso e desligado
Total de 89 aparelhos de ar condicionado no edifício, 95% são split



Porcentagem de uso encontrado no dia

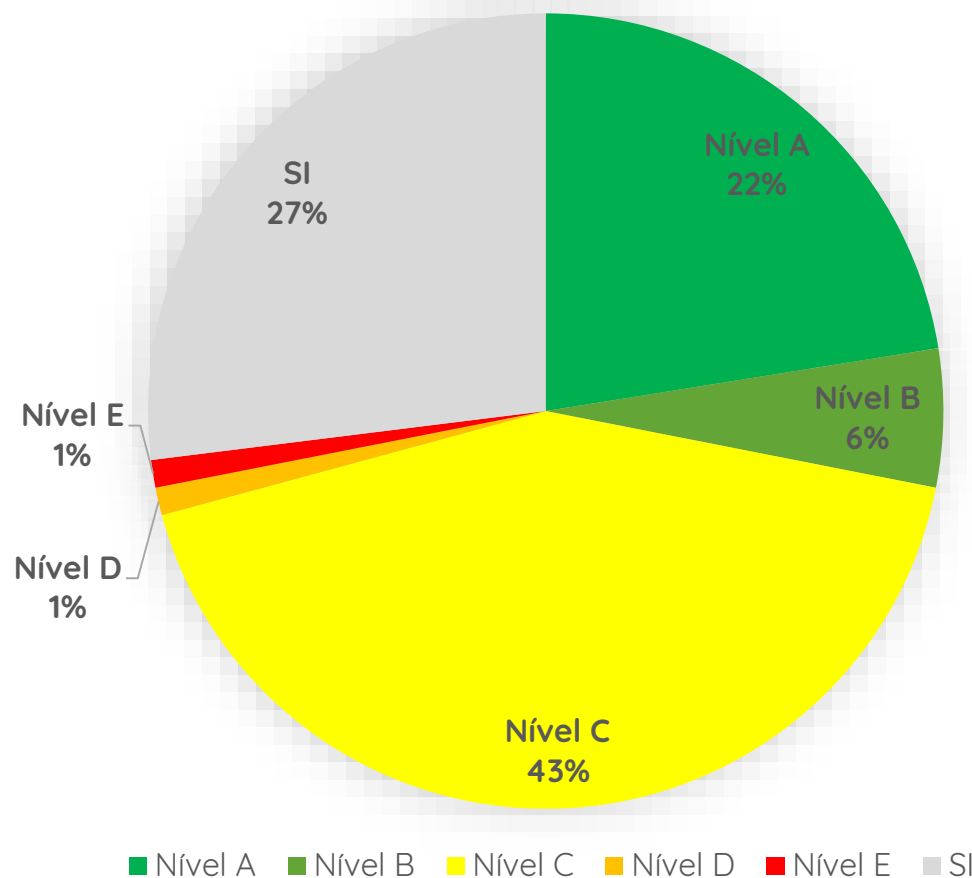
35% (31 aparelhos) em uso

52% (47 aparelhos) split desligados

2% (2 aparelhos) split estragados

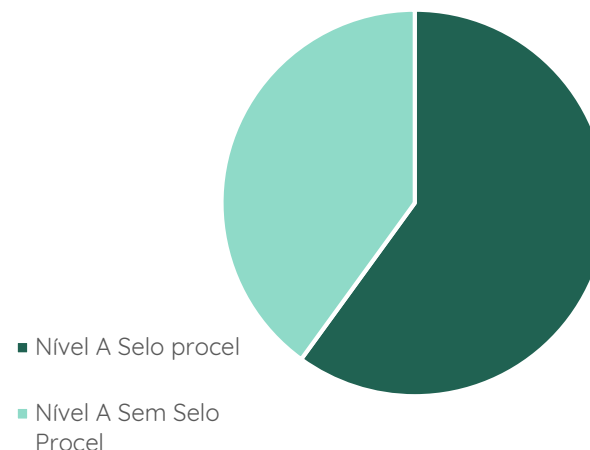
Aprox. 10% dos condicionadores de ar que estavam em uso no período diurno se encontravam ligados no período noturno após o expediente

Classificação dos 89 aparelhos de AC por nível da ENCE



43% de todos os aparelhos do edifício são nível C

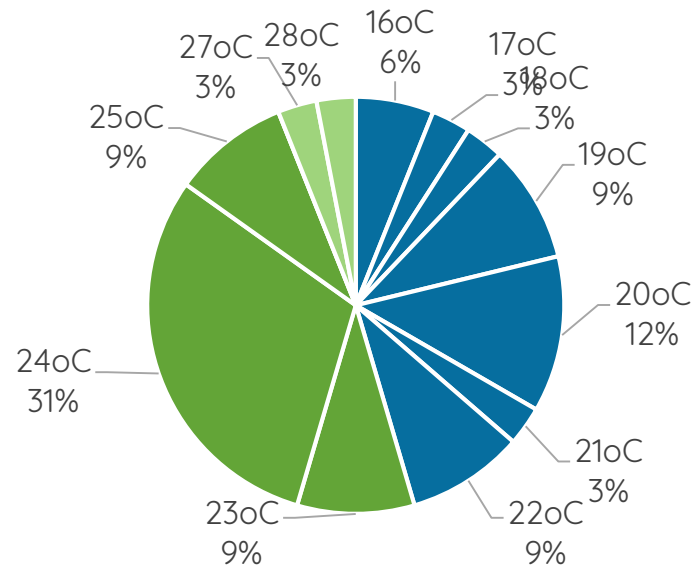
Selo Procel nos equipamentos nível A de EE



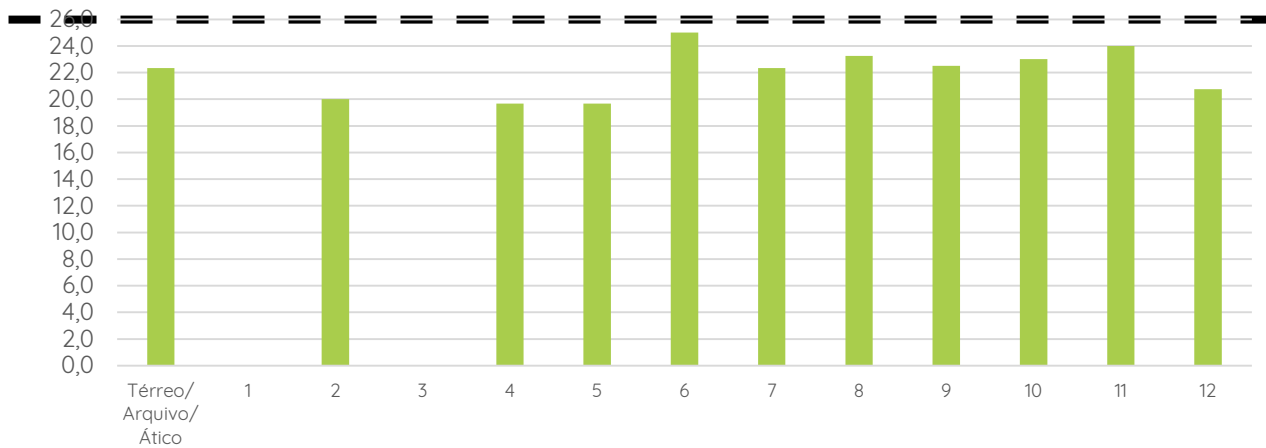
54% dos ar condicionadores em uso tinham a temperatura igual ou acima de 23°C

Temperatura do dia:
26/27 °C

Temperatura do ar condicionado em uso



Média de temperatura dos condicionadores do ar em uso por andar

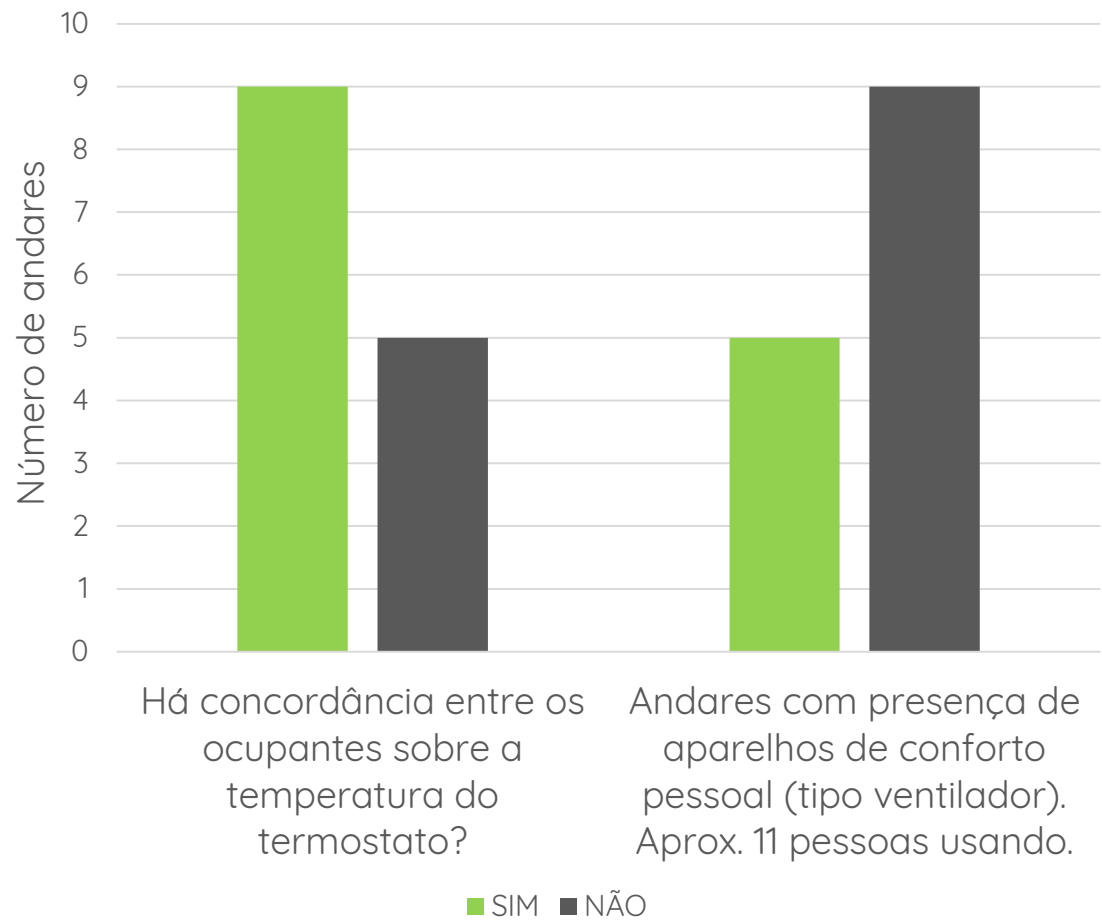


Principais problemas gerais relatados por andar	Andares
Janelas não funcionam (necessárias para melhoria da qualidade do ar)	Arquivo
Necessidade de limpeza mais frequente	Térreo/ Arquivo/Ático
Ar condicionado estragado faz com que os demais sejam mantidos em temperaturas mais baixas para compensar	Andar 2
Vedação da copa do corredor	Andar 4
Sala sem ar condicionado ou ventilador (com máquinas) e pessoas trabalhando	
Vento em excesso impede uso de ventilação natural	Andar 9 / Andar 12
Ambientes com poucos equipamentos de ar condicionado ou com pouca capacidade faz com que sejam mantidos em temperaturas mais baixas para compensar	Andar 9
Obstáculos na saída no aparelho	Andar 11
Porta aberta com AC ligado	Andar 11
Condensadores não estar nas sacadas para não esquentar os ambientes (retrofit)	Andar 9



Obstáculos no ar condicionado baixam a eficiência

Sobre o uso do ar condicionado



Equipamentos de **conforto térmico pessoal**

- requerem baixo investimento
- são altamente personalizáveis (direção, altura, velocidade)
- permitem adaptações individuais

A utilização de ventiladores de uso pessoal pode permitir que o termostato do ar-condicionado seja ajustado para uma temperatura de conforto (24°C), mantendo a sensação de conforto térmico.

André, M. A. (2019)



Feasibility of using personal fans for increasing thermal comfort in mixed-mode shared work spaces in Brazil: a field study

Maíra André¹, Renata De Vecchi¹ and Roberto Lamberts¹

¹ Laboratory of Energy Efficiency in Buildings, Department of Civil Engineering, Federal University of Santa Catarina, Brazil.

*Corresponding author: maira.andre@gmail.com



Estratégia de economia | Ajuste do Setpoint + uso aparelhos de conforto pessoal

Estratégia: **Manter a temperatura do termostato a 24°C
+ Compra de aparelhos de conforto individual (mini ventiladores)**

Investimento: R\$ 1.941,00 considerando mini ventiladores de mesa para 59 pessoas (20% dos ocupantes do edifício)

Economia anual: R\$ 6.269,93

Economia anual de energia: 9952,26 kWh

Economia anual de kgCO₂eq: 0,75 kgCO₂eq.

Payback: 0,31

VPL (10 anos) : R\$ 50.139,61

Taxa de retorno: 323%



Estratégia de economia | Troca de aparelhos de condicionamento de ar

Estratégia: **Substituição de aparelhos de condicionamento do ar por equipamentos de mesma potência com tecnologia inverter**

Investimento: R\$ 39.115,28

Economia anual: R\$ 15.121,28

Economia anual de energia: 24.002,03 kWh

Economia anual de kgCO₂eq: 1,80 kgCO₂eq.

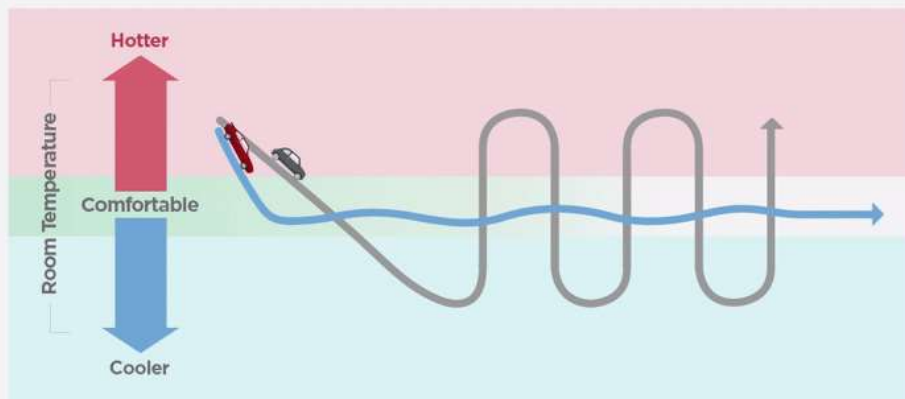
Payback: 2,59

VPL em 15 anos: R\$ 117.838,40

Taxa de retorno: 38%

Por que os aparelhos inverter consomem menos?

• Inverter Compressor vs. Conventional Compressor •



Acompanhe o percurso dos carros indicados na figura.

A estrada representa os ciclos de funcionamento do ar-condicionado.

O aparelho “tradicional” tem um ciclo liga/desliga. Já o aparelho inverter tem um ciclo mais suave, se adequando à faixa de temperatura que sentimos conforto.

Fonte: <https://www.ighvacstory.com/inverter-keeps-our-hvac-racing/>



Potencial de outras melhorias

É possível melhorar ainda mais o desempenho da edificação com uma análise aprofundada da envoltória (forma e materiais da fachada e janelas), de forma a propor modificações maiores, por exemplo:

- Instalação de brises
- Instalação de persianas externas
- Mudança do tipo ou material das janelas
- Instalação de camada com isolamento térmico

No entanto, essas propostas requerem investimentos maiores e informações mais detalhadas, que não foram escopo de coleta nesta Gincana Energética.

A importância da **cobertura**

A cobertura tem um papel fundamental na troca de calor com o exterior, uma vez que possui uma área de contato com o exterior muito maior que os outros pavimentos.

A especificação dos materiais da cobertura vai influenciar no desempenho térmico e energético dos ambientes abaixo dela.

No caso deste edifício,

Foi notado que o excesso de reflexão no piso branco do terraço causa ofuscamento, poderia ser amenizado com o uso de paisagismo.

Também um isolamento na cobertura reduziria a troca de calor nos andares abaixo dela.

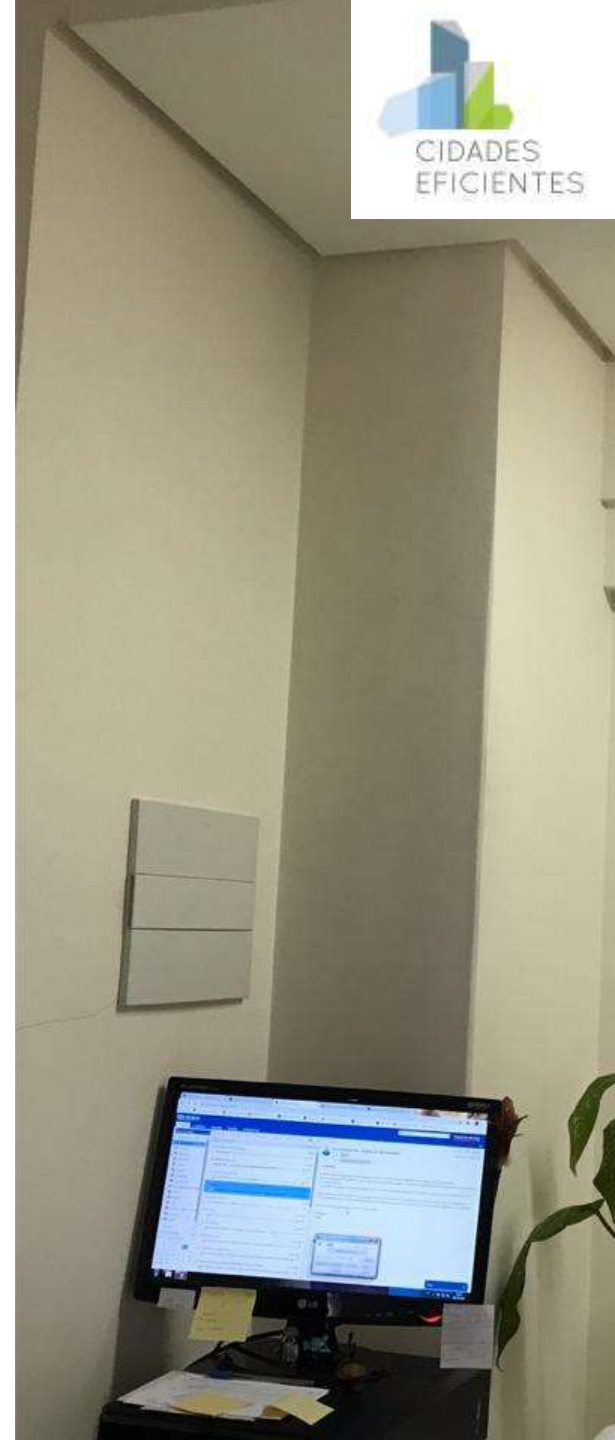
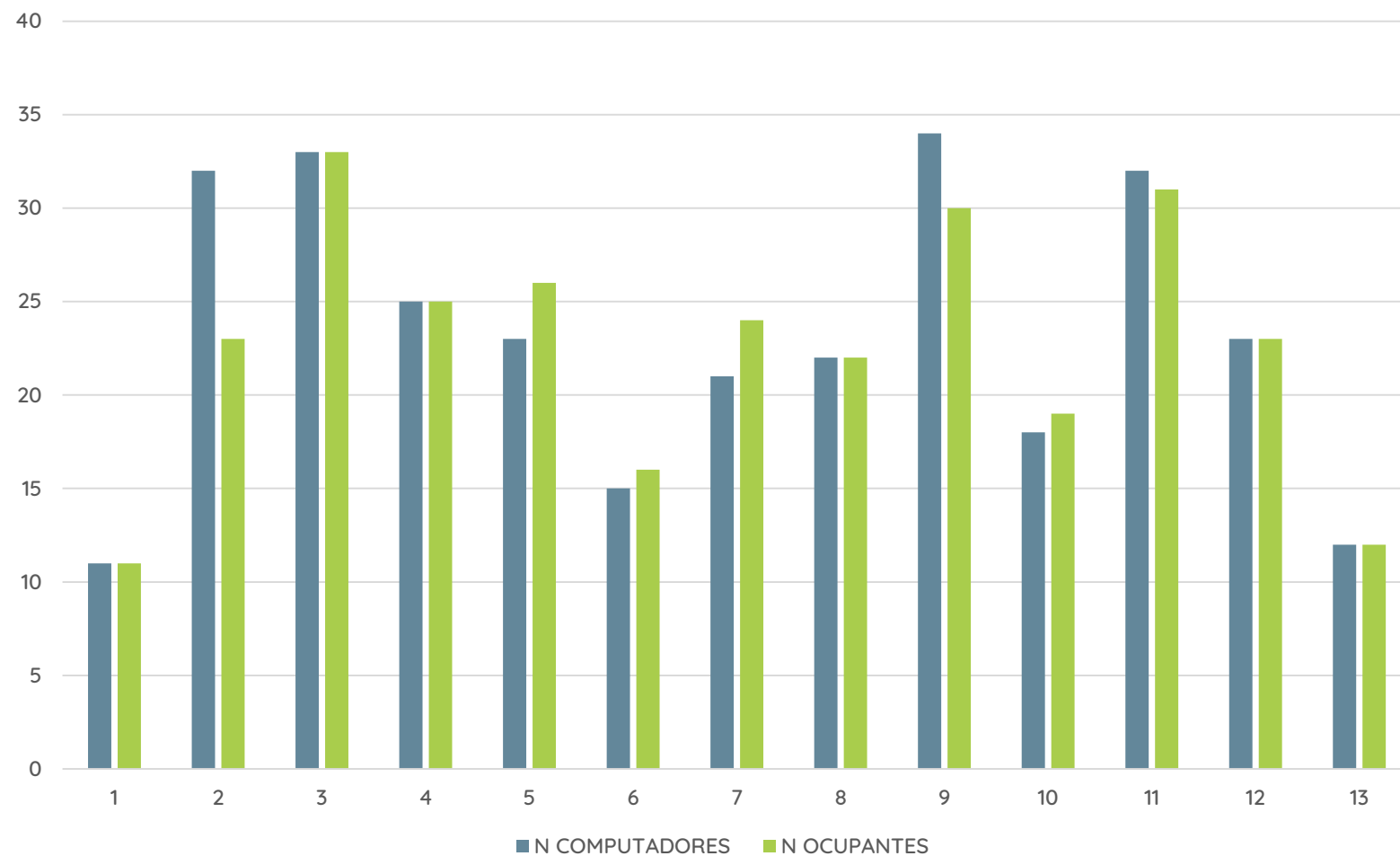




Gincana Energética

EQUIPAMEN

Número de ocupantes: 295, Total de computadores: 301



Exemplo:
LG - CL600W
(consumo base:
112 W)

Modo de economia de energia



30%

- Utilizado quando o computador está sendo usado.
- Reduz o consumo por reduzir a capacidade de processamento.

33,3 W

Suspensão



99%

- Coloca os trabalhos e as configurações na memória e usa uma pequena quantidade de energia para manter o processador alerta. Não desliga o computador. é **O equivalente ao stand-by.**

0,9 W

Hibernar

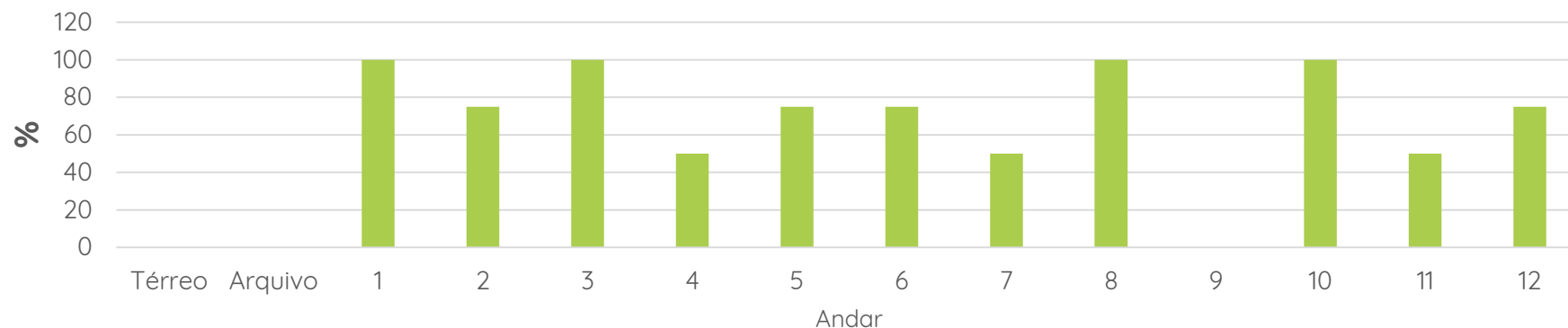


100%

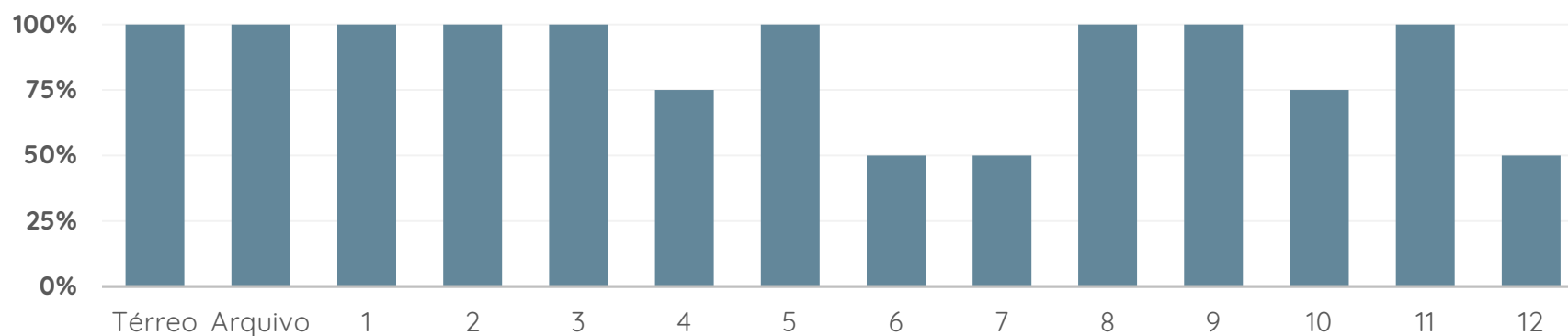
- Coloca no disco rígido os documentos e programas abertos e **desliga o computador. Não consome energia.**

0,0 W

Há preferência para deixar equipamentos no modo stand-by durante pausas longas? (em %)



Os computadores e monitores são desligados após o uso?



- Em 10 andares **não foi verificada existência predominante de réguas** para aparelhos para evitar o consumo em stand by
- Alguns equipamentos possuem **estabilizadores**, porém **nem sempre são desligados**.
- Alguns computadores possuem **réguas**, porém **não são acessíveis**



Equipamentos ficam ligados - consumo em stand by

Estratégia de economia | Evitar consumo em stand by

Estratégia: **Uso de régua de fácil acesso nos computadores para evitar consumo em stand by**

Investimento: R\$ 5.267,50

Economia anual: R\$ 2.374

Economia anual de energia: 3.782,5 kWh

Economia anual de kgCO₂eq: 0,28 kgCO₂eq.

Payback: 2,2 anos

VPL (10 anos): R\$ 13.061

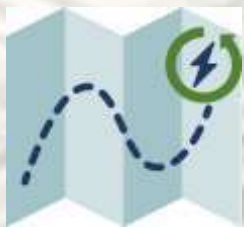
Taxa de retorno: 44%



Considerando o uso de régua em 70% dos computadores (211 computadores)

Consumo anual dos computadores em uso no horário de trabalho (7h)	72.312,24 kWh/ano
Consumo anual estimado em stand by pelos computadores (se ligados na tomada 17h)	5.403,55 kWh/ano

O consumo em stand by equivale a aprox. 7,5% do consumo do computador em uso



Gincana Energética

OUTRAS RECOMENDA

OUTRAS SOLUÇÕES APONTADAS

- Mudança de horário de trabalho
- Aquisição de um plano de manutenção eficiente e periódico
- Aquisição de um programa de gestão predial para monitoramento das faturas
- Automação da edificação
- Troca de equipamentos como refrigeradores por equipamentos com selo PROCEL

Por que são importantes equipamentos com ENCE* A do Inmetro e selo Procel?



A economia de energia ao se utilizar uma geladeira nova e eficiente pode chegar a 200% se comparada a uma geladeira antiga.

*ENCE = Etiqueta Nacional de Conservação de Energia

RESUMO: Estratégias de economia

em ordem de maior ganho financeiro

SMDU | IPUF | FLORAM



	Estratégia	Valor Presente Líquido (R\$)	Investimento Inicial (R\$)	Economia Anual (R\$)	Economia anual de energia (kWh)	Economia anual de kgCO ₂ e	Payback (anos)	TIR	Tipo
1b	Troca para iluminação LED + uso de sensores + iluminação de tarefa	131.121	44.661	17.758	28.298	2,12	2,5	39%	Tecnologia EE
2	Troca de condicionadores de ar por inverter	117.838	39.115,28	15.121,28	24.002	1,80	2,6	38%	Tecnologia EE
1a	Troca para iluminação LED + uso de sensores	93.992	36.696	13.203	21.039	1,58	2,8	35%	Tecnologia EE
3	Setpoint dos condicionadores de ar em 24 graus AC + uso de aparelhos de conforto pessoal como ventiladores	50.139	1.941	6.269,93	9.952	0,75	0,3	323%	Operacional
4	Troca por persianas que permitem maior controle da iluminação natural	16.027	85.147	10.770	17.163	0,80	7,9	8%	Operacional
5	Uso de réguas nos computadores para evitar o consumo em stand by	13.061	5.267,50	2.374	3.782	0,28	2,2	44%	Operacional
6	Limpeza periódica dos filtros dos condicionadores de ar	1.680,46	3.720	5.670,48	9.000,76	0,68	0,66	52%	Manutenção

- Para iluminação a estratégia proposta pode ter duas abordagens.
- 22% de economia considerando a estratégia 1b e sem contar a estratégia 4 - Persianas; 28% de economia incluindo a estratégia 4, que pode está relacionada com a otimização da estratégia 1.
- Para cálculo do VPL foi considera uma taxa de desconto de 5%

 = Menor investimento inicial

Total de **R\$47.193 - R\$ 57.964** em **economia anual** devido a estas seis estratégias, representando entre **23% a 28%** da conta do Ed. Da SMDU/IPUF/FLORAM

Muito obrigado a todos os participantes
das Gincanas Energéticas!!

Equipe do Projeto – CBCS:

Coordenação Executiva CBCS: Eng. Dra. Clarice Degani

Coordenador Comitê Energia CBCS: Prof. Dr. Roberto Lamberts

Coordenadora executiva: Arq. Dra. María Andrea Triana M.

Executiva técnica: MSc. Carolina Griggs

Pesquisador: Eng. MSc. Matheus Geraldi

Secretaria executiva CBCS: Arq. Viviane Yoshino

Coordenação PMF:

Coordenador geral: Piter Santana

Coordenadora técnica: Arq. Cibelee Assmann Lorenzi



Apoio:



Projeto Cidades Eficientes CBCS
Programa Floripa Cidade Eficiente