

PROGRAMA CIDADES EFICIENTES:

Rio de Janeiro/RJ





CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável



www.cbcs.org.br

Eixos de atividades do Programa Cidades Eficientes no RJ:

GESTÃO

Organização da Gestão do Consumo de água e energia dos edifícios públicos municipais.

Plataforma de gestão

CAPACITAÇÃO

Capacitação dos servidores públicos para a Eficiência Energética de Edificações.

Gincanas - Capacitação - Pesquisa

POLÍTICAS PÚBLICAS

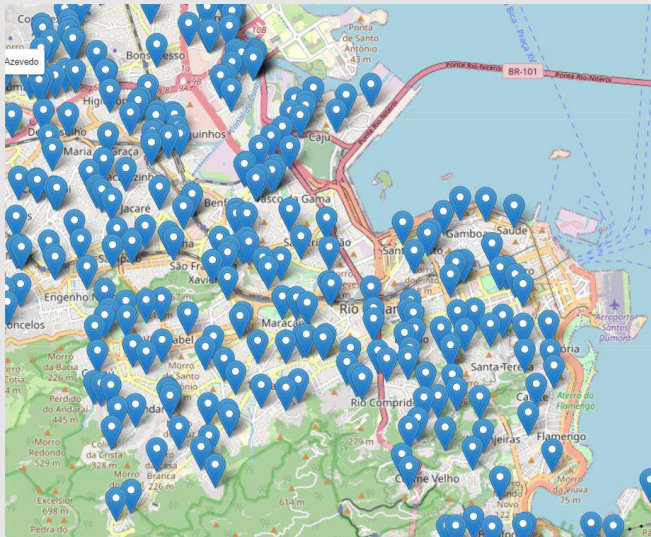
Princípios norteadores de Políticas Públicas voltadas à contribuição na mitigação das mudanças climáticas e na resiliência das cidades.

Requisitos Plataforma de Compras - Portaria



AGENDA

Resultado Pesquisa Escolas Municipais



Pesquisa Sobre o Uso de Energia e Água nos Edifícios da Secretaria de Educação da Prefeitura do Rio e Oportunidades de Eficiência



Objetivo

Em conjunto com a plataforma de gestão de energia e água, os resultados desta pesquisa identificam **oportunidades para:**

- tornar os **consumos de energia elétrica e água** dos edifícios pertencentes à Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (PCRJ) **mais eficientes,**
- **reduzir custos,**
- obter informações para **melhorar as rotinas de operação e manutenção** das edificações e,
- garantir o **conforto** e a qualidade das atividades **de professores e alunos.**



Metodologia

1. Elaboração de **questionário online** para **caracterizar os consumos de energia elétrica e água nas escolas municipais da PCRJ** por meio de perguntas relacionadas às condições da escola, sua forma de operação, breve inventário dos sistemas de iluminação, equipamentos de ar condicionado, aquecimento de água e equipamentos de cozinha.
 2. Formulário online **validado com a Secretaria de Educação** e a Gerência de Sustentabilidade e Resiliência do Escritório de Planejamento – EPL da **Secretaria Municipal de Fazenda e Planejamento** da PCRJ, e enviado a todas as mais de 1.591 unidades de ensino do município.
 3. Solicitado **preenchimento** do formulário pelos **gestores das edificações** *.
 4. Total de 47 perguntas, com tempo de 2 semanas para preenchimento.
- * As respostas sobre aparelhos de ar condicionado foram providenciados pela Prefeitura.



PROGRAMA

CIDADES EFICIENTES: *Rio de Janeiro/RJ*

Seção 1 de 7

Programa Cidades Eficientes: Rio de Janeiro

| Diagnóstico dos Consumos de Energia e Água em Escolas municipais



A boa operação e manutenção de edifícios escolares com alterações de baixo custo pode render economias de 5 a 20% nas contas de energia de edifícios. Este formulário desenvolvido pelo Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS no âmbito do Programa Cidades Eficientes em cooperação com a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro - PCRJ e com apoio do Instituto Clima e Sociedade - iCS, é uma oportunidade para



Sumário Executivo

1. Graças a dedicação do pessoal da Secretaria de Educação, o formulário rendeu uma base de dados sobre iluminação, dispositivos de água, aparelhos de ar condicionado e outros equipamentos. Tivemos **respostas de 1.137 unidades de ensino** de aproximadamente 1.591 unidades identificadas pela prefeitura. Portanto, mais de 71% das unidades responderam o formulário!

2. **Ar condicionado:** Um total de 34.952 aparelhos de ar condicionado dos quais 47% são de janela. Troca de aparelhos de ar condicionado para aparelhos inverter com taxa de retorno de ~39%. Limpeza e manutenção com taxa de retorno de ~50%. Necessidade de sistema de renovação de ar. Uso de ventiladores para aumentar o setpoint e melhorar o conforto.

3. **Iluminação:** Troca de 40% das lâmpadas que ainda não são LED com taxa de retorno de ~35%. Instalação de sensores em ambientes indicados com taxa de retorno ~325%.

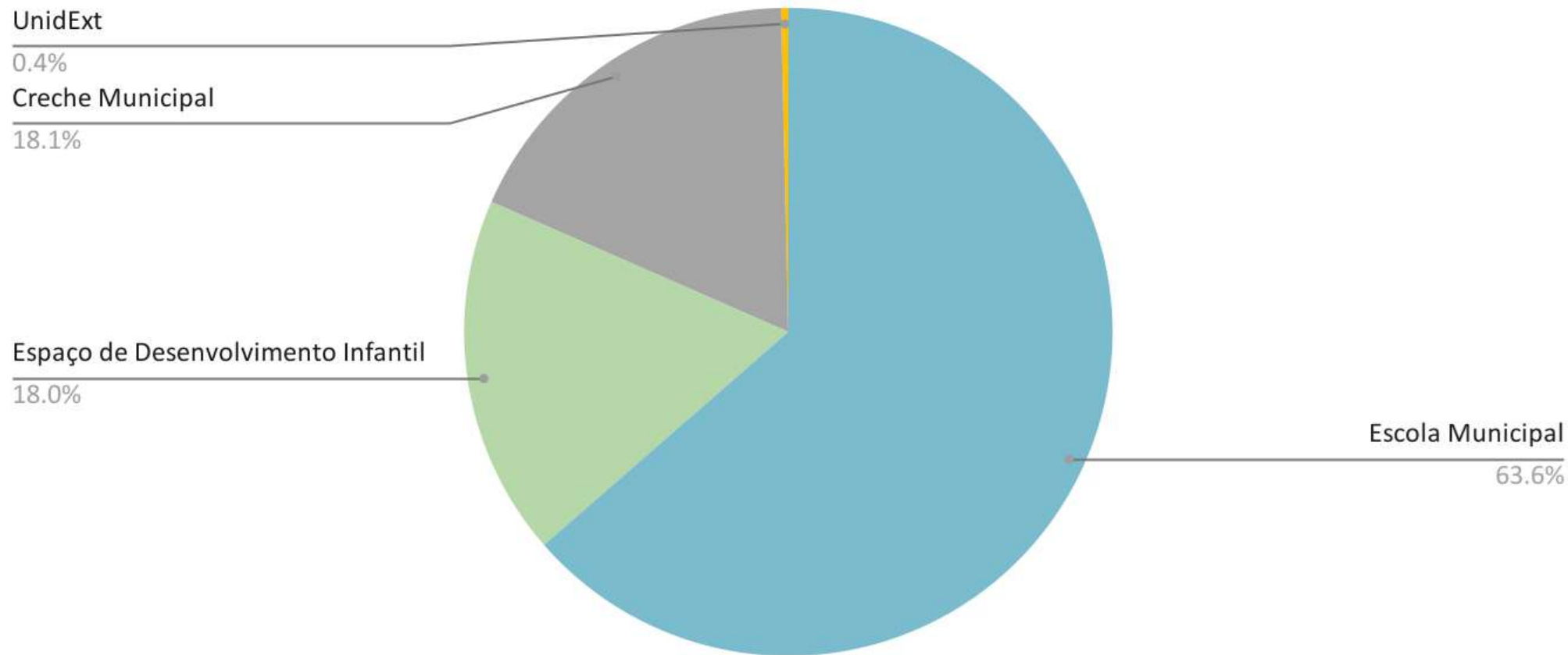
4. **Equipamentos:** Pelo menos 10% das Geladeiras e Freezers não tem Selo Procel nem Etiqueta Classe A do PBE.

5. Investimentos em **água** incluem hidrômetros, válvulas de parede de duplo fluxo, arejadores para torneiras e aproveitamento de água pluvial.



Aspectos Gerais: Tipologias

Tipologias: Escola Municipal, Espaço de Desenvolvimento Infantil, Creche Municipal, Unidades de Extensão



Aspectos Gerais: Infra e Equipamentos

Das 1.137 unidades de ensino que responderam, **em média:**

- 11 salas de aula e 2,6 salas administrativas por unidade.
- 49% das escolas não têm quadras esportivas cobertas ou descobertas.
- 22 aparelhos de ar condicionado por unidade.
- 3,5 geladeiras e freezers por unidade.
- 18 torneiras em lavatórios por unidade, das quais 4,2 são de acionamento automático e 4,5 tem arejadores.
- 4 torneiras de cozinha por unidade.
- 13,6 bacias sanitárias por unidade das quais em média 4 são de válvulas de parede de fluxo único, 2 de fluxo duplo e 6 são caixas suspensas.
- 3,3 chuveiros elétricos por unidade .

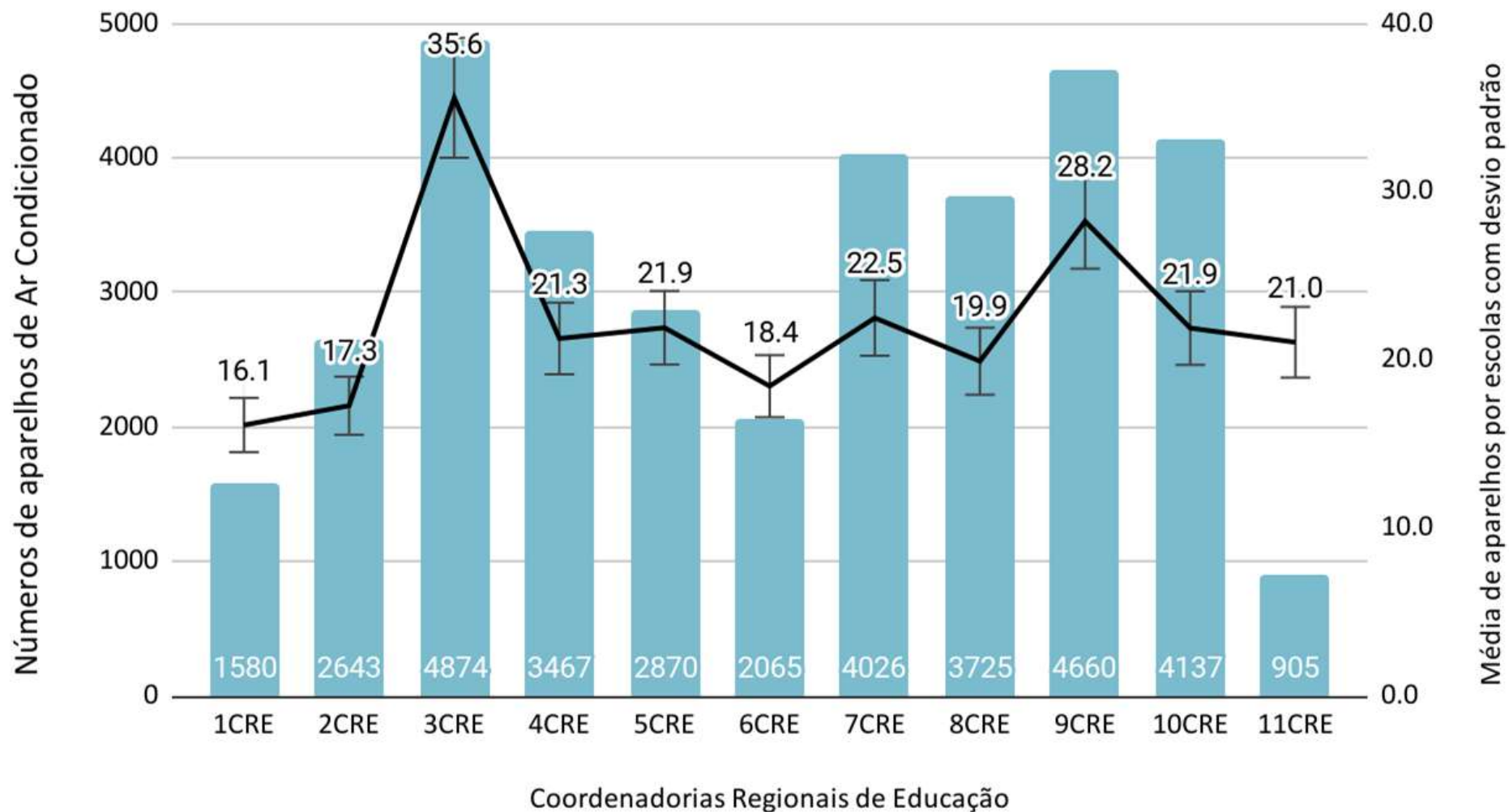


OPORTUNIDADES DE IMPACTO



Oportunidades: Ar Condicionado

Número de Aparelhos de Ar Condicionado por CRE

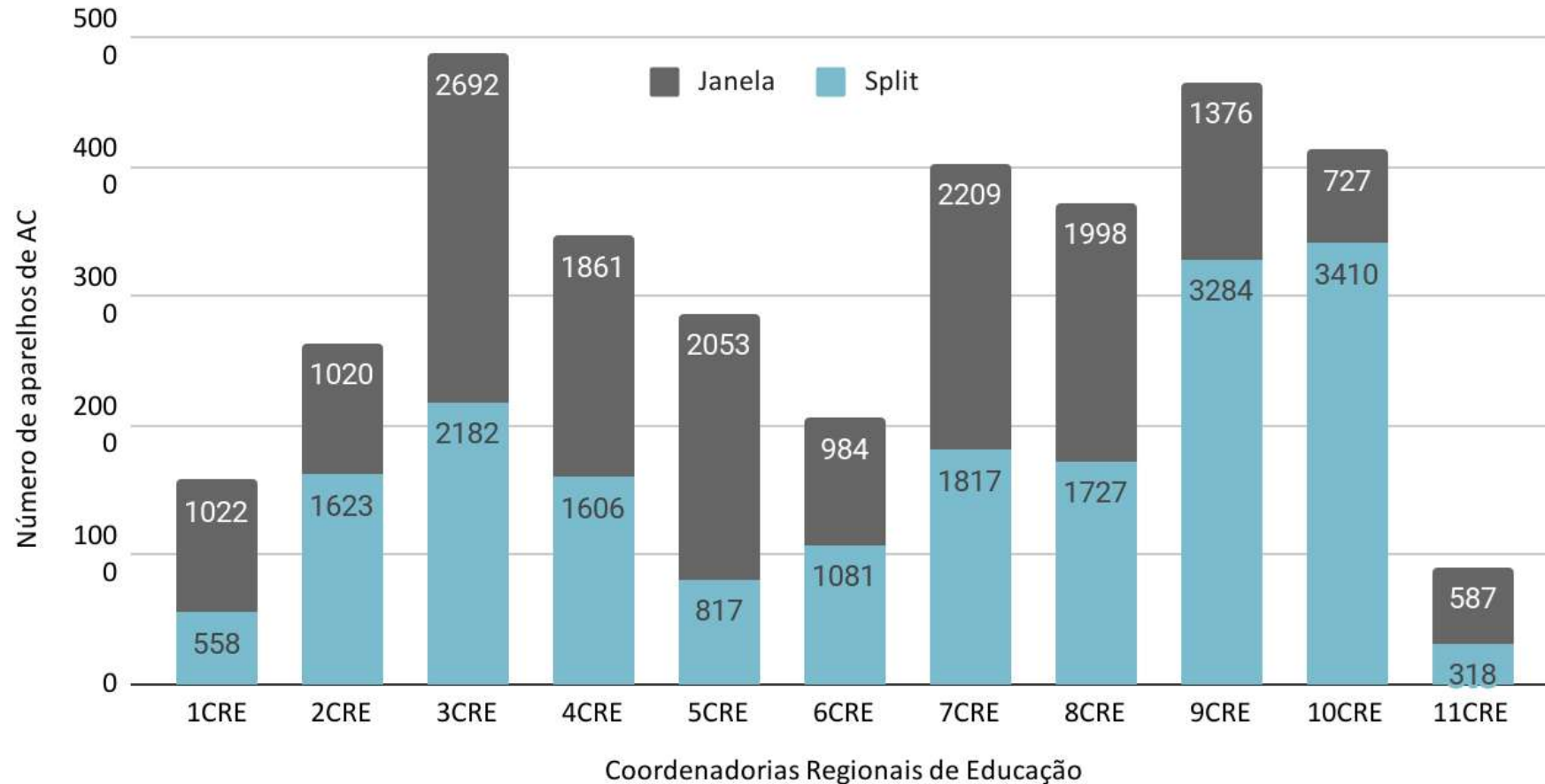


34.952 aparelhos de AC reportados, média de 22 aparelhos de AC por unidade.

Oportunidades: Ar Condicionado

Ar Condicionado Janela vs. Split

Dos 34.952 aparelhos de ar condicionado reportados, 47% ou 16.529 são aparelhos de janela.

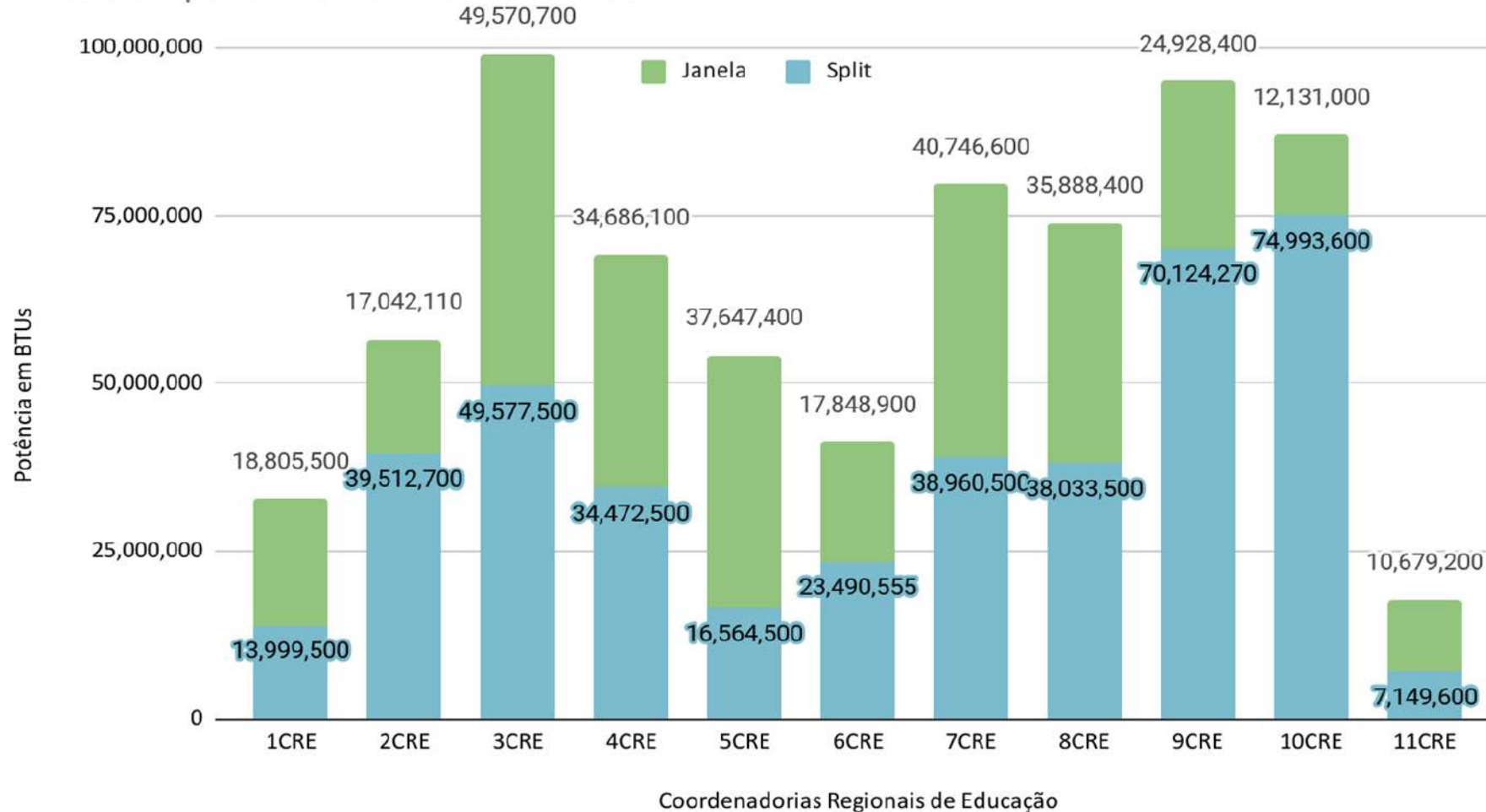


São mais de 16.000 aparelhos de janela.

Temperatura média de todos os aparelhos de ar condicionado reportados: 20,8 °C.

Oportunidades: Ar Condicionado

BTUs de Aparelhos de Ar Condicionado Btu/h



Dos 706.853.035 BTUs nas escolas, 42,4% são aparelhos de janela.

Oportunidades: Ar Condicionado

Limpeza de filtro do condicionador de ar

Há mais de 2 anos

2.8%

Todo mês

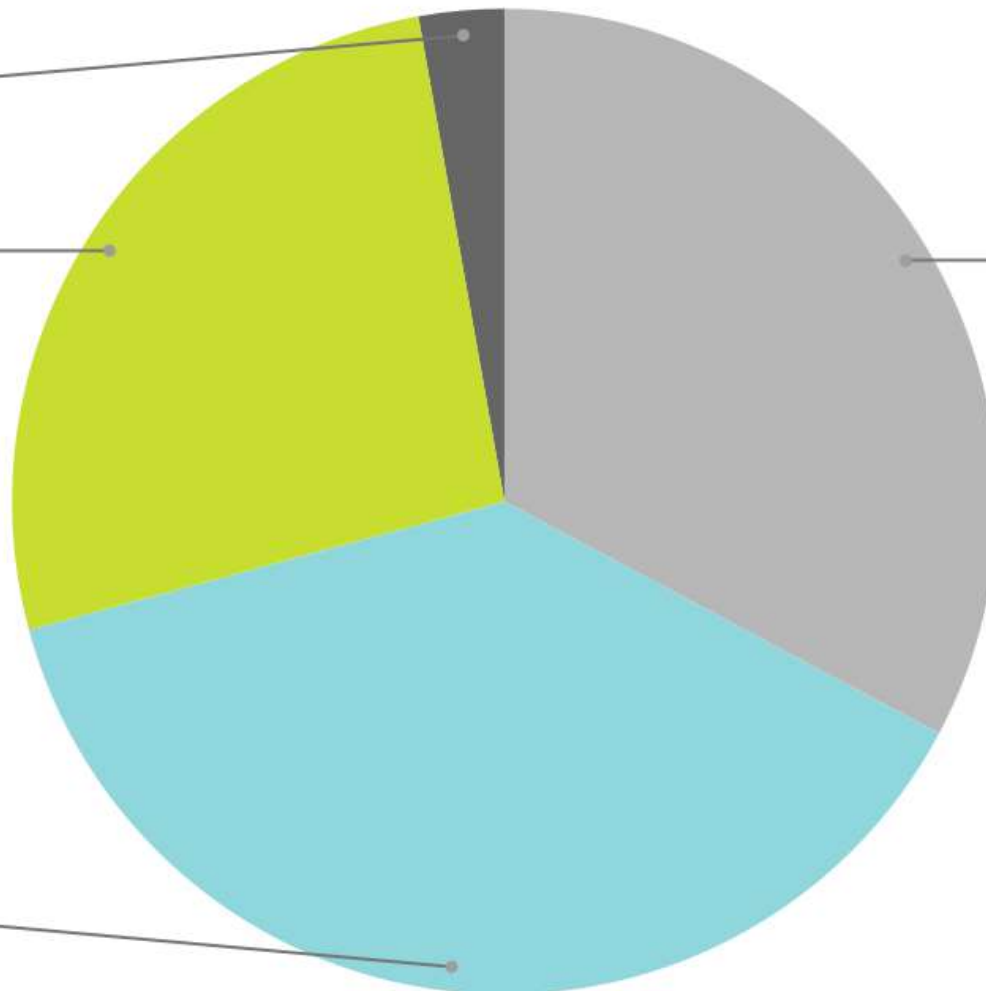
26.4%

1 vez ao ano

32.8%

Cada 6 meses

38.0%



Oportunidades: Ar Condicionado

Cuidados com a operação e manutenção do ar condicionado e vazamento de gás.



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.

USO

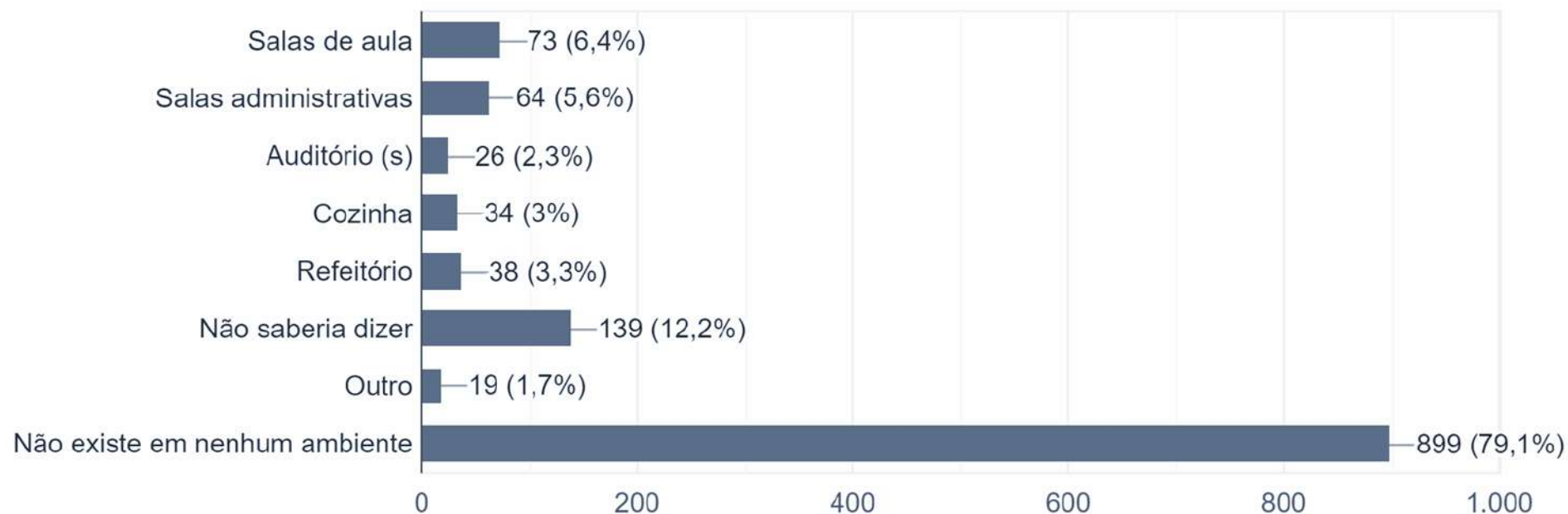


Segundo o Dep. de Energia dos EUA, o acúmulo de sujeira no filtro pode representar um acréscimo no consumo de energia de 5% a 15%.

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

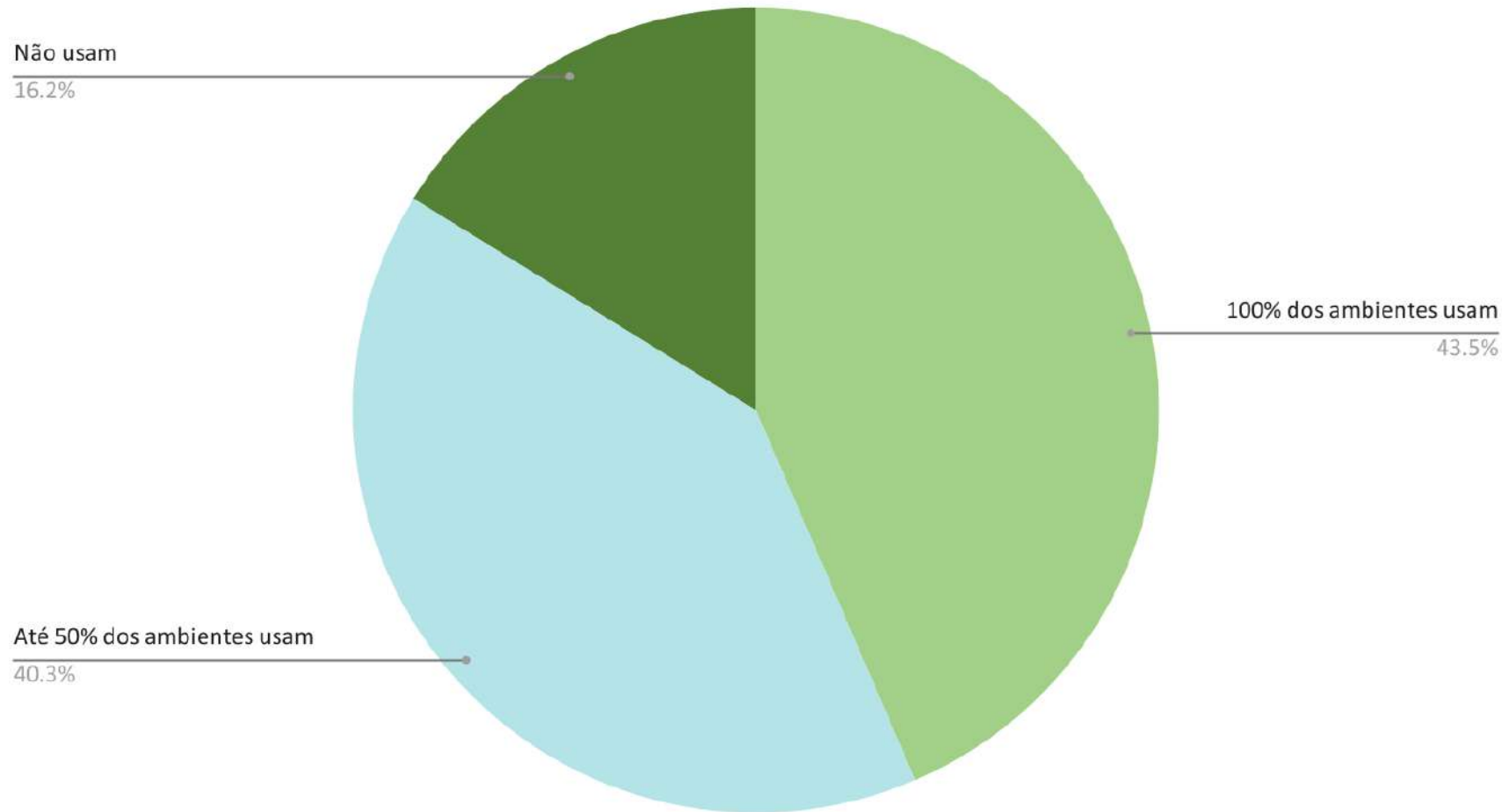
Recomendação
da EnergyStar

RENOVAÇÃO DE AR nos ambientes que possuem condicionador de ar



Oportunidades: Ventiladores

A maioria das salas de aula e salas administrativas usam ventiladores?



O uso de ventiladores permite o aumento da temperatura do *setpoint* do ar condicionado, gerando redução de consumo e ajudando na melhor distribuição do ar no espaço, melhorando o conforto dos usuários.

Oportunidades: Ar Condicionado

1. **Troca de aparelhos de ar condicionado** por aparelhos com tecnologia **inverter (classe A - Selo Procel/Ouro)**. Das análises feitas na Rivadavia: Taxa de retorno de ~39% e economias na conta de ao menos 20% por ano. Necessidade de sistema de renovação de ar.

1. Manutenção e **limpeza de filtros** de ar condicionado. Taxa de retorno ~50%.

1. **Usar ventiladores em conjunto com ar condicionado** para aumentar o set point/reduzir o consumo e manter o conforto.

Investimentos se pagam em < 3 anos.

*Vida útil do AC calculado em 15 anos.



Oportunidades: Iluminação

Número de lâmpadas:

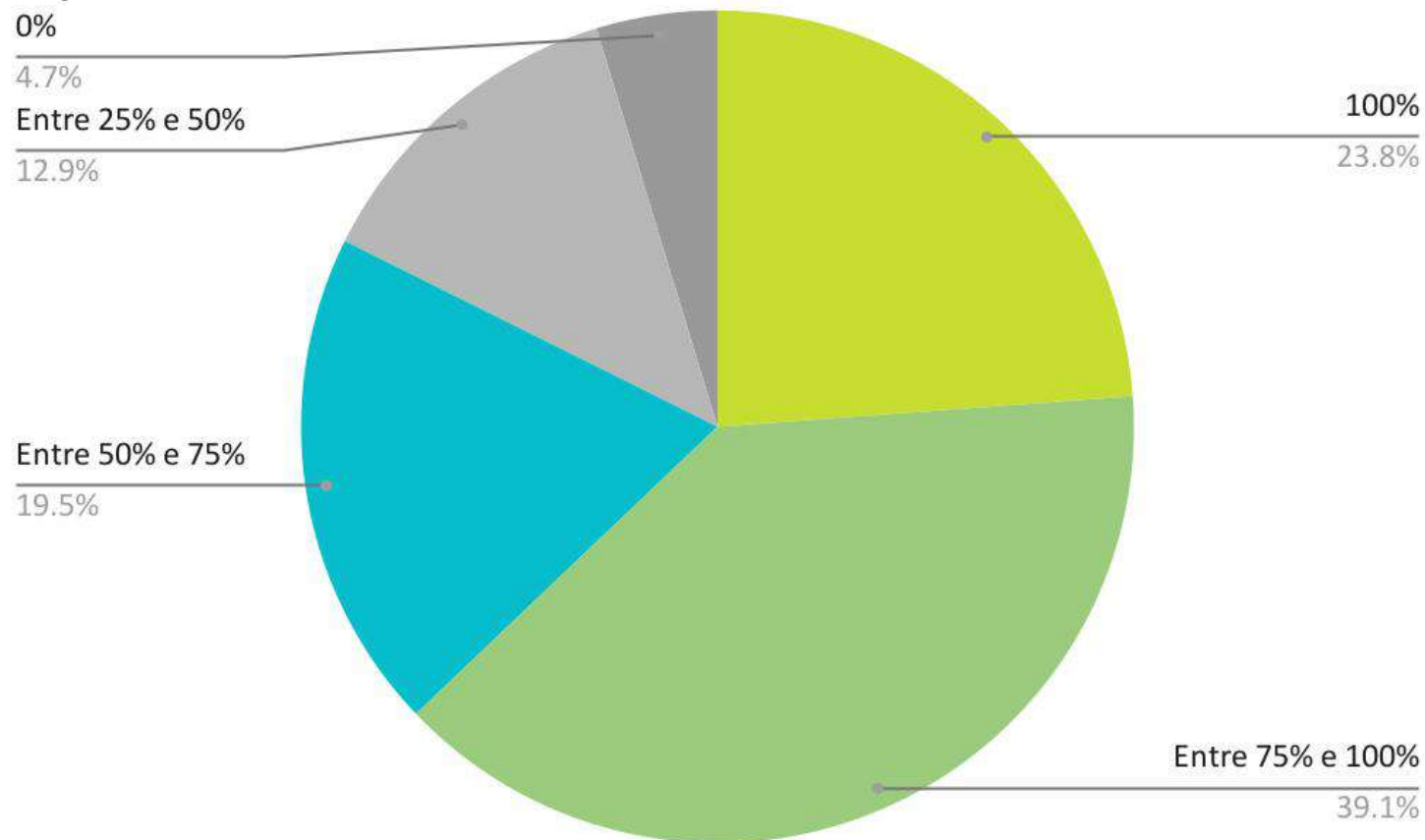
- 221.201 lâmpadas tubulares 120 cm totais.
- 19.071 lâmpadas tubulares 60 cm totais.
- 38.821 lâmpadas bulbo
=279.093 lâmpadas totais nas unidades.

- Média de 245 lâmpadas por unidade.
- Média de 6,8 lâmpadas por sala de aula poderiam ser desligadas, ou 74 lâmpadas por escola poderiam ser desligadas. Aproximadamente 84.000 lâmpadas em sala de aula poderiam ser desligadas com sensores.



Oportunidades: Iluminação

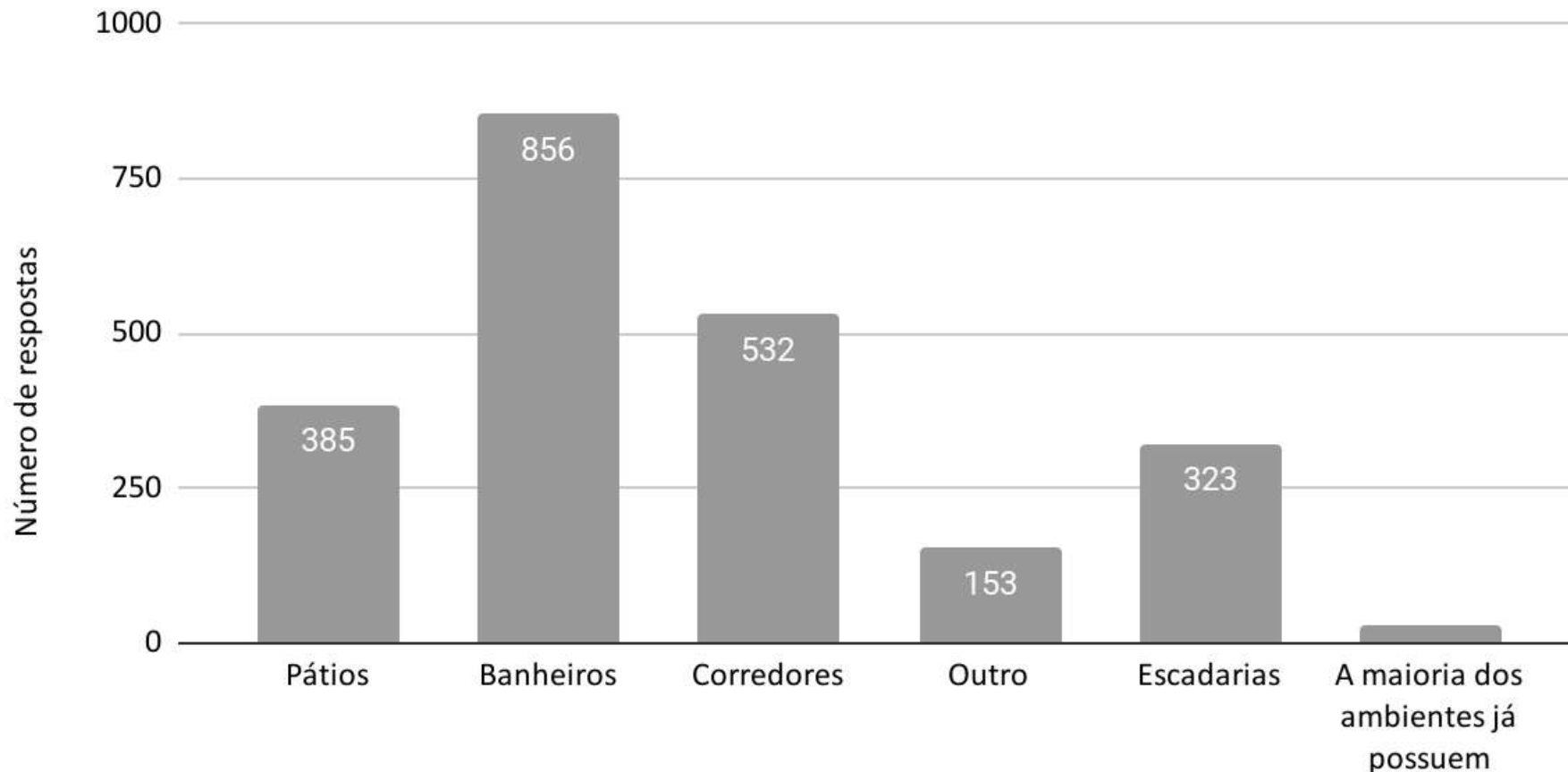
Considerando o total de lâmpadas na escola, qual a proporção de lâmpadas LED instaladas?



Aproximadamente 67% das lâmpadas são LED.

Oportunidades: Iluminação e Sensores

Quais ambientes poderiam ter desligamento automático da iluminação (por sensor de presença ou fotoelétrico)?



Oportunidade sensacional na área de iluminação.

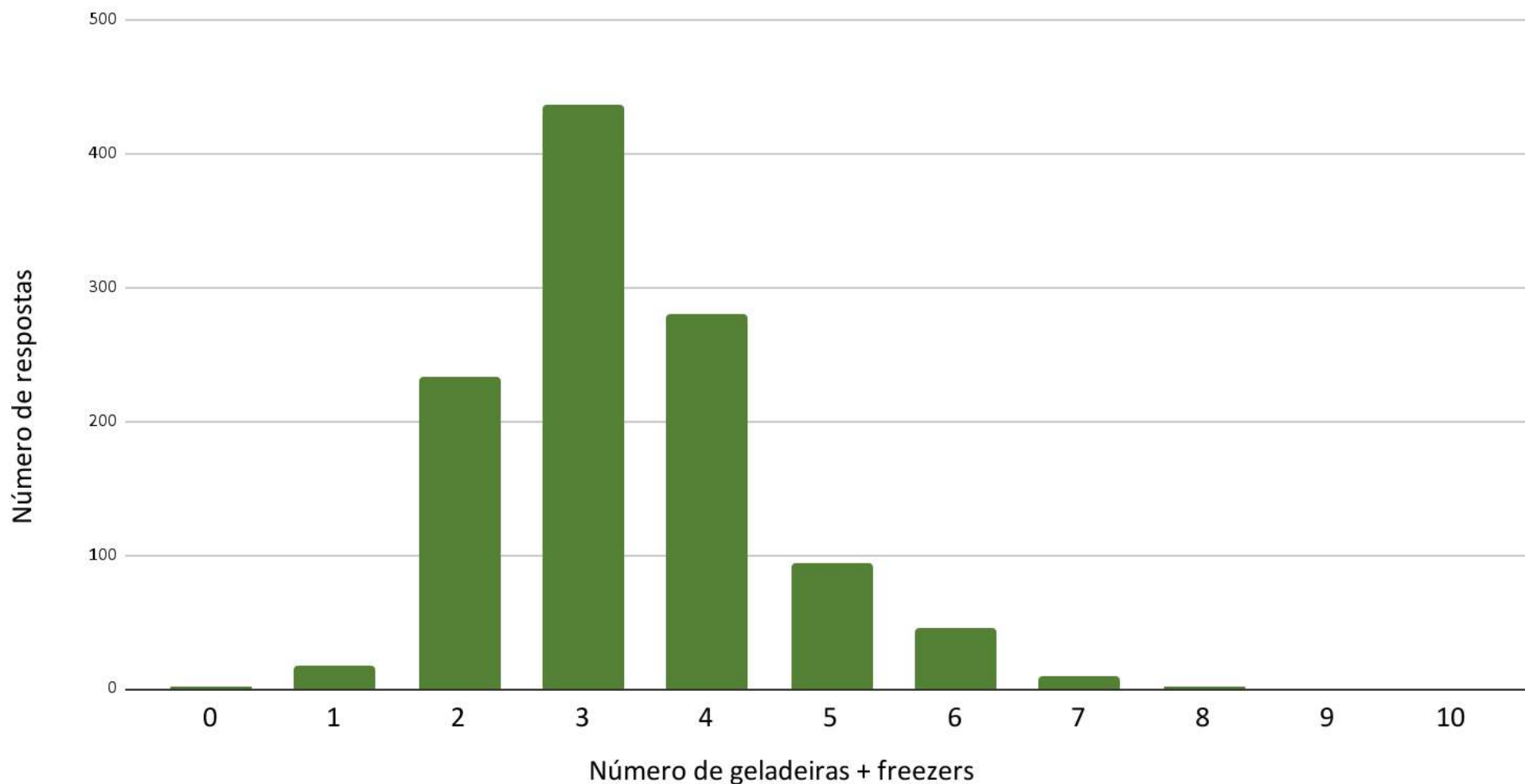
Oportunidades: Iluminação

- 1. Troca de iluminação que ainda não é LED.** Estimativa de 40% das lâmpadas ainda não são LED. Estima-se uma taxa de retorno de ~75% com base na análise de Rivadavia.
 - o vida útil de 10 anos.
- 2. Instalação de sensores** em ambientes identificados. Estima-se uma taxa de retorno ~513% com base na análise da Rivadavia.
 - o vida útil de 10 anos.

Investimentos pagos < 3 anos.



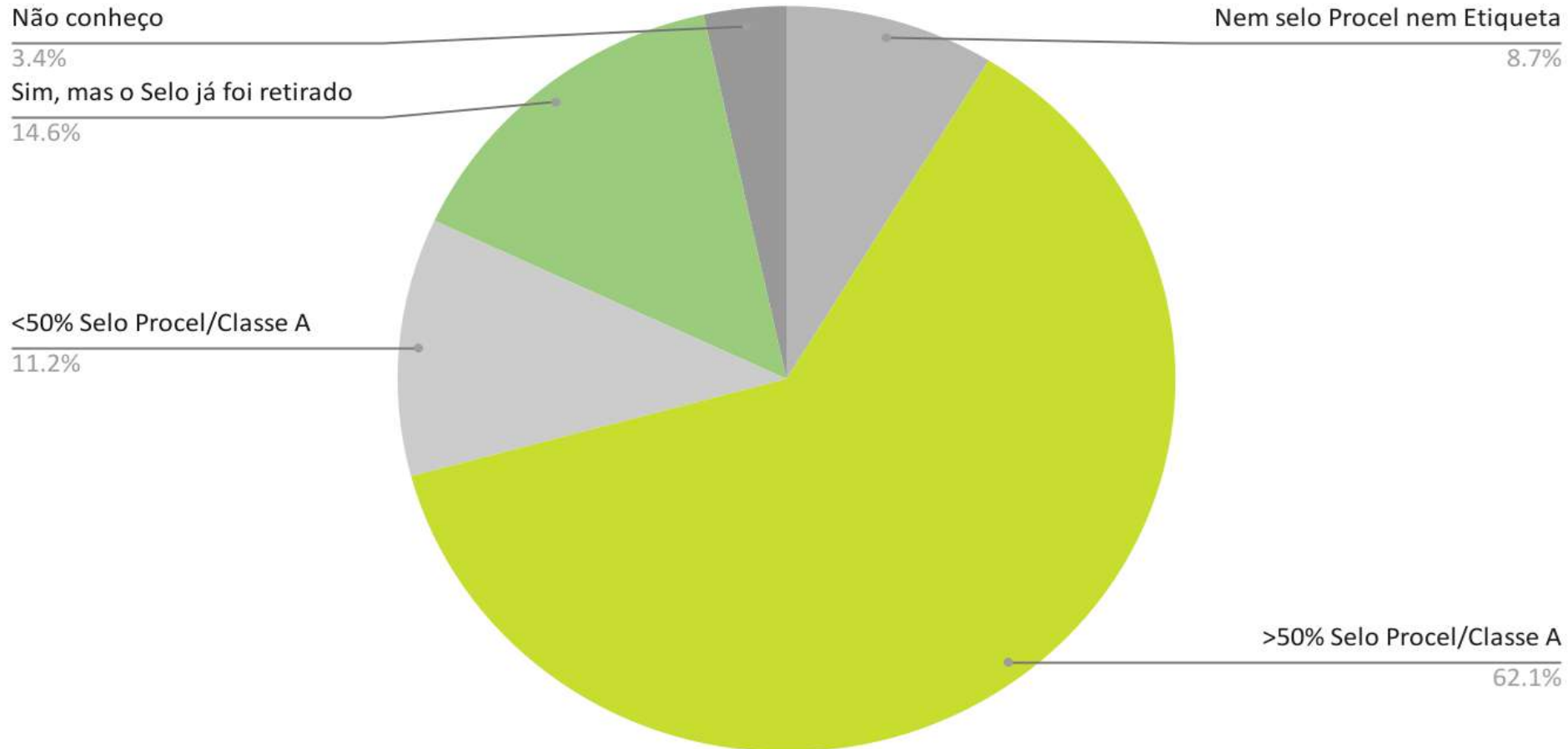
Oportunidades: Geladeiras e Freezers



Média de 3,5 geladeiras e freezers por unidade.

Oportunidades: Geladeiras e Freezers

Dos equipamentos utilizados na cozinha (geladeiras, freezers) qual a porcentagem que tenham selo Procel ou sejam classe A no Programa Brasileiro



Média de 3,5 geladeiras e freezers por unidade.

Oportunidades: Geladeiras e Freezers

1. São 3.936 geladeiras e freezers nas unidades com pelo menos 10% delas sem Selo Procel ou Classe A no Programa Brasileiro de Etiquetagem.
 - **Associar à política de compras**
2. Selar bem geladeiras e freezers no programa de manutenção.



Oportunidades: Água

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ÁGUA

Gestão da Demanda de Água

Programa de Uso Racional de Água

- ✓ Redução de perdas
- ✓ Adequação de equipamentos e processos
- ✓ Setorização do consumo
- ✓ Otimização dos sistemas hidráulicos prediais

OTIMIZAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA E MINIMIZAÇÃO DOS EFLUENTES GERADOS

Gestão da Oferta de Água

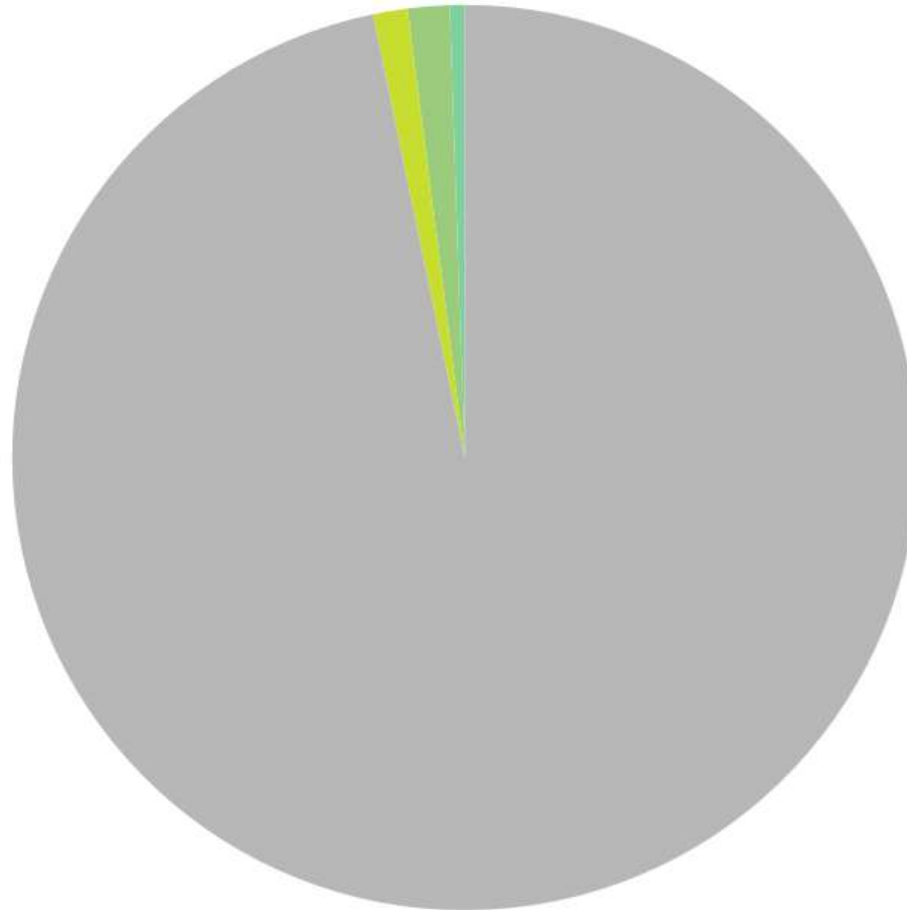
- ✓ Concessionária
- ✓ Águas pluviais
- ✓ Águas subterrâneas
- ✓ Reúso de efluentes tratados

OTIMIZAÇÃO DAS FONTES E REDUÇÃO DOS EFLUENTES GERADOS

Oportunidades: Água - Fontes Alternativas para Uso Não Potável

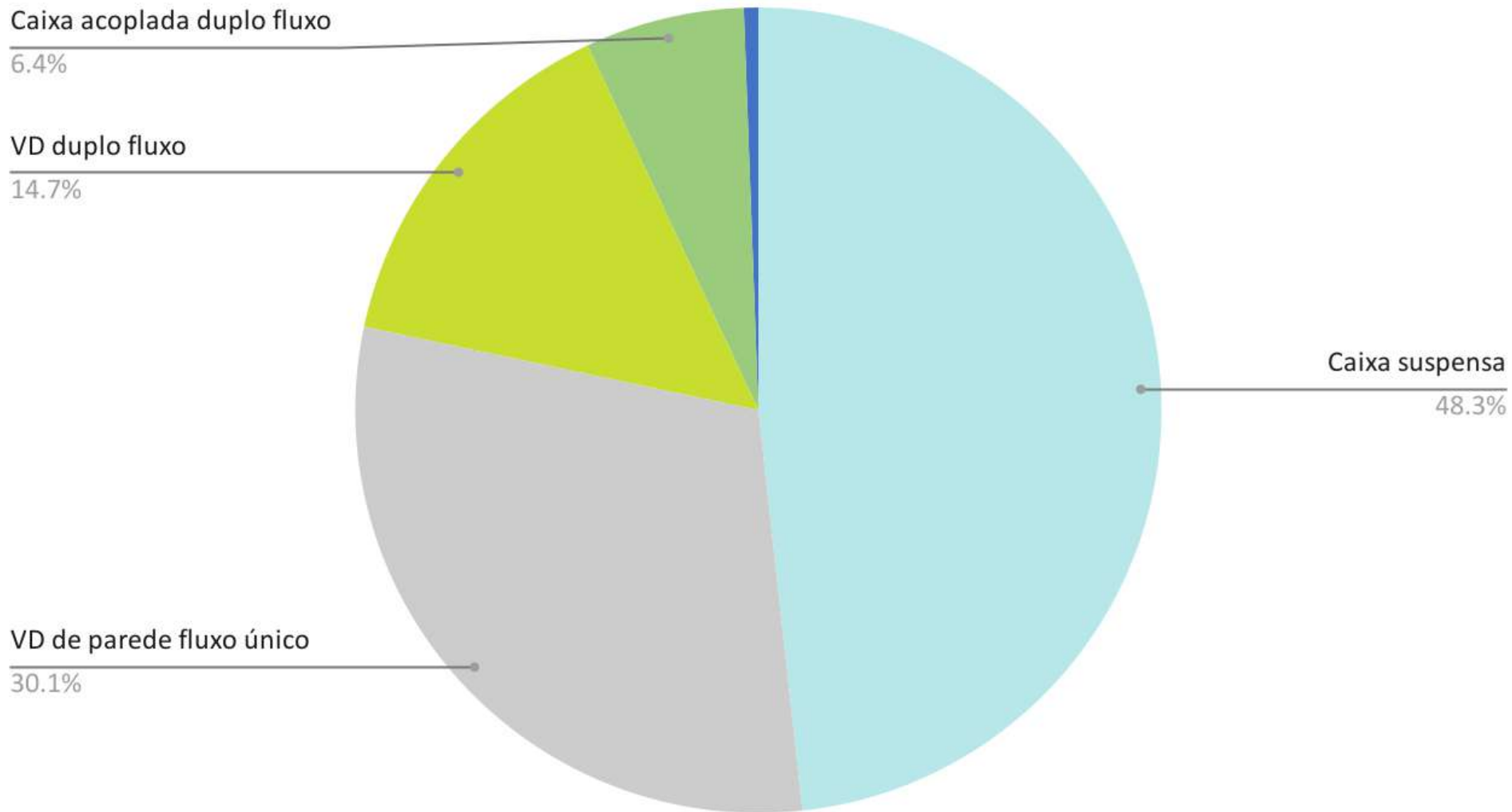
Existe aproveitamento de água pluvial?

- Não existe
- Para limpeza externa
- Para rega de jardim
- Para descarga de vasos sanitários



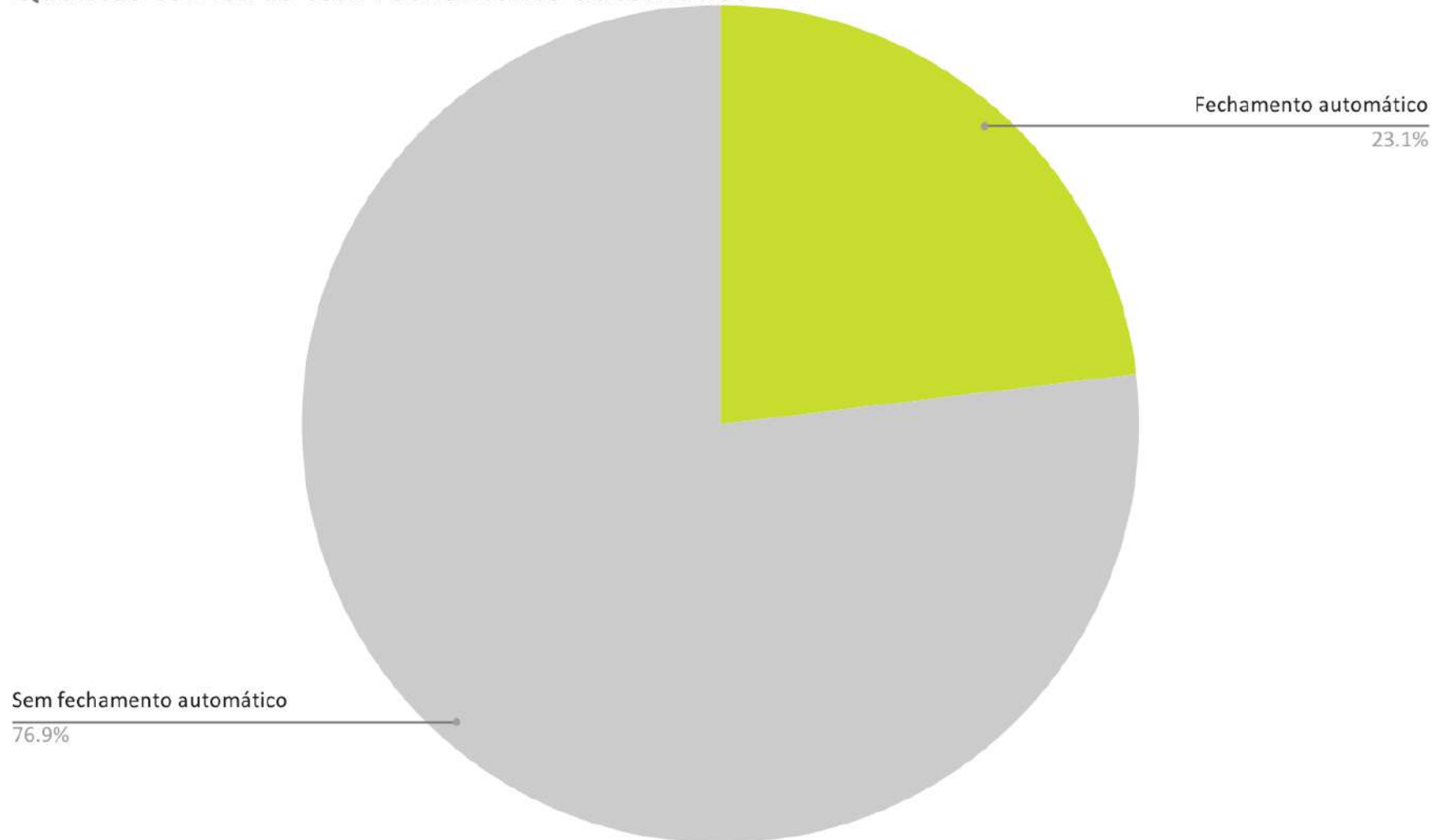
Oportunidades: Bacias

Tipos de válvulas de descarga na maioria das bacias



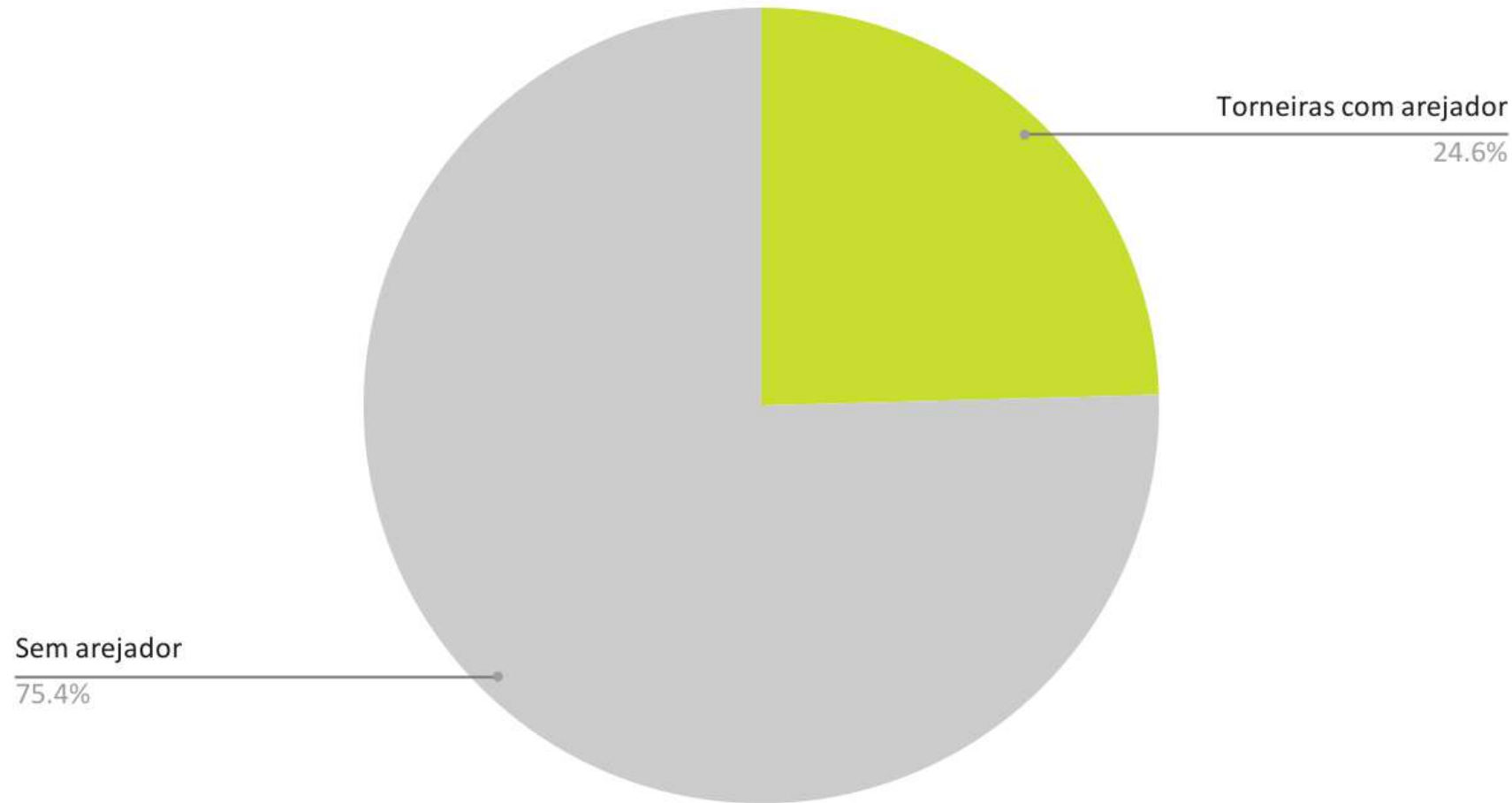
Oportunidades: Torneiras com Arejador e Fechamento Automático

Quantas torneiras têm fechamento automático



Oportunidades: Torneiras com Arejador e Fechamento Automático

Quantas torneiras dos lavatórios possuem arejador?



Oportunidades: Água

- **Instalar hidrômetros** para medição, acompanhamento e gestão - sendo possível, setorizar a medição.
- Revisar conceitos de gestão do consumo de água e os **padrões sanitários** nas unidades escolares.
- **Instalar arejadores em torneiras de cozinha, tanque e externas, evitando as torneiras de jato.**
- **Instalar torneiras de fechamento automático nos lavatórios.**
- **Conjuntos bacia sanitária e válvula de descarga de parede com duplo acionamento (6 e 3 litros/uso).**
- Instalar apenas tubos, louças e metais de marcas de fabricantes listados nos **Programas Setoriais da Qualidade do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PSQs do PBQP-H)**, devem ser adotadas diretrizes de substituição.
- **Avaliar possibilidades de aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis, como por exemplo, torneiras externas para lavagem de pátios e irrigação.**



Oportunidades: Gestão de consumo

CONSUMO DE ENERGIA DA SME EM 2021 em 1576 edifícios:

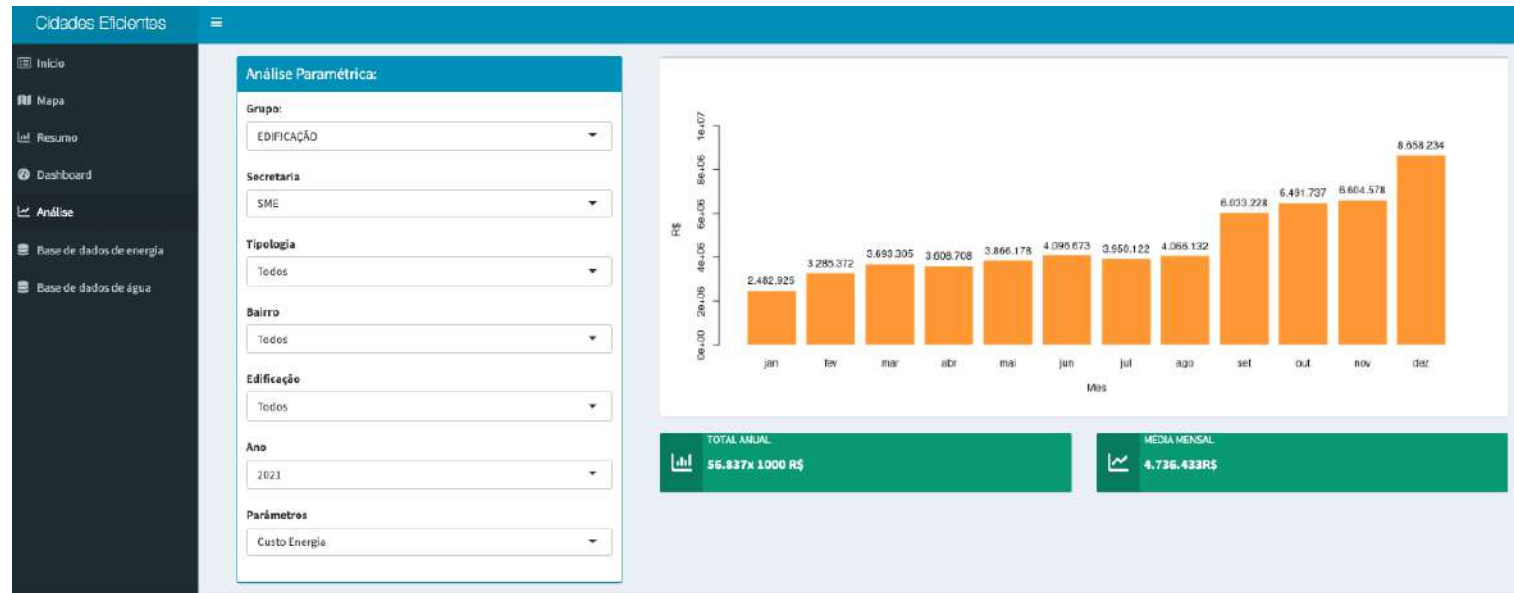
48.806MWh

R\$56.837.000

ÁGUA E SANEAMENTO DA SME EM 2021 em 495 edifícios:

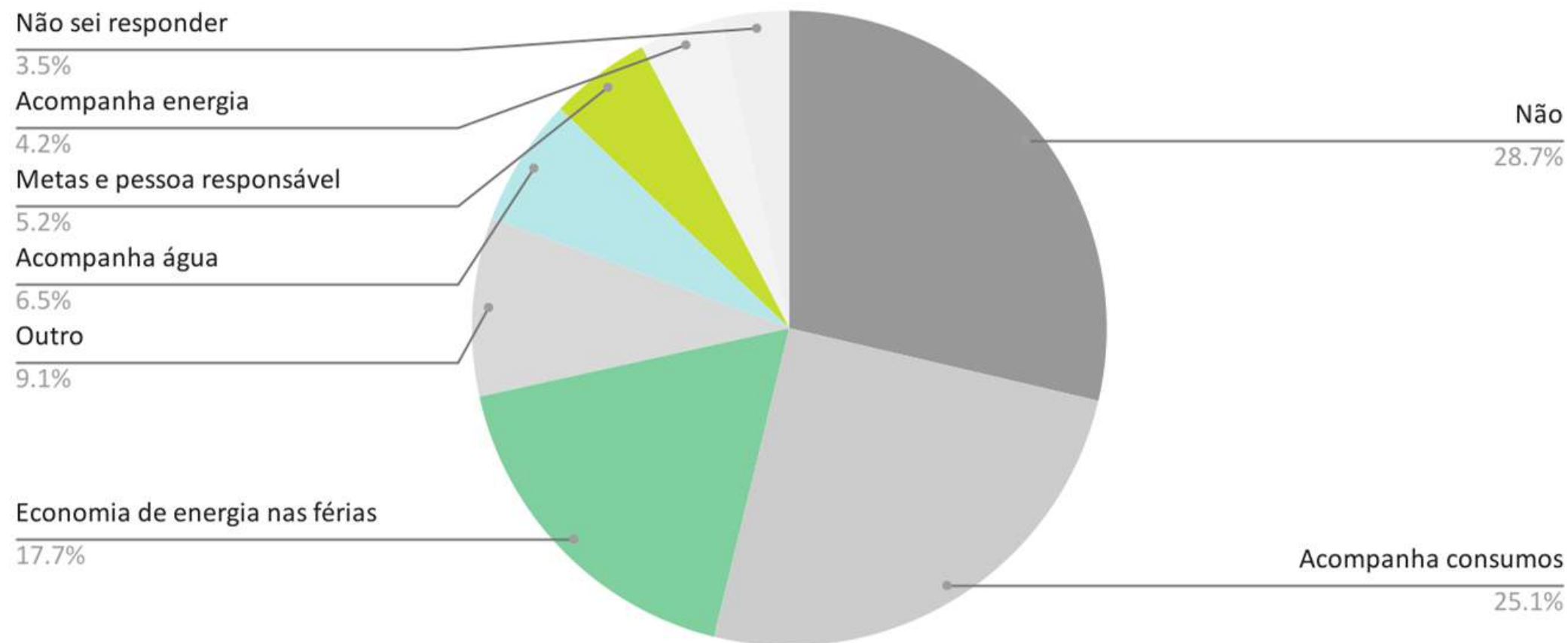
946.000 metros cúbicos

R\$18.204.000



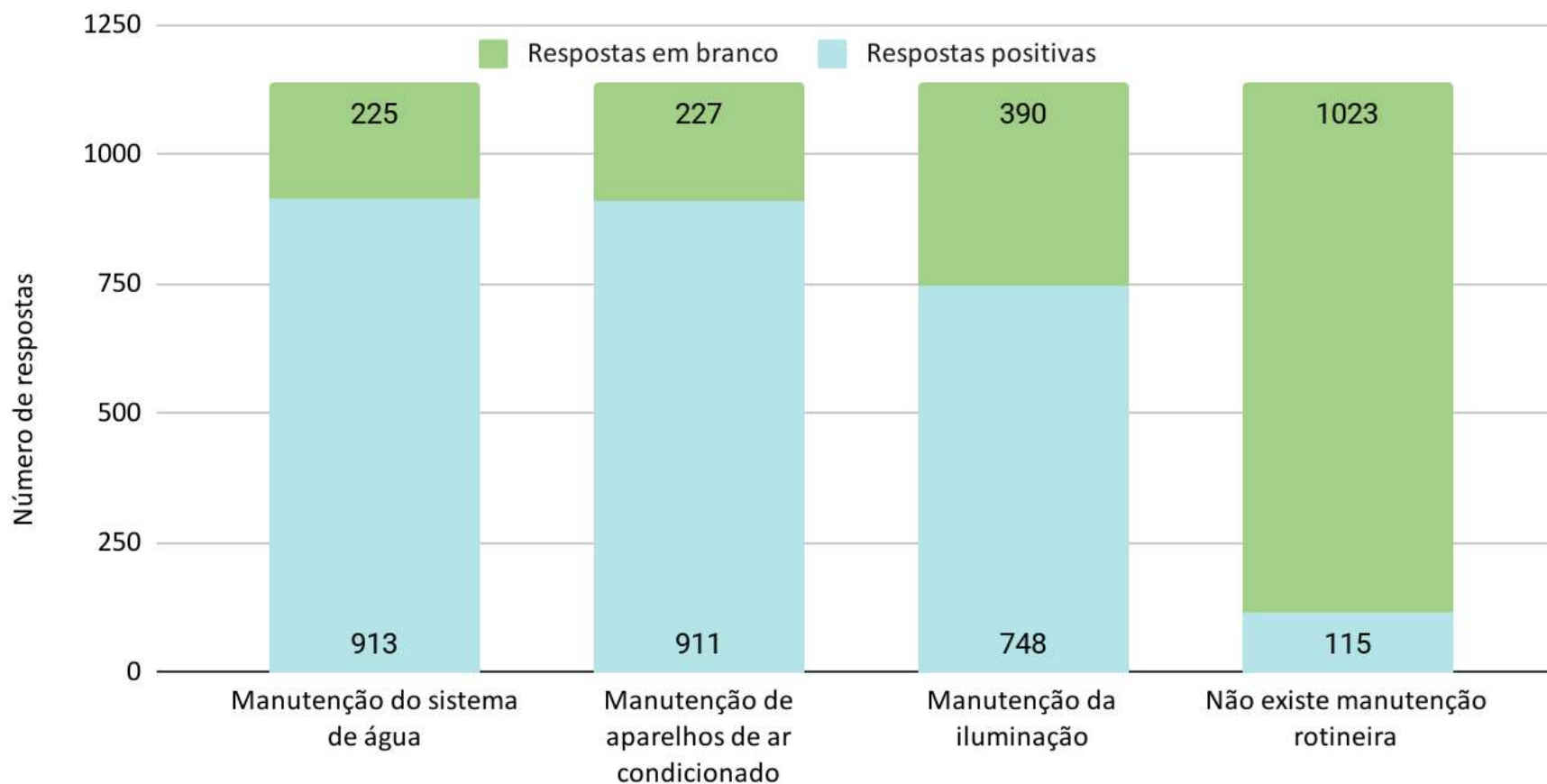
Oportunidades: Gestão de consumo

A escola realiza alguma prática de racionalização do consumo de energia e água?



Oportunidades: Gestão

Como é feita a manutenção dos sistemas de iluminação, condicionamento de ar e pontos de água da escola?



Conclusão:

Muitas oportunidades para economizar nas escolas do município e ao mesmo tempo melhorar o conforto dos usuários!



Equipe do CBCS/RJ:



**CLARICE
DEGANI**
Diretora
executiva CBCS

**MARIA ANDREA
TRIANA**
Coordenadora
técnica

**CAROLINA
GRIGGS**
Executiva
técnica

**LIÉGE
GARLET**
Pesquisadora

**GISELLE
LYRA**
Pesquisadora

**ALEXANDRE
DE MELLO**
Pesquisador

**ROBERTO
LAMBERTS**
Coordenação
GT Energia





Apoio



Parceria





Programa Cidades Eficientes:
www.cidadeseficientes.cbcs.org.br
cidadeseficientes@cbcs.org.br

CBCS:

www.cbcs.org.br

YouTube: **CBCS Construção Sustentável**

Instagram: **CBCS_construção_sustentavel**