

# FUTURE AT WORK

REPENSANDO HOJE AS PROFISSÕES DO AMANHÃ

GS 2025.2 | 1º ANO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

# Soluções em Energias Renováveis e Sustentáveis

## Global Solution - O Futuro do Trabalho

Gabriel Kenishi Furuzawa – RM 568245

Nícolas Borges Natal – RM 568230

Pedro Ricardo de Almeida – RM 567056

# SOLUÇÃO PROPOSTA

- A Solução Proposta é a IA Green Lightning(GL), uma inteligência artificial voltada para a análise do comportamento de consumo elétrico e simulação de cenários para visualização da economia e gastos no escritório.

O objetivo da Green Lightning é permitir a visualização dos gastos e da economia resultantes de pequenas mudanças nos hábitos de consumo elétrico no escritório e redução do CO<sub>2</sub> emitido.

A sustentabilidade é um assunto muito popular porém ainda recente, e sem dúvidas transformará o nosso mundo, e os escritórios não estão de fora disso. A gestão do consumo de energia elétrica ainda é abstrata para muitos pessoas, e a Green Lightning é a ferramenta definitiva para auxiliar na visualização e na construção de estratégias para maximizar o consumo de forma consciente e eficaz.

# COLETA DE DADOS

- Afim de demonstrar um cenário de análise a maximização do consumo elétrico com o uso da Green Lightning, vamos investigar uma simulação de consumo em um escritório de 100 funcionários e de 1000 metros quadrados, que chamaremos de Paulista Office.

O cenário de consumo elétrico cotidiano do Paulista Office é o seguinte:

- Sistema de iluminação: as luzes do escritório ficam ligadas das 5 às 22, e das 22 às 5 há uma redução de 50% na iluminação total do escritório;
- Sistema de climatização: o sistema fica ligado também das 5 às 22 e desligado das 22 às 5;
- Servidores: os servidores se mantém ligados 24 horas por dia sem interrupções.

# ANÁLISE DE CONSUMO

## Sistema de Iluminação

Partindo do contexto de consumo do Paulista Office, a GL gera um relatório de consumo mensal de energia elétrica, geração de carbono e gasto financeiro do sistema de iluminação.

Valores assumidos:

- Área do Escritório:  $1000 \text{ m}^2$
- Potência Adotada (Punidade):  $10 \text{ W/m}^2$  (lâmpadas LED de 500 lúmens e = 10kW)
- Potência Total Instalada (Ptot):  $1000 \text{ m}^2 \times 10 \text{ W/m}^2 = 10000 \text{ W}$  ou  $10 \text{ kW}$
- Tarifa Elétrica: R\$0,656/kWh
- Fator de Emissão de CO<sub>2</sub>: 0,0385 kg/kWh
- Período de Cálculo: 30 dias (mensal).

# ANÁLISE DE CONSUMO

## Sistema de Iluminação

- No cenário habitual, a iluminação opera em 100% por 17 horas e em 50% por 7 horas.

Horário de Funcionamento:

- Período 1 (100%): Das 5h às 22h (17 h)
- Período 2 (50%): Das 22h às 5h (7 h)

Cálculos Diários e Mensais

Consumo Elétrico Diário:  $C_{diário} = (P_{tot} \times 17\text{ h}) + (P_{tot} \times 50\% \times 7\text{ h}) = 205\text{ kWh}$

Consumo Elétrico Mensal:  $C_{mensal} = 205\text{ kWh/dia} \times 30\text{ dias} = 6150\text{ kWh}$

Gasto Mensal:  $G_{mensal} = 6150\text{ kWh} \times 0,656\text{ kWh} = R\$4034,40$

Emissão Mensal de CO<sub>2</sub>:  $E_{mensal} = 6150\text{ kWh} \times 0,0385\text{ kg/kWh} = 236,78\text{ kg}$

# ANÁLISE DE CONSUMO

## Sistema de Iluminação

- À partir da análise do cenário de consumo habitual do Paulista Office a GL gera um consumo sugerido para minimizar o consumo e, consequentemente, os gastos e emissão de CO<sub>2</sub>.

Horário de Funcionamento:

- Período 1 (100%): Das 8h às 19h (11 h)
- Período 2 (50%): Das 19h às 8h (7 h)

Consumo Diário: Cdiário = (10 kW x 11 h) + ( 0,2 x 10 kW x 13) = 136 kWh

Consumo Mensal: Cmensal = 136 x 30 = 4080 kWh

Gasto Mensal: Gmensal = 4080 kWh x R\$0,656/kWh = R\$2676,48

Emissão CO<sub>2</sub> Mensal: Emensal = 4080 kWh x 0,0385 kg/kWh = 157,08kg

# ANÁLISE DE CONSUMO

## Sistema de Climatização

- Para analisar o consumo do sistema de climatização a GL precisa converter o consumo em BTUs do sistema para W.

Considerando um ar-condicionado com capacidade de 30000 BTU/h, com potência igual a 2172 W(aproximadamente 2,7kW).

Carga Térmica Total:  $C_{termica} = 1000 \text{ m}^2 \times 600 \text{ BTU/h} = 600000 \text{ BTU/h}$

### Cálculos Diários e Mensais

Consumo Elétrico Diário:  $C_{diario} = 60\text{Kw} \times 17 \text{ h} = 1020 \text{ kWh}$

Consumo Elétrico Mensal:  $C_{mensal} = 1020\text{kWh/dia} \times 30 \text{ dias} = 30600\text{kWh}$

Gasto Mensal:  $G_{mensal} = 30600\text{kWh} \times R\$0,656/\text{kWh} = R\$20085,60$

Emissão CO<sub>2</sub> Mensal:  $E_{mensal} = 30600\text{kh} \times 0,0385\text{kg/kWh} = 1179,3 \text{ kg}$

# ANÁLISE DE CONSUMO

## Sistema de Climatização

- Consumo sugerido pela GL para redução do consumo elétrico e emissão de CO2:

Horário de Funcionamento:

- Período 1 (100%): Das 8h às 19h (11 h)
- Período 2 (0%): Das 19h às 8h (13 h)

Cálculos Diários e Mensais

Consumo Elétrico Diário:  $C_{diario} = 60\text{Kw} \times 11\text{ h} = 660\text{ kWh}$

Consumo Elétrico Mensal:  $C_{mensal} = 1020\text{kWh/dia} \times 30\text{ dias} = 19800\text{ kWh}$

Gasto Mensal:  $G_{mensal} = 30600\text{kWh} \times R\$0,656/\text{kWh} = R\$12998,40$

Emissão CO2 Mensal:  $E_{mensal} = 30600\text{kh} \times 0,0385\text{kg/kWh} = 763,3\text{ kg}$

# ANÁLISE DE CONSUMO

## Servidores

- O gerar o relatório de consumo dos servidores, consideramos uma potência de 800 Watts/h.

Horário de funcionamento

Período único(100%): 24 horas/dia

Cálculos Diários e Mensais

Consumo Elétrico Diário:  $C_{diário} = 4 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = 96 \text{ kWh}$

Consumo Elétrico Mensal:  $C_{mensal} = 96 \text{ kWh/dia} \times 30 \text{ dias} = 2880 \text{ kWh}$

Gasto Mensal:  $G_{mensal} = 30600 \text{ kWh} \times R\$0,656/\text{kWh} = R\$1888,32$

Emissão CO<sub>2</sub> Mensal:  $E_{mensal} = 30600 \text{ kh} \times 0,0385 \text{ kg/kWh} = 110,88 \text{ kg}$

# ANÁLISE DE CONSUMO

## Servidores

- Consumo sugerido pela GL para redução do consumo elétrico e emissão de CO<sub>2</sub>:

Horário de Funcionamento:

- Período 1 (100%): Das 8h às 19h (11 h)
- Período 2 (50%): Das 19h às 8h (13 h)

Cálculos Diários e Mensais

Consumo Elétrico Diário: C<sub>diario</sub> = (4 kW x 11 h)+(2 kW \* 13 h) = 70 kWh

Consumo Elétrico Mensal: C<sub>mensal</sub> = 1020kWh/dia x 30 dias = 2100 kWh

Gasto Mensal: G<sub>mensal</sub> = 30600kWh x R\$0,656/kWh = R\$1377,60

Emissão CO<sub>2</sub> Mensal: E<sub>mensal</sub> = 30600kh x 0,0385kg/kWh = 80,85 kg

# GANHOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

## Sistema de Iluminação

- No sistema de iluminação, caso o escritório resolva seguir o consumo sugerido pela GL a economia geral será de 33,66% para o consumo em kWh, gasto em R\$ e emissão de CO2 em kg, chegando ao seguintes número:
  - Redução de consumo = 2070 kWh
  - Economia = R\$1357,92
  - CO2 não emitido = 79,70 kgCO2

## Sistema de Climatização

Com o consumo sugerido pela GL, a economia geral chegou a 35,29% para consumo elétrico em kWh, gasto em R\$ e emissão de CO2 em kg:

- Redução de consumo = 10800 kWh
- Economia = R\$7087,20
- CO2 não emitido = 417 kg

# GANHOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

## Servidores

- + A GL entende que os servidores são essenciais para o escritório e, por isso, sugeriu um consumo que não desligasse os servidores em momento algum, mas diminuisse sua potência, chegando nos seguintes números de economia
  - Redução de consumo = 780 kWh
  - Economia = R\$510,72
  - CO2 não emitido = 30,03 kg

# CONCLUSÃO

O Projeto Green Lightning teve como objetivo representar a economia possível por meio do consumo inteligente em parceria com a IA em um cenário simulado de um escritório em São Paulo, afim de deixar mais concreta a enorme diferença que pequenos ajustes podem fazer, que é o foco da GL.

A solução GL é uma IA integrada aos sistemas de iluminação, climatização e serviços do escritório que constantemente analisa os dados de consumo e procura soluções inteligentes para maximizar o aproveitamento energético e minimizar o consumo desnecessário, gerando impactos positivos econômicos e ambientais, sem abrir mão do conforto e produtividade dos colaboradores.

A economia de 15795 kWh mensais corresponde a uma redução tota de 39,85%, gerando uma economia anual de mais R\$124000, mostrando que a Green Lightning não é apenas uma ferramenta de economia, mas um passo possível e necessário na transição para modelos de trabalho mais sustentáveis e resilientes, transformando custos operacionais em ganhos ambientais e financeiros significativos para o Paulista Office.

