

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 CO2 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 muitas 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 mantêm 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 m^2
- Potência Adotada (Punidade): 10 W/m^2 (lâmpadas LED de 500 lúmens e = 10 kW)
- Potência Total Instalada (P_{tot}): $1000 \text{ m}^2 \times 10 \text{ W/m}^2 = 10000 \text{ W}$ ou 10 kW
- Tarifa Elétrica: R\$0,656/kWh
- Fator de Emissão de CO_2 : $0,0385 \text{ kg/kWh}$
- 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: $G_{mensal} = 6150 \text{ kWh} \times 0,656 \text{ kWh} = \text{R\$}4034,40$

Emissão Mensal de CO₂: $E_{mensal} = 6150 \text{ kWh} \times 0,0385 \text{ kg/kWh} = 236,78 \text{ kg}$

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, conseqüentemente, os gastos e emissão de CO₂.

Horário de Funcionamento:

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

Consumo Diário: $C_{diário} = (10 \text{ kW} \times 11 \text{ h}) + (0,2 \times 10 \text{ kW} \times 13) = 136 \text{ kWh}$

Consumo Mensal: $C_{mensal} = 136 \times 30 = 4080 \text{ kWh}$

Gasto Mensal: $G_{mensal} = 4080 \text{ kWh} \times R\$0,656/\text{kWh} = R\$2676,48$

Emissão CO₂ Mensal: $E_{mensal} = 4080 \text{ kWh} \times 0,0385 \text{ kg/kWh} = 157,08 \text{ kg}$

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

Emissão CO2 Mensal: $E_{mensal} = 30600 \text{ kWh} \times 0,0385 \text{ kg/kWh} = 1179,3 \text{ kg}$

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

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

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

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

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: $C_{diario} = 4 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = 96 \text{ kWh}$

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

Gasto Mensal: $G_{mensal} = 2880 \text{ kWh} \times R\$0,656/\text{kWh} = R\$1888,32$

Emissão CO2 Mensal: $E_{mensal} = 2880 \text{ kWh} \times 0,0385 \text{ kg/kWh} = 110,88 \text{ kg}$

ANÁLISE DE CONSUMO

Servidores

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

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: $C_{diario} = (4 \text{ kW} \times 11 \text{ h}) + (2 \text{ kW} \times 13 \text{ h}) = 70 \text{ kWh}$

Consumo Elétrico Mensal: $C_{mensal} = 1020 \text{ kWh/dia} \times 30 \text{ dias} = 2100 \text{ kWh}$

Gasto Mensal: $G_{mensal} = 30600 \text{ kWh} \times R\$0,656/\text{kWh} = R\$1377,60$

Emissão CO2 Mensal: $E_{mensal} = 30600 \text{ kWh} \times 0,0385 \text{ kg/kWh} = 80,85 \text{ kg}$

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 em os servidores em momento algum, mas diminuísse 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 servidos 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.

