



Sustentabilidade e Análise Numérica para o Desenvolvimento e Redução de Ativos Energéticos (SANDRA): Modelagem Matemática da Eficiência Energética em Ambientes Escolares com a Constante de Euler-Mascheroni

ALBUQUERQUE, Y. T.¹ MONÇAO, F. B. L.¹ SILVA, W. J. F.¹ GONSALVES, J. P.²

¹ Alunos da 1ª série do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas da EEEP Sandra Carvalho Costa;

² Mestre em Matemática pela UFC/Profmat; Coordenador Escolar da EEEP Sandra Carvalho Costa; johnnantan.gonsalves@prof.ce.gov.br

1. INTRODUÇÃO

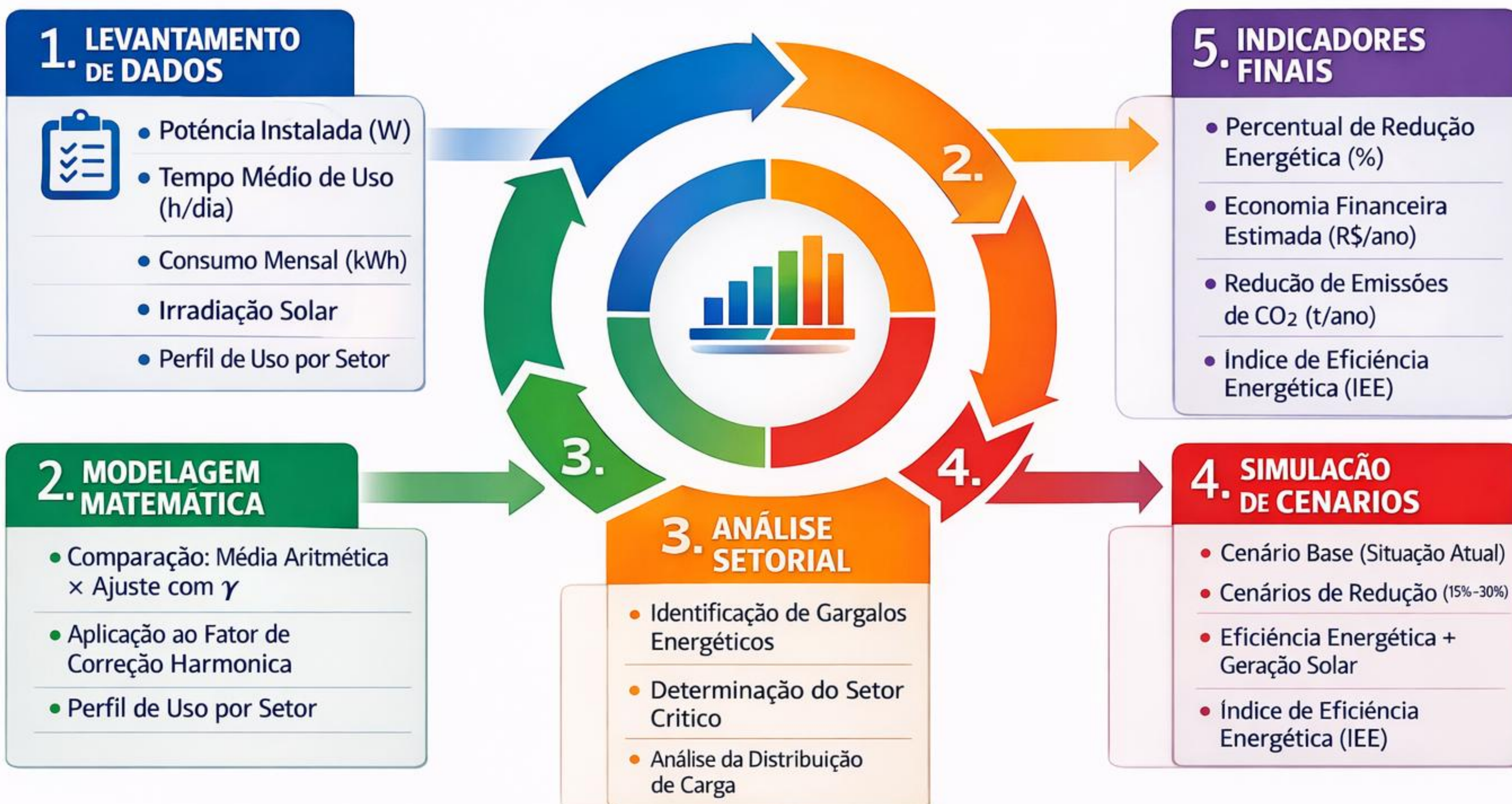
A crescente demanda energética nas instituições de ensino, associada ao aumento das tarifas elétricas e às mudanças climáticas globais, evidencia a necessidade de estratégias que integrem eficiência energética, sustentabilidade e formação cidadã. Escolas técnicas, por apresentarem infraestrutura ampliada — laboratórios especializados, climatização contínua e equipamentos eletrônicos de maior potência — possuem demanda elétrica significativamente superior à média das escolas regulares. Nesse contexto, o Projeto **SANDRA** propõe a aplicação de modelagem matemática com a utilização da constante de *Euler-Mascheroni* ($\gamma \approx 0,5772$) como fator de ajuste em séries acumuladas de consumo energético. A incorporação dessa constante busca reduzir distorções associadas a flutuações irregulares nos dados, proporcionando maior estabilidade nas estimativas e maior consistência nas simulações de cenários de redução de consumo e de geração de energia renovável. A proposta integra matemática aplicada, análise numérica, gestão energética e educação ambiental, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4, 7 e 13), ao promover impactos ambientais, pedagógicos e econômicos mensuráveis.

2. OBJETIVO

Analisar os impactos do consumo de energia na Escola Estadual de Educação Profissional Sandra Carvalho Costa a partir da modelagem matemática, utilizando a constante de Euler-Mascheroni como ferramenta de estudo e interpretação, aplicando-a para inferir padrões de consumo e compreender seu impacto, exortando alunos, professores e comunidade a reduzir o consumo de energia, utilizar corretamente as fontes energéticas, diminuir impactos ambientais e fortalecer a educação ambiental e a conscientização sobre mudanças climáticas.

3. METODOLOGIA

Metodologia estruturada em fluxo matemático-computacional com validação comparativa



4. ANÁLISE DOS RESULTADOS



A modelagem indicou consumo médio aproximado de **6.260 kWh/mês**, com maior concentração nos seguintes setores:

- Salas de aula (climatização contínua);
- Laboratórios técnicos;
- Setor administrativo com uso prolongado de equipamentos.

A climatização foi identificada como o principal componente da carga instalada, configurando o maior potencial de intervenção estratégica.

Cenário com medidas de eficiência (redução de 20%):

- Consumo estimado de aproximadamente 5.000 kWh/mês;
- Economia financeira mensal significativa;
- Redução proporcional de emissões de CO₂;
- Queda observada de 24% nos custos entre 2024 e 2025.

A análise histórica demonstra pico de despesas em 2024, seguido de redução em 2025, sugerindo impacto positivo das ações implementadas.

Os resultados indicam que intervenções de custo moderado, associadas à conscientização coletiva, produzem efeitos mensuráveis e sustentáveis no médio prazo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto SANDRA evidencia que a integração entre matemática aplicada e sustentabilidade institucional é tecnicamente viável, mensurável e replicável. A utilização da constante de Euler-Mascheroni contribuiu para maior rigor na modelagem de séries acumuladas de consumo energético, possibilitando estimativas mais estáveis e simulações comparativas fundamentadas. As medidas propostas indicam potencial de redução entre 20% e 30% do consumo total, com impactos econômicos e ambientais relevantes. Além dos resultados técnicos, o projeto promoveu formação científica ao envolver estudantes na coleta, organização e interpretação de dados reais, fortalecendo a aprendizagem interdisciplinar e o protagonismo juvenil. Conclui-se que a sustentabilidade escolar pode ser consolidada quando fundamentada em análise quantitativa rigorosa, gestão eficiente e engajamento comunitário estruturado.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A.; SILVA, J. P. Eficiência energética em instituições de ensino: um estudo de caso. Rev. Bras. de Energia, 2023.
- BRASIL. MEC. Diretrizes para a educação ambiental nas escolas. Brasília, 2021.
- FERREIRA, L. C.; PEREIRA, R. G. Modelagem matemática aplicada à eficiência energética. Rev. Bras. de Matemática Aplicada, 2022.
- SOUZA, A. L. M. et al. Educação ambiental: práticas e desafios. Rev. Bras. de Educação Ambiental, 2009.
- WIKIPÉDIA. Constante de Euler-Mascheroni. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Constante_de_Euler-Mascheroni. Acesso em: 26 ago. 2025.