ENTAC 2026
XXI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Goiânia, Brasil de 14 a 16 de outubro de 2026

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8308

Eficientização Energética de um edifício universitário por Simulação: Validação pelo Método INI-C

Energy Efficiency University Building Improvement through Simulation: Validation using the INI-C Method

Raquel Rocha Cruz
Universidade Federal do Espírito Santo | Vitória | Brasil | raquel.r.cruz@edu.ufes.br
Igor Luiz dos Santos Rocha
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | ilsrocha.ppgeca@uesc.br
Cleverson Alves de Lima
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | clalima@uesc.br
Luciana Aparecida Netto de Jesus
Universidade Federal do Espírito Santo | Vitória | Brasil | luciana.a.jesus@ufes.br
Cleomaria Da Mata Macedo
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | cmmacedo.egc@uesc.br
Julia Ramos Fernandes
Universidade Estadual de Santa Cruz | Ilhéus | Brasil | jrfernandes.egc@uesc.br

Resumo

O processo de concepção de uma edificação depende da necessidade de avaliar se as condições de uso atendem aos critérios planejados. Neste sentido, a Avaliação Pós-Ocupação (APO) surge como ferramenta para esta verificação, permitindo propor melhorias para a eficientização das instalações e da envoltória. Este estudo partiu de uma pré avaliação realizada em um edifício universitário, onde foi aplicada a normativa INI-C do Inmetro para identificar a etiqueta de eficiência energética (EE). O modelo foi desenvolvido e avaliado, simulando as condições atuais de uso e cenários possíveis de melhoria, buscando melhorar a classificação do nível C. A análise demonstrou que é possível melhorar a EE por meio de intervenções na envoltória, como a troca de materiais ou alterando a permeabilidade solar. A classificação viavelmente alcançada foi B, permitindo concluir que as simulações energéticas, combinadas com análises predecessores, são métodos eficazes para identificar oportunidades de melhoria, resultando na redução significativa do consumo energético durante a fase operacional do ciclo de vida do edifício.

Palavras-chave: Requalificação. *OpenStudio*. Modelagem. Estratégias Construtivas.

Abstract

The process of designing a building depends on the need to assess whether the conditions of use meet the planned criteria. In this sense, the Post-Occupancy Assessment (POE) emerges as a tool for this verification, allowing to propose improvements for the efficiency of the facilities

Como citar:
CRUZ, R. et al; Eficientização Energética de um edifício universitário por Simulação: Validação pelo Método INI-C. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

and the envelope. This study was based on a pre-evaluation carried out in a university building, where the INI-C standard of Inmetro was applied to identify the energy efficiency (EE) label. The model was developed and evaluated, simulating the current conditions of use and possible improvement scenarios, seeking to improve the classification of level C. The analysis demonstrated that it is possible to improve EE through interventions in the envelope, such as changing materials or changing solar permeability. The classification feasible was B, allowing us to conclude that energy simulations, combined with predecessor analyses, are effective methods to identify opportunities for improvement, resulting in a significant reduction in energy consumption during the operational phase of the building's life cycle.

Keywords: Requalification. OpenStudio. 3D Modeling. Constructive Strategies.

INTRODUÇÃO

Para um planejamento mais eficiente nas construções, é necessário adaptar os projetos às condições locais de uso, com a locação correta e utilização de materiais adequados, a fim de garantir um bom conforto ambiental dos usuários e baixo consumo energético no uso do edifício [1]. Assim, pode-se afirmar que não é possível fazer manutenções estruturais na edificação que melhorem a qualidade de vida na edificação, que não seja por inclusões que controlem as externalidades e melhorem o consumo energético [2].

Com isto, é necessário que no ambiente construído ocorram adequações que controlem ou atenuem os efeitos climáticos sobre a edificação, e, com isso, reduzam a demanda por sistemas adicionais de ambientação e aclimatação dos usuários [3]. Tais medidas demonstram a importância da verificação da edificação a partir do usuário, aplicando Avaliação Pós-Ocupação (APO), especialmente nas de uso prolongado como as comerciais e públicas.

Adicionalmente, como medida objetiva para classificação de eficiência energética (EE), aplicam-se os critérios estabelecidos pela Instrução Normativa Inmetro (INI-C) e pelos Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC). Estas normas consistem em procedimentos de cálculo e verificação de critérios específicos da edificação para a determinação do nível de eficiência, que culmina na emissão da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), a partir da avaliação dos sistemas prediais (iluminação, condicionamento de ar e aquecimento de água) e da envoltória [4][5]. A partir desta definição, é possível identificar os parâmetros técnicos de baixo desempenho e simular medidas para melhorias do desempenho.

Desta forma, foram aplicados os métodos no edifício Evandro Sena Freire, no campus da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), como objeto de avaliação dos critérios normativos INI-C, devido ao desconforto térmico constatado por APO, cuja posicionamento da edificação frente a trajetória solar, materiais aplicados e equipamentos foram determinantes, conforme [6][7]. Com isto, buscou-se identificar soluções para melhoria das condicionantes ambientais e energéticas da edificação a partir do cenário de uso atual. Ou seja, realizar reformas e substituições de recursos instalados que melhorem a classificação ENCE da edificação.

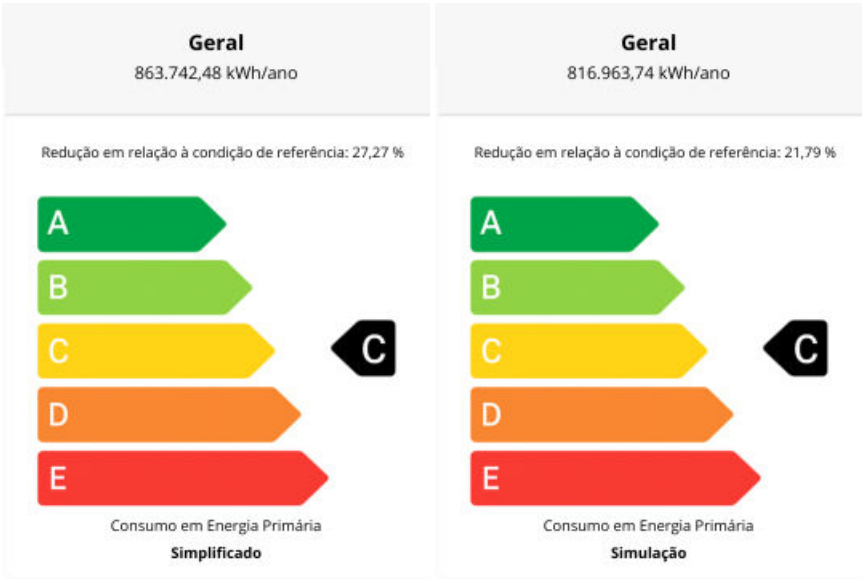
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8308

CONTEXTUALIZAÇÃO DAS NORMAS

A normativa INI-C permite a realização de cálculos pelo método simplificado, que faz uso de cálculos prescritivos e da interface web [8], ou por meio de simulações numéricas em softwares como *EnergyPlus* ou *OpenStudio*. Esta metodologia de análise trouxe critérios de avaliação avançados quando comparadas à métrica anterior RTQ-C (Requisitos Técnicos de Qualidade de Eficiência Energética).

Na avaliação pela RTQ-C [9], é possível encontrar resultados divergentes entre o método prescritivo e a simulação. Todavia, ao ser realizada a classificação energética pela INI-C verificou uma diferença absoluta entre os métodos descritos da ordem de ±5,48% nos percentuais de redução de consumo de energia primária ($RedC_{EP}$) [16].

Figura 1: ENCE do edifício Evandro Sena Freire pelo método simplificado (à esquerda) e por simulação (à direita).



Fonte: o autor, adaptada de [8].

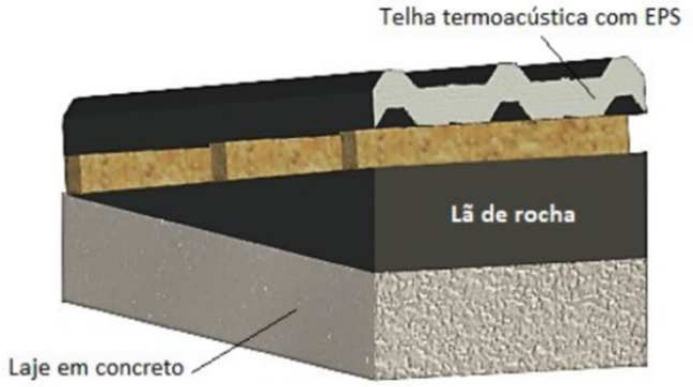
METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

O estudo parte da análise feita em [6] para o edifício, onde foram discutidas questões relacionadas à melhoria do conforto ambiental a partir da melhoria dos materiais empregados na edificação. A partir disto, foram propostos 4 cenários para análise de soluções que permitam a melhora da ENCE, por meio de simulações na ferramenta *OpenStudio*.

CENÁRIO 1: COBERTURA COM EPS

Este cenário foi proposto para avaliar as condições de temperatura após alterar a cobertura de “telha de fibrocimento + câmara de ar + laje em concreto” para “Telha termoacústica trapezoidal pintada de branco (ε=0,9; α=0,2) + lã de rocha preenchendo a câmara de ar + laje em concreto”.

Figura 2: Solução para a Cobertura - EPS com Lã de Rocha.



Fonte: [6]

Tabela 1: Características e camadas da solução do Cenário 1

Material	Características			
	Esp(cm)	λ(W/(m.K))	ρ(kg/m³)	c(kJ/(kg.K))
Telha de Zinco	0,40	112,00	7100	380
EPS	5,00	0,04	25	1420
Telha de Zinco	0,40	112,00	7100	380
Lã de Rocha	5,10	0,045	110	750
Laje de Concreto	15,00	1,75	2200	1000

Fonte: o autor, adaptado de [10].

CENÁRIO 2: COBERTURA COM EPS + BRISES SOLARES NAS JANELAS

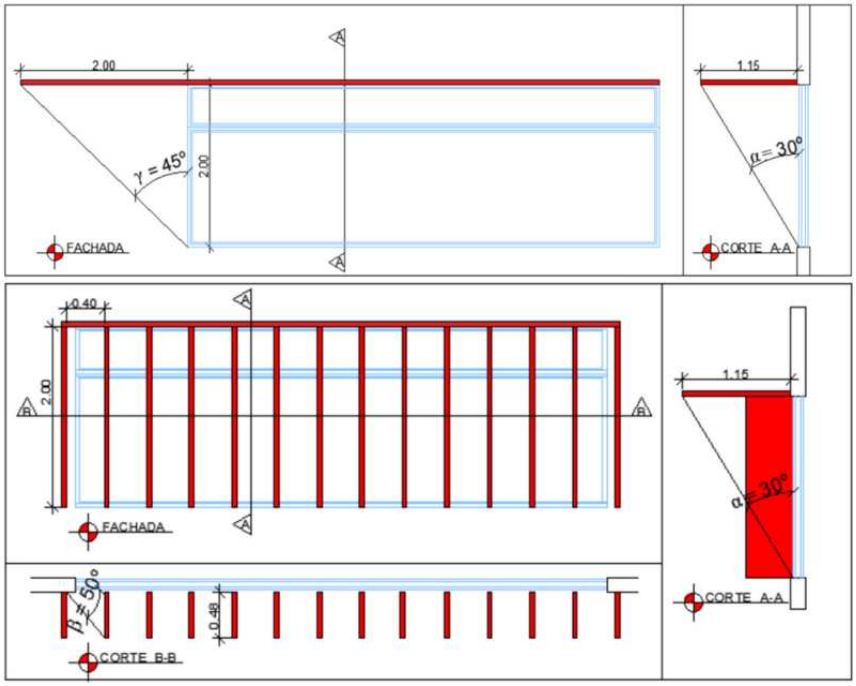
Neste cenário, são adicionados brises solares nas aberturas das janelas para controle da permeabilidade solar no prédio. As direções estabelecidas para os brises foram indicados em [6] a partir da carta solar e a locação da edificação com relação a trajetória solar, sendo estabelecidos modelos diferentes para a fachada sudeste (SE) e noroeste (NO), conforme Figura 3.

Tabela 2: Características e camadas da solução do Cenário 2

Material	Características			
	Esp(cm)	λ(W/(m.K))	ρ(kg/m³)	c(kJ/(kg.K))
Alumínio	0,10	230	2700	880

Fonte: o autor, adaptado de [10] e [11].

Figura 3: Solução para as janelas onde: Configuração dos brises nas janelas Sudeste (acima) e Configuração dos brises nas janelas nordeste (abaixo).

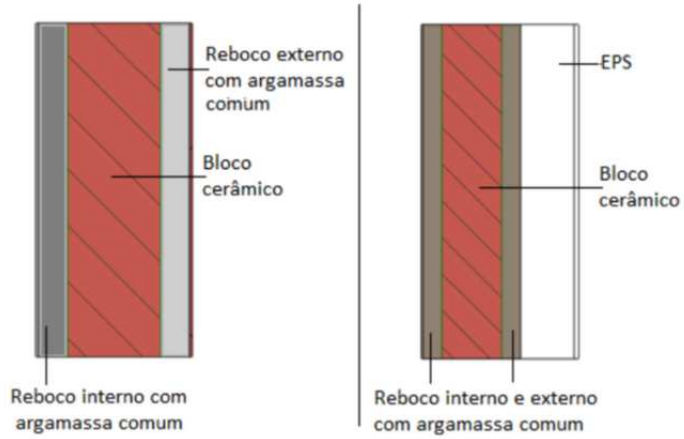


Fonte: [6].

CENÁRIO 3: COBERTURA COM EPS + BRISES SE E NO +INCLUSÕES NA ENVOLTÓRIA

Como último cenário proposto em [6], foi sugerida a adição de compósitos sobre a envoltória da edificação para uma redução acentuada da absortância solar (α), emissividade (ε) e transmitância energética nas fachadas laterais da edificação. Na condição original a envoltória era composta por "Argamassa + Bloco cerâmico + Argamassa + Revestimento cerâmico em *Metro Brick Wall*" e passaria para "Argamassa + Bloco cerâmico + Argamassa + EPS + Placa melamínica branca", conforme Figura 4.

Figura 4: Solução proposta para a Envoltória.



Fonte: [6]

Tabela 3: Características e camadas da solução do Cenário 3

Material	Características			
	Esp(cm)	λ(W/(m.K))	ρ(kg/m³)	c(kJ/(kg.K))
Placa Melamínica	0,60	0,27	1500	2300
EPS	8,00	0,04	25	1420
Argamassa	2,50	1,15	2000	1000
Bloco Cerâmico	9,00	1,05	2000	920
Argamassa	2,50	1,15	2000	1000

Fonte: o autor, adaptado de [10].

CENÁRIO 4: COBERTURA COM EPS + BRISE EM TODA A FACHADA

Adicionalmente, foi proposto um cenário alternativo, que amplie o sombreamento da edificação - sem alterar a envoltória - com a aplicação de brises solares sobre toda a fachada iluminada, similarmente a Figura 5, reduzindo a incidência solar direta sobre as paredes.

Figura 5: Solução combinada para a Cobertura e Fachada.



Fonte: [11]

Com o auxílio dos catálogos de Desempenho Térmico de Edificações [10] e de outros fabricantes [11][12][13], foi modelado as especificações técnicas dos materiais.

Essa solução foi proposta para que ocorresse a redução da incidência solar direta sobre as fachadas que se somaria à mudança realizada na cobertura (cenário 1). A solução também protegeria as aberturas, reduzindo a quantidade de luz solar incidindo no interior das salas. Esta intervenção com a aplicação de brises solares no exterior da edificação seria de fácil execução e seria menos custosa que a aplicação de novo revestimento sobre as fachadas.

AVALIAÇÃO COMPARIVA DOS CENÁRIOS

Vale ressaltar que os cenários descritos serão comparados com o modelo de referência de classificação energética “D” [5] para a mesma edificação, onde na simulação obteve

um Total Site Energy = 3.201.963 kBTU, de modo que é possível calcular o consumo de energia da mesma pela equação 1.

$$C_{EP,real\ ou\ refD} = Total\ Site\ Energy_{real\ ou\ refD} \times 0{,}2930710702$$
$$C_{EP,refD} = 3.201.963\ \ kBTU \times 0{,}2930710702$$
$$\simeq\ 938.402{,}72\ kWh/ano \qquad \text{(Eq. 1)}$$

onde $C_{EP,real\ ou\ refD}$ é o consumo de energia primária da edificação em sua condição real ou em sua condição de referência (kWh/ano).

Além disso, foram realizados os cálculos do consumo de equipamentos (C_{EQ}); o intervalo das classes (i); e, por fim, o percentual de redução de consumo de energia primária entre a edificação real e a de referência ($RedC_{EP}$). O fator de conversão entre energia elétrica em energia primária (fC_E), cujo valor de 1,60 é o indicado na Tabela 8.1 [5], ademais, o valor de CRC_{EPD-A} é entregue pela Tabela 8.4[5], considerando um Fator de Forma igual à 0,22 e a Zona Bioclimática 8.

$$C_{EQ} = \frac{P_i \cdot h \cdot N_{ano}}{1000} = 238.124{,}80\ kWh/ano \qquad \text{(Eq. 2)}$$

onde h é as horas de utilização com base a INI-C, ou seja, 8 horas, e N_{ano} é os dias do ana analisados também pela norma, ou seja, 200 dias/ano e P_i é a potência de equipamentos instalada.

$$i = \frac{CRC_{EPD-A} \cdot\ 100}{3} = 14{,}00\% \qquad \text{(Eq. 3)}$$

$$RedC_{EP} = \left\{\frac{\left[\left(C_{EP,refD} - \left(C_{EQ} \cdot fC_E\right)\right) - \left(C_{EP,real} - \left(C_{EQ} \cdot fC_E\right)\right)\right]}{\left(C_{EP,refD} - \left(C_{EQ} \cdot fC_E\right)\right)}\right\} \times 100 \qquad \text{(Eq. 4)}$$

Figura 6: Limites de Classificação – Edificação Geral

	$RedC_{EP}$ (%)				
	A	B	C	D	E
Classificação de Eficiência	$RedC_{EP}$ > 3i%	3i% ≥ $RedC_{EP}$ > 2i%	2i% ≥ $RedC_{EP}$ > i%	I% ≥ $RedC_{EP}$ ≥ 0%	$RedC_{EP}$ < 0%

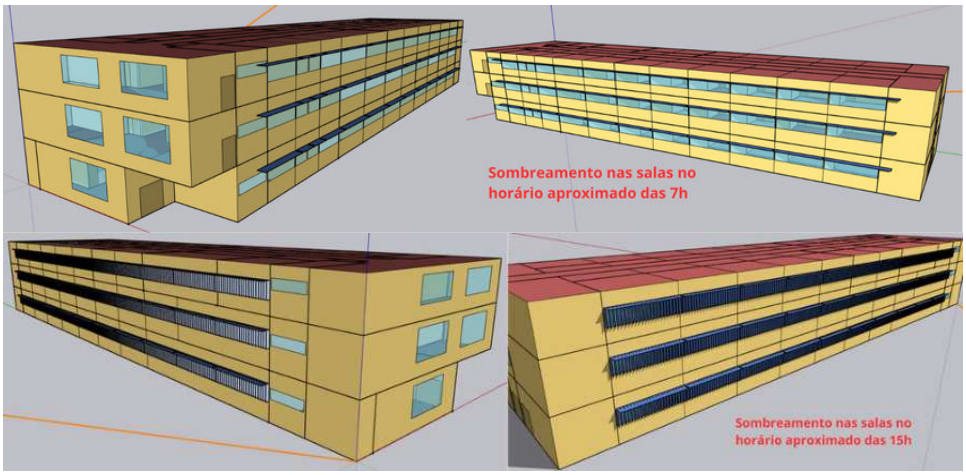
Fonte: [5]

RESULTADOS E DISCUSSÕES

DEFINIÇÕES DOS PARÂMETROS DE CÁLCULO

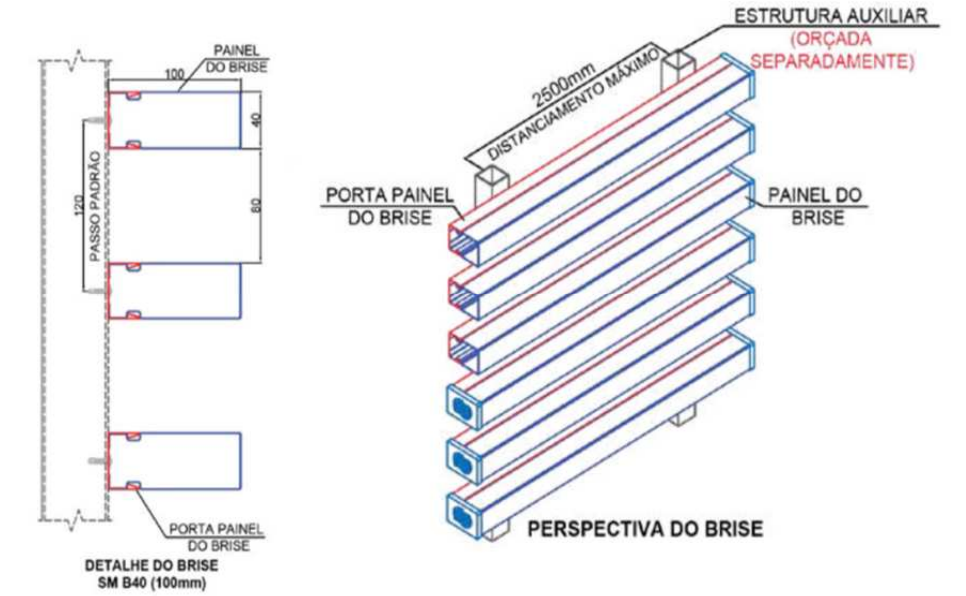
Uma maquete da edificação foi modelada no *Sketchup* sendo acrescentados os elementos requeridos para cada cenário em questão, onde os materiais de construção e suas propriedades foram adicionadas pelo *OpenStudio*. Nas figuras 7 e 8 é possível analisar as mudanças da modelagem no cenário 2 e o cenário 4.

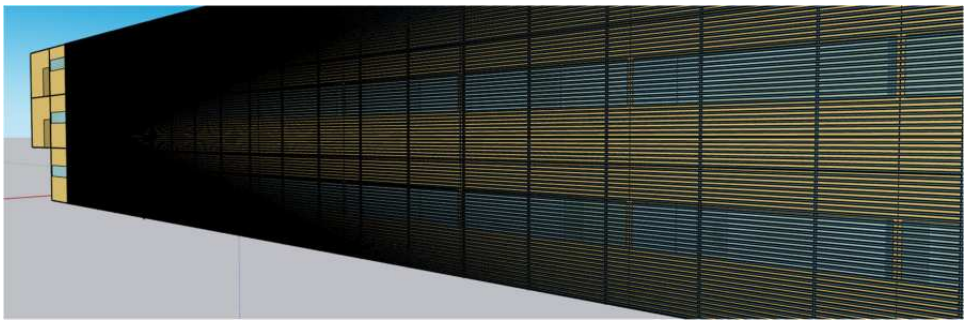
Figura 7: Maquete da Edificação para Cenário 2, onde Fachada SE (acima) e Fachada NO (abaixo)



Fonte: o autor.

Figura 8: Detalhe do brise-painel a ser instalado na fachada (Modelo Sulmetais) (acima) e Maquete da Edificação para Cenário 4 (abaixo).





Fonte: [13]; o autor.

ANÁLISE DOS CENÁRIOS

- Cenário 1: Cobertura com EPS

A alteração dos materiais componentes da cobertura no edifício, gerou uma energia total consumida em 1 ano (Total Site Energy) de 2.724.813 kBTU, obtendo dessa forma um $C_{EP,real} = 798.563{,}86\ kWh/ano$. Assim, obteve-se um valor de redução no consumo de energia primária de $RedC_{EP} = 25{,}09\% \pm 5{,}48\%$. A partir desse resultado, obteve-se uma etiqueta de classificação "C" de eficiência energética para a edificação completa, que foi semelhante a condição real do edifício sem melhorias.

- Cenário 2: Cobertura com EPS + Brises solares nas janelas

No cenário 2, obteve-se uma melhora de 4,12% no $RedC_{EP}$ frente ao cenário 1 após adicionar os efeitos da instalação dos brises solares nas janelas. Com um Total Site Energy de 2.646.343 kBTU, consumo de energia primária da edificação real foi de $C_{EP,real} = 775.566{,}58\ kWh/ano$, logo o valor percentual de redução de energia primária resultou em $RedC_{EP} = 29{,}21\% \pm 5{,}48\%$. A ENCE obtida pela análise direta do $RedC_{EP}$ foi de "B", mostrando um avanço positivo em relação ao primeiro cenário.

- Cenário 3: Cobertura com EPS + Brises SE e NO + Inclusões na Envoltória

A alteração da envoltória, traz avanços substanciais nas condições de absortância e transmitância da alvenaria no cenário 3. O resultado obtido para o consumo de energia primária do edifício real foi de $C_{EP,real} = 750.416{,}68\ kWh/ano$, para 2.560.528 kBTU Total Site Energy, de forma que o valor percentual de redução de energia primária é $RedC_{EP} = 33{,}73\% \pm 5{,}48\%$. O ganho relativo na eficiência energética em relação ao cenário anterior foi de 4,52%. O resultado alcançado dessa solução mais custosa, obteve-se uma etiqueta de eficiência "B" para a Edificação Geral, e mesmo com a aplicação do intervalo de confiança, os valores ficam distantes da classificação "A" de eficiência energética.

- Cenário 4: Cobertura com EPS + Brise em toda a fachada

A quarta proposta de solução, obteve um Total Site Energy de 2.592.270 kBTU, logo o consumo de energia primária foi de $C_{EP,real} = 759.719{,}34\ kWh/ano$ e o percentual de redução de energia primária foi de $RedC_{EP} = 32{,}06\% \pm 5{,}48\%$. Este cenário quando se comparado ao cenário 2, mostrou-se vantajoso, com ganhos de 2,85%. Entretanto, nota-se que é menos eficiente que o cenário 3, com uma diferença absoluta de -1,67%. No entanto, o ganho acumulado quando comparado ao cenário 2, associado a maior facilidade executiva (Por ter a fixação em sistema de ancoragem, parafusos e encaixe por pressão), indicam que esta é a solução mais interessante do ponto de vista do custo-benefício aplicado ao edifício.

A etiqueta desse cenário obteve a classificação "B", e, embora o valor de $RedC_{EP\ Cen.4} < RedC_{EP\ Cen.3}$, têm-se que o cenário 3 é melhor que o 4 a facilidade na execução. Além disso, as barras do painel brise garantem uma cobertura da ordem de 33% para cada fachada, permitindo a entrada de luz e criação de uma fachada ventilada na edificação. A ventilação natural sobre o prédio é deficiente, com índices

que se aproximam da inexistência de ventilação [14], exigindo que as salas necessitem de algum sistema de condicionamento de ar para ambientação.

A simulação apresentada em [15] da aplicação de brises solares sobre as fachadas de uma edificação comercial, também obteve um resultado positivo, com reduções da ordem de 17% a 20% na carga térmica sobre as paredes, ajudando consequentemente na diminuição do consumo dos equipamentos de condicionamento de ar, apontando para o uso apenas da ventilação natural. A Figura 9 apresenta a etiqueta visual de todos os cenários testados.

Figura 9: Classificação – Edificação Geral onde Cenário 1(à esquerda acima); Cenário 2(à direita acima); Cenário 3(à esquerda abaixo); e Cenário 4(à direita abaixo).



Fonte: o autor, adaptado de [8].

A Tabela 4 e a Figura 10 apresentam os resultados para melhor comparação entre os cenários.

Tabela 4: Resumo dos valores obtidos da simulação

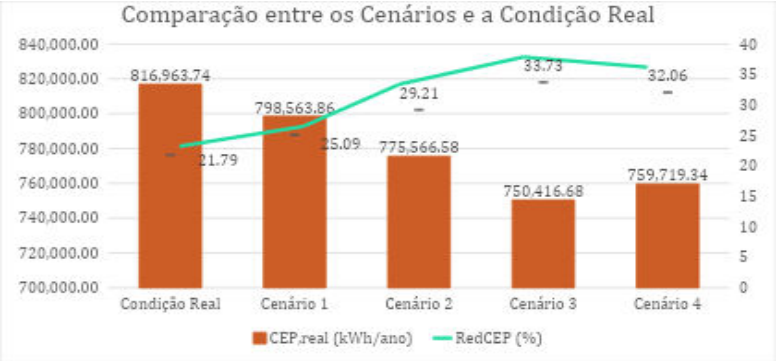
	$C_{EP,real}$	$RedC_{EP}$	$\Delta RedC_{EP}$	Intervalo de Confiança	ENCE Simulação	ENCE Considerando o erro
Cenário	kWh/ano	%	%	%		
1	798.563,86	25,09	3,30*	5,48	C	C/B
2	775.566,58	29,21	4,12**		B	C/B
3	750.416,68	33,73	4,52**		B	B/B
4	759.719,34	32,06	-1,67**		B	C/B

**Em comparação ao percentual de redução do modelo original de simulação*

***Em comparação ao cenário anterior*

Fonte: o autor.

Figura 10: Comparação gráfica dos Resultados



Fonte: o autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabendo que, com melhorias na qualidade de vida da edificação é preciso aumentar a eficiência energética do mesmo [2], esse trabalho apresentou, com o auxílio dos softwares *SkechUp* e *OpenStudio*, uma análise das propostas de [6] para uma melhoria no conforto térmico do edifício Evandro Sena Freire, acrescido de outro cenário exequível com a mesma finalidade. A etiqueta obtida na avaliação da edificação sem as alterações foi de classe "C", e os cenários propostos buscavam a melhoria desta classificação.

Com base no apresentado, nota-se que uma requalificação predial permitirá uma melhoria na eficiência energética. Desta forma, a análise demonstrou que o cenário 1, apesar de sua fácil execução, mostra-se como uma solução incompleta e que não vai alterar a classe de etiqueta do edifício; por outro lado, os cenários 3 e 4, apresentaram resultados melhores com redução no consumo de energia primária ($RedC_{EP}$) da ordem com 33,73% e 32,06%, respectivamente.

Ainda assim, os cenários propostos não permitiram uma melhoria da edificação para o nível de eficiência energética "A", embora as intervenções propostas tenham melhorado o desempenho energético da edificação e possivelmente o conforto ambiental.

O cenário 4, demonstrou ser mais vantajoso na requalificação da edificação, por ter maior facilidade executiva, controle da incidência solar sobre a edificação,

manutenção facilitada, garantia de boa permeabilidade de luz natural e proteção de toda a envoltória. Ademais, a sua aplicação na edificação permite a criação de uma fachada ventilada e a utilização da ventilação natural. Esta solução permite um ROI (Retorno do Investimento) mais rápido, podendo ser adotado como uma melhoria na edificação.

DECLARAÇÃO

Os Autores declaram que não utilizaram IA generativa nem tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

[1] PASDIORA, Lívia; LAUCK MACHADO, Eduarda; DE PAULA LACERDA SANTOS, Adriana. **CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DO DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES EDUCACIONAIS**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE PROJETO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 2021. Anais [...]. [S. l.], 2021. p. 1–10. Disponível em: https://doi.org/10.29327/sbqp2021.438018. Acesso em: 10 ago. 2025.

[2] MONTEIRO, Larissa Arêdes; MEDEIROS, Helder Gattoni; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de. **Desafios na aplicação da sustentabilidade nas compras públicas: retrofit do sistema de iluminação em instituição de ensino superior**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2023. Anais [...]. [S. l.], 2023. p. 1–10. Disponível em: https://doi.org/10.46421/encac.v17i1.3814. Acesso em: 10 ago. 2025.

[3] SILVA, Bárbara Ferreira Lemos da; FREITAS, Victor Matheus de; ROCHA, Janice Cardoso Pereira; OLIVEIRA, Raquel Diniz. **PROPOSTA DE RETROFIT PARA LABORATÓRIO DE ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2021. Anais [...]. [S. l.], 2021. p. 1987–1996., ISSN: 2965-5897. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/encac/article/view/4597. Acesso em: 10 ago. 2025.

[4] **Novo método de avaliação de edificações comerciais, de serviços e públicas**. PBE EDIFICA, 2022. Disponível em: https://pbeedifica.com.br/inic. Acesso em out. de 2024.

[5] INMETRO, Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia**. Instrução Normativa do Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (INI-C)**. Portaria nº 309/2022 do INMETRO, dez. 2022. Disponível em: https://pbeedifica.com.br/sites/default/files/Port_309_2022_INIC_NT02.pdf.

[6] CARVALHO, T. G. de. **Avaliação do conforto ambiental no edifício CET/UESC através da requalificação dos materiais de construção e modelagem computacional**. 2021. 154 f. -Universidade Estadual de Santa Cruz, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1c2Q96hqTvcMGesZ-HHlyoYUkvyH1VP7I/view?usp=sharing.

[7] CARVALHO, Thayse Gama de; LIMA, Cleverson Alves de; LINS, Vanessa de Freitas Cunha; FABIELE, Suânia; OLIVEIRA, Maurício; SILVA, Renan. **Diagnóstico do conforto ambiental de um edifício universitário utilizando ferramentas**

computacionais BIM. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1–14. Disponível em: https://doi.org/10.46421/entac.v19i1.2236.Acesso em: 6 abr. 2025.

[8] PBE Edifica. **Interface INI-C**, 2025. Disponível em: https://pbeedifica.com.br/interface-ini-c/. Acesso em: Mai de 2025.

[9] SILVA, Carolaine da Cruz. Universidade Estadual de Santa Cruz. **Avaliação da eficiência energética no prédio "Evandro Sena Freire" (CET/UESC) usando os critérios de etiquetagem e RTQ/Inmetro**. (Dissertação TCC - Bacharel). Jan. de 2023. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1nrPo6odUEZTvTve4kNAK7YlUg_r7wnIs/view?usp=share_link.

[10] LAMBERTS, R.; GHISI, E.; ABREU, A. L. P.; CARLO, J. C.; BATISTA, J. O.; MARINOSKI, D. L.; NARANJO, A.; DUARTE, V. C. P.. **Desempenho Térmico de Edificações**. (Apostila) Universidade Federal de Santa Catarina, CTC - Departamento de Engenharia Civil. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LABEEE), Florianópolis, mar. de 2016. Disponível em: https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ApostilaECV5161_v2016.pdf.

[11] Kingspan. **Catálogo Brises**. Disponível em:https://downloads.kingspan-isoeste.com.br/catalogos/Kingspan-Isoeste-Cat%C3%A1logo-Brises-PT-BR.pdf. Acesso em: Jul. de 2025.

[12] Eternit. **Lã de Rocha Eternit**, s.d.. Disponível em: https://www.eternit.com.br/portal/Principal/arquivos/listas/98/ETE04523_Ficha%20Tecnica%20La%20de%20Rocha.pdf. Acesso em: Jun de 2025.

[13] SulMetais. **CATÁLOGO TÉCNICO BRISES, REVESTIMENTOS E FORROS**, 2022. Disponível em: https://api.aecweb.com.br/cls/catalogos/2849/11846/99Catalogo-2022-Sulmetais.pdf. Acesso em: Jul. de 2025.

[14] ROCHA, Igor Luiz dos Santos; LIMA, Cleverson Alves de; CRUZ, Raquel Rocha; NASCIMENTO, Andrezzo Julio Dantas; SILVA, Carolaine da Cruz. Modelagem e simulação CFD da ventilação natural no Edifício Evandro Sena Freire. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2024. p. 1–13. Disponível em: https://doi.org/10.46421/entac.v20i1.5882. Acesso em: 18 abr. 2025.

[15] MAIRINK, Ana Júlia Maia; VILELA, Jacqueline Alves; GARCIA, Marina da Silva; VELOSO, Ana Carolina de Oliveira; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de. SIMULAÇÃO PARAMÉTRICA DE BRISE-SOLEIL EM FACHADA OESTE PARA REDUÇÃO DE CONSUMO ENERGÉTICO EM EDIFICAÇÃO COMERCIAL. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15., 2019. Anais [...]. [S. l.], 2019. p. 2494–2503, ISSN: 2965-5897. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/encac/article/view/4310. Acesso em: 10 ago. 2025.

[16] CRUZ, Raque Rocha. Aplicação do novo método de avaliação do desempenho energético INI-C no edifício CET-UESC. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil. Universidade Estadual de Santa Cruz). 2025. Link: https://drive.google.com/file/d/1px55B-y3flpy7xlqki55K4PPhShKR0lW/view