XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8775

# Aplicação do método INI-C para diagnósticos e diretrizes de projeto-padrão de escola no Centro-Oeste.

## Application of the INI-C method for diagnoses and guidelines of standard school design in the Midwest.

**Lara Estefany Cordeiro Gonçalves**
UFG- Câmpus Goiás | Goiás | Brasil | lara_goncalves@discente.ufg.br
**Thiago Montenegro Góes**
UFG- Câmpus Goiás | Goiás | Brasil | thiago_goes@ufg.br

**Resumo**

Esta pesquisa aborda a problemática do uso de projetos-padrão de escolas no Brasil, prática que ignora as especificidades climáticas locais e pode resultar em edificações com baixo desempenho térmico, afetando o conforto ambiental, o ensino e a aprendizagem. O objetivo do estudo é analisar o desempenho térmico da envoltória do projeto-padrão da SEDUC no contexto climático da cidade de Goiás-GO. A metodologia emprega o método prescritivo da INI-C de desempenho térmico da envoltória utilizando a ferramenta *Natural Comfort* (INI-C). Os resultados indicaram que o projeto-padrão apresenta 85% das horas anuais em desconforto térmico por calor, enquanto a alteração do tipo de cobertura, aplicação de pintura em tonalidades claras e a substituição por vidros com menor fator solar pode reduzir as horas de desconforto térmico em até 26%. Portanto, recomenda-se a utilização de projetos-base adaptáveis, nos quais elementos como envoltória, cobertura, aberturas e cores sejam ajustados às condições bioclimáticas locais, a fim de promover conforto térmico, eficiência energética e melhoria da qualidade dos ambientes de aprendizagem.

Palavras-chave: Eficiência energética. Arquitetura escolar. Desempenho térmico. Método prescritivo.

**Abstract**

This research addresses the problem of the use of standard school projects in Brazil, a practice that ignores local climatic specificities and can result in buildings with low thermal performance, affecting environmental comfort, teaching and learning. The objective of this study is to analyze the thermal performance of the SEDUC standard project envelope in the climatic context of the city of Goiás-GO. The methodology employs the prescriptive method of INI-C of thermal performance of the envelope using the Natural Comfort tool (INI-C). The results indicated that the standard project presents 85% of the annual hours in thermal discomfort due to heat, while changing the type of roof, applying paint in light tones and replacing it with glass with a lower solar factor can reduce the hours of thermal discomfort by up to 26%. Therefore, it is recommended to use adaptable base designs, in which elements such as envelope, roof, openings and colors are adjusted to local bioclimatic conditions, to promote thermal comfort, energy efficiency and improve the quality of learning environments.

*Keywords*: *Energy efficiency. School architecture. Thermal performance. Prescriptive method.*

Como citar:
Gonçalves, Lara; Goés, Thiago. Aplicação do método INI-C para diagnósticos e diretrizes de projeto-padrão de escola no Centro-Oeste. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8775

## INTRODUÇÃO

A qualidade ambiental das edificações escolares desempenha papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que o desconforto térmico em sala de aula pode comprometer severamente a concentração e a retenção de conteúdo [1]. Portanto, o conforto ambiental surge não apenas como uma questão de bem-estar, mas como um requisito fundamental para a saúde e o desempenho cognitivo de alunos e professores [2]. Nesse contexto, o conforto térmico destaca-se como um dos principais fatores relacionados à permanência e ao rendimento dos usuários em ambientes educacionais. Estudos reforçam essa relação ao demonstrar que a percepção de conforto ambiental influencia diretamente a satisfação dos usuários e o desempenho das atividades desenvolvidas em ambientes escolares [3].

O Brasil é um país de tamanho continental com extensão territorial de 8.514.876,599 km², o maior da América latina e possui grande diversidade de climas dentro de seu território. No entanto, uma prática muito comum em nosso país é a utilização de projetos-padrão de escolas, um único projeto é desenvolvido e empregado em diferentes cidades com diferentes contextos climáticos. Embora apresentem vantagens como redução dos custos de projeto, agilização de processos de licitação e execução das obras e otimização da aplicação dos recursos públicos, segundo Lopes *et al.* [4], o uso de projetos replicados em diferentes contextos bioclimáticos, sem as devidas adaptações muitas vezes resulta em ambientes com desempenho térmico insatisfatório.

Brito *et al.* [5] destacam que a adoção de soluções padronizadas ainda representa um desafio para a incorporação de estratégias de conforto térmico e eficiência energética adequadas às diferentes realidades climáticas brasileiras.

Nos últimos anos, a avaliação do desempenho energético das edificações brasileiras passou a contar com instrumentos como a Instrução Normativa para Classificação da Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (INI-C), que estabelece critérios para análise da eficiência energética e do desempenho térmico das edificações. A ferramenta *Natural Comfort* permite avaliar as condições de conforto térmico em ambientes naturalmente ventilados, auxiliando na identificação de estratégias bioclimáticas adequadas. Segundo Avelar e Souza [6], sua integração à INI-C amplia as possibilidades de avaliação do conforto térmico e da aplicação de estratégias passivas.

Tendo em vista a problemática dos projetos-padrões de escolas no Brasil, ressalta-se a importância de propor diretrizes para a mudança desse cenário levando em consideração não só os climas atuais, mas a abrangendo a pesquisa para o estudo de diretrizes para climas futuros. Essa pesquisa propõe-se a analisar como o projeto padrão de 03 salas de aulas da secretaria de educação [7] se comporta em relação a eficiência energética para o clima da Cidade de Goiás, assim como a elaboração de diretrizes para a melhora desse projeto.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8775

## METODOLOGIA

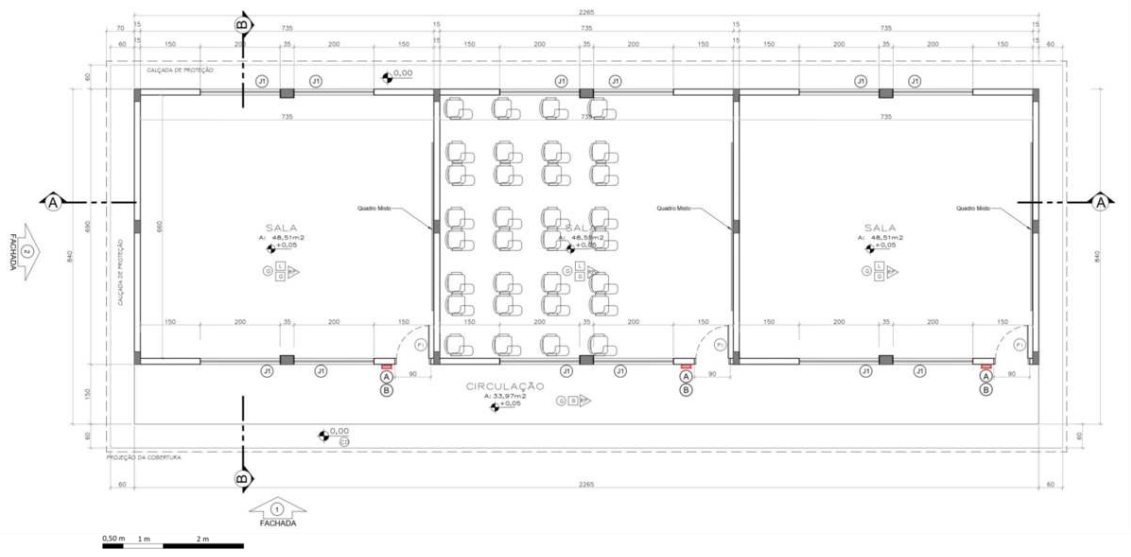
**Figura 1: Localização da Cidade de Goiás, sem escala.**




Fonte: Elaborada pela autora.

O método foi estruturado em duas etapas: metamodelo e definição de cenários. Foi utilizada a classificação de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas [8] que abordou a estimativa do somatório anual das horas de desconforto térmico por calor em edifícios comerciais e educacionais ventilados naturalmente na Cidade de Goiás, localizada na zona bioclimática 4B [9]. Por meio de simulações com a ferramenta *Natural Comfort* que calcula o percentual de horas excedentes em calor (e*xceedance hour fraction: hot*) – EHFhot. Disponibilizada pela Instrução Normativa Inmetro sendo adotado como objeto de estudo o projeto padrão com 03 salas de aula (figura 2) fornecido pelo Governo de Goiás por meio da Secretaria de Educação (SEDUC).

**Figura 2: Planta baixa bloco 03 salas de aula da SEDUC, escala gráfica.**




Fonte: SEDUC, 2022 e escala gráfica elaborada pela autora.

### METAMODELO

Para a elaboração do metamodelo utilizando a ferramenta *Natural Comfort* foi desenvolvida a tabela 1 a seguir com todos os dados necessários de acordo com a INI-C.

**Tabela 1: Tabela com os valores para o metamodelo.**

| Parâmetros | Valores do projeto padrão | Valores mínimos da norma | Valores máximos da norma |
|---|---|---|---|
| Absortância solar da cobertura (αcob) | 0,7 | 0,2 | 0,8 |
| Absortância solar das paredes externas (αpar) | 0,5 | 0,2 | 0,8 |
| Ângulo vertical de sombreamento (AVS) | 36,5° | 0° | 45° |
| Área das APPs | 145,53 m² | 9 m² | 400 m² |
| Capacidade térmica da cobertura (CTcob) | 185 kJ/m²K | 10 kJ/(m².K) | 400 kJ/(m².K) |
| Capacidade térmica da parede externa (CTpar) | 152 kJ/m²K | 40 kJ/(m².K) | 500 kJ/(m².K) |
| Comprimento total (maior dimensão entre os lados da edificação) | 22,65 m | 13 m | 200 m |
| Fator da área da escada | 0 | 0 | 0,28 |
| Fator solar do vidro (FS) | 0,87 | 0,2 | 0,8 |
| Razão entre a largura e a altura das aberturas para ventilação | 1,6 | 0,1 | 50 |
| Número de pavimentos | 1 | 1 | 5 |
| Pé-direito | 2,94 m | 2,75 m | 4,25 m |
| Percentual de área de abertura na fachada total (PAFT) | 0,16 | 0,05 | 0,7 |
| Profundidade total (menor dimensão entre os lados da edificação) | 6,9 m | 8 m | 50 m |
| Transmitância térmica da parede externa (Upar) | 2,39 W/m².K | 0,1 W/(m².K) | 5 W/(m².K) |
| Transmitância térmica da cobertura (Ucob) | 1,77 W/m².K | 0,1 W/(m².K) | 5 W/(m².K) |
| Transmitância térmica do vidro (Uvid) | 5,700 W/m².K | 1 W/(m².K) | 6 W/(m².K) |

Fonte: Elaborada pela autora.

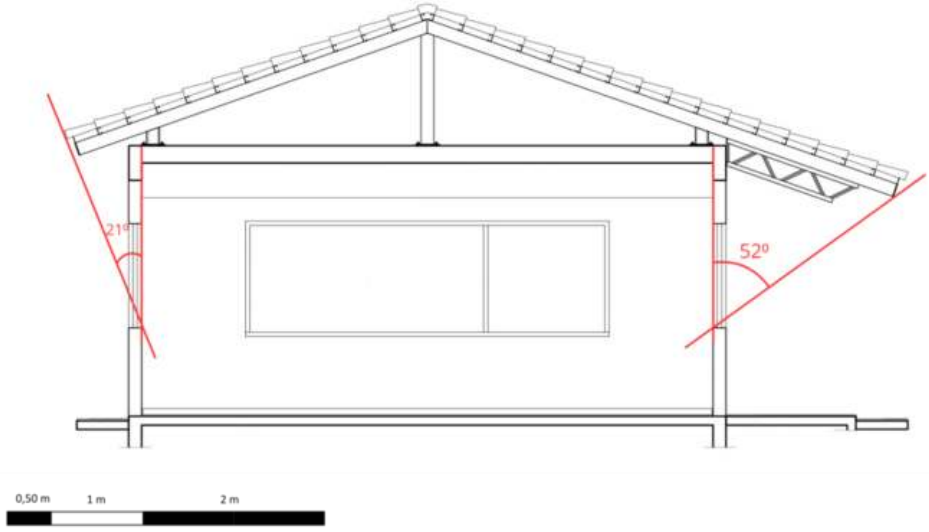
Os valores de absortância solar da cobertura (αcob) e das paredes (αpar) foram obtidos a partir do tipo e cor de tinta utilizadas de acordo com o memorial e orçamento do projeto disponíveis no site da SEDUC e de acordo com a tese de Kelen Dornelles [10]. Assim, empregamos a absortância de cada cor utilizada, em que paredes externas pintura Látex acrílica semibrilho na cor branco gelo, número 21 na tese com

absortância total de 48,9%, para o metamodelo adotamos em número decimal e arredondado ficando 0,5.

Cobertura com telha americana resinada na cor telha, número 60 na tese com absortância total de 70,6%, para o metamodelo 0,7.

Para o ângulo vertical de sombreamento (AVS) foi feita a média ponderada entre os dois valores obtidos (21° e 52°) ao verificar o ângulo de sombreamento do beiral (foi considerado como elemento de sombreamento horizontal infinito pois compõe o edifício como um todo) em relação as janelas em corte. Foi obtido mais de um ângulo pois o beiral possui maior extensão no lado direito como está demonstrado na figura 3 (quando há diferentes AVS entre as janelas deve-se fazer a média ponderada entre esses valores de acordo com as instruções da INI-C).

**Figura 3: Corte esquemático com ângulos de sombreamento, escala gráfica.**




Fonte: Elaborado pela autora.

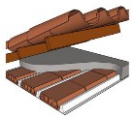
Após o cálculo da média ponderada o valor obtido foi de 36,5°, porém na ferramenta *Natural Comfort* os ângulos estão pré-determinados em 0°, 15°, 30° e 45° portanto arredondamos o resultado para 30°.

A área de permanência prolongada (APPs) foi o resultado das somas das áreas internas das três salas de aula.

Os valores de capacidade térmica da cobertura (CTcob), paredes externas (CTpar), fator solar do vidro (FS) e transmitância térmica da parede externa (Upar), cobertura (Ucob) e vidro (Uvid) foram determinados após compararmos os tipos de materiais que foram usados descritos no memorial de projeto e orçamento com os materiais semelhantes disponíveis no site “LabEEE” descritos na tabela 2.

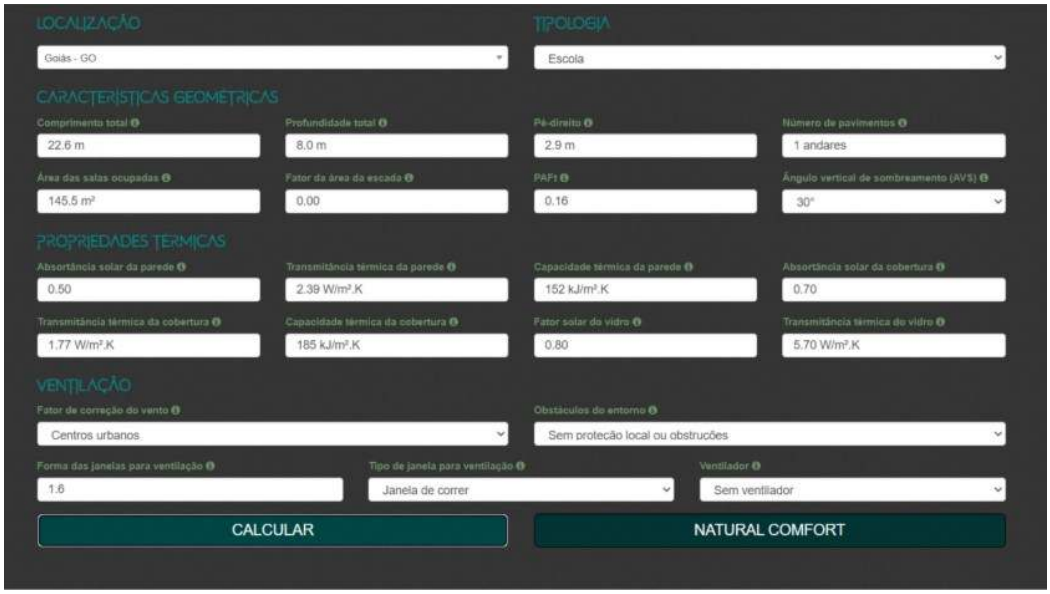
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8775

**Tabela 2: Dados de cobertura, vedação e vidro retirados do LabEEE.**

| IMAGENS | COMPONENTES CONSTRUTIVO | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | FATOR SOLAR | TRANSMITÂNCIA | CAPACIDADE TÉRMICA |
|---|---|---|---|---|---|
|  | COBERTURA | Laje pré-moldada cerâmica 12 cm \| Câmara de ar (> 5,0 cm) \| Telha cerâmica 1 cm | - | 1,77 W/m².K | 185 kJ/m²K |
|  | VEDAÇÃO | Argamassa interna 2,5 cm \| Bloco cerâmico 9x14x24 cm \| Argamassa externa 2,5 cm | - | 2,39 W/m².K | 152 kJ/m²K |
|  | VIDRO | Vidro simples incolor 3 mm | 0,87 | 5,700 W/m². K | - |

Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 4: Interface da ferramenta *Natural Comfort.***




Fonte: INI-C (2020) e editado pela autora.

O percentual de áreas de abertura na fachada total (PAFt) é a razão entre a área total de janelas no edifício e a área total de fachada do edifício. A interface ficou da seguinte forma, ilustrada na figura 4.

## CENÁRIOS

Utilizando a ferramenta *Natural Comfort* foram testados 12 cenários distintos além do cenário padrão (CP) nos quais variaram os tipos de cobertura, vedação e vidros onde foi considerado diferentes parâmetros de transmitância, capacidade térmica, absortância e fator solar para cada cenário testado. Os primeiros cenários testados foram os de cobertura conforme tabela 3.

**Tabela 3: Cenários cobertura.**

| CENÁRIOS | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | TRANSMITÂNCIA | CAPACIDADE TÉRMICA | ABSORTÂNCIA | EHFhot |
|---|---|---|---|---|---|
| C1 | Forro gesso 3 cm \| Câmara de ar (> 5,0 cm) \| Telha cerâmica 1 cm | 1.94 W/m².K | 37 kJ/m²K | 70% | 87% |
| C2 | Laje pré-moldada EPS 12 cm \| Câmara de ar (> 5.0 cm) \| Telha cerâmica 1 cm | 1.26 W/m².K | 150 kJ/m²K | 70% | 84% |
| C3 | Laje pré-moldada cerâmica 12 cm \| Câmara de ar (> 5.0 cm) \| Telha metálica com poliestireno 4 cm | 0.64 W/m².K | 176 kJ/m²K | 40% (aço galvanizado) | 75% |
| C4 | Laje pré-moldada cerâmica 12 cm \| Câmara de ar (> 5.0 cm) \| Telha metálica com poliestireno 4 cm | 0.64 W/m².K | 176 kJ/m²K | 20% | 66% |

Fonte: Elaborado pela autora.

Foram estabelecidos quatro cenários de cobertura, com variações nos materiais e nas propriedades térmicas. O cenário C1 é composto por forro de gesso, câmara de ar e

telha cerâmica na cor telha que possui 70% de absortância . No cenário C2, adotou-se laje pré-moldada com camada de EPS, mantendo a telha cerâmica na mesma cor. O cenário C3 apresenta laje pré-moldada com telha metálica sanduíche com 40% de absortância do aço galvanizado. Por fim, no cenário C4 utilizou-se a mesma cobertura do C3, alterando apenas a absortância da cobertura por meio da adoção de tonalidade mais clara, na cor branca novacor Látex PVA Fosca com 18,7% de absortância onde foi adotado 20% que é o valor mínimo possível da ferramenta.

**Tabela 4: Cenários envoltória opaca.**

| CENÁRIOS | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | TRANSMITÂNCIA | CAPACIDADE TÉRMICA | ABSORTÂNCIA | EHFhot |
|---|---|---|---|---|---|
| E1 | Argamassa interna 2.5 cm \| Bloco cerâmico 9x14x24 cm \| Lã de rocha 4 cm \| Bloco cerâmico 9x14x24 cm \| Argamassa externa 2.5 cm | 0.68 w/m².K | 199 kJ/m²K | 50% | 89% |
| E2 | Argamassa interna 2.5 cm \| Bloco cerâmico 9x14x24 cm \| Câmara de ar 4 cm \| Bloco cerâmico 9x14x24 cm \| Argamassa externa 2.5 cm | 1.27 w/m².K | 195 kJ/m²K | 50% | 87% |
| E3 | Tijolo cerâmico maciço 9x6x19 cm | 3.80 w/m².K | 142 kJ/m²K | 65% | 86% |
| E4 | Tijolo cerâmico maciço 9x6x19 cm | 3.80 w/m².K | 142 kJ/m²K | 20% | 75% |

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a envoltória opaca, também foram definidos quatro cenários com variações nos sistemas construtivos e nas propriedades térmicas dos materiais. O cenário E1 possui duas fiadas de bloco cerâmico com elemento isolante entre elas (lã de rocha) e argamassa com absortância de 50%, a mesma adotada no projeto-padrão. O cenário E2 mantém a mesma tipologia, mas com o ar como elemento isolante. O cenário E3 utiliza tijolo cerâmico maciço na cor terracota acrílica fosca com 65% de absortância, enquanto o cenário E4 adota o mesmo material com alteração da absortância superficial, por meio do uso da cor branca látex PVA fosca, a mesma adotada no cenário C4.

Foram definidos três cenários para os vidros, variando-se o tipo e suas propriedades térmicas e solares. O cenário V1 utiliza vidro monolítico com maior fator solar. O cenário V2 apresenta vidro com controle solar intermediário. Já o cenário V3 adota vidro com fator solar de 0,16, mas para o cálculo foi utilizado 0,20 sendo o menor valor possível da ferramenta.

**Tabela 5: Cenários vidro.**

| CENÁRIOS | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | TRANSMITÂNCIA | FATOR SOLAR | EHFhot |
|---|---|---|---|---|
| V1 | Vidro monolítico 6mm \| CEBRACE REFLECTASOL | 5.79 W/m2.K | 0,55 | 82% |
| V2 | Vidro monolítico 6mm \| CEBRACE COOL-LITE KBT 140 | 3.52 W/m2.K | 0,36 | 79% |
| V3 | Vidro monolítico 6mm \| CEBRACE COOL-LITE ST 108 | 3.61 W/m2.K | 0,20 | 77% |

Fonte: Elaborado pela autora.

## RESULTADOS

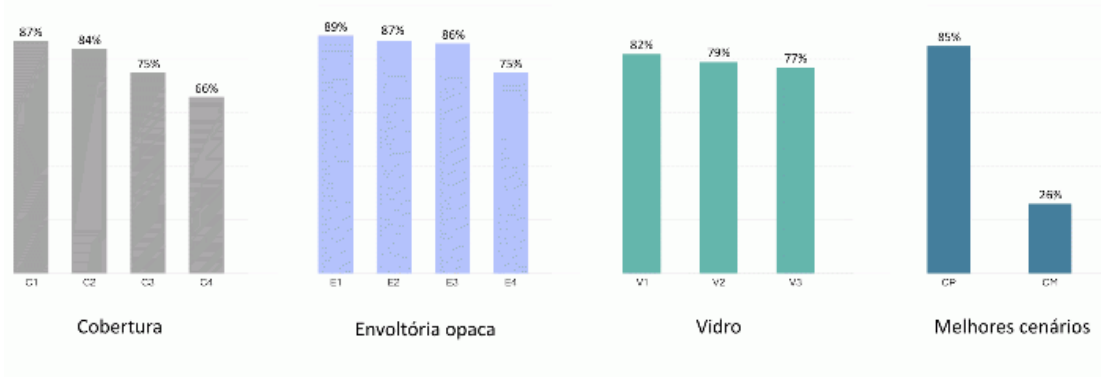
Após adicionarmos todas as informações necessárias o resultado obtido do projeto padrão de escola com 03 salas de aula foi de 85% das horas em desconforto térmico por calor na cidade de Goiás.

Obtivemos resultados significativos quanto a diminuição da porcentagem de horas em desconforto térmico por calor em relação ao cenário padrão (CP). Quanto aos cenários utilizando diferentes tipos de coberturas chegamos aos resultados expostos no primeiro gráfico da figura 5.

O cenário que apresentou o melhor desempenho entre as coberturas foi o C4, em que foi utilizada a mesma cobertura do C3, mas a absortância foi alterada para branco, saindo de 75% para 66% apenas com essa alteração.

Já a melhor envoltória testada foi a E4 no segundo gráfico, de tijolo cerâmico maciço também na cor branca, onde novamente foi alterado apenas o valor de absortância e o resultado foi de 75% de EHFhot.

**Figura 5: Gráficos com os resultados obtidos.**




Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto aos vidros no terceiro gráfico os resultados não foram muito distintos dos anteriores, o melhor cenário foi o V3, que possui menor fator solar de 0,20 onde o EHFhot caiu de 82% para 77%.

E ao juntarmos os melhores resultados de cobertura, vedação e vidro em um cenário melhor (CM) no quarto gráfico esse percentual cai drasticamente para apenas 26% de EHFhot em que no cenário padrão (CP) era de 85%.

## DISCUSSÕES

Os resultados demonstram que o alto percentual de desconforto térmico no cenário inicial evidencia a inadequação do projeto-padrão às condições climáticas locais. As modificações na cobertura apresentaram maior impacto na redução do desconforto, especialmente com a diminuição da absortância e uso de isolamento térmico.

As alterações na envoltória opaca também contribuíram para a melhoria do desempenho, porém de forma mais limitada quando aplicadas isoladamente. Já os vidros apresentaram influência moderada, indicando que seu efeito é complementar às demais estratégias.

A análise dos cenários combinados evidenciou a maior redução do desconforto térmico que caiu para 26% de EHFhot, demonstrando que a atuação integrada sobre os elementos da edificação é mais eficaz do que intervenções pontuais.

## DIRETRIZES

Considerando os princípios estabelecidos pela ABNT NBR 15220-3:2024 [11] que orienta o zoneamento bioclimático por desempenho, a definição de diretrizes arquitetônicas torna-se fundamental para adequar projetos escolares às condições climáticas locais. Com base nos resultados obtidos, verifica-se que a cobertura da edificação exerce papel determinante no desempenho térmico, sendo essencial a adoção de estratégias integradas. Nesse sentido, recomenda-se a utilização de

coberturas com baixa absortância solar, por meio de cores claras e materiais refletivos, incorporando o isolamento térmico a fim de reduzir os ganhos de calor.

Para a envoltória opaca, indica-se o uso de materiais com maior inércia térmica e acabamentos de baixa absortância. Em relação às aberturas, sugere-se a adoção de vidros com menor fator solar, aliada à utilização de dispositivos de sombreamento que controlem a incidência direta de radiação solar. Adicionalmente, destaca-se que a aplicação isolada dessas estratégias apresenta eficácia limitada, sendo mais eficiente sua utilização de forma combinada, considerando a edificação como um sistema integrado.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho propôs-se a analisar que o uso de projetos-padrão para edificações escolares apresenta limitações significativas quando aplicada a diferentes contextos climáticos como o da cidade de Goiás-GO. Por meio de ferramentas como *Natural Comfort* comprovamos a ineficácia desse tipo de projeto quanto a questões de conforto térmico quando ele atinge 85% de EHFhot.

Embora tais modelos ofereçam vantagens administrativas e construtivas, sua repetição sem adequações ignora fatores fundamentais relacionados ao clima local, resultando em ambientes com desempenho térmico insatisfatórios e prejuízos a qualidade do espaço de ensino.

Diante disso, torna-se necessário a adoção de projeto-base adaptável, em que a tipologia se mantém, preservando a racionalidade construtiva e a padronização funcional, aspectos como mudança do tipo de envoltória, cobertura, vidro e cores, melhoraram em 59% o desconforto térmico por calor, e podem ser ajustáveis de acordo com a zona bioclimática em que o projeto será implantado, promovendo conforto térmico, redução da dependência de sistemas artificiais de resfriamento e assim maior balanço energético, no contexto escolar, tais melhorias refletem diretamente na qualidade dos ambientes de aprendizagem e no bem-estar dos usuários.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro concedido para a elaboração deste trabalho.

## DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou o ChatGPT para organização das referências do texto. Após a utilização da(s) ferramenta/serviço, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

## REFERÊNCIAS


[1] SOUZA, Jullyanne Ferreira de; LIMA, Amanda V. P.; MACEDO, Pollyanna Padre de; LEDER, Solange Maria. **Estudo de conforto térmico em salas de aulas condicionadas artificialmente em clima quente e úmido.** In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15.; ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2019, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ANTAC, 2019. p. 1249-1258.

[2] KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie Knatz; LABAKI, Lucila Chebel; PINA, Silvia Aparecida Mikami Gonçalves. **Conforto ambiental e arquitetura escolar**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, 2001.

[3] BERNARDI, Núbia; KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie Knatz. **Environmental comfort in school buildings:** a case study of awareness and participation of users. Environment and Behavior, Thousand Oaks, v. 38, n. 2, p. 155–172, 2006.

[4] LOPES, Adriano Felipe Oliveira; SILVA, Caio Frederico e; AMORIM, Cláudia Naves David; BATISTA, Juliana Oliveira. **Avaliação do desempenho térmico de ambiente escolar padronizado**, em contexto climático brasileiro, por meio de simulação termoenergética. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 14, p. e023030, 2023.

[5] BRITO, Carolina Moreira Barbosa de; AMORIM, Cláudia Naves David; et al. **O processo de projeto de edifício escolar:** barreiras e perspectivas para o conforto e a eficiência energética. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2023, Florianópolis. **Anais**... Florianópolis: ANTAC, 2023.

[6] AVELAR, Pâmela Rebecka; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de. **Natural Comfort: uma comparação da ferramenta original com a adaptação para a INI-C.** In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2023, Florianópolis. **Anais**... Florianópolis: ANTAC, 2023.

[7] SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE GOIÁS (SEDUC). **Projeto padrão de 03 salas de aula**. Goiânia: SEDUC, 2022. Disponível em: https://goias.gov.br/educacao/projetos-de-infraestrutura. Acesso em: 10 jan. 2026.

[8] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). **Instrução Normativa INI-C**: Eficiência Energética para Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas. Brasília, DF: Inmetro, 2020.

[9] MACHADO, Rayner Maurício e Silva. **Zoneamento bioclimático brasileiro.** Florianópolis: Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, Universidade Federal de Santa Catarina, 2025. Disponível em: https://labeee.ufsc.br/zoneamento. Acesso em: 10 jan. 2026.

[10] DORNELLES, Kelen Almeida. **Absortância solar de superfícies opacas**: métodos de determinação e base de dados para tintas látex acrílica e PVA. 2008. 160 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

[11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. Projeto de Revisão ABNT NBR 15220-3:** Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático por desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, jun. 2024. 24 p.