

---

---

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE CONFORTO TÉRMICO  
PARA ESCOLA SESC PANTANAL**

**JUL/2018**

**CUIABÁ**



## **Relatório de Avaliação de Conforto Térmico para Escola Sesc Pantanal**

Arquiteta: Simone Berigo Büttner de Oliveira - CAU 105430-9

### **1. Dados do projeto:**

Projeto: Escola Sesc Pantanal

Local: Poconé – MT (Latitude: -16,5° e Longitude: - 56,62°)

Projeto Arquitetônico: José Afonso Botura Portocarrero

### **2. Introdução**

O Relatório se refere à avaliação qualitativa quanto ao Desempenho Térmico e Ambiental do Projeto Arquitetônico para a Escola Sesc Pantanal em Poconé –MT, levando em consideração os materiais adotados, suas propriedades termo-físicas e o seu comportamento em relação ao clima local, assim como questões que determinam a sustentabilidade da construção, como o ciclo de vida dos materiais empregados e os impactos ambientais gerados por esta.

O método adotado foi o prescritivo, adotando a NBR15575, que apesar de ser direcionado a edifícios residenciais, é o que tem referência normativa no Brasil, servindo de parâmetro construtivo para as demais tipologias construtivas. Basicamente, a norma estabelece critérios mínimos de desempenho térmico dos fechamentos (paredes e coberturas) para cada zona bioclimática brasileira, para os quais se exigem valores máximos de transmitância térmica dos componentes adotados na envoltória. Portanto, o objetivo deste relatório é comparar a transmitância térmica do material de envoltória adotada com os requisitos mínimos estabelecidos pela norma em vigor, e em seguida, analisar qualitativamente os aspectos de insolação e ventilação natural, assim como os impactos ambientais gerados pela construção.

### **3. Quanto ao Desempenho Térmico da Envoltória:**

O sistema construtivo é composto por estrutura metálica (chapas de aço que formam pórticos em arcos), com fechamento em painel “sanduiche” termo-acústico, composto chapa ondulada de aço; chapa interna ondulada de aço perfurada e preenchimento em lã de PET (5cm). O fechamento serve de cobertura e parede (Painel Wall), havendo ainda uma proteção solar feita de bambu na camada mais externa.

Têm-se como principal parâmetro de desempenho térmico o coeficiente global de transmitância térmica (U), que segundo a NBR 15220 (2005), é definido como o inverso da resistência térmica, que por sua vez, é somatório do conjunto de resistências térmicas correspondentes às camadas de um elemento ou componente, incluindo as resistências superficiais interna e externa.

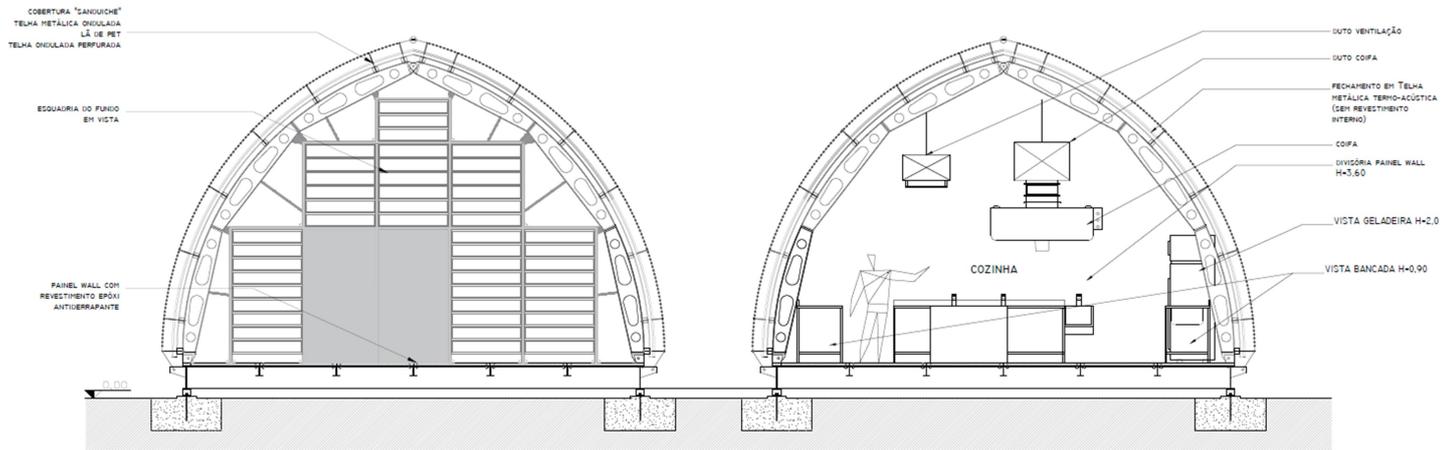


Fig. 1: Corte Transversal do módulo Padrão da edificação

O componente será fabricado, portanto o valor de transmitância térmica foi calculado, somando-se as informações de cada uma das camadas que o compõe, a partir das propriedades termo-físicas dos materiais que o compõe.

O isolante térmico adotado, é a lã de pet do fabricante *Isosoft* ([www.trisoft.com.br](http://www.trisoft.com.br). Acesso em 14/06/2018), cujos dados disponibilizados de transmitância e condutibilidade térmica são 1,28 W(m2.K) e 0,028 W/(m.K), respectivamente. Somando as resistências térmicas de todas as camadas, chegou-se em:

$R_t = e/\lambda$ , onde:

E = espessura do componente

$\lambda$  = condutibilidade térmica do componente

$R_t$  (total) =  $R_{t1} + R_{t2} + R_{t3}$ , sendo:

$R_{t1}$  – chapa ondulada de aço ( $e = 0,0065$   $\lambda = 52$ )  $R_{t1} = 0,0065 \times 52 = 0,338$

$R_{t2}$  – Lã de Pet (5 cm) ( $e = 0,05$   $\lambda = 0,039$ )  $R_{t2} = 0,05 \times 0,039 = 0,002$

$R_{t3}$  – chapa de aço ondulada perfurada ( $e = 0,0065$   $\lambda = 52$ )  $R_{t3} = 0,0065 \times 52 = 0,338$

$R_T = 0,338 + 0,002 = 0,338 = 0,68$ .

Considerando que a transmitância é o inverso da resistência Térmica, têm-se:

$$U = 1/0,68 = 1,47 \text{ W(m}^2\text{.K)}$$

Após encontrar o valor da transmitância do componente da envoltória, comparou-se com os valores máximos permitidos na NBR 155775 (2010), para Zona Bioclimática 07, na qual a cidade de Poconé se encontra (de acordo com a NBR 15220, 2005), cujas exigências para as vedações externas podem ser observadas nas tabelas 01 e 02 abaixo:



Esta característica do projeto faz com que cada bloco receba a radiação solar de maneira diferente, alguns com mais proteção, enquanto outros mais expostos. Contudo, o sistema construtivo acima mencionado oferece proteção às envoltórias, minimizando a radiação solar incidente, que para a latitude de Poconé (-16,5°) é intensa. As fachadas laterais são opacas e fechadas (chapas de aço onduladas pintadas de branco em curva, sob brises de bambu), enquanto a frontal e posterior são translúcidas, cujo fechamento se dá por meio de esquadrias metálicas e de vidro, basculante, permitindo que sejam abertas para a ventilação natural e constantemente iluminadas naturalmente, com luz difusa, já que a radiação solar direta é barrada por brises de madeira e pelo beiral, principalmente nos horários de insolação mais agressiva, entre 10h e 15h.

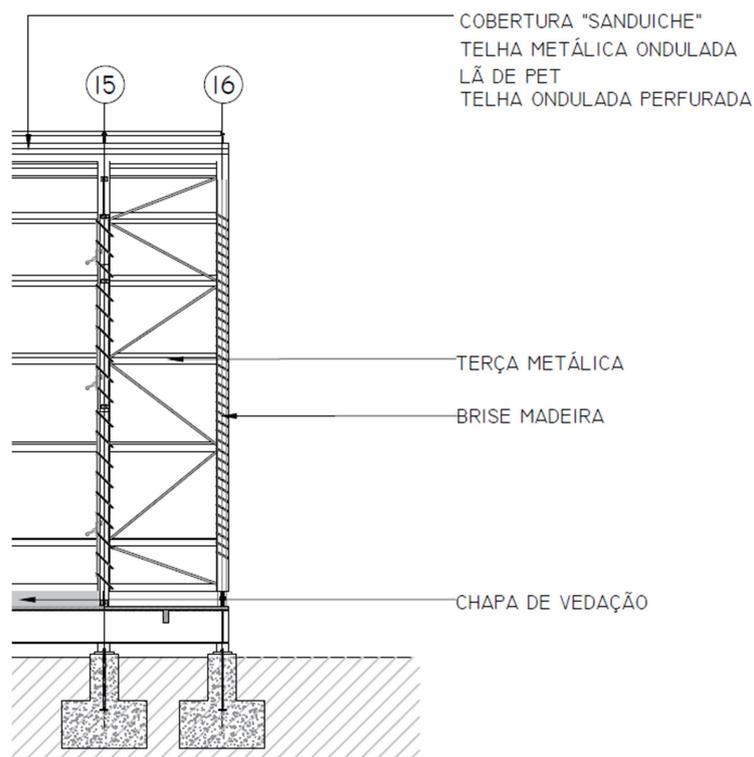


Fig. 01: Perfil da fachada, demonstrando o fechamento da fachada frontal, com esquadrias basculantes e brises de madeira

## 5. Quanto à Ventilação Natural

Quanto à ventilação natural, o partido arquitetônico favorece a ventilação cruzada e o efeito chaminé, por ter aberturas dispostas em faces opostas, permitindo a renovação do ar dos ambientes e a remoção da carga térmica acumulada no interior da edificação. Os ambientes de longa permanência são dotados de ar condicionado, porém em determinadas situações pode-se dispensar o uso deste.

## 6. Quanto Aos impactos Ambientais

Uma das principais premissas projetuais foi a redução do impacto ambiental, sendo esta uma demanda atual do cenário da construção civil, onde a sustentabilidade é um fator fundamental para garantir melhores condições de conforto ambiental, sem agredir o meio ambiente. Neste contexto, vários fatores foram considerados, desde o início da concepção arquitetônica. A começar com a implantação, na qual buscou-se respeitar ao máximo as condições naturais do terreno existente e do próprio clima. Contudo o fator determinante para uma edificação de menor impacto ambiental são os materiais utilizado, tanto em termos de desempenho térmico e energético, quanto em termos de ciclo de vida. Em relação ao

desempenho térmico, o componente da envoltória atende aos requisitos da NBR 15575, o que permite que a edificação receba a certificação de sustentabilidade quanto à envoltória. A principal vantagem é a redução no consumo de energia elétrica para o ar condicionado.

Já na análise do ciclo de vida, considera-se a energia incorporada na fabricação do material, que vai desde a extração da matéria prima e passa pela fabricação, embalagem, transporte, manutenção e descarte, e o quanto o processo industrial implica em impactos, como emissão de gases poluentes, extração de matéria-prima escassa, alteração no ecossistema, entre outros fatores relevantes, que contribuem para os diversos impactos nocivos, decorrentes da construção civil.

Dentre os materiais especificados, o fechamento é que mais se destaca e contribui para o desenvolvimento da construção sustentável. Os brises externos são de material abundantes na região, sem emissão de gases tóxicos, sem consumos de combustível para o transporte e sem consumo significativo de energia para a sua fabricação, já que é um material “artesanal”. Os Painéis da cobertura são compostos de lã de PET, cujas vantagens são: matéria-prima reciclada (sua utilização ajuda a despoluir os rios e as cidades) e 100% reciclável, resistente à umidade (em relação a outros isolantes) e à deformação, hipoalergênico (não tóxico), desempenho acústico de acordo com a NBR 15575, entre outras consequências vantajosas, como leveza, o que facilita a sua instalação e transporte, e ainda a limpeza (sem desperdício e geração de resíduos) e rapidez da obra devido ao sistema construtivo dos painéis termoacústicos.

A chapa de aço da cobertura, apesar de ser um material industrializado, pode ser reciclado e garante uma vida útil longa da edificação e com pouca manutenção, o que deve ser considerado ao longo da fase de utilização do edifício, justificando assim a sua utilização.

Sendo a cobertura termoacústica o componente básico do partido arquitetônico (fachada/cobertura), as considerações acima garantem baixo nível de impacto no projeto como um todo.

## **8. Bibliografia**

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220: Desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

<http://www.protolab.com.br/Tabela-Condutividade-Material-Construcao.htm> (Acesso em 14.06.2018)

<http://www.trisoft.com.br> (Acesso em 14.06.2018)

Cuiabá, 14 de junho de 2018

**Simone Berigo Büttner de Oliveira**

*Arquiteta, Urbanista e Especialista em Conforto Ambiental e Conservação de Energia*

*Departamento de Arquitetura e Urbanismo – FAET / UFMT*

*CAU. 105430-9*