

**XI CONGRESSO DE
CONSTRUÇÃO
METÁLICA E MISTA**

23 e 24 de novembro de 2017
iParque Coimbra - PORTUGAL



**Centro Esportivo IESGO: uma obra sustentável para a cidade de
Formosa(Goiás/ Brasil)**

Eduardo Neto Manzi^a

^a*Amon Engenharia e Incorporação Ltda*

Resumo. Este trabalho apresenta a obra do Centro Esportivo IESGO, composto de um ginásio, pista de corrida, piscina semi-olímpica, e um edifício anexo, que abrange os vestiários e duas salas de aula. O desenvolvimento dos projetos e a execução da obra tiveram como um de seus princípios despertar a consciência ecológica e social de seus usuários. Para isso foram adotados métodos construtivos para diminuir o impacto da construção e para reduzir o consumo de água e energia durante a utilização diária pelos usuários. Este trabalho se concentra na apresentação das medidas adotadas para promover a iluminação natural no ginásio e os resultados alcançados.

1. Introdução

Este trabalho apresenta a obra do Centro Esportivo IESGO, construído em Formosa, Goiás. A cidade está localizada no entorno do Distrito Federal, distante 80 km do Plano Piloto de Brasília. A população atual é de 115 mil habitantes, de acordo com o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas[1].

O Centro Esportivo foi construído para a prática de esportes dos alunos e funcionários do Colégio IESGO, que possui 550 alunos. O empreendimento é composto de um ginásio, pista de corrida, piscina semi-olímpica e um edifício anexo, que abrange os vestiários e duas salas de aula. O ginásio possui duas quadras poli-esportivas, das quais se pratica futebol, basquete e vôlei.

A Tabela 1 apresenta a relação de áreas do empreendimento. Observa-se que área de vegetação corresponde a 24,09% do total do terreno. Esta vegetação é composta de espécies do bioma local, o cerrado.

Tabela 1 – Relação de Áreas.

Área do terreno	5.272 m ²
Área de Construção	2.387 m ²
Área de vegetação	1.270 m ²
Área do Ginásio	2.007 m ²

2. Sustentabilidade e Acessibilidade

O desenvolvimento dos projetos e da obra aqui apresentada tiveram como um de seus princípios despertar a consciência ecológica e social de seus usuários. Para isso foram adotados métodos construtivos para diminuir o impacto da construção desse empreendimento e para reduzir o consumo de água e energia durante a utilização diária pelos usuários. Além disso, possibilitou o acesso e a prática de esportes às pessoas com necessidades especiais.

A Fig. 1 apresenta uma imagem externa do Centro Esportivo. Este trabalho se dedica a apresentar as medidas adotadas para promover a iluminação natural no ginásio e os resultados alcançados. No entanto, segue uma síntese dos principais itens implantados para minimizar o impacto da obra e da sua utilização diária.



Fig. 1 – Foto externa do Centro Esportivo.

2.1 Impacto da obra

Para minimizar os impactos causados na construção do empreendimento, foram implantados os seguintes itens:

- Utilização de estruturas metálicas, que garante maior limpeza da obra, maior facilidade de transporte e manuseio das peças, maior facilidade de montagem, facilidade de desmontagem e reaproveitamento, facilidade de vencer grandes vãos e redução da carga nas fundações.
- Utilização de fôrmas metálicas para a construção dos pilares e dos degraus da arquibancada em aço-betão, proporcionando economia, limpeza e rapidez na obra;
- Com a terra retirada do buraco para a construção da piscina foram fabricados tijolos solo-cimento, para o assentamento de todas as paredes do complexo. Essa mesma terra também faz parte da composição da cobertura verde da área anexa ao ginásio (salas de ballet e judô e dos vestiários);
- A área de vegetação ocupa 24% da área do terreno e só possuem árvores nativas do cerrado, acostumadas com o regime de chuva da região.

2.2 Impacto da utilização

Pensando na otimização do uso dos recursos naturais na utilização diária do Centro Esportivo, implantou-se os seguintes itens:

- Construção de reservatório (42 mil litros de capacidade) para armazenar a água da chuva coletada das calhas de cobertura do ginásio, para posterior reaproveitamento em irrigação e nas descargas sanitárias;
- Utilização de equipamentos sanitários eficientes, como os vasos sanitários STEALTH, da Niagara Conservation, que têm um sistema de ciclos à vácuo que garante um consumo de somente 3 litros de água por fluxo;
- Tratamento dos efluentes dos banheiros e vestiários em tanques sépticos e filtros anaeróbios, sendo o resultado do tratamento distribuído na área verde por valas de infiltração;
- Aproveitamento da iluminação natural através da instalação de painéis de telha translúcidas, brises fixos, brises móveis e clarabóias;
- Ainda com o aproveitamento do sol, utilização de placas de aquecimento solar para aquecer a água dos vestiários e placas fotovoltaicas para abastecer os circuitos de iluminação das piscina semi-olímpica.

2.3 Acessibilidade

Para possibilitar acesso às pessoas com deficiência visual, foram planejados os seguintes itens:

- Instalação de pisos táteis que permitem o deslocamento por todo o empreendimento – inclusive na pista de corridas - de maneira segura e autônoma;
- Instalação de mapa tátil, indicando todos os ambiente do empreendimento;
- Instalação de placas de identificação de cada ambiente em Braille e em relevo indicando as instalações do empreendimento.

Da mesma forma, foram adotadas soluções arquitetônicas para possibilitar o deslocamento autônomo das Pessoas em Cadeiras de Rodas:

- Empreendimento totalmente plano e sem obstáculos;
- Portas com largura adequada para cadeiras de rodas esportivas;
- Boxe de sanitário e de chuveiro adequados para atenderem o cadeirante;
- Rampa de acesso à piscina.

3. Iluminação Natural

O aproveitamento da luz natural proporciona benefícios à ocupação humana e à redução do impacto ambiental das edificações. A luz natural promove melhores condições de iluminação interna e ambientes mais saudáveis e agradáveis para a permanência humana. Através das aberturas, pode-se integrar o interior com o exterior e então humanizar o ambiente, produzindo efeitos de luz e sombra, transmitindo às pessoas a sensação de bem-estar. Quanto à sustentabilidade, reduz-se o uso e o consumo de sistemas artificiais de iluminação.

O potencial de uso da iluminação natural no Brasil é evidente, devido às características de climas e latitudes do território brasileiro. A cidade de Formosa está localizada no centro-oeste do Brasil, região de clima tropical, onde o verão é quente e seco e o inverno é quente e úmido. A iluminação externa é abundante.

Então, para explorar ao máximo a iluminação natural disponível na região, posicionou-se estrategicamente a edificação em relação ao movimento aparente do sol. O edifício tem formato retangular, sendo suas arestas coincidentes com os eixos norte-sul e leste-oeste. Dessa forma, tem-se cada uma das fachadas do ginásio rigorosamente perpendiculares a cada um dos sentidos cardinais. A Fig. 2 apresenta a imagem aérea do Centro Esportivo, obtido no Google Earth[2]. Pode-se observar nesta imagem a orientação das fachadas, em relação à Rosa dos Ventos do Google Earth (localizado no canto superior esquerdo da figura).

Aproveitando-se da orientação solar do ginásio, foram instaladas telhas translúcidas nas fachadas norte e sul e brises móveis nas fachadas leste e oeste. Além das telhas translúcidas e dos brises, há ainda as aberturas permanentes, de 2,10 de altura, localizadas em todo o contorno da edificação. Além de aumentar a iluminação natural, estas aberturas são a saída de ar quente do edifício. A Tabela 2 apresenta as áreas de aberturas e de paredes de fechamentos do ginásio. Pode-se observar nesta tabela que metade da composição das fachadas do ginásio são de aberturas ou de telhas translúcidas.

Tabela 2 – Composição do fechamento lateral do ginásio.

Área de paredes	920 m ²	50,53%
Área de abertura permanente	403 m ²	22,11%
Área de brises móveis	164 m ²	9,02%
Área de telha translúcida	334 m ²	18,34%



Fig. 2 – Imagem do Centro Esportivo via Google Earth.

A estrutura espacial compõe a cobertura e os fechamentos laterais do ginásio; os painéis de fechamento compreendem todo o contorno. Nas fachadas Norte e Sul do Ginásio foram instaladas telhas translúcidas nos painéis. Os painéis compreendem todo o comprimento da quadra e possuem 5,5m de altura. A Fig. 3 apresenta a Fachada Norte, com destaque para o painel de telhas translúcidas.



Fig. 3 – Fachada Norte: painel de telhas translúcidas.

Pode-se observar na carta solar da Fig. 4 que a incidência de radiação solar anual ocorre com mais frequência ao norte que ao sul. Na Fachada Sul somente há incidência de radiação solar dentro do ginásio durante o verão. E esta incidência só atinge os degraus da arquibancada, localizados junto ao painel, sem alcançar a quadra de esportes.

Já a fachada norte sofre bastante insolação durante grande parte do ano, sendo de maior duração durante o Inverno. Mas mesmo havendo grande incidência de radiação solar na fachada norte durante grande parte do ano, foi possível utilizá-la para iluminação sem ofuscar a visão do público e dos atletas. Como a visão do público para a quadra é no sentido oposto ao do painel, estes não sofrem ofuscação. Já para os atletas na quadra, observa-se que ocorre incidência de radiação solar dentro da linha de jogo somente nos períodos próximos ao solstício de inverno, no início da manhã e no final da tarde.

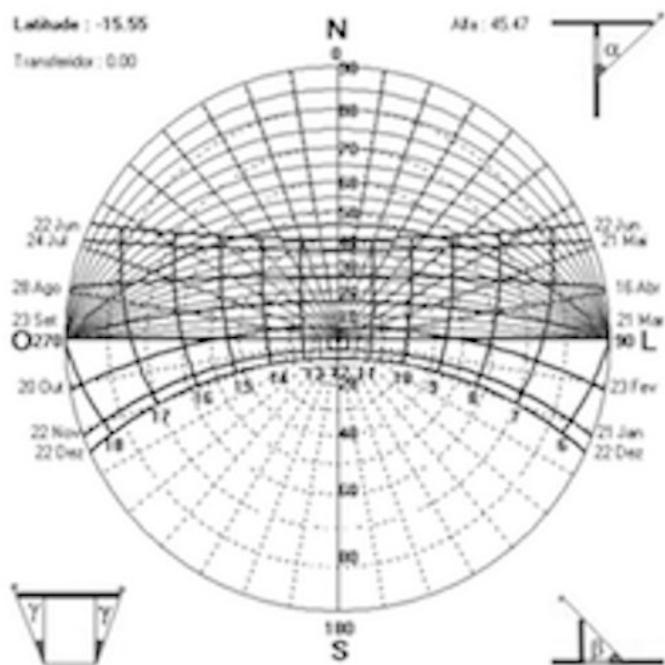


Fig. 4 – Carta Solar; estudo da fachada norte. Software SOL-AR[3].

Para analisar a incidência de radiação solar no ginásio através da Fachada Norte, criou-se uma maquete eletrônica utilizando o software SketchUp Make[4]. Para realizar esta análise, informou-se as coordenadas geográficas(latitude/ longitude) e o Tempo Universal Coordenado(UTC) do local, além da direção do Norte. Os dados fornecidos ao software, referente à cidade de Formosa, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Posição geográfica de Formosa, Goiás.

Latitude	-15°32'14"
Longitude	-47°20'04"
Tempo Universal Coordenado(UTC)	-3

Analisou-se a incidência de radiação solar para a fachada norte no solstício de inverno do ano passado, dia 21/06/2016. As Figuras 5, 6 e 7 apresentam as incidências de radiação solar às 08:30 AM, 09:00 AM e 09:30 AM, respectivamente (horário local).

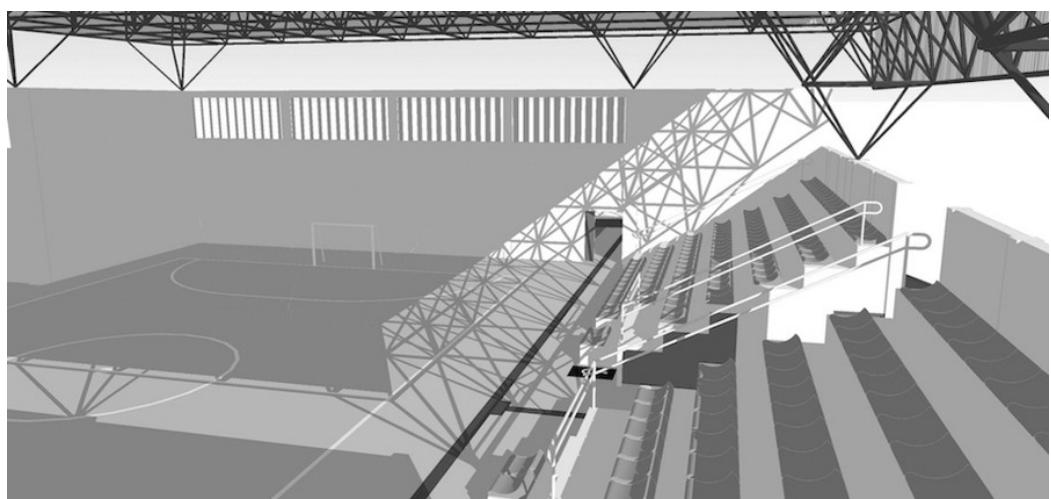


Fig. 5 – Solstício de Inverno: 08:30 AM.

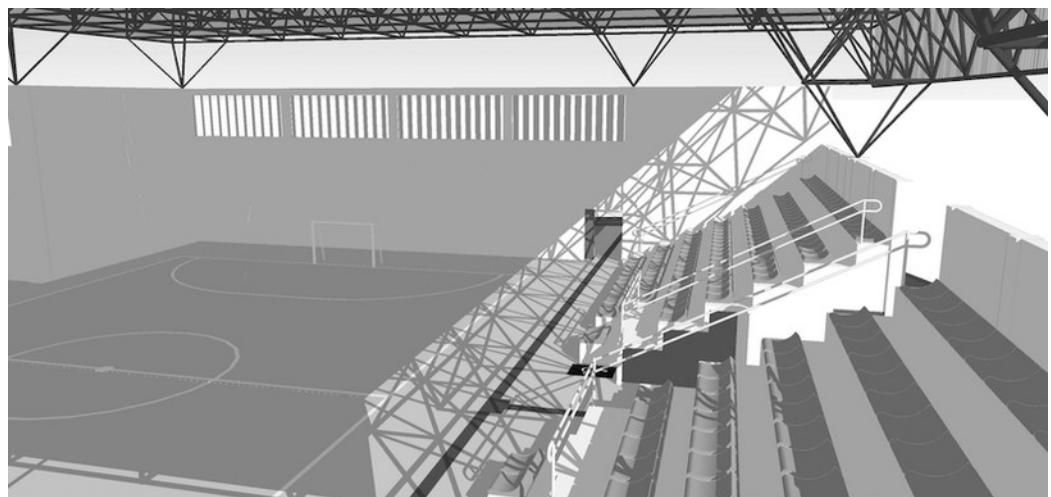


Fig. 6 – Solstício de Inverno: 09:00 AM.

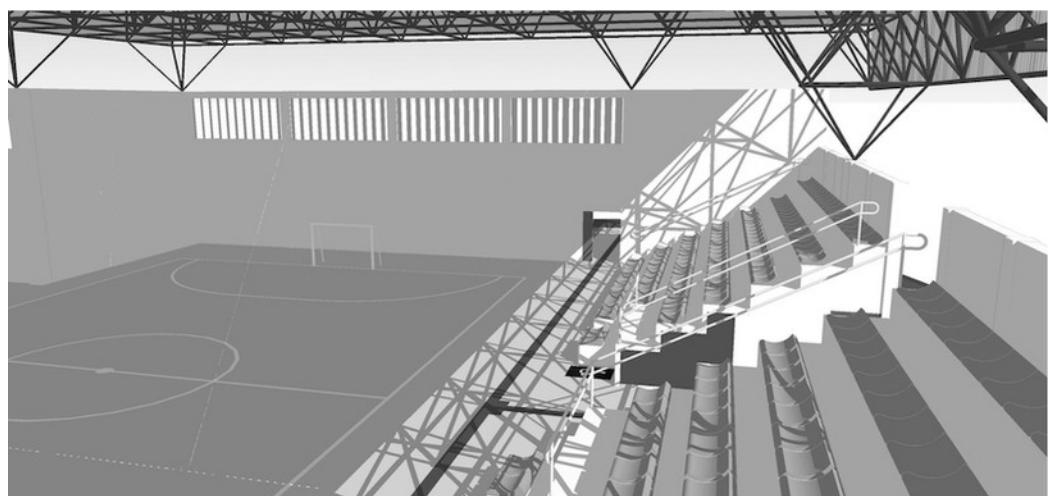


Fig. 7 – Solstício de Inverno: 09:30 AM.

Observa-se que às 08:30 AM há incidência de radiação solar dentro da linha de jogo, enquanto que às 09:00 AM a incidência está praticamente fora da linha de jogo. Já às 09:30 AM a incidência está totalmente fora da linha de jogo. Em todos os três casos há incidência por toda a arquibancada.

Nas fachadas leste e oeste foram instaladas telhas opacas nos painéis e brises móveis nas aberturas. No período da manhã os brises da fachada leste permanecem fechados, enquanto os brises da fachada oeste ficam totalmente abertos. Já no período vespertino a situação se inverte. Dessa forma, garantiu-se sempre uma das fachadas do sentido leste-oeste contribuindo na iluminação natural. A Fig. 8 ilustra a quadra sendo usada por alunos do colégio, durante o intervalo de aula. Nesta figura pode-se observar os brises e a abertura permanente(fachada oeste).



Fig. 8 – Foto da fachada oeste; detalhe dos brises e das aberturas permanentes.

1. Conclusões

As principais conclusões são:

1. Devido à região onde foi construído, com insolação em abundância, pode-se investir em abundância em dispositivos para promover a iluminação natural.
2. Devido à rigorosa orientação do ginásio em relação aos pontos cardinais, pode-se explorar ao máximo iluminação natural através das fachadas, principalmente a norte e sul.

3. Com a instalação das telhas translúcidas ao longo de toda a fachada, obteve-se iluminação natural suficiente para a prática de esportes, sem uso de iluminação artificial, economizando-se então energia elétrica.
4. Devido ao excesso de aberturas permanentes e de telhas translúcidas instaladas, pouco se utilizou dos brises, pois além de representar somente 9% da área das fachadas, são de difícil manuseio.
5. Como o ginásio é usado somente durante o dia para a prática de Educação Física, praticamente não se utiliza a iluminação artificial do Ginásio. Exceção para festas e eventos noturnos.

Referências

- [1] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. IBGE | Cidades | Formosa | Goiás. Disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/2RX>> Acesso em 02/09/2017.
- [2] Google Earth Pro, Versão 7.3.0.3832. Google Inc., 2017.
- [3] SOL-AR, Versão 6.2. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- [4] SketchUp Make, Versão 17.2.2554. Trimble Inc., 2016.