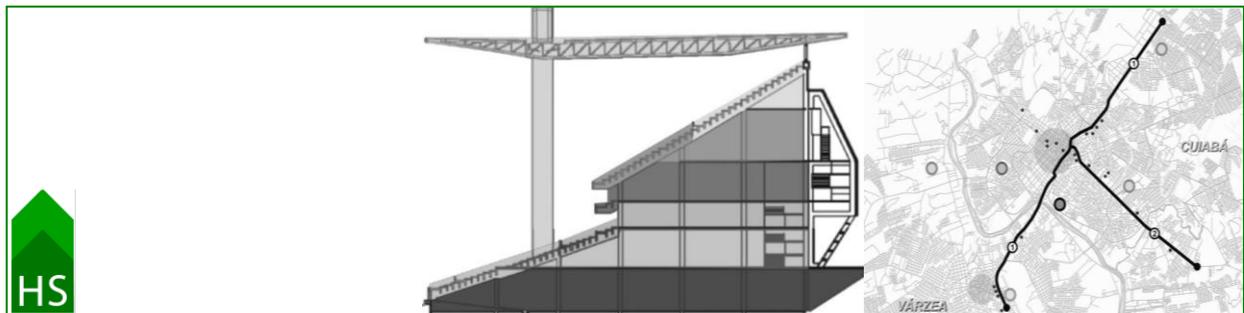


## Copa 2014 - diretrizes de sustentabilidade na concepção do projeto do novo verdão, a Arena Pantanal, em Cuiabá-Mt

2014 World Cup - guidelines for the sustainable project design of the new “verdão” (big green), the Arena Pantanal. Cuiaba-Mt



Rodrigo Tóffano [rodrigo\\_toffano@yahoo.com.br](mailto:rodrigo_toffano@yahoo.com.br)

Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia - Universidade Federal do Mato Grosso – Cuiabá, Brasil

José Manoel Henriques de Jesus [jmhenriques@terra.com.br](mailto:jmhenriques@terra.com.br)

Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia - Universidade Federal do Mato Grosso - Cuiabá, Brasil



## RESUMO

*Palabras clave*  
Sustentabilidade,  
Estádios de Futebol,  
Cuiabá,  
Arena Pantanal

O presente artigo trata das medidas de sustentabilidade adotadas na concepção do projeto da Arena Pantanal, o novo estádio da capital de Mato Grosso, uma das sub-sedes brasileiras, para a Copa do Mundo FIFA 2014<sup>TM</sup>. Para sediar este megaevento esportivo, a cidade em questão, se propôs a realizar uma série de obras e exigências impostas pela FIFA<sup>TM</sup>; que promoverão mudanças no espaço urbano, mas que, principalmente, atendem aos seus interesses específicos. Dentre estes, no campo da preservação do planeta, destaca-se uma preocupação com o meio ambiente, através de medidas de redução do consumo energético, de água, de insumos, etc. Medidas estas adotadas, em Cuiabá, de forma pioneira no Estado, em prol da divulgação dos benefícios da construção civil “verde” e da obtenção da primeira certificação de sustentabilidade ambiental para um edifício público local, o selo norte-americano LEED<sup>TM</sup>. O que se observa é que, uma construção civil deste porte não pode ser 100% sustentável, entretanto, seus impactos ambientais podem ser minimizados.

## ABSTRACT

*Key words*  
Sustainability,  
Soccer Stadiums,  
Cuiaba,  
Arena Pantanal

This article deals with the sustainability measures adopted in the design for the Arena Pantanal, the new stadium in the capital of Mato Grosso, one of the Brazilian host-cities for the 2014 FIFA World Cup<sup>TM</sup>. To host this sporting mega-event, the city in question proposed a series of works and requirements imposed by FIFA<sup>TM</sup> that will promote changes in urban space, but that mainly cater to their interests. Among these, environmental conservation is taken into consideration through initiatives to reduce the consumption of energy, water, and supplies. These measures adopted in Cuiaba, a pioneer in the country, attempt to publicize the benefits of green building and obtain the first certification of environmental sustainability for a public building site through a U.S. LEED<sup>TM</sup> label. Ultimately, it was observed that a building of this size cannot be 100% sustainable, although its environmental impacts can be minimized.

---

## 1. Introdução

Ao longo do início do século XXI observa-se a expansão de grandes eventos esportivos para países em desenvolvimento. Estes vêm se tornando um importante recurso de transformações urbanas, com significativo

impacto social, político e econômico nas cidades que os sediam (Mascarenhas, Bienenstein y Sánchez, 2011). Entretanto, nem sempre a tecnologia e a infraestrutura destes audaciosos megaprojetos são adequadas, ou consideram as condições locais e culturais da população.

Projetos de novas arenas/estádios são, em geral, exportados da Europa e dos Estados Unidos para o resto do mundo, contrapondo-se a noções de respeito e sustentabilidade econômica, ambiental e cultural do país e mesmo da cidade a sediar tais entretenimentos esportivos. Muitas vezes, os “destinos finais” são nações ainda consideradas emergentes, ou em desenvolvimento que ainda exibem situações precárias, por falta de investimentos públicos, dos serviços de infraestrutura mais essenciais. Mas, que já gastaram, ou virão a gastar bilhões com a (re) construção, reforma e modernização destes equipamentos esportivos.

Toda esta preparação requer uma cadeia produtiva altamente impactante para o meio ambiente pelo elevado consumo de insumos (Sattler y Pereira, 2006), já que o setor da construção civil é um dos grandes responsáveis pelo consumo de recursos naturais e pela geração de impactos negativos, no planeta. Assim, acompanha-se uma mudança de paradigma importante, na arquitetura, por meio da busca pela sustentabilidade e de sistemas tecnológicos inovadores em novas construções (Guedes et al., 2011).

Todavia, foi só a partir de 2006, com os preparativos para a Copa da Alemanha que a Federação Internacional de Futebol Associado (FIFA) e seus parceiros introduziram políticas ambientais, através do Programa *Green Goal™*, na organização e disseminação de Copas “mais sustentáveis” (FIFA, 2007).

No Brasil, o Mundial de 2014 vem sendo chamado de “Copa Limpa”, “Copa Verde”, pelas ações ecológicas desprendidas no setor da construção civil, uma vez que os profissionais da área têm como premissa, inserir algumas práticas de sustentabilidade em seus projetos para que estes alcancem melhores níveis de qualidade e conforto; principalmente, nos projetos das novas arenas que caminham em prol do desenvolvimento sustentável.

Contudo, o maior “apoio”, aqui, ficou a cargo do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) que só liberou empréstimos mediante a ratificação de projetos que contemplassem desde aspectos relacionados à sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade financeira, na solução de gestão. E que, ao final da construção, apresentem algum tipo de certificação da

qualidade ambiental da obra, creditada por algum instituto internacional reconhecido nacionalmente.

O Brasil para a Copa do Mundo FIFA 2014™ terá grande parte de seus projetos certificados pela metodologia americana *Leadership in Energy and Environmental Design (LEED™)*, uma das mais difundidas e recomendada pelos manuais da própria FIFA.

Neste artigo será apresentado o Estádio Governador José Fragelli, popularmente conhecido como “Verdão” e comercialmente, pela FIFA, por “Arena Pantanal”, representante de Cuiabá-MT para a Copa de 2014. Este processo dar-se-á através da apresentação de sua concepção e projeto arquitetônico, além, da descrição dos parâmetros de sustentabilidade empregados de forma a verificar se o novo estádio de Mato Grosso é realmente um projeto sustentável, como apontam seus idealizadores, em suas premissas, ou se trata apenas de uma jogada de marketing. Para tal, foram levantados diversos trabalhos, artigos, plantas do projeto original e informações relevantes de sua concepção - através dos memoriais descritivos e de especificações - disponibilizados pelas empresas de engenharia e fiscalização responsáveis; assim como, de extensivo levantamento fotográfico e visitas *in loco*. Todo este material foi analisado, estudado e computaram-se suas principais características de sustentabilidade.

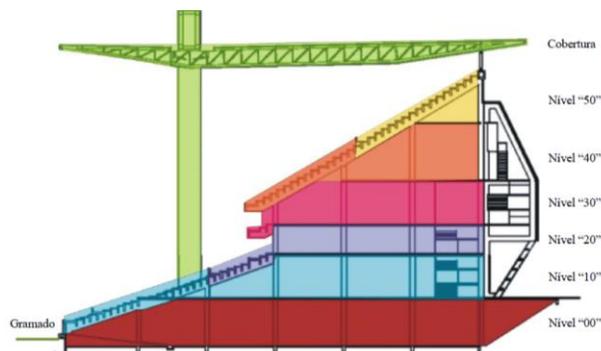
## 2. A Concepção e o Projeto Arquitetônico

Com a ratificação oficial de Cuiabá, em 31 de maio de 2009, como uma das sedes do Mundial de 2014, representante do bioma do Pantanal, por exigência da FIFA; um novo e moderno projeto foi solicitado, pelo Governo do Estado, para substituir o antigo “Verdão”. A Arena Pantanal, como passou a ser conhecida, de autoria de Sérgio Coelho, do escritório paulistano GCP Arquitetos, ocupará o mesmo local da velha arena, no bairro Cidade Alta, Região Oeste da capital de Mato Grosso.

O projeto desenvolvido, em 2009, e com obras iniciadas, após a demolição, em 2010, tem previsão de entrega para o início de 2014. A área total do empreendimento é de 307 mil m<sup>2</sup>, com uma nova área construída de 101 mil m<sup>2</sup>. O custo estimado de todo o complexo, para 43.136

expectadores, é de 518,9 milhões de reais (Tóffano, 2013).

Sua concepção foi baseada na inserção de um equipamento multiuso, modulado, racional, estruturalmente mais econômico e projetado em sete diferentes níveis (Figura 1), em um amplo conjunto arquitetônico adequado a realidade local, sem tradição futebolística. E, comprometido com a sustentabilidade, com a responsabilidade socioambiental e com a requalificação urbana da cidade. Contará, por exemplo, com parte das arquibancadas superiores, nas áreas de fundo de campo, em estrutura metálica, que poderá ser desmontada, após o Mundial, e reportada a outras arenas, com redução de sua capacidade, em 30%. Um marco de inovação tecnológica, utilizado pela primeira vez em um Mundial, ligado à sustentabilidade econômica do empreendimento (Coelho et al. 2012).



**Figura 1: Corte esquemático da Arena Pantanal. Fonte: Adaptado de Coelho et al. (2012), pelos autores.**  
**Figure 1: A cross section of Arena Pantanal. Source Own elaboration from Coelho et al., 2012.**

Quando o projeto foi licitado, exigiu-se que este atendesse a elevados índices de sustentabilidade - uma novidade na construção civil pública brasileira - já que, em outros estádios para a Copa, isso foi feito depois do projeto terminado, através de adaptações. Segundo a Secretaria Extraordinária da Copa do Mundo - FIFA 2014 (SECOPA), agência fiscalizadora das obras em Mato Grosso, o BNDES seguiu o modelo licitatório da Arena Pantanal para questionar os requisitos de sustentabilidade das outras arenas; para que estas obtivessem seus respectivos empréstimos (Diniz, 2012).

Em Mato Grosso, o projeto, pioneiro em tratar da sustentabilidade aplicada a sua

concepção, espera obter o “selo” Certificado (38 pontos) do LEED™, de reconhecimento às suas preocupações com o meio ambiente. Todavia, há um esforço para que a obra seja finalizada com no mínimo, 50 pontos, o que a tornaria merecedora da certificação “Silver”, a terceira melhor desta agência. Esta pontuação poderá ser retificada enquanto as obras não forem concluídas, já que a avaliação final só é realizada ao final do processo. Se alguma das exigências previstas nos pré-requisitos, da obra, não for cumprida, todo o esforço com a sustentabilidade pode ser perdido; por isso, regularmente, suas ações são monitoradas.

A concepção arquitetônica da Arena Pantanal (Figura 2) rendeu reconhecimento e alguns prêmios internacionais e nacionais a seus autores. Principalmente, pelo compromisso firmado, previamente, com a sua sustentabilidade ambiental, econômica e social. Com foco, principalmente, no uso correto de mão-de-obra, nos aspectos relacionados ao emprego de materiais menos poluentes e na redução do consumo de energia e de água.

Este compromisso, dividido em duas etapas, atenderá aos interesses das estruturas técnicas da FIFA e das equipes de mídia, inicialmente, que ocuparão grande parte do entorno da arena. No entanto, após o Mundial, esta área será readaptada à realidade local, ou seja, o espaço subutilizado se tornará uma área pública de lazer e convivência - o que seus gestores chamam de “legado” (Coelho et al. 2012).



**Figura 2: Concepção arquitetônica da Arena Pantanal, com sua respectiva setorização e o Setor Sul superior desmontado. Fonte: Adaptado de Coelho et al. (2012), pelos autores.**

**Figure 2: Architectural design of the Arena Pantanal, with its respective sectorization and upper South Sector dismantled. Source: Own elaboration from Coelho et al., 2012.**

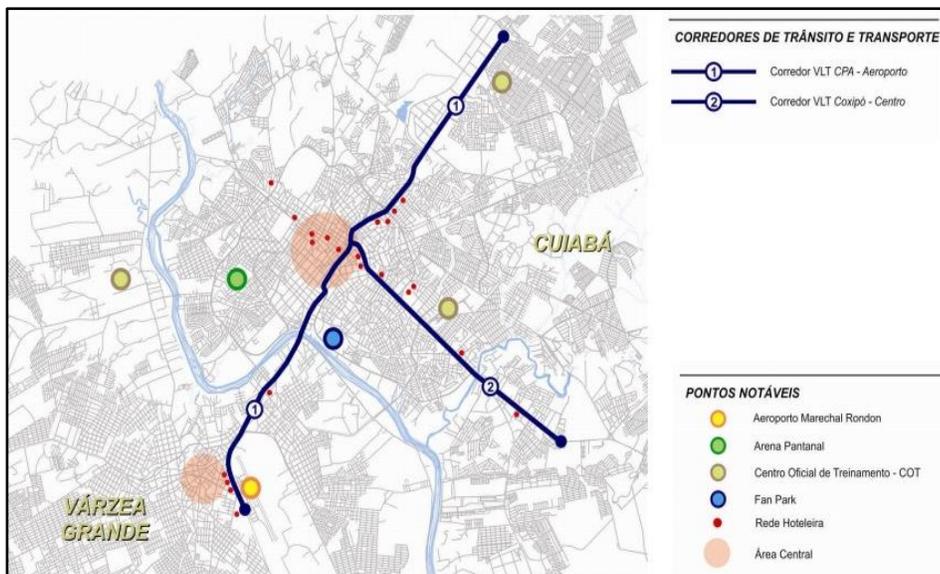


Figura 3: Rede doVLT em Cuiabá. Fonte: SECOPA, 2012.

Figure 3: Cuiaba's VLT network. Source: SECOPA, 2012.

### 3. Parâmetros de Avaliação da Sustentabilidade

O paradigma da sustentabilidade induziu, nos últimos anos, associado ao estímulo de financiamento bancário e às recomendações da FIFA, a incorporação de práticas ecológicas/verdes, em estruturas poliesportivas preparadas para sediar grandes eventos mundiais.

A seguir, apresentam-se algumas das soluções sustentáveis identificadas na Arena Pantanal, no intuito de minimizar o impacto do complexo ao meio ambiente. Considera-se aqui a questão econômica como vital para a viabilização de empreendimentos deste porte, bem como a integração e a conscientização das equipes mistas envolvidas e de seus aparatos tecnológicos sustentáveis; além do investimento necessário para tais ações, de forma continuada na busca por melhores resultados.

Cabe frisar que, muitas das medidas a serem apresentadas podem ter desdobramentos sobre outras áreas, através de uma rede complexa de influências que aqui foram simplificadas para facilitar a compreensão e didática. Ratifica-se também a falta de textos científicos sobre as etapas de construção Arena Pantanal, já que o projeto se encontra em andamento. Assim, muitas das referências encontradas são de sites do Governo Federal, portais especializados em arquitetura e

construção civil, gerenciadores e fiscalizadores da obra, que no momento são os que dominam tais informações.

#### 3.1 Ambiente Urbano e Paisagístico

Uma das maiores preocupações dos idealizadores deste projeto foi com a integração da Arena com seu entorno e como esta poderia potencializar o desenvolvimento urbano; não somente através de um legado esportivo mas, de forma a incentivar a criação de um foco de atratividade de serviços, de lazer, de comércio e de entretenimento da comunidade.

Para isso, a preocupação com o ambiente urbano e paisagístico foi salientada desde as etapas de concepção de projeto, instalação do canteiro de obras, execução de serviços preliminares; e passa, pelo atual desenvolvimento e pelo gerenciamento de obras. O complexo busca promover a educação ambiental, a conscientização de seus trabalhadores e a difusão dos benefícios da construção sustentável aos visitantes e à população em geral.

A implantação do novo estádio, por exemplo, priorizou o desnível natural do terreno, de forma a evitar o consumo desnecessário de energia, gastos econômicos com a movimentação de terra e com o despendimento de poluentes para a atmosfera. Além desta, uma

série de outras medidas práticas foram, ou estão sendo adotadas para que o apelido “Verdão” não seja esquecido; e de que o nome seja eternizado nas atitudes de projeto.

Na etapa de projeto, a concepção da forma buscou valorizar ao máximo os recursos naturais: iluminação natural, ventilação cruzada, insumos naturais, riqueza da biodiversidade, etc. A criação de microclimas com vegetação nativa nas quinas de campo e as aberturas laterais do estádio, com os três biomas do Estado: cerrado, pantanal e amazônico, são exemplos desta preocupação da integração com o paisagismo e o ambiente circundantes.

### 3.2 Transportes

Cuiabá está recebendo um pacote de obras de mobilidade, que aspira transformá-la em um aglomerado urbano organizado, com total infraestrutura viária e de transporte coletivo para as necessidades de sua população. O plano original previa a construção de dois corredores de *Bus Rapid Transport* (BRT), entretanto, após apelo popular e político este modal fora substituído pelo Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT) - sem aprofundado respaldo técnico.

A Arena Pantanal ficará a uma distância média de 2,5 km da estação mais próxima do VLT, na área central da cidade (Figura 3); de onde será conectada por coletivos públicos, através de um sistema de bilhetagem única.

A integração do projeto à rede de transportes públicos, associada a preocupações de distribuição de vagas para idosos, portadores de necessidades especiais e usuários que possuam veículos movidos a combustíveis mais ecológicos, tornam a Arena Pantanal ainda mais sustentável.

### 3.3 Água- Racionalização, Conservação e Reuso

A minimização da dependência da rede pública de abastecimento e a autonomia consciente de uma edificação é um dos índices que mais refletem sua sustentabilidade, entretanto, esta mudança de paradigma demanda custos elevados. Dentre as principais ações de sustentabilidade aplicadas na racionalização, conservação e reuso da água, no estádio da capital mato-grossense, destacam-se:

Racionalização da água. O projeto do estádio fora desenvolvido com sistemas hidráulicos que, quando entrarem em funcionamento economizarão, aproximadamente, 40% do consumo de uma edificação semelhante, decorrente, principalmente, da utilização de louças e metais com fluxo e vazão de água controlados e reduzidos.

Tratamento de efluentes. Para alcançar os 40% do índice de redução de consumo de água, citados anteriormente, a Arena Pantanal fará o reuso de parte de seus efluentes, de forma a integrar todos os seus sistemas. A intenção é que o complexo prejudique o sistema hídrico e o lençol freático o menos possível (Brasil, 2012). Para isso, se contará com uma estação de tratamento de esgotos, com alto padrão de qualidade, a ser instalada em seu perímetro (Massimino, 2009). A água utilizada para irrigação do gramado, para descargas e limpeza, por exemplo, terá como uma de suas origens os efluentes produzidos, coletados, tratados e armazenados neste estádio (Coelho et al. 2012).

Reaproveitamento da água de chuva. Este já está presente desde a etapa de construção do estádio, à medida que, boa parte da água consumida no canteiro de obras é produto de reaproveitamento (SECOPA, 2012). Com a finalização das obras, a cobertura do estádio e o gramado, também, terão esta função de captar as águas de chuva para usos menos nobres, como: a irrigação de jardins e gramados; resfriamento de equipamentos e máquinas; no reservatório contra incêndio; lavações de pisos e veículos; e em descargas. A água será captada, tratada e reutilizada ao ser disponibilizada em um reservatório de águas de reuso. Entretanto, no inverno seco e quente cuiabano, onde a precipitação média é de 12mm, a utilização da água da rede será necessária principalmente para a irrigação do gramado.

### 3.4 Energia - Fontes Renováveis

As fontes renováveis, no geral, causam impactos considerados mais brandos ao meio ambiente, principalmente, em uma época de luta contra a utilização de combustíveis fósseis, a poluição e o aquecimento global. No Brasil, por exemplo, mais de 70% da matriz energética tem como origem as hidroelétricas, ou seja, energia renovável. Entretanto, boa parte dos complexos esportivos mundiais é abastecida por combustíveis de origem fóssil (John et al, 2007).

Neste milênio, a busca pela utilização de energia renovável se tornou uma preocupação de projetistas de arenas, já que estas consomem, em uma partida de futebol, com público médio de 45 mil pessoas, em torno de 6 a 8 MW de energia elétrica (Diniz, 2012).

A Arena Pantanal ao receber financiamento do BNDES, ratificou um acordo com esta estatal de que produziria parte de sua energia elétrica, nas suas próprias instalações, através de uma fonte energética mais “limpa”, (Bilenky, 2010). Assim, sua cobertura ao ser finalizada deverá abrigar placas fotovoltaicas para a geração de energia solar de 1,2 megawatts/hora de energia, 20% do total demandado. Todo o excedente será utilizado pelas edificações de seu entorno, já que o estádio estará conectado a rede geral (SECOPA, 2012b).

A energia solar também será utilizada para aquecer água, através de coletores térmicos, que absorvem calor de forma a minimizar o consumo com a energia elétrica.

### 3.5 Energia - Demanda Minimizada

De forma geral, combater o desperdício de energia elétrica não significa abrir mão do conforto e dos benefícios provenientes desta. Sua utilização, racionalizada, faz com que o consumidor esteja preservando os recursos do seu país, ao mesmo tempo, que evitando problemas de abastecimento.

Na Arena Pantanal, se estabeleceu dispositivos economizadores, que reduzirão em até 20% o consumo energético de sua utilização, se comparada a estádios de mesmo porte. Para este cálculo, seus projetistas levaram em consideração os modelos das atividades futuras de seus usuários, nos mais diversos ambientes projetados, variando de acordo com as necessidades energéticas e luminotécnicas de cada um deles (Massimino, 2009).

Dentre os dispositivos economizadores adotados destacam-se: a utilização de lâmpadas de baixo consumo energético (LED e compactas); a iluminação restrita a pontos indispensáveis; a utilização de aparelhos eletrônicos (telões, sistemas sonoros, etc.) e sistemas de condicionamento de ar mais eficientes; e, os doze elevadores com sensores de presença e comandos elétricos para economizar durante os trajetos. Esta ratificação

de que os sistemas elétricos evitem desperdícios de consumo, além do estabelecimento de limite de potência dos projetos luminotécnicos das áreas internas e externas, reduzirão o consumo da edificação.

### 3.6 Materiais Ecológicos

Os materiais utilizados na construção da Arena Pantanal atendem, sempre que possível, a critérios de regionalização, preservação e de responsabilidade socioambiental. Isto significa que estes foram elencados, em projeto, considerando os sistemas construtivos predominantes no Mato Grosso, sua origem, questões culturais, preocupações ambientais, ciclo de vida, formas de descarte e a sua disponibilidade no mercado.

Boa parte destes materiais apresenta tecnologia biocompatível; ou seja, melhoram as condições de conforto de seus usuários e/ou, no mínimo, não agridem o meio ambiente em seu processo de fabricação, nem durante seu ciclo de vida. Materiais que reconhecidamente estão envolvidos com graves problemas ambientais foram evitados, quando possível, ou utilizados, na ausência de outras opções, de maneira criteriosa e de forma controlada (a exemplo de tintas, vernizes e derivados).

Destaca-se na obra a utilização de madeira e tijolos cerâmicos certificados; pisos ecológicos; materiais de rápida renovação e de fácil reciclagem; e insumos regionais (extraídos, processados e manufaturados a menos de 800 km de distância da construção). Este último, entretanto, esbarrou nas dificuldades do mercado da construção civil, do Estado, em certificar a origem e o processo sustentável de seus materiais (Tóffano, 2013).

### 3.7 Resíduos e Reciclagem

Uma das maiores preocupações ambientais, hoje, é a grande produção e descarte de resíduos sem qualquer tipo de tratamento e/ou reciclagem. Todavia, a gestão integrada destes é capaz de reduzir seus efeitos nocivos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

Nos canteiros de obras de arenas esportivas, a reciclagem de materiais inertes da demolição e a incorporação destes em elementos construtivos se tornou uma das principais diretrizes aplicadas a sua (re)qualificação. Nestes

espaços, a produção acentuada de resíduos, durante a construção e na fase de operação, deve ser levada em consideração por seus projetistas, em prol de formas mais eficientes de tratamento e de disposição final.

Dentre as medidas adotadas pela Arena Pantanal destacam-se: o controle do transporte de resíduos; a identificação de quantidades, destinos e empresas; a reciclagem de insumos; a utilização de 20% de novos materiais, que apresentem em sua composição conteúdo reciclado; a correta gestão da construção, com a destinação de mais de 75% dos resíduos para reuso; a coleta seletiva de materiais de escritórios, canteiro de obras e frentes de serviço; a compensação de cortes e aterros; a utilização de recipientes com cores, para facilitar a compostagem; a instalação de baias de armazenamento identificáveis; e a averiguação das licenças das empresas transportadoras e receptoras da destinação final.

Cuidados foram adotados antes mesmo da construção do novo estádio, ainda na demolição do antigo Verdão, onde se definiu que nenhum detrito seria descartado; priorizando-se assim, a reciclagem e o reuso (SECOPA, 2012a). Menos de 5% dos materiais tiveram como destinação final o aterro sanitário da cidade. Estruturas metálicas, assentos, refletores e até o gramado foram destinados para praças esportivas do interior do Estado. Já materiais como ferro e aço foram separados e encaminhados para reciclagem (Neto, 2010). Entretanto, o maior destaque ficou a cargo dos 24 mil m<sup>3</sup> de concreto e alvenarias, que foram reaproveitados em aterros e pavimentações.

### 3.8 Conforto Ambiental Passivo

O conforto ambiental em edificações é uma temática cada vez mais em voga para aqueles que estudam o ambiente construído e suas relações com o homem. Pode ser entendido como a adequação deste espaço ao uso; respeitando condições térmicas, de ventilação, de insolação, de acústica e visual. Neste sentido, todo conhecimento desenvolvido acerca do conforto ambiental pode ser definido através de elementos de controle passivo, a serem estudados neste item; e de controle ativo, que virão a ser abordados no próximo item.

O estádio mato-grossense localiza-se em

uma área onde predominam temperaturas médias anuais de 32°C, com máximas absolutas podendo chegar aos 46°C. Estas altas temperaturas requereram cuidados maiores em sua etapa de projeto, o que favoreceu, principalmente, ações de conforto ambiental passivo - que são menos onerosas e despendem menos gastos energéticos. Destacam-se: a busca pelo melhor aproveitamento da iluminação natural e da ventilação cruzada, que favorecem a eficiência energética; o emprego de materiais com baixa condutividade térmica; a concepção da forma arquitetônica mais arejada e permeável; a criação de microclimas com vegetação; a utilização de espelhos de água; e o posicionamento da edificação e do campo, protegidos da insolação mais forte – através de uma envoltória com brises metálicos associada a uma membrana vazada, em PVC, com tratamento termoacústico (Diniz, 2012).

### 3.9 Conforto Ambiental Ativo

O conforto ambiental ativo engloba mecanismos que apresentam certo despendimento energético, para adequarem os princípios físicos do ambiente as necessidades do ser humano, como por exemplo, com o aquecimento, ou refrigeração de ambientes.

Países localizados em zonas temperadas têm preocupações maiores com calefação e sistemas de aquecimento, na Arena Pantanal esta preocupação é mínima; no entanto, água quente será necessária nos vestiários dos jogadores e em atividades de cozinhas e restaurantes. Para tal, um sistema de coletores de aquecimento absorverá energia do sol para aquecer a água a ser utilizada na edificação. Maiores detalhes técnicos não estão disponíveis, pois esta etapa ainda se encontra em projeto.

Outro sistema importante é o de climatização e refrigeração, talvez, este seja o mais importante mecanismo de conforto ambiental ativo da Arena e o com maior consumo energético. As altas temperaturas da cidade obrigam que áreas técnicas, camarotes e áreas de imprensa sejam refrigerados e ventilados. Assim, estes foram projetados de forma a atender a normativa americana 90.1-2007 da *American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineering* (ASHRAE), onde para garantir a qualidade do ar interna, seus gastos devem ser o mais racional e sustentável possível.

#### 4. Conclusões

Foram apresentados, nesta pesquisa, dez parâmetros gerais de avaliação da sustentabilidade que a Arena Pantanal busca atender. Muitos ainda estão sendo executados, no entanto, ratifica-se um compromisso de seus gestores em firma-los, até o final de sua construção, prevista para 15 de janeiro de 2014. Estes, mesmos sendo distintos dos critérios estabelecidos pela metodologia LEED™, a qual a Arena busca a certificação, potencializam o projeto no cenário mundial de complexos esportivos ambientalmente mais corretos. Seja por apresentar ações que minimizam a quantidade de insumos gastos/gerados, seja por tais medidas fazerem jus aos elevados desprendimentos econômico investidos em sua construção.

Isto se deve, principalmente, a um correto planejamento desde a sua concepção, onde os custos de implantação de medidas sustentáveis são menores e as possibilidades de intervenção são maiores. Além, da busca de seus gestores por um complexo que não se tornasse um “elefante branco”. Risco este apontado por importantes consultoras financeiras, como a *Crowe Horwarth RCS* e pelo Tribunal de Contas da União (Massimino, 2010).

Pode-se demonstrar que mesmo seu projeto tendo ainda muitas medidas a serem potencializadas, para contribuir plenamente com o desenvolvimento sustentável; sua aplicação, na realidade da construção civil brasileira, já é um avanço. Principalmente, em um Estado que carece de edificações com tais princípios e certificados internacionalmente.

Com este estádio se constatou que ações ecológicas não deveriam ser mais tratadas como uma questão de escolha (opcionais), para grandes empreendimentos, e, sim, de obrigação. O meio ambiente necessita deste tipo de esforço, ou investimento sustentável, sobretudo no setor da construção civil, que tanto contribui para a poluição do planeta.

Infelizmente, a construção sustentável ainda não é uma realidade no Brasil, uma vez que a adoção de práticas vinculadas a esta temática é dificultada por normas e empresas não preparadas. E muitas vezes, estas práticas apresentam um custo de implantação inicial

muito elevado. Em contrapartida, os benefícios decorrentes destas, não são considerados ao longo do ciclo de vida da edificação, com a redução dos custos com operação e manutenção; assim como, o da qualificação da indústria local com o desenvolvimento de novas técnicas.

Um complexo esportivo deste porte só será sustentável quando atender ao tripé formado pelo meio ambiente, economia e o sociocultural. Todavia, os dois últimos só poderão ser avaliados no Pós-Copa, dependendo de sua apropriação pela sociedade. Entretanto, estas soluções só poderão ser plenamente verificadas com a finalização do complexo, com a análise de diferentes cenários e dos resultados alcançados.

Pesquisas e investimentos em novos materiais, acabamentos e tantos outros itens, como foram, aqui, expostos, retratam uma nova forma de se pensar e de minimizar os impactos negativos das construções. A tecnologia tem capacidade para a resolução destes problemas, mas deve ser aplicada de forma crítica e questionadora, não ignorando técnicas tradicionais e comprovadamente eficientes, mas se aliando a elas, levando aos espaços construídos à sustentabilidade espacial, econômica e ambiental. Se for impossível que um estádio de futebol como este seja 100% sustentável, que ao menos, seja feito um esforço para que este impacte o mínimo o meio ambiente.

É esta conscientização e sensibilização, movida pela reeducação da população, que estimulará a edificação de empreendimentos ditos “verdes”, através de uma mudança de postura, voltada para o compromisso com o futuro, na forma de se projetar e edificar. Caso isto não ocorra, teremos exemplos de “*greenwashes*”, ou seja, práticas pouco efetivas rodeadas de discursos “fervorosos e marqueteiros” sobre sustentabilidade. Política, infelizmente, adotada em arenas que se “dizem sustentáveis”, que não apresentaram nenhuma preocupação com a gestão ambiental de seus canteiros de obras, mas, como forma de se autopromoverem realçam a presença de bicicletários como se fosse uma medida ambiental muito importante. Mais importante, até mesmo, que o reaproveitamento de água de chuva, medida bastante onerosa e que necessita de planejamento prévio.

## Agradecimentos

Registra-se o apoio monetário do CAPES/REUNI ao desenvolvimento desta pesquisa. Assim como, à SECOPA, à GCP Arquitetos e à Concremat Engenharia pela disponibilização de materiais de pesquisa.

## Referências Bibliográficas

Bilenky, T. (2010). BNDES Força Estádios a Ficar "Verdes" Para Copa-14. In: Portal UOL, 20 jun. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me2006201012.htm>

Coelho, S., Oliveira, A., Reverendo, M. (2012). Arena Pantanal. In: Portal Vitruvius, Projetos, São Paulo, 12.133, fev. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/12.133/4203> Acesso em: 14 nov. 2012.

Diniz, A. (2012). Construção da Arena Pantanal Adota Medidas Contra Calor. In: Portal Grande Área Esportes, 12 set. Disponível em: <http://www.augustodiniz.com.br/2012/09/construcao-da-arena-pantanal-adota-medidas-contra-calor/> Acesso em: 20 nov. 2012.

FIFA - Fédération Internationale de Football Association (2007). Football Stadiums - Technical Recommendations and Requirements. Zürich, Switzerland: FIFA, 4<sup>th</sup> Edition.

Guedes, A. F., Veloso, A. C. de O., Moreno, A. C., Mattos, M. C., De Souza, R. V. G. (2011). Copa 2014 - O Estádio do Mineirão e Diretrizes de Sustentabilidade na Primeira Copa Verde do Mundo. Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG.

John, G., Sheard, R., Vickery, B. (2007). STADIA: A Design and Development Guide. Fourth Edition Architectural Press: 306 p.

Mascarenhas, G., Bienenstein, G., Sánchez, F. (2011). O Jogo Continua: Megaeventos Esportivos e Cidades. Rio de Janeiro: Ed.UERJ. 302 p.

Massimino, R. (2009). Novo Verdão, Flexível e Sustentável. In: Portal 2014, 10 dez. Disponível em: <http://www.portal2014.org.br/noticias/1731/NOVO+VE+RDAO+FLEXIVEL+E+SUSTENTAVEL.html> Acesso em: 17 nov. 2012.

Massimino, R. (2010). Sete Estádios da Copa Podem Virar "Elefantes Brancos", Diz Estudo. In: Portal 2014, 25 jun. Disponível em: <http://www.portal2014.org.br/noticias/4038/SETE+ESTADIOS+DA+COPA+PODEM+VIRAR+ELEFANTES+BRANCOS+DIZ+ESTUDO.html>

Neto, T. (2010). Reciclagem Deve Gerar Economia de Até R\$ 1,2 mi na Arena Pantanal. In: Portal 2014, 09 ago. Disponível em: <http://www.portal2014.org.br/noticias/4888/RECICLAGEM+DEVE+GERAR+ECONOMIA+DE+ATE+R+12+MI+NA+ARENA+PANTANAL.html> Acesso em: 12 out. 2012.

Sattler, M. A., Pereira, F.O.R. (2006). Construção e Meio Ambiente. Porto Alegre: ANTAC. Coleção Habitare, v.7. 296 p.

SECOPA - Secretaria Extraordinária Para a Copa do Mundo em Mato Grosso. (2012). Madeira Certificada, Carbono Neutralizado e Elevadores Inteligentes: Arena Pantanal. In: Portal da Copa, 22 fev. Site do Governo Federal sobre a Copa do Mundo FIFA 2014<sup>TM</sup>. Ministério dos Esportes. Disponível em: <http://www.copa2014.gov.br/pt-br/noticia/sustentabilidade-uma-das-marcas-na-arena-pantanal-em-cuiaba>

SECOPA - Secretaria Extraordinária Para a Copa do Mundo em Mato Grosso (2012a). Arena Pantanal. In: Governo do Estado, 25 jun. Disponível em: <http://www.mtnacopa.mt.gov.br/index2.php?sid=388> Acesso em: 15 nov. 2012.

SECOPA - Secretaria Extraordinária Para a Copa do Mundo em Mato Grosso (2012b). Pórticos Para Sustentar Cobertura da Arena Pantanal Começam a Ser Montados. In: Portal da Copa, 29 jun. Site do Governo Federal sobre a Copa do Mundo FIFA 2014<sup>TM</sup>. Ministério dos Esportes. Disponível em: <http://www.copa2014.gov.br/pt-br/noticia/porticos-para-sustentar-cobertura-da-arena-pantanal-comecam-ser-montados> Acesso em: 20 nov. 2012.

Tóffano, R. (2013) Sustentabilidade em Estádios de Futebol: O Caso da Arena Pantanal em Cuiabá-MT. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental. Área de Concentração: Construção Civil. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso, 305 p.

Recibido: 29|07|2013  
Aceptado: 10|10|2013