



## **CANTEIRO DE OBRAS SUSTENTÁVEL: BANHEIRO HIDRÁULICO E CONTÂINER SUSTENTÁVEL**

**Leandro Filgueiras<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Civil e de Estruturas

**Pedro Santos<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Civil

**Larissa Xavier<sup>(3)</sup>**

Arquiteta

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Olympio Teixeira Guimarães, 60 - Estoril – Belo Horizonte - MG - CEP: 30494-380 - País -  
Tel: +55 (31) 3057-0570 e-mail:larissa.xavier@gmaia.com.br.

### **RESUMO**

O presente artigo tem como objetivo apresentar disposições gerais do projeto de canteiro de obras sustentável, visando uma redução de danos a nível ambiental, além de melhorias de desenvolvimento. Serão apresentados, especificadamente, o conceito e uso de ambas tecnologias, detalhando alguns procedimentos envolvidos na operação.

Para a concepção dos containers sustentáveis foram levados em consideração o conceito de praticidade e conforto, com uso de mobiliário necessário, versatilidade para funções distintas, como engenharia, almoxarife ou administração; e o uso de placas solares como solução sustentável, podendo manter mais de um container e dispensando a necessidade de outros tipos de fontes de alimentação.

O banheiro hidráulico sustentável visa diminuir a quantidade de manutenção, reduzindo indiretamente o nível de poluição, e também possibilitando maior conforto ao usuário. Serão detalhados no artigo sua montagem e instalação, fazendo uso de exaustor movido a energia solar e grade para contenção de rejeitos sólidos.

Cada situação exige procedimentos distintos e ações particulares, devendo ser executado por profissionais com experiência e empresa qualificada.

**PALAVRAS-CHAVE:** container, banheiro sustentável, sustentabilidade, canteiro de obras

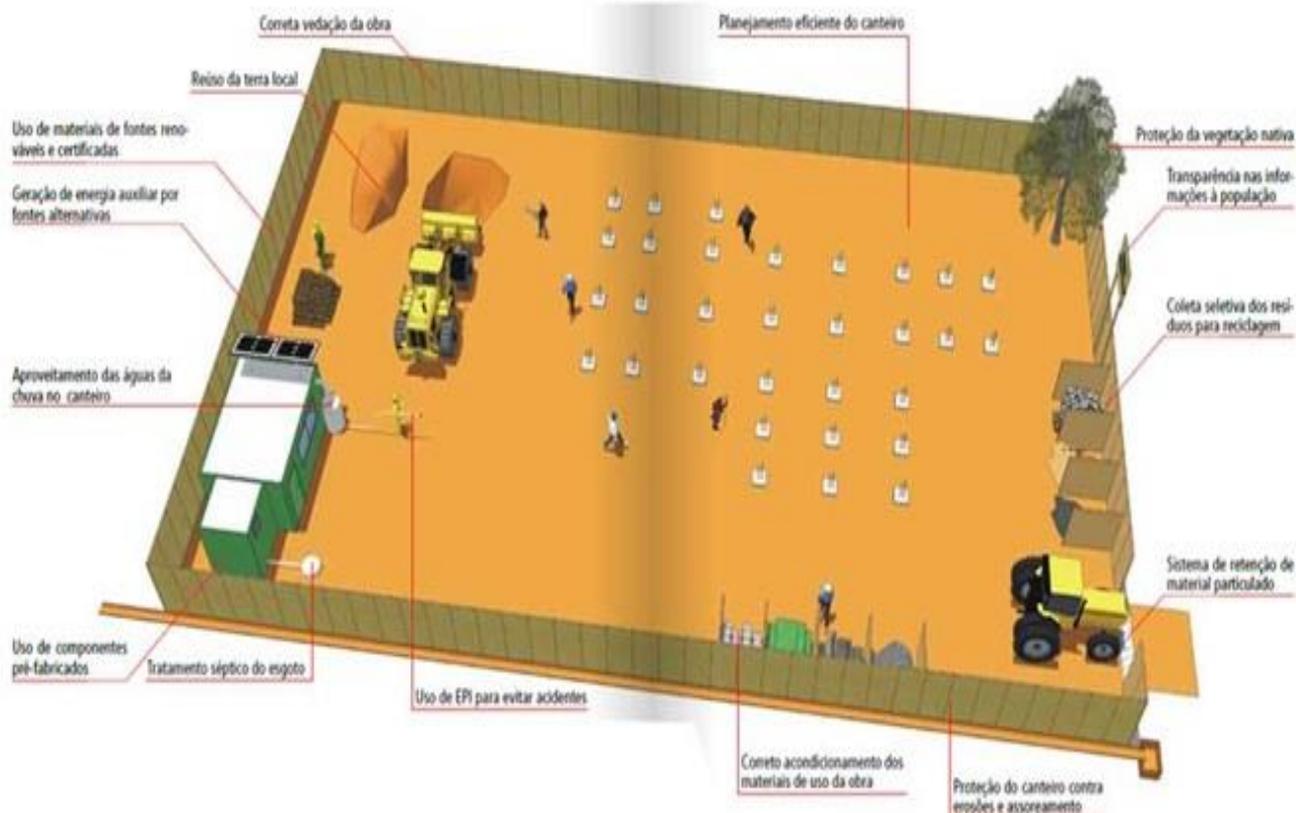
### **INTRODUÇÃO**

Atualmente, as políticas ambientais e discussões acerca de sustentabilidade tem ganhado cada vez mais destaque em vários âmbitos, incluindo o da construção civil. O canteiro de obras é um dos principais poluentes do meio ambiente, uma vez que gera, de maneira pragmática, resíduos sólidos em grande escala com descarte indevido.

Para muitos, a indústria da construção civil é considerada conservadora e relutante em mudanças tecnológicas, uma vez que essas possam alterar o processo-tempo, custo e qualidade das suas obras. Mas a necessidade de se adaptar a uma nova realidade de escassez de matéria prima e valorização de eco produtos, e minimizar os danos ambientais produzidos, a construção civil pode e deve mudar comportamentos que auxiliem na sustentabilidade ecológica (Blumenschein 2004).

Para reduzir os impactos ambientais e garantir a sustenta e funcionalidade durante as execuções de obra, é importante pensar nas atividades antrópicas, sejam elas as mais complexas ou as mais simples, analisando paradigmas estruturais da construção civil. É entender os conflitos negativos que cada ação irá gerar, assim como os positivos, para propor um planejamento inteligente que sane quaisquer deficiências e seja monitorado e gerenciado de maneira adequada.

É necessário entender que a indústria da construção civil se subdivide em várias vertentes. Dada a sua complexidade, entende-se que as responsabilidades ambientais devem ser igualmente subdivididas em seus respectivos setores para que a ação sustentável seja aplicável (Bakens 2003).



**Figura 1 - Ilustração de canteiro de obras sustentável**

A fim de viabilizar as demandas sustentáveis ambientais e diminuir os impactos ambientais causados pela má gerência na construção civil, a G Maia criou o projeto do canteiro de obras sustentável. Tendo sido iniciado com o projeto de containers sustentáveis que gera e armazena energia elétrica utilizando luz solar, e o banheiro hidráulico sustentável com foco na diminuição da quantidade de manutenção o que consequentemente diminuiria a poluição.

### **CONTAINER SUSTENTÁVEL**

O uso de containers em obras é uma solução usada para otimizar tempo e praticidade, uma vez que são mais rápidos de montar e possuem excelente durabilidade. A mobilidade de se usar um container é superior ao de uma estrutura fixa, além de possuir grande versatilidade e atender quaisquer demandas de ambiente.



**Figura 2 - Vista frontal do container no canteiro de obras**

Os containers possuem mobiliário necessário para atender as funções que nele são executadas. Em sua composição, no modelo de container sustentável, são usados:

- 01 mesa com cadeira;
- 01 mesa de reunião;
- 01 móvel para armazenar documentos;
- 01 ar condicionado 10.000BTU 220v;
- 01 frigobar;
- 01 banheiro;
- Sistema de monitoramento com câmeras;
- Placas solares.
- Inversor para transformação de energia
- 4 Baterias estacionárias
- 01 Sirene de arrombamento
- 01 Controlador de carga



**Figura 3 - Vista do mobiliário completo**



**Figura 4 - Quadro de comutação**



**Figura 5 - Controlador de carga**



**Figura 6 - Sistema de vigilância e ar condicionado**

É previsto o monitoramento por câmeras, garantindo maior segurança, sendo possível até oito delas, que estão localizadas no lado externo do container. As imagens capturadas são armazenadas automaticamente para a central, localizada na cidade de Belo Horizonte. Entretanto há a possibilidade de um monitor ser instalado no interior do container, caso exista a necessidade.

## PLACAS SOLARES E INVERSOR

O projeto do canteiro de obras sustentável conta com o uso de placas solares no container como fonte de alimento de energia, sem serem necessários o uso de geradores ou outros. As placas são destinadas ao uso em climas gerais, ao ar livre.

O inversor age como o transformador da energia solar absorvida pelas placas solares em energia elétrica.

São quatro placas solares localizadas sobre o telhado do container, indicados na direção com maior probabilidade de captação de luz. Possuem a capacidade de manter mais dois containers, sem necessidade de nenhuma fonte de alimentação.

Não é permitido ligar ferramentas/equipamentos como furadeiras, marteletes, betoneira e etc.



**Figura 7 - Placas solares**



**Figura 8 - Inversor**



**Figura 9 - Visão geral dos containers**

As placas devem ser projetadas e calculadas seguindo as necessidades do local a ser instaladas, e devidamente executada por profissionais experientes.

### **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os containers são projetados com a necessidade de banheiros em seu interior, com a previsão de recolher os resíduos sanitários. Desta forma, os resíduos são armazenados temporariamente em uma caixa de dejetos de 400 litros. Caso o container seja instalado sobre os pés, a caixa poderá ser instalada abaixo dele.

Periodicamente, uma empresa responsável, fará a manutenção da caixa de dejetos, contando com o recolhimento e descarte do material.



**Figura 10 - Container alteado**



**Figura 11 - Banheiros internos**

## BANHEIROS HIDRÁULICO SUSTENTÁVEL

O projeto de banheiro hidráulico sustentável, surge com a necessidade de diminuir o número de manutenções necessárias, reduzindo o descarte de dejetos, o que reduz a poluição e dano ambiental. Ele é projetado de modo a atender todas as normas técnicas estabelecidas, além de ser menos agressivo ao meio ambiente.

O conceito é montar um reservatório inferior no banheiro, de modo que a soma da ventilação forçada ao calor gerado no seu interior faça a evaporação dos fluídos depositados neste compartimento, assim a quantidade de rejeitos a se extrair é reduzida.

Os rejeitos sólidos ficariam em uma espécie de “peneira”, que será instalada acima destes fluídos, de uma maneira que não dificulte a evaporação.



**Figura 12 - Modelagem 3D do banheiro hidráulico sustentável**

Para a execução do banheiro, são utilizados os seguintes materiais:

- Banheiro Hidráulico;
- Exaustor movido a energia solar;
- Grade para contenção de rejeitos sólidos;
- Tinta preta.



**Figura 13 - Exaustor e grade para contenção de rejeitos sólidos**

## CONCLUSÕES

A aplicação de boas técnicas sustentáveis em um canteiro de obras, que é o enfoque da primeira etapa de construção, pode disseminar uma visão mais humanizada do projeto, além de ser uma boa prática para gerenciar conflitos resultantes do início da aplicação.

As ações de sustentabilidade trazem diversas benfeitorias para empresas, e também um grande incentivo para demais práticas. Além de reduzir custos, diminuir o impacto ambiental, prevenção de acidentes naturais, inovação, e melhorias da marca no mercado de trabalho.

O projeto descrito é a concordância destas necessidades, e assim, em um futuro próximo, garantir com que a G Maia seja referência nestas inovações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bakens, W. 2003. Realizing the sector's potential for contributing to sustainable development. UNEP Industry and Environment: 9 -12
2. Blumenschein, R. N. 2004. A sustentabilidade na cadeia produtiva na indústria da construção. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília. Gehlen, J. 2009. Aplicando a sustentabilidade e a produção limpa aos canteiros de obras. International workshop advances and cleaner productions. Universidade de Brasília, Brasília.
3. Ramos, R. R. 2015. Ações sustentáveis para canteiros de obras civis. Periódico técnico e científico – Cidades Verdes. Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais.