



Acc4ademic

INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

Propostas Inovadoras para o Desenho Arquitetônico de Arranha-Céus: Reciclagem sob uma Nova Perspectiva

MIGUEZ, C. S. M., RIZZI, M. T. G.*

Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte

**Magno Tadeu Gomes Rizzi, magnorizzi@gmail.com*

Resumo

Este artigo descreve os estágios iniciais da concepção de um anteprojeto arquitetônico de um arranha-céu para os arredores da Cidade Administrativa de Minas Gerais, refletindo sobre os novos usos e funções dessas megaestruturas no século XXI. Esse trabalho de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo trata-se, pois, de um experimento heurístico para investigar as principais dificuldades e possibilidades quando se trata de inovar o projeto, tornando-o mais limpo e sustentável.

O arranha-céu consiste em um *edifício-máquina* que funcionará como uma usina para tratamento e reciclagem dos resíduos sólidos que serão gerados em grande quantidade na região, prospecção comprovada em observância do crescimento planejado pelo governo do estado num contexto político e econômico definido para os próximos 30 anos.

Palavras-chave: projeto arquitetônico, arranha-céu, reciclagem, construção sustentável.

1. Introdução

Os arranha-céus evoluíram até se apresentarem no século XX como a expressão de uma monumentalidade representativa do capital e da ciência, como um ícone da modernidade que traduzia o desejo pelo progresso e sua ostentação. Todavia, o adensamento de pessoas e atividades propiciados pelos arranha-céus, juntamente com os prejuízos ambientais causados por sua proximidade com os demais edifícios da cidade tornaram polêmicas as discussões acerca dessas megaestruturas.

Entretanto, existem novas propostas conceituais para tratar desses edifícios no século XXI, ou seja, a mentalidade de que arranha-céus possam estabelecer novos métodos urbanos e arquitetônicos para resolver os problemas da vida e da cidade contemporânea.

Um anteprojeto de arranha-céu que exemplifica essa nova mentalidade é o LO₂P, que traz a ideia da reciclagem de carros e sua posterior utilização como material construtivo para sua estrutura. O edifício é desenhado para funcionar como um grande pulmão que limparia o ar da cidade por meio de uma série de casas-verdes que serviriam de filtros, enquanto que o gás carbônico e o calor desperdiçados no centro de reciclagem seriam usados para o crescimento de plantas que, por outro lado, produziriam biocombustíveis.

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”



Fig.1. eVolo 2011 SkyscraperCompetition. Idealizado como uma enorme turbina, o LO₂P estará localizado em Nova Deli, uma das cidades mais poluídas do mundo devido ao aumento exponencial da população e de carros.

É dentro desse contexto de novas responsabilidades da produção arquitetônica de edifícios de alturas elevadas que a proposta de um anteprojeto para os arredores da Cidade Administrativa de Minas Gerais se desenvolve e é aqui apresentada, na tentativa de amenizar problemas relacionados à poluição, ao aumento exponencial de habitantes e à escassez de infraestrutura. Conseqüentemente, esse trabalho torna-se um experimento heurístico para investigar as principais dificuldades quando se trata de inovar o projeto, tornando-o mais limpo e sustentável nos seus estágios mais iniciais.

2. O Problema e o Método

A área definida para a implementação do projeto está dentro de um plano de crescimento do governo de Minas Gerais para o Vetor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), englobando o centro administrativo, cidades metropolitanas de relevante importância no plano e o Aeroporto Internacional Tancredo Neves em Confins. Os aeroportos estão no vértice de mercados orientados para uma economia crescente e planejada e são a chave no aumento da competitividade das empresas. Investidores reorientam os seus negócios para áreas planejadas e com governança ambiental no entorno de aeroportos com grande conectividade e acessibilidade às malhas rodoviárias que ligam grandes centros consumidores.

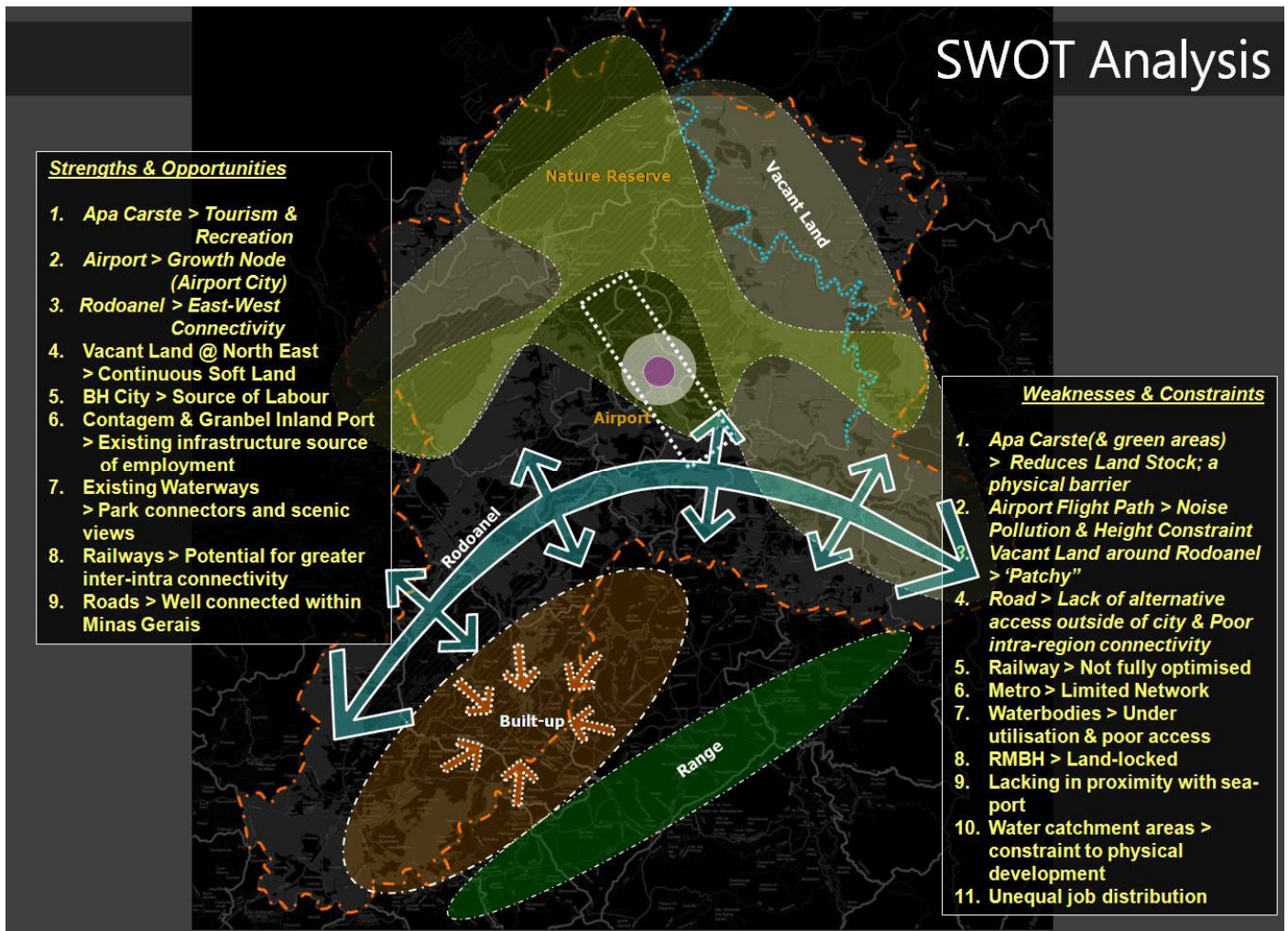


Fig.2.SWOT Analysis¹ - análise do projeto para a infraestrutura de transportes do Vetor Norte da RMBH.

É importante ressaltar que o plano governamental para a região busca um desenvolvimento que é também *Limpo e Sustentável*. Mesmo assim sendo, prevê-se o surgimento de situações que necessitam de ampliações no planejamento, como a maciça ocupação populacional que acarretará na produção de enormes quantidades de resíduos sólidos. Dar um destino adequado a eles passa a ser essencial e sugere que a edificação a ser proposta possa assumir tais funções. É necessário, então, não somente encaminhar os resíduos sólidos para aterros sanitários, mas fundamentalmente reaproveitá-los ao máximo com processos de reciclagem a que o edifício alto poderia responder.

Em Belo Horizonte, segundo estatísticas da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU), das 4.700 toneladas de lixo coletadas por dia em 2012, apenas 320 delas eram destinadas à reciclagem. A proposta para o arranha-céu é que sejam reciclados resíduos de diversos tipos de materiais, como metais, plásticos, vidro, papel, entulhos da construção civil e que seja dado um destino adequado para aqueles de difícil tratamento ou reciclagem, como o lixo eletrônico, o industrial e o hospitalar. E ainda, que os resíduos orgânicos, responsáveis por 25% da massa total do lixo produzido na cidade, passem por processos de compostagem.

¹SWOT analysis é um método de planejamento usado para avaliar os pontos fortes e fracos, as oportunidades e as ameaças (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) de um projeto ou empreendimento. Essa análise envolve especificar um objetivo e identificar os fatores internos e externos que são favoráveis ou desfavoráveis para alcançá-lo.

Em relação ao lixo eletrônico, deve-se considerar que o volume de resíduos referente a equipamentos sem uso pelo mau funcionamento ou pela sua obsolescência cresce num ritmo acelerado e aumenta a cada ano, justificando os investimentos na reciclagem do chamado e-lixo. De acordo com a analista ambiental Talita Ancona da Oxil (empresa dedicada à reciclagem de lixo eletrônico), 99,7% do material pode ser novamente transformado em matéria prima em um processo que chama de "manufatura reversa".

Em se tratando de resíduos dos serviços de saúde e os de processos industriais, é necessária uma estrutura de alta tecnologia, com controles de funcionamento rigorosos. O lixo hospitalar, por exemplo, precisa passar por desinfecção para então receber uma destinação adequada, que pode ser a incineração. Nesse processo é produzido gás carbônico, o que mostra que, a partir do próprio funcionamento deste edifício-máquina, são gerados alguns subprodutos que devem ser tratados e adequadamente destinados para garantir um fim sustentável.

Para que haja condições de captar essa diversidade de resíduos, o edifício deve estar integrado à infraestrutura da malha rodoferroviária que será implementada. Dentre as vias de acesso previstas no plano governamental está a ampliação do Rodoanel que fará a conexão Leste-Oeste da região metropolitana e a construção e ampliação de ferrovias, de modo a aproveitar o potencial desse meio de transporte tanto para o deslocamento de pessoas quanto de cargas. Além disso, deve-se pensar na logística do transporte de forma dinâmica e de modo que não cause impacto visual para a região. O acesso subterrâneo torna-se, pois, uma alternativa para essa questão. Há também a necessidade de que seja feito o escoamento dos materiais já reciclados para a sua reintrodução no ciclo de produção.

Reciclar é voltar a introduzir algo no ciclo de produção, assim a reciclagem constitui um dos conceitos chave da evolução para uma sociedade futura mais ecológica. A referência direta da reciclagem é a natureza, que estrutura e ordena toda sua complexidade a partir da existência de diversos ciclos que tendem a se manter estáveis e dentro dos quais matéria e energia seguem fluxos contínuos de circulação e renovação. O descobrimento por parte do ser humano da existência desses ciclos e a assimilação de seu funcionamento constitui uma referência filosófica com capacidade para inspirar um novo modelo cultural (...). O que caracteriza o sentido do objeto pós-industrial é a noção de que o tempo se paralisa justo no momento em que este é consumido, o qual é consequência direta do fato de que o objetivo da produção é o consumo e não a reciclagem, que permitiria, como acontece na natureza, realimentar o processo. (Marlet, J.V, 2005. *Diseño Ecológico*. ArtBlume, Barcelona.)

Assim como a integração com a malha rodoferroviária, também é de fundamental importância o trabalho de mobilização social como instrumento de viabilização para o projeto, que se torna possível com a criação de uma Oficina de Educação Ambiental que vise promover o diálogo com a comunidade metropolitana. Esse diálogo se mostra cada vez mais importante à medida que se constata a necessidade de se alterarem hábitos nocivos da população urbana com relação às questões da limpeza da cidade e a necessidade de conscientização para a segregação dos resíduos na fonte, condição essencial para um manejo diferenciado.

Criar esse espaço é relevante para que a população possa contemplar novas utilizações dos resíduos sólidos reciclados e um pouco dos processos ali realizados. Objetiva-se alcançar um "papel dinamizador, numa perspectiva articuladora e integradora, viabilizando iniciativas que propiciem uma efetiva participação dos diversos segmentos da sociedade na gestão ambiental, seguindo uma pauta de atuação permeada por ações educacionais, que caminhem em direção à sustentabilidade." (Ministério do Meio Ambiente, *Salas Verdes*).

Deve ser instituído, consonante ao projeto da Oficina de Educação Ambiental, um Centro de Pesquisa e Tecnologia que terá como objetivo estudar técnicas de reciclagem e pesquisar e desenvolver novos métodos para qualificar os processos de transformação do lixo, buscando, ao mesmo tempo, a constante atualização do edifício para que ele se mantenha sempre como uma referência no processamento de resíduos sólidos e se torne um polo de difusão de conhecimento.

Pensando no contexto do século XXI, o emprego de tecnologias de ponta é essencial para atender às expectativas de desempenho e sustentabilidade para este edifício-máquina. Por esse motivo, alguns sistemas devem ser adotados para minimizar os impactos ambientais causados tanto pela

atividade industrial quanto pela própria construção do arranha-céu. O uso de materiais alternativos aos comuns na construção civil passa a ser crucial. Um material com boa adequação é o POLLI-Brick™. Desenvolvido pelo escritório do arquiteto taiwanês Arthur Huang a partir da reciclagem de garrafas PET, trata-se de um material de vedação com design que remete à forma estrutural das colmeias das abelhas, que são bastante resistentes e leves. O POLLI-Brick™ segue um padrão de encaixe formando placas capazes de resistirem a forças de vento e chuva equivalentes às de um tufão. Além disso, esse sistema construtivo permite a passagem de luz natural e, por manter o ar preso em seu interior, proporciona bom isolamento térmico e acústico. O acesso a essa tecnologia permite realizar uma construção 50% mais leve e barata.

POLLI-Brick™ Curtain Wall Tectonic-Standard Module

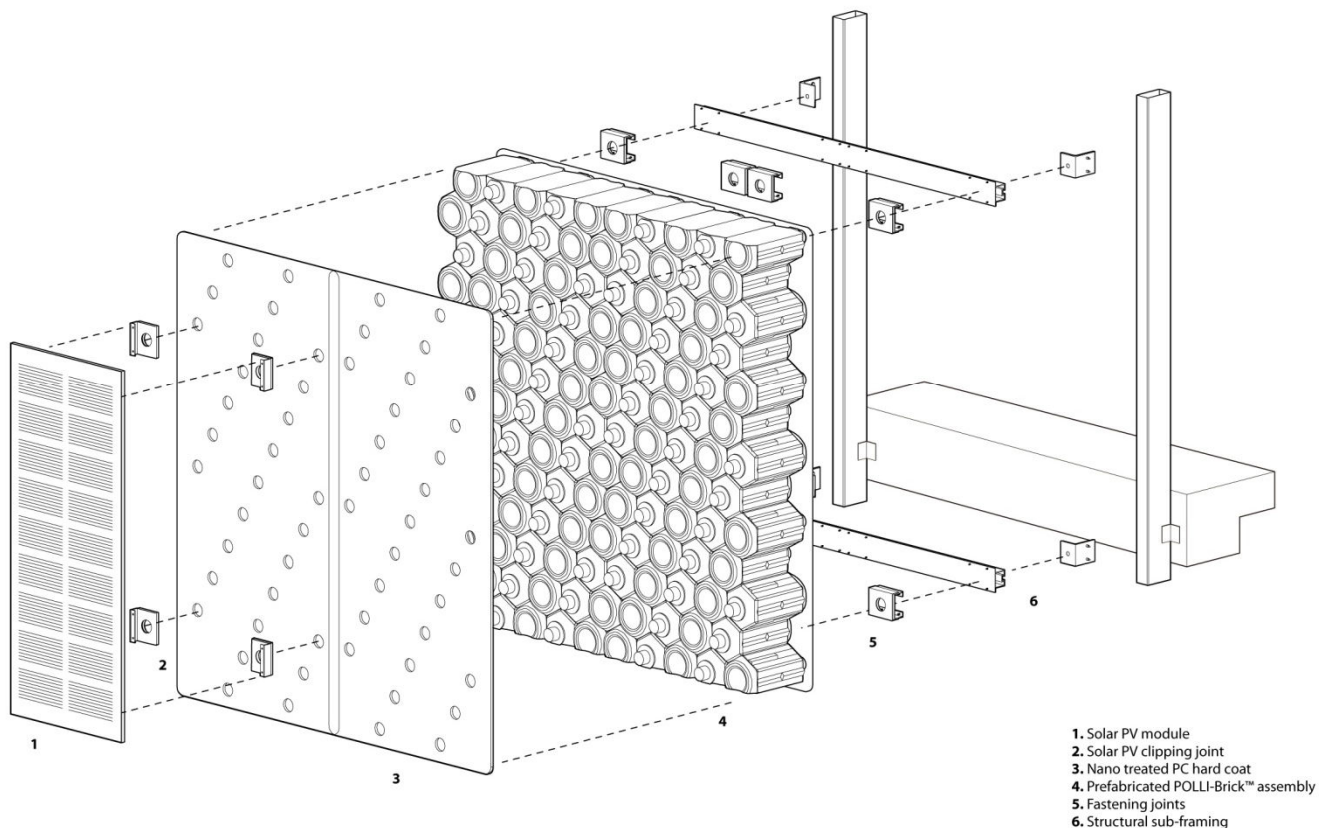


Fig.3.Esquema do módulo padrão do sistema construtivo constituído porPOLLI-Brick™.

Para amenizar os impactos da atividade industrial, ainda no âmbito da concepção do anteprojeto, é preciso antecipar as utilizações energéticas para que o consumo seja sustentável. Assim sendo, o uso de tecnologias na produção de energia limpa, a partir de painéis fotovoltaicos, por exemplo, torna-se fundamental. Percebe-se também que há a necessidade de conter a liberação de gases fétidos e prejudiciais na a atmosfera, como acontece nos processos de compostagem e de incineração.

Trabalhar em uma ideia ainda pouco discutida permite que se atente mais às dificuldades trazidas pela proposta. Um arranha-céu tradicionalmentetraz implicações como o grande consumo de energia e água em uma pequena área. Tratar uma nova concepção pode alterar as condições de alguns desses elementos, mas ainda assim há a necessidade de se dar a devida atenção a essas e outras questões que podem surgir, como a liberação de gás carbônico ou como instigara reflexão da sociedade quanto ao uso e à função desse edifício de modo a repercutirnos hábitos da sociedade.

3. Conclusões

O plano de crescimento do governo do estado de Minas Gerais para o Vetor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte segue parâmetros de desenvolvimento sustentável, ainda que sem abarcar todos os aspectos para uma produção limpa. O anteprojeto desse centro de tratamento de resíduos sólidos está alinhado a essas ideias, propondo novos conceitos que redefinem o desenho de grandes torres através da implementação de novas tecnologias, materiais e organizações espaciais.

Ao conceber a ideia desse edifício de grande altitude, algumas vantagens podem ser observadas. Tratar e reciclar o lixo demanda um grande pátio industrial. Com o crescimento e desenvolvimento do Vetor Norte, o preço do metro quadrado da terra se valoriza e, assim, a verticalização da área torna-se um recurso a esse problema. Essa proposta também pode ser expandida aos grandes centros urbanos que, além do elevado custo de terrenos, sofrem com a escassez de espaço.

Devido à atividade executada na torre, o fluxo de materiais em processamento será intenso. A forma do edifício passa, então, a ficar subjugada à sua função, possibilitando maior adaptabilidade ao meio ao longo do tempo. Assim, o arranha-céu estará em constante atualização nos processos de recuperação de matéria por meio das pesquisas ali mesmo desenvolvidas, para que se aprimorem as ordinárias e as novas demandas de tratamento. Isso corrobora, ainda, com maior eficiência no que tange aos processamentos residuais das indústrias e serviços de saúde, já que são de grande complexidade e exigem tratamentos diferenciados. Assim sendo, torna-se imprescindível que na elaboração do anteprojeto haja um planejamento específico voltado à indústria, que nesse caso, recicla resíduos sólidos.

4. Bibliografia

Bidone, F.R.A.B., Povinelli, J., 1999. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. EESC, São Carlos-SP.

Cândido, C.V.L., 2009. Plano de Gerenciamento Integrado de Coleta Seletiva - PGICS. Fundação Estadual do Meio Ambiente e Fundação Israel Pinheiro, Belo Horizonte.

Marlet, J.V., 2005. Diseño Ecológico. ArtBlume, Barcelona.

Anônimo. 2013. Projeto Sala Verde. Ministério do Meio Ambiente <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/educacao/salas-verdes> Acessado em Março/2013

Anônimo. 2013. Números da limpeza urbana. Portal da Prefeitura de Belo Horizonte - Superintendência de Limpeza Urbana <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/> Acessado em Março/2013

Bechthold, M., 2011. POLLI-Brick Low carbonfaçade systems.Design RoboticsGrouphttp://research.gsd.harvard.edu/drg/files/2012/04/PolliBrick_Case.pdf Acessado em Março/2013

Campos, H.K.T., Abreu, M.F., 1996. A Gestão dos Resíduos Sólidos em Belo Horizonte. Biblioteca virtual de desenvolvimento sustentável e saúde ambiental <http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/portugues/bvsdepor.shtml> Acessado em Março/2013

Cruz, R., 2007. A reciclagem do lixo eletrônico. Blogs do Estadão <http://blogs.estadao.com.br/renato-cruz/a-reciclagem-do-lixo-eletronico/> Acessado em Março/2013