

Canteiro de Obra. Fonte: montagem da autora, 2017

O material na escala do canteiro de obras

Carolina Bosio Quinzani¹

Orientadores: Prof. Valdemir Lucio Rosa (EC) e Profa. Dra. Anália Amorim (EC e FAU-USP)

Pesquisa de Iniciação Científica desenvolvida junto ao projeto Contracondutas entre junho de 2016 e janeiro de 2017

Resumo

Este projeto de pesquisa pretende colocar em debate os processos e as condições de trabalho no canteiro de obras, partindo de um olhar atento para as especificidades dos materiais utilizados na construção civil – a origem, o custo, o peso, o manuseio, o transporte, o armazenamento, a fixação, bem como a produção de carbono e outras toxinas. Procura-se, a partir da clareza desses fatores, entender as relações que eles estabelecem entre si, com o canteiro de obras e com o trabalho dos operários. Propõe-se, então, estudar um caso específico, o Terminal 3 do Aeroporto Internacional de Guarulhos, para entender, em uma situação prática, o que são essas relações estabelecidas entre os materiais utilizados, os processos e as dinâmicas do canteiro. A pesquisa evidencia como a escolha do material interfere na organização da obra e na escala saudável de trabalho do operário, contribuindo com uma maior compreensão e clareza do que é esse espaço, denominado canteiro de obras, e em que escala ele é pensado a partir dos materiais selecionados para a construção.

Palavras-chave

canteiro de obras; materiais; operário.

The material on the scale of the construction

This research intends to discuss the processes and working conditions at the construction site, starting with a careful look at the specificities of the materials used in construction – origin, cost, weight, handling, transportation, storage, fixation as well as production of carbon and other toxins. It is sought, from the clarity of these factors, to understand the relations that they establish with each other, with the construction site and the work of the workers. It is proposed to study a specific case, the International Airport of Guarulhos Terminal 3, to understand, in a practical situation, what these relationships are established between the used materials, the processes and the dynamics of the site. The research shows how the choice of material interferes with the organization of the work and the healthy scale of the worker's work, contributing to a greater understanding and clarity of what is called the construction site, and to what extent it is thought from the materials selected for construction.

Keywords

construction site; materials; worker.

El material en la escala del sitio de construcción

Esta investigación pretende discutir los procesos y las condiciones de trabajo en el sitio de construcción, a partir de una mirada más atenta a las especificidades de los materiales utilizados en la construcción – origen, coste, peso, manipulación, transporte, almacenamiento, montaje, y la producción de carbono y otras toxinas. Se busca, aclarando estos factores, la comprensión de las relaciones que establecen entre ellos mismos, con el emplazamiento de la obra y el trabajo de los obreros. Se propone, a continuación, estudiar un caso específico, el Terminal 3 del Aeropuerto Internacional de Guarulhos, para comprender, desde una situación práctica, lo que representan estas relaciones que se establecen entre los materiales utilizados, los procesos y la dinámica del sitio. La investigación muestra cómo la elección del material interfiere en la organización del trabajo y en las buenas condiciones de salud en el trabajo de los obreros, lo que contribuye a una mejor comprensión y entendimiento de lo que es este espacio llamado emplazamiento de la obra, y en qué escala esto es concebido desde la elección de los materiales hasta la construcción.

Palabras-clave

sitio de construcción; materiales; obrero.

1 Introdução

A tentativa de entender o que é um canteiro de obras e quais são as relações que acontecem nesse espaço pode ser colocada a partir de duas pertinentes definições. A primeira, segundo a Norma Regulamentadora² 18 (NBR18) considera o canteiro como a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e de execução de uma obra; a outra, segundo a Norma Regulamentadora 12.284 (NBR12.284), vê o canteiro como um conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhadores da indústria de construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência. A partir dessas duas definições, pode-se dizer que o bom funcionamento do canteiro de obras se constitui de um conjunto de questões teóricas e de questões práticas, dado que mesmo com claras definições e explicações teóricas de como deve ser formado o espaço do canteiro, o cenário visto em grandes obras da construção civil não condiz com o que é dito. Por isso, o cuidado com o planejamento e organização dos espaços durante toda a obra é essencial, principalmente quando se leva em conta que, mesmo com áreas operacionais e áreas de apoio definidas, o canteiro possui como importante característica a mutação de seus espaços conforme a evolução das etapas de trabalho.

Outros aspectos que influenciam no arranjo do canteiro são as técnicas e os materiais escolhidos para a construção, e que igualmente interferem na produtividade, segurança e saúde dos trabalhadores dentro da obra. Note-se, ainda, que a escolha de materiais pode ser responsável por impactos, os quais podem se estender para muito além do canteiro. Em “A sustentabilidade dos materiais na construção”, Torgal e Jalali afirmam que “o setor da construção é responsável por elevados impactos ambientais, não só em termos de emissões de carbono como também no consumo de recursos não renováveis e da produção de resíduos banais e perigosos” (JALALI; TORGAL, 2010, p.10).

Além disso, cada material possui um tratamento e cuidado diferente, por isso sua escolha deveria transcender as questões projetuais e passar a ser feita também por fatores sociais (segurança e ergonomia no canteiro de obras), ambientais (pensando nos impactos que eles podem gerar) e de gestão (por meio da organização, eficiência e qualidade do canteiro de obras).

O que garante, portanto, a qualidade da edificação são as diversas decisões tomadas durante o projeto, dentre elas a escolha dos materiais de construção a serem utilizados. A autora Flávia Miranda Marques (2007) aborda essa questão, enfatizando a dificuldade e por vezes até a falta de interesse de algumas empresas em escolher os materiais a partir das necessidades e da eficiência do projeto, e não em prol dos benefícios que podem gerar a si próprias, às construtoras e aos fabricantes da construção civil. Dessa forma, a autora escreve que

Outra dificuldade que se enfrenta ao realizar a especificação de materiais, é a fragilidade das empresas de construção de edifícios, em geral pequenas e médias, frente aos grandes fabricantes de materiais sintéticos e equipamentos, que agem muito mais em função de suas conveniências e estratégias do que das necessidades de seus usuários (FABRÍCIO, 2002). Entretanto, FARAH (1992, apud FABRÍCIO, 2002), contesta isso, dizendo que as inovações da indústria de materiais e componentes não devem ser impostas pelos fabricantes. Ao contrário, devem ser definidas pelas necessidades da atividade da construção de edifícios. (MARQUES, 2007, p.75)

A partir desses pontos, pode-se dizer que exemplos de canteiro considerados bem planejados e organizados – levando-se em conta a diversidade de aspectos colocados acima – são os da rede Sarah de hospitais e reabilitação, projetados por João Filgueiras Lima (Lelé). Nesses canteiros, o arquiteto desenvolveu um espaço de trabalho ergonômico, seja pela escolha da tecnologia – que produzia um material mais leve (a argamassa armada) e com dimensões de peças mais próprias à escala do operário e seu esforço em carregá-las –, seja pela criação de oficinas na própria CTRS (Centro de Tecnologia da Rede Sarah) para os trabalhadores aprenderem novos ofícios, ou até mesmo pelo fato de o espaço da obra ter sido planejado para cada etapa da construção. Em um trecho de seu livro “O que é ser arquiteto: memórias profissionais de Lele”, o arquiteto evidencia essa preocupação com a obra como um todo: “o peso das peças era diminuído para permitir que dois homens a carregassem. [...] Havia um sistema híbrido, de usar a industrialização sem abrir mão dos operários” (LIMA, 2004, p.113).

2 O material e a escala do operário

O presidente da Associação Regional de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Cianorte, Fabiano Calderoni, afirma que a organização do canteiro de obra é fundamental para evitar desperdícios de tempo, perdas de materiais e mesmo defeitos de execução e falta de qualidade final dos serviços realizados. O canteiro organizado também propicia otimização dos trabalhos, redução das distâncias entre estocagem e emprego do material e redução dos fatores de risco de acidentes. (CREA, 2014, p.1)

A Norma Regulamentadora 17 (NBR17), que trata de aspectos ergonômicos, alega que em todo transporte manual e individual, o peso de todas as cargas deve ser suportado inteiramente por um trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga, e nunca esse peso poderá ser superior à capacidade de força do operário ao ponto de comprometer a sua saúde ou a sua segurança. E ainda complementa dizendo que, segundo a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT),³ em seu artigo 198, estabelece-se 60 kg como peso máximo que um trabalhador pode remover individualmente – considerando-se que é proibido que mulheres e jovens menores de 18 anos sejam designados aos serviços que demandam uma força muscular superior a 20 kg, para trabalhos contínuos, ou 25 kg para as funções que exigirem, ocasionalmente, o transporte manual de cargas. Assim, a melhor maneira de estabelecer o limite de peso que pode ser carregado por operários é a partir da capacidade de cada um deles, sem nunca ultrapassar o valor máximo de 60 kg.

Os trechos acima – o primeiro de uma forma mais geral e o segundo mais específico a uma situação (a questão ergonômica do transporte manual e individual segundo a NBR17) – mostram a necessidade de se pensar o canteiro e as relações de escala que esse espaço forma e, em especial para essa pesquisa, a questão do material. Logo, um olhar mais atento para as dinâmicas dos materiais no canteiro é essencial e revela uma ampla gama de fatores que as formam, dentre as quais a resistência, a origem, o custo, o peso, o transporte, o manuseio, o armazenamento, a fixação e a produção de carbono e outras toxinas dos materiais escolhidos para a obra.

Para melhor entendimento desses fatores e em quais pontos eles são importantes na forma-

ção organizada do canteiro, esta pesquisa propôs a criação de três listagens, que têm o objetivo, a partir dos mesmos fatores e procedimentos, de relacionar o impacto na qualidade construtiva, o impacto no trabalhador e suas variáveis. Na primeira, encontram-se as explicações sobre a importância de cada fator para a construção do edifício; a segunda, traz de uma listagem que facilita o entendimento dos fatores, que, por se referirem, em comum, ao mesmo material, acabam se sobrepondo e influenciando uns aos outros – por exemplo, um material mais resistente tende a ser mais caro do que um menos resistente, mas também tende a durar mais e tornar a obra mais eficiente, ou como um material sustentável, que tem sua origem e fornecimento por vezes mais complicados pela baixa demanda das obras, acarreta em custos mais altos; por fim, a última listagem mostra como esses fatores podem interferir na saúde e na segurança do operário.

De maneira geral, essas três listas mostram o porquê de esses fatores serem tão importantes quando se aborda a questão do material e como eles influenciam na formação de um canteiro sustentável.⁴ Eles apontam também quais fatores variam a partir de outros elementos, com o intuito de mostrar que, ao se analisar um deles, os oito restantes também precisarão ser analisados, para que se entenda suas variantes e o que é preciso para uma escolha correta do material para cada função que ele desempenhará no projeto.

Ademais, o trecho a seguir, retirado de uma matéria de Juliana Nakamura, exemplifica o que é mostrado na listagem 3.

Os profissionais que atuam na construção civil estão sujeitos a uma série de doenças diretamente relacionadas ao seu trabalho. Muitas delas podem incapacitar a pessoa temporariamente e, em casos mais graves, impedir para sempre o profissional de exercer suas funções. (NAKAMURA, 2011, p.1)

No restante do texto, Nakura lista ainda quais os tipos de doenças e problemas aos quais os trabalhadores estão diretamente submetidos, dentre eles perda auditiva induzida por ruídos, lombalgia, lesões por esforço repetitivo, reumatismo, pneumoconioses, intoxicação química, dermatite de contato entre outros.

LISTAGEM 1

Resistência: importante para a qualidade e a eficiência da edificação.

Origem: importante para entender se os materiais são nacionais ou internacionais e se vêm de um local acessível à obra.

Custo: importante para a economia do canteiro e da obra em geral.

Peso: importante para entender por quem ou pelo que o material precisa ser carregado.

Manuseio: importante para entender como esse material será manuseado na obra (manualmente ou por meio de maquinários, por exemplo).

Transporte: importante para saber como e em quais condições o material será carregado até a obra.

Armazenamento: importante para a organização, limpeza e segurança do canteiro de obras.

Fixação: importante para a montagem da obra.

Produção de carbono e outras toxinas: importante para a questão ambiental e para a saúde dos operários da obra.

LISTAGEM 2

Resistência: varia de acordo com a origem, o custo, o peso e o armazenamento do material desejado.

Origem: varia de acordo com a resistência, o custo, o transporte e a fixação do material desejado.

Custo: varia de acordo com a resistência, a origem, o peso, o manuseio, o transporte, o armazenamento, a fixação e a produção de carbono e outras toxinas do material desejado.

Peso: varia de acordo com a resistência, o custo, o manuseio, o transporte e a fixação do material desejado.

Manuseio: varia de acordo com a resistência, o custo, o peso, o transporte, o armazenamento e a fixação do material desejado.

Transporte: varia de acordo com a resistência, a origem, o custo, o peso, o manuseio e a produção de carbono e outras toxinas do material desejado.

Armazenamento: varia de acordo com a resistência, a origem, o custo, o peso, o manuseio e a produção de carbono e outras toxinas do material desejado.

Fixação: varia de acordo com a resistência, a origem, o custo, o peso e o manuseio do material desejado.

Produção de carbono e outras toxinas: varia de acordo com a origem, o custo, o transporte e o armazenamento do material desejado.

LISTAGEM 3

Resistência: nenhuma relação direta com o operário.

Origem: nenhuma relação direta com o operário.

Custo: influencia na qualidade da estruturação do canteiro que, por consequência, pode gerar ou não acidentes.

Peso: influencia na ergonomia do operário, o qual não deve carregar um peso excedente ao adequado para evitar doenças.

Manuseio: influencia na escala em que o canteiro foi pensado, se foi na do operário, ou na de megaconstruções que, com guindastes e outros maquinários de grande porte, geram maiores riscos de segurança ao trabalhador.

Transporte: emite poluentes e ruídos no meio ambiente, os quais tendem a gerar problemas de saúde ao operário.

Armazenamento: influencia na organização do canteiro que, uma vez organizado, é mais eficiente, evita acidentes e facilita o trabalho dos operários por conta de os materiais terem sido guardados de maneira adequada.

Fixação: influencia na maneira e nos equipamentos utilizados para o encaixe das peças/materiais, os quais podem gerar danos à saúde e à segurança do operário, caso não se tenha os equipamentos adequados para a fixação dos materiais entre si.

Produção de carbono e outras toxinas: emite poluentes no meio ambiente, os quais tendem a gerar problemas de saúde aos operários.

A partir das listagens 1, 2 e 3, o entendimento do que são esses fatores e como eles podem influenciar na vida dos operários vai se consolidando e mostrando mais claramente as relações que eles estabelecem entre si e entre o trabalho do operário no canteiro de obras, e como isso envolve todo um processo maior de gestão e gerenciamento da obra.

Assim, a organização, o projeto e a escolha dos materiais que constituem o espaço do canteiro de obra e da própria construção precisam ser decididos com maior cuidado e com mais estudo para evitar situações de risco aos trabalhadores em geral e desperdícios na construção. E, assim, poder reverter o quadro colocado como frequente no texto “Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos”, em que os autores, Tarcisio Abreu Saurin e Carlos Torres Formoso, dizem

A indústria da construção civil, em especial o

subsetor edificações, é frequentemente citada como exemplo de setor atrasado, com baixos índices de produtividade e elevados desperdícios de recursos [...]. Um dos principais reflexos desta situação são os altos índices de perdas de materiais. (FORMOSO; SAURIN, 2006, p.11)

3 O caso do Terminal 3 – Aeroporto Internacional de Guarulhos

A escolha de abordar o caso específico do Terminal 3 veio da necessidade de estudo, da compreensão e de mostrar o que aconteceu no canteiro de obras dessa construção, pensando nos principais materiais escolhidos para o projeto como um todo.

O entendimento do processo de elaboração e construção desse projeto específico, o Terminal 3, a partir da cronologia dos acontecimentos da obra é necessário para perceber os problemas enfrentados na hora de projetar e organizar o espaço de trabalho do canteiro de obras.

Para uma clareza maior do que foi todo esse processo de contratação e mudança de gestão, foi produzida uma imagem (figura 1) que mostra os acontecimentos mais importantes para o projeto em cada ano. O cronograma mostra, principalmente, o longo e demorado processo para a construção do novo Terminal aeroportuário, os projetos engavetados e as mudanças de gestão, assim como os prazos estendidos e a conclusão da obra. A elaboração desta imagem se deu por meio de duas importantes entrevistas, uma com o escritório Biselli Katchborian Arquitetos Associados e a outra com o Arquiteto Andrei Almeida, que confirmaram dados e esclareceram dúvidas colocadas sobre como se deu todo o processo de contratação para a execução do novo Terminal do Aeroporto Internacional de Guarulhos. Para um entendimento maior, é preciso entender que esse cronograma se organiza através de barras de cores que indicam, por meio de seus diferentes tamanhos, quais anos tiveram mais acontecimentos importantes, ou seja, quanto maior a barra mais eventos ocorreram no ano.

A entrevista realizada com o arquiteto da obra, Andrei Almeida, parece indicar que a participação do arquiteto era primordialmente até o projeto básico, o que dificulta um maior controle da obra e, conseqüentemente, da organização do canteiro. Além disso, Almeida explicou que, por conta do pouco tempo disponí-

vel para a conclusão da obra e de decisões (como as de projeto e a da escolha dos materiais, a partir dos custos e dos investimentos realizados na construção), o projeto foi executado pelo sistema *Fast Track*,⁵ ou seja, ao mesmo tempo em que o projeto estava sendo desenhado, a obra já estava acontecendo. Pode-se dizer que tal processo permite maiores erros e um superdimensionamento das estruturas e fechamentos, já que o projeto executivo não é concebido como um todo para depois ser construído. Pode-se também argumentar que, nesse caso, os impactos ambientais e sociais se tornam maiores, já que são gastos mais materiais e as peças – com maiores dimensões e, portanto, mais pesadas – passam a necessitar de um maquinário especializado para manuseá-las, o que torna o espaço do canteiro um ambiente mais perigoso e desqualificado para o operário.

Ademais, a obra contou com uma série de terceirizações que, segundo podemos depreender Andrei, eram por vezes desnecessárias ou inapropriadas, e descaracterizavam a unidade do local, trazendo mais problemas ao canteiro em decorrência de modificações feitas ali sem consultar o projeto ou outras instalações em outros espaços e materiais.⁶

Por se tratar de uma construção que foi superdimensionada e possuiu muitas terceirizações – como a execução da cobertura que foi feita por uma empresa diferente da que executou as vedações das fachadas – os materiais que constituem esse local acabam sendo muitos; dessa forma, a pesquisa presente, analisou os principais materiais utilizados para a execução do Terminal 3 – concreto pré-fabricado, concreto *in loco*, aço, cortina de vidro (tipo “*schüco*”-vedação), painel sanduiche chapa lisa (vedação) e painel sanduiche chapa nervurada (vedação) – a partir dos nove fatores colocados acima. Os dados coletados foram organizados a partir das tabelas (Imagens 2, 3 e 4), de forma clara e linear para o entendimento do comportamento de cada material diante de cada fator proposto para a análise.

Identificando as características e as soluções propostas para a obra do Terminal 3 por intermédio das tabelas 1 (figura 2), 2 (figura 3) e 3 (figura 4), nota-se também como os diferentes materiais se comportam em cada um dos fatores analisados e, ainda, reforça-se a ideia de que eles foram escolhidos para compor a obra, mas não foram pensados com o intuito de priorizar a criação de um canteiro mais humanizado,⁷ que

pensa na escala de trabalho do operário como ponto de partida. Isso pode ser visto em alguns fatores, como o impacto ambiental mostrado pela produção de carbono e outras toxinas. Ou pelo peso, em que mesmo que metade dos principais materiais usados na construção do Terminal 3 possam ser carregados por uma pessoa, o maquinário esteve muito presente na obra, já que quase toda a sua estrutura foi feita de concreto armado e concreto *in loco*, dois materiais que, no caso, constituíram peças que ultrapassam o limite de peso que um indivíduo pode carregar.

Ao mesmo tempo, o estudo de caso do Terminal 3 abre espaço para outras questões também pertinentes para construção civil na linha da formação do canteiro de obras, como: será possível construir um canteiro de uma grande obra pensando unicamente na escala do operário? E se não for, será que isso é um problema? Ou será que apenas o canteiro não é organizado e planejado o suficiente para trabalhar com diferentes escalas?

As questões colocadas têm o objetivo de inquietar e instigar as pessoas a entenderem como funciona um canteiro de obras hoje, tanto na teoria quanto o que acontece na prática e, a partir disso, levantar possibilidades de novas formas de pensar e constituir um canteiro, levando em conta que o trabalho manual pode coexistir com o trabalho maquinário, desde que ao mesmo tempo em que torna a construção do projeto proposto mais rápida e eficiente, também qualifica o trabalho do operário e as dinâmicas que a relação homem x máquina geram quando trabalham em um mesmo ambiente.

4 Considerações finais

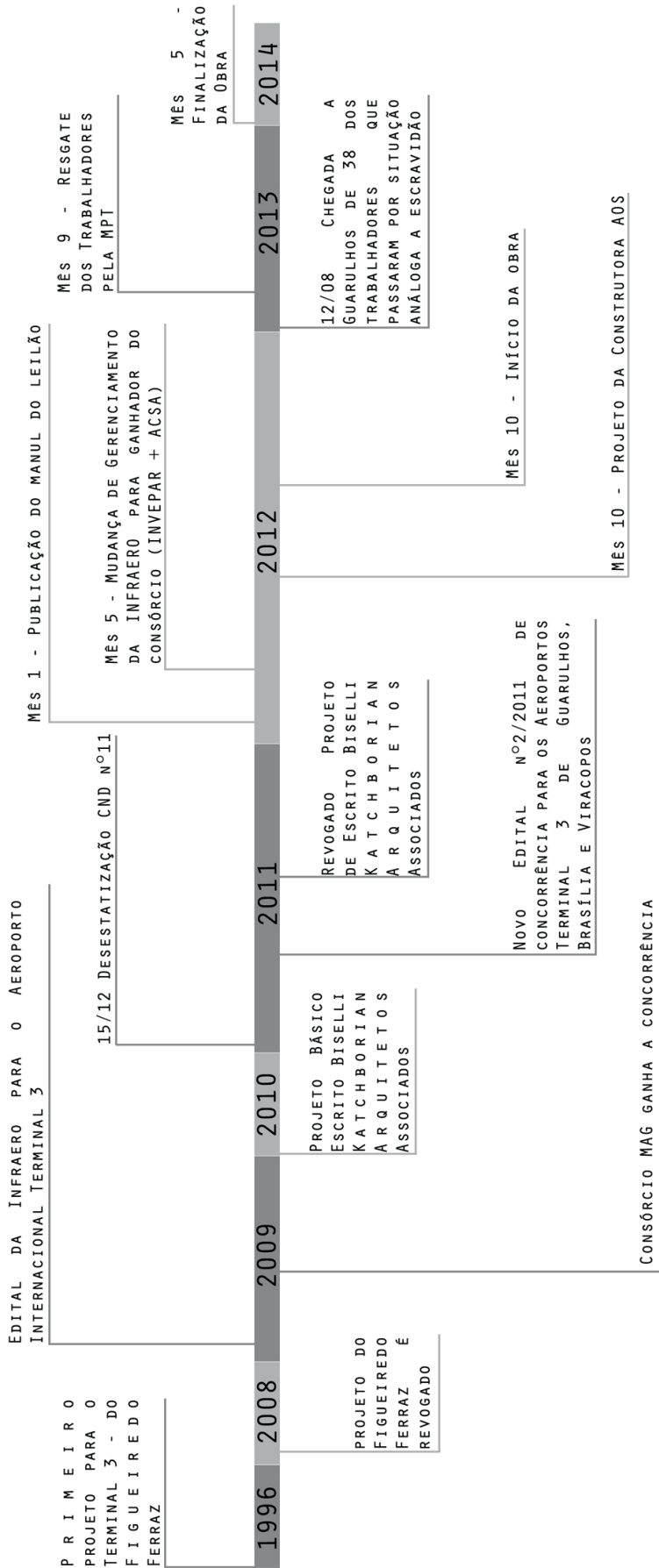
Em linhas gerais, existe a necessidade de abordar as questões técnicas e humanas que rodeiam a construção civil, em especial o canteiro de obras, com o intuito de entender como esse espaço se forma e quais os fatores que influenciam esse processo. Tratar, portanto, da questão do material e evidenciar que esse é um fator que altera as dinâmicas no canteiro de obras, assim como tentar abrir maior diálogo sobre o assunto parece fundamental.

O estudo mais aprofundado dos materiais e dos fatores colocados nesse artigo, a resistência, a origem, o custo, o peso, o manuseio, o transporte, o armazenamento, a fixação e a produção

de carbono e outras toxinas, também precisam de maior atenção para a constituição de um canteiro que vise à eficiência e à qualidade de trabalho dos operários.

O exemplo do Terminal 3 do Aeroporto Internacional de Guarulhos, por fim, foi muito importante para mostrar, em um caso específico, como esses fatores dos materiais se encaixam e influenciam na escala da obra, e que, ao mesmo tempo, outras reflexões também precisam ser colocadas como pertinentes para a construção de um canteiro mais humano.

Cronologia Terminal 3 - Aeroporto Internacional de Guarulhos



Materiais do Terminal 3 divididos pelos fatores dos materiais

Material	Resistência ¹	Origem ²	Custo ³	Peso ⁴	Manuseio	Transporte ⁵	Armazenamento ⁷	Fixação ⁸	Produção de Carbono e Outras Toxinas ⁹
Concreto Pré-Fabricado	Pilares: 509.5 kgf/cm ² ou fck: 50MPa Vigas: 407.6 kgf/cm ² ou fck: 40MPa Lajes Alveolares: 509.5 kgf/cm ² ou fck: 50MPa	Kingstone, T&A, CPI Engenharia, Ibre, Lajeal	R\$ 4394,3m ³	2500 Kg/m ³ Ex. específico ⁵ de uma peça: Pilar tipo H-64 tramo 1 pesa 23040Kg	Precisa de maquinário	Caminhões precisam ter grande capacidade de carga	Local coberto, fresco, seco, longe de temperaturas extremas ou fontes de calor	Por encaixes e parafusos/ferros, juntas e peças especiais	Emissões de dióxido de carbono, óxido de enxofre e nitrogênio, monóxido de carbono e compostos de chumbo
Concreto In Loco	Pilares: 366.84 kgf/cm ² ou fck: 30MPa Vigas: 366.84 kgf/cm ² ou fck: 30MPa Lajes: 366.84 kgf/cm ² ou fck: 30MPa	Supermix, Engemix, Pau Pedra	R\$ 439,19m ³	2400 Kg/m ³	Precisa de maquinário	Caminhões precisam ter grande capacidade de carga	Local coberto, fresco, seco, longe de temperaturas extremas ou fontes de calor	Por encaixes e parafusos/ferros, juntas e peças especiais	Emissões de dióxido de carbono, óxido de enxofre e nitrogênio, monóxido de carbono e compostos de chumbo

¹ Compilado de desenhos técnicos do Terminal 3

² Idem ao ¹

³ Listagem de preços do FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação)

⁴ Tabela de Pesos específicos dos materiais da PRODATEC (Processamento de Dados e Cursos Técnicos)

⁵ Idem ao ¹

⁶ Rosa, Valdemir Lúcio

⁷ Ripper, eng. Ernesto. Manual Prático de Materiais de Construção – Recebimento, Transporte Interno, Estocagem, Manuseio e Aplicação, pág. 29.

⁸ Compilado de desenhos técnicos do Terminal 3

⁹ CUNHA, Iasmily Borba da. Quantificação das emissões de CO2 na Construção de Unidades Residenciais Unifamiliares com Diferentes Materiais, 2016

Materiais do Terminal 3 divididos pelos fatores dos materiais

Material	Resistência ¹⁰	Origem ¹¹	Custo	Peso ¹⁴	Manuseio	Transporte	Armazenamento ¹⁷	Fixação ¹⁸	Produção de Carbono e Outras Toxinas ¹⁹
Aço	Perfis e Chapas: fy: 275Mpa	Gerdau (Sede no Brasil)	R\$ 16 Kg ¹² (by Valdemir)	7800 Kg/m ³ Ex. específico ¹ de uma peça: Console pesa 26,988 Kg	Peça pode ser carregada por uma pessoa	Nenhum cuidado específico	Local sem contato com poças d'água e com a terra e o barro, para não prejudicar a aderência das barras ao concreto	Por encaixes, parafusos, juntas e peças especiais	Emissões de material particulado, óxido de: nitrogênio, enxofre e carbono, metais pesados, compostos orgânicos voláteis, compostos acíclicos aromáticos, dioxinas e furanos
Cortina de Vidro, Tipo "schüco" (Vedação)	Fck: 1000MPa	Glassec Viracon (fusão de empresa brasileira e norte-americano)	R\$ 277,12m ² ¹³	2400 Kg/m ³ : Peça 3mx1,5mx0,014m: 151,2 Kg e Peça 2mx1,5mx0,014m: 100,8 Kg	Precisa de maquinário	Material deve ficar intercalado durante o transporte para evitar acidentes ¹⁶	Local reservado, ventilado, sem umidade e protegido de poeira, sol e chuva, ou seja, a área de estocagem deve estar sempre limpa, seca e arejada	Por encaixes e por parafusos	Mesmo que considerado um material mais sustentável, o vidro ainda pode liberar toxinas se queimado por carvão ao invés de gás natural

¹⁰ Compilado de desenhos técnicos do Terminal 3

¹¹ Idem ao ¹⁰

¹² Rosa, Valdemir Lúcio

¹³ Listagem de preços do FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação)

¹⁴ Tabela de Pesos específicos dos materiais da PRODATEC (Processamento de Dados e Cursos Técnicos)

¹⁵ Idem ao ¹⁰

¹⁶ Ripper, eng. Ernesto. Manual Prático de Materiais de Construção – Recebimento, Transporte Interno, Estocagem, Manuseio e Aplicação

¹⁷ Idem ao ¹⁶

¹⁸ Idem ao ¹⁰

¹⁹ CUNHA, Iasmyny Borba da. Quantificação das emissões de CO2 na Construção de Unidades Residenciais Unifamiliares com Diferentes Materiais, 2016

Materiais do Terminal 3 divididos pelos fatores dos materiais

Material	Resistência ²⁰	Origem ²¹	Custo ²²	Peso ²³	Manuseio	Transporte ²⁴	Armazenamento ²⁵	Fixação ²⁶	Produção de Carbono e Outras Toxinas ²⁷
Painel Sandwich Chapa Lisa (Vedação)	Não Informado	Dados não precisos. Projeto de Crescimento Petrucci/ QMD Consultoria	R\$ 248,24m ²	10,71 Kg/m ² : Peça 2mx0,75m: 16,065 Kg e Peça 3mx0,75m: 24,0975 Kg	Peça pode ser carregada por uma pessoa	Em condições que não resguardem umidade	Em local ventilado, não ter contato com o chão, proteção de intempéries e raios U.V.	Encaixe a partir de uma estrutura de montantes verticais e horizontais de perfis tubulares com parafusos ocultos	Emissões de material particulado, óxido de nitrogênio, enxofre e carbono, metais pesados, compostos orgânicos voláteis, compostos acíclicos aromáticos, dioxinas e furanos
Painel Sandwich Chapa Nervurada (Vedação)	Não Informado	Dados não precisos. Projeto de Crescimento Petrucci/ QMD Consultoria	R\$ 273,33m ²	12 kg/m ² : Peça 1,5mx1,1m : 19,8 Kg	Peça pode ser carregada por uma pessoa	Em condições que não resguardem umidade	Em local ventilado, não ter contato com o chão, proteção de intempéries e raios U.V.	Encaixe a partir de uma estrutura de montantes verticais e horizontais de perfis tubulares com parafusos ocultos	Emissões de material particulado, óxido de nitrogênio, enxofre e carbono, metais pesados, compostos orgânicos voláteis, compostos acíclicos aromáticos, dioxinas e furanos

²⁰ Compilado de desenhos técnicos do Terminal 3

²¹ Idem ao ²⁰

²² Gerador de preços Brasil

²³ Tabela de Pesos específicos dos materiais da PRODTEC (Processamento de Dados e Cursos Técnicos)

²⁴ Acelor Mittal, Constructalia

²⁵ Idem ao ²⁴

²⁶ Idem ao ²⁰

²⁷ CUNHA, Iasminy Borba da. Quantificação das emissões de CO2 na Construção de Unidades Residenciais Unifamiliares com Diferentes Materiais, 2016

Referências bibliográficas

BRITO, Lara Fernanda Santana. *Canteiro Tiquatira*. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CONSTANTE, Paula. *Capacetes coloridos*. [Filme-vídeo]. Produção de Paula Constante. Direção de Paula Constante, São Paulo, 2007, DVD.

CONSTRUCTALIA. *Painel Nervurado Perfrisa*. Disponível em: <http://www.constructalia.com/portugues_pt/products/coberturas/paineis_sandwich_para_coberturas/poliuretano/painel_nervurado_perfrisa#.WIEJbfrLIW>. Acessado em jan. 2017

CREA-PR – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná. *Canteiro de obras organizado gera economia e reduz riscos de acidentes*. Disponível em: <<http://www.crea-pr.org.br/ws/arquivos/3224>>. Acessado em jan. 2017.

CUNHA, Iasmily Borba da. *Quantificação das emissões de CO₂ na construção de unidades residenciais unifamiliares com diferentes materiais*. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

CYPE Ingenieros, S. A. *Gerenciador de preços para a construção civil*. Disponível em: <<http://www.brasil.geradordeprecos.info/>>. Acessado em jan. 2017.

EMGECORPS, Grupo Typsa. *Compilado de desenhos técnico do Terminal 3 – Aeroporto Internacional de Guarulhos*. São Paulo, 2013.

FDE, Fundação para o Desenvolvimento da Educação. *Listagem de preços*. São Paulo, Secretaria da Educação, 2016. Disponível em: <<https://produtostecnicos.fde.sp.gov.br/Pages/ListagemPrecos/Default.aspx>>. Acessado em jan. 2017.

FORMOSO, Carlos Torres; SAURIN, Tarcisio Abreu. *Planejamento de canteiros de obras e gestão de processos*. Programa de Tecnologia de Habitação. Porto Alegre: ANTAC, 2006.

INBEP. *Normas Regulamentadoras (NRs)*.

INBEP, 2015. Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/normas-regulamentadoras-nrs-o-que-e/>>. Acessado em jan. 2017.

JALALI, Said; TORGAL, Fernando Pacheco. *A sustentabilidade dos materiais de construção*. Coimbra: Gráfica Vilaverdense; Artes Gráficas, 2010.

LIMA, João Filgueiras. *O que é ser arquiteto*: memórias profissionais de Lelé (Depoimento a Cynara Menezes). Rio de Janeiro: Record, 2004.

MARQUES, Miranda Flávia. *A importância da seleção de materiais de construção para a sustentabilidade ambiental do edifício*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade

Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MINISTÉRIO do Trabalho. *CLT Norma Regulamentadora 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos*. Brasília: Ministério do Trabalho, 1978.

MINISTÉRIO do Trabalho. *CLT Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia*. Brasília: Ministério do Trabalho, 1978.

MINISTÉRIO do Trabalho. *CLT Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção*. Brasília: Ministério do Trabalho, 1978.

NAKAMURA, Juliana. *Doenças do trabalho*. São Paulo: PINI, 2011.

OLIVEIRA, Carine Nath de. *O paradigma da sustentabilidade na seleção de materiais e componentes para edificações*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2009.

PRODETEC. *Peso específico dos materiais*. Disponível em: <http://www.prodetc.com.br/downloads/pesos_especificos.pdf>. Acessado em jan. 2017.

REPÓRTER BRASIL. *O que é trabalho escravo*. Brasil, 2013. Disponível em: <<http://reporterbrasil.org.br/trabalho-escravo/>>. Acessado em jan. 2017.

RIPPER, Ernesto. *Manual prático de materiais de construção – recebimento, transporte interno, estocagem, manuseio e aplicação*. São Paulo: PINI, 1995.

SANTORO, Jair Frederico; KRIPKA, Moacir. Determinação das emissões de dióxido de carbono das matérias primas do concreto produzido na região norte do Rio Grande do Sul. *Revista Ambiente Construído*, vol.16, n.2, p.35-49, abr.-jun. 2016.

ZANLUCA, Júlio César. *A consolidação das leis do Trabalho – CLT*. Brasil, Guia Trabalhista. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/clt.htm>>. Acessado em jan. 2017.

Notas

1. Aluna de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo na Escola da Cidade.
2. As Normas Regulamentadoras (NR) são o “conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT” (INBEP, 2015).
3. “A CLT surgiu pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943, sancionada pelo então presidente Getúlio Vargas, unificando toda legislação trabalhista existente no Brasil. Seu principal objetivo é a regulamentação das relações individuais e coletivas do trabalho, nela previstas. A CLT é o resultado de 13 anos de trabalho – desde o início do Estado Novo até 1943 – de destacados juristas, que se empenharam em criar uma legislação trabalhista que atendesse à necessidade de proteção do

trabalhador, dentro de um contexto de ‘estado regulamentador’. A Consolidação das Leis do Trabalho, cuja sigla é CLT, regulamenta as relações trabalhistas, tanto do trabalho urbano quanto do rural. Desde sua publicação já sofreu várias alterações, visando adaptar o texto às nuances da modernidade. Apesar disso, ela continua sendo o principal instrumento para regulamentar as relações de trabalho e proteger os trabalhadores” (ZANLUCA).

4. O termo pode ser definido a partir do tripé da sustentabilidade – criado, em 1990, pelo sociólogo britânico John Elkington –, isto é, a junção de três elementos: econômico, social e ambiental.

5. Uma estratégia usada na construção civil em que as etapas, desde o projeto preliminar até a construção no canteiro, são comprimidas e sobrepostas; por exemplo, a fase de projeto, planejamento, e a fase da construção, canteiro de obras, são feitas ao mesmo tempo, e não uma depois a outra.

6. Compilado de desenhos cedidos pelo arquiteto Andrei Almeida. Mais especificamente os desenhos utilizados foram: SBGR-TPS-315-3002-01; SBGR-TPS-302-3431-01; SBGR-TPS-304-3132-03; SBGR-TPS-306-3000-02; SBGR-TPS-306-3057-05; SBGR-TPS-306-3200-06; SBGR-TPS-306-386202; SBGR-TPS-306-3850-02; SBGR-TPS-306-3700-04; SBGR-TPS-306-3202-01; SBGR-TPS-201-3045-02; SBGR-TPS-201-3052-03; SBGR-TPS-201-3051-03; SBGR-TPS-201-3055-03; SBGR-TPS-201-3056-03; SBGR-TPS-201-3351-01; SBGR-TPS-201-3365-01.

7. A criação de um canteiro mais humanizado se constitui em um trabalho digno ao operário, com jornadas e condições adequadas, e um espaço formado a partir de uma escala coerente com a do trabalhador, em que o mesmo não fique exposto a situações de risco à sua segurança e à sua saúde.