

Bianca Camargo Martins
(Organizadora)

O Essencial da Arquitetura e Urbanismo 3



Atena
Editora

Ano 2019

Bianca Camargo Martins

(Organizadora)

O Essencial da Arquitetura e Urbanismo 3

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E78 O essencial da arquitetura e urbanismo 3 [recurso eletrônico] /
Organizadora Bianca Camargo Martins. – Ponta Grossa (SP):
Atena Editora, 2019. – (O Essencial da Arquitetura e Urbanismo;
v. 3)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-2654
DOI 10.22533/at.ed.654191704

1. Arquitetura. 2. Planejamento urbano. 3. Urbanismo. I. Martins,
Bianca Camargo. II. Série.

CDD 720

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Nos dias de hoje, é muito discutido o papel social da Arquitetura e do Urbanismo. Por muitos anos, o papel social foi interpretado apenas como a arquitetura específica para as camadas populacionais de menor renda, sem acesso ao mercado formal de moradias – e de arquitetura. Porém, com a crise urbana em que vivemos atualmente, onde grandes parcelas da população não tem acesso às “benesses” do espaço urbano, essa discussão voltou à tona.

Muito mais do que levar a arquitetura para os mais necessitados, devemos reinventar nossa prática profissional para sermos os agentes transformadores da sociedade atual e enfrentarmos os desafios, sociais, políticos e econômicos que estamos vivenciando diariamente em nossas cidades.

Esta edição de “O Essencial de Arquitetura e Urbanismo 2” apresenta experiências das mais diversas áreas da arquitetura e urbanismo, como: arquitetura, ensino, conforto ambiental, paisagismo, preservação do patrimônio cultural, planejamento urbano e tecnologia. Assim, busca trazer ao leitor novos conceitos e novas reflexões para a prática da arquitetura e do urbanismo.

Neste contexto, é abordada desde as metodologias pedagógicas ativas a serem utilizadas no ambiente escolar até a compatibilização de projetos com o uso da Metodologia BIM (Building Information Modeling). A acessibilidade é abordada a partir de diversas perspectivas: desde um edifício isolado até a acessibilidade de uma cidade, evidenciando a importância da discussão nos dias de hoje. Cabe destacar também os estudos de análise de edificações culturais e de cenografia de exposições e performances. A relação da cidade com o seu patrimônio cultural é tratada em diversos capítulos, desde a gestão patrimonial até a utilização de cemitérios como espaços de memória – uma iniciativa prática que demonstra que a arquitetura, assim como a cultura, está em todos os lugares. Dou ênfase também à importância dada ao patrimônio imaterial, tema de extrema relevância e que é, muitas vezes, desvalorizado pelo poder público.

A discussão sobre a dinâmica dos espaços urbanos é extensa e deveras frutífera. Nesta edição, os capítulos focam na importância da arborização urbana para o bem estar da população, na participação popular nas discussões sobre a cidade, na problemática da existência de vazios urbanos em áreas urbanas consolidadas, nas estratégias de *city marketing*, na cidade global e demais temas que comprovam a multiplicidade de questões e formas de análise que envolvem a discussão sobre a vida urbana.

Por fim, são apresentados estudos sobre novas tecnologias e materiais voltados ao desenvolvimento sustentável, especialmente no tocante à gestão de resíduos da construção civil e à mitigação de riscos e desastres.

Convido você a aperfeiçoar seus conhecimentos e refletir com os temas aqui abordados. Boa leitura!

Bianca Camargo Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PRESERVAÇÃO E RUÍNA UMA BREVE LEITURA DOS PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO URBANA A PARTIR DO SKYLINE DA CIDADE DE SALVADOR	
Ana Licks Almeida Ariadne Moraes Silva Márcia Maria Couto Mello	
DOI 10.22533/at.ed.6541917041	
CAPÍTULO 2	18
ESTUDO METODOLÓGICO DE REABILITAÇÃO URBANA: A DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA CIDADE DE JOINVILLE-SC	
Maria Luiza Daniel Bonett Raquel Weiss	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042	
CAPÍTULO 3	39
QUARTA NATUREZA : UMA NOVA PAUTA NO PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO	
Simone Back Prochnow Silvio Belmonte de Abreu Filho	
DOI 10.22533/at.ed.6541917043	
CAPÍTULO 4	54
ANÁLISE COMPARATIVA SEGUNDO AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE ENTRE A OCUPAÇÃO DAS CHÁCARAS SANTA LUZIA E A PROPOSTA PARA HABITAÇÃO SOCIAL DO GOVERNO DE BRASÍLIA	
Julia Cristina Bueno Miranda Liza Maria Souza de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.6541917044	
CAPÍTULO 5	73
CONFORTO TÉRMICO EM ESPAÇOS ABERTOS: O ESTADO DA ARTE DO <i>UNIVERSAL THERMAL CLIMATE INDEX - UTCI</i> NO BRASIL	
Thiago José Vieira Silva Simone Queiroz da Silveira Hirashima	
DOI 10.22533/at.ed.6541917045	
CAPÍTULO 6	83
PERCEPÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE CALÇADO- PE, ATRAVÉS DE REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE 1988 AOS DIAS ATUAIS	
Raí Vinícius Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6541917046	
CAPÍTULO 7	95
PARQUE MACAMBIRA-ANICUNS: A CIDADE NO URBANO?	
Wilton de Araujo Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.6541917047	

CAPÍTULO 8	101
VAZIOS URBANOS NA CIDADE: A PRAÇA LEVI COELHO DA ROCHA	
Renata Bacelar Teixeira Sidney Diniz Silva Renata Silva Cirino	
DOI 10.22533/at.ed.6541917048	
CAPÍTULO 9	117
ESPAÇOS LIVRES NO TÉRREO DE UM CORREDOR URBANO	
Adilson Costa Macedo Jessica Lorellay Cuscan Guidoti	
DOI 10.22533/at.ed.6541917049	
CAPÍTULO 10	137
OCUPANDO O CAMPUS: INTERDISCIPLINARIDADE E PRÁTICAS EDUCATIVAS NO ESPAÇO DA CIDADE	
Renata Bacelar Teixeira Ednei Soares Talita Queiroga	
DOI 10.22533/at.ed.65419170410	
CAPÍTULO 11	153
INSURGÊNCIAS URBANAS E FEMININAS COMO PRÁTICAS CORRELATAS PARA RESISTÊNCIA TERRITORIAL	
Carolina Guida Cardoso do Carmo	
DOI 10.22533/at.ed.65419170411	
CAPÍTULO 12	168
PARTICIPAÇÃO E ESPAÇO PÚBLICO: O PROCESSO DE DIÁLOGO SOBRE O “BERLINER MITTE” EM BERLIM	
César Henriques Matos e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.65419170412	
CAPÍTULO 13	184
REGULAMENTAÇÃO DAS ZEIS EM FORTALEZA: ASSESSORIA TÉCNICA E MOBILIZAÇÃO POPULAR	
Gabriela de Azevedo Marques Marcela Monteiro dos Santos Thais Oliveira Ponte	
DOI 10.22533/at.ed.65419170413	
CAPÍTULO 14	200
ANÁLISE DAS HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ/SP APÓS A EXTINÇÃO DO BANCO NACIONAL DE HABITAÇÃO (BNH)	
Janayna Priscilla Vieira Guimarães Pedro Renan Debiazi	
DOI 10.22533/at.ed.65419170414	

CAPÍTULO 15	208
ACESSIBILIDADE PARA IDOSOS EM ÁREA LIVRE PÚBLICA DE LAZER	
Herena Marina Schüler	
Jessie Tuani Caetano Cardoso	
Isabela Fernandes Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.65419170415	
CAPÍTULO 16	221
A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS DA ACESSIBILIDADE NOS PLANOS URBANOS E DE MOBILIDADE	
Juan Pedro Moreno Delgado	
Jamile de Brito Lima	
Liniker de Jesus Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.65419170416	
CAPÍTULO 17	234
INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE: ANÁLISE DE TRÊS ESPAÇOS LIVRES DE CIRCULAÇÃO EM SANTA MARIA – RS	
Zamara Ritter Balestrin,	
Alice Rodrigues Lautert	
Luis Guilherme Aita Pippi	
DOI 10.22533/at.ed.65419170417	
CAPÍTULO 18	252
GERENCIAMENTO DE PROJETOS COMO INSTRUMENTO NA CONSTRUÇÃO DA INFRAESTRUTURA URBANA	
Samira Alves dos Santos	
Emmanuel Paiva de Andrade	
Carina Zamberlan Flores	
DOI 10.22533/at.ed.65419170418	
CAPÍTULO 19	268
A “CIDADE GLOBAL” E A PRODUÇÃO IMOBILIÁRIA: ANÁLISE DA ATUAÇÃO DO MERCADO IMOBILIÁRIO RESIDENCIAL NO QUADRANTE SUDOESTE DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017	
Isabela Baracat de Almeida	
Roberto Righi	
DOI 10.22533/at.ed.65419170419	
CAPÍTULO 20	281
A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA DE CITY MARKETING	
Tarciso Binoti Simas	
Sônia Le Cocq d’Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.65419170420	
CAPÍTULO 21	297
A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E O DESENVOLVIMENTO DAS CIDADES: O POTENCIAL DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO GERENCIAMENTO DAS CIDADES CONTEMPORÂNEAS	
Roberta Betania Ferreira Squaiella	
Roberto Righi	
Maria Victoria Marchelli	
DOI 10.22533/at.ed.65419170421	

CAPÍTULO 22	312
NOVOS CONCEITOS X ANTIGOS PROBLEMAS: AS CIDADES INTELIGENTES E A INFORMALIDADE URBANA	
Giselle Carvalho Leal Rafael Soares Simão Adriana Marques Rossetto	
DOI 10.22533/at.ed.65419170422	
CAPÍTULO 23	327
PODERES PÚBLICOS MUNICIPAIS E AEROPORTOS NO ÂMBITO DO PLANEJAMENTO URBANO BRASILEIRO: UM PANORAMA PARCIAL, DE 2006 A 2017	
Paulo Sergio Ramos Pinto Marcos Thadeu Queiroz Magalhães	
DOI 10.22533/at.ed.65419170423	
CAPÍTULO 24	350
URBANISMO RURAL, UMA UTOPIA NÃO REALIZADA	
Giselle Fernandes de Pinho Evandro Ziggianti Monteiro Silvia Aparecida Mikami Gonçalves Pina	
DOI 10.22533/at.ed.65419170424	
CAPÍTULO 25	366
COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS COM METODOLOGIA BIM EM PERSPECTIVA: ESTUDO DE CASO DA APLICAÇÃO EM UM EDIFÍCIO REAL	
Eveline Nunes Possignolo Costa Geraldo Donizetti de Paula	
DOI 10.22533/at.ed.65419170425	
CAPÍTULO 26	374
COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O MÉTODO TRADICIONAL (2D) E A FERRAMENTA BIM	
Figueiredo, L. L. H., Mariano, L. N. Neto, L. S. C. Resende, L. G. S.	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042126	
CAPÍTULO 27	382
ANÁLISE DAS EQUAÇÕES UTILIZADAS PARA O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO CONFORME NBR 7229 E NBR 13969	
Mario Tachini Abrahão Bernardo Rohden Renan Guimarães Pires Spernau	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042127	

CAPÍTULO 28	391
DESENVOLVIMENTO DE PLANILHA ELETRÔNICA PARA CÁLCULO DE ISOLAMENTO ACÚSTICO POR VIA AÉREA CONSIDERANDO A ENERGIA LATERAL	
Rafaela Benan Zara Paulo Fernando Soares	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042128	
CAPÍTULO 29	405
VALORES DE REFERÊNCIA PARA AS CLASSES DE RUÍDO PREVISTAS NA NORMA NBR 15575	
Brito, A. C. Sales, E. M. Aquilino, M. M. Akutsu, M.	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042129	
CAPÍTULO 30	411
OCORRÊNCIA DE BOLORES EM EDIFICAÇÕES: ESTUDO DE CASO EM HABITAÇÕES CONSTRUÍDAS COM PAREDES DE CONCRETO	
Thiago Martin Afonso Adriana Camargo de Brito Maria Akutsu	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042130	
CAPÍTULO 31	426
DESEMPENHO HIGROTÉRMICO DE PAREDES DE FACHADA POR MEIO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL – ESTUDOS DE CASO	
Alexandre Cordeiro dos Santos Luciana Alves de Oliveira Osmar Hamilton Becere Júlio Cesar Sabatini de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042131	
CAPÍTULO 32	437
ADIÇÃO DE EVA E VERMICULITA EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO: ANÁLISE DO DESEMPENHO TÉRMICO	
Francisco Ygor Moreira Menezes Sara Jamille Marques de Souza Felipe Fernandes Gonçalves Dielho Mariano Dantas de Moura Cicero Joelson Vieira Silva Robson Arruda dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042132	
CAPÍTULO 33	448
ANÁLISE DOS REQUISITOS PARA A IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN GREEN CONSTRUCTION EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS UNIFAMILIARES DE PEQUENO PORTE	
Dayana Silva Moreira Gontijo Jhonvaldo de Carvalho Santana Andreia Alves do Prado	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042133	

CAPÍTULO 34	462
ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO MODELO LEAN CONSTRUCTION EM CANTEIROS DE OBRAS RODOVIÁRIAS: ESTUDO DE CAMPO EM TRECHO DA BR 158	
Taíme da Cruz Oroski José Ilo Pereira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042134	
CAPÍTULO 35	469
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE PERDAS E DANOS (D _A LA) NO BAIRRO VILA AMÉRICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ	
Tazio Guilherme Leme Cavalheiro Viadana Fernando Rocha Nogueira Alex Kenya Abiko	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042135	
CAPÍTULO 36	479
APLICAÇÃO DE CONCRETO PERMEÁVEL PARA A MITIGAÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES	
Loyane Luma Sousa Xavier Rafaela Cristina Amaral Abrahão Bernardo Rohden Esequiel Fernandes Teixeira Mesquita	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042136	
CAPÍTULO 37	494
ANÁLISE DA VIABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DA INDÚSTRIA CALÇADISTA DE FRANCA/SP NA CONFECÇÃO DE BLOCOS DE VEDAÇÃO	
Fabiana Andresa da Silva Victor José dos Santos Baldan Javier Mazariegos Pablos	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042137	
CAPÍTULO 38	508
ANÁLISE DOS ÍNDICES FÍSICOS DA CINZA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E DA AREIA NATURAL	
Luana Cechin Marcio Leandro Consul de Oliveira Mariane Arruda Martins Olaf Graupmann	
DOI 10.22533/at.ed.6541917042138	
SOBRE A ORGANIZADORA	516

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO MODELO LEAN CONSTRUCTION EM CANTEIROS DE OBRAS RODOVIÁRIAS: ESTUDO DE CAMPO EM TRECHO DA BR 158

Táime da Cruz Oroski

UTFPR – Pato Branco
Pato Branco – Paraná

José Ilo Pereira Filho

UTFPR – Pato Branco
Pato Branco – Paraná

RESUMO: A construção civil é um setor fundamental no cotidiano da sociedade. Entretanto, seu desenvolvimento técnico e tecnológico ocorre em intensidade muito menor do que aquela observada em outros setores. O resultado disso é uma diminuição na produtividade de seus serviços e um comprometimento da qualidade de seus produtos. Como tanto o movimento de pessoas quanto o transporte de cargas ainda são realizados, principalmente, por rodovias, é importante desenvolver obras viárias com qualidade, segurança e eficiência. Nesse sentido, a adoção de modelos de gerenciamento pode ser muito benéfica. Este trabalho enfoca o uso do modelo de gestão chamado Lean Construction, que visa reduzir as perdas na produção. No estudo de campo na obra da BR 158, algumas atividades foram observadas e os princípios enxutos já adotados no local foram identificados. Posteriormente, melhorias enxutas foram sugeridas. Por fim, avaliou-se a viabilidade do emprego da

mentalidade enxuta de maneira formal neste tipo de obra. Um grande potencial foi detectado, uma vez que muitos dos princípios enxutos foram identificados, mesmo que de forma não intencional. No entanto, verificou-se que, para a adoção integral do modelo de gestão, é necessária uma difusão do conhecimento relacionado ao tema.

PALAVRAS-CHAVE: Lean Construction. Obras Rodoviárias. Canteiros de Obras Rodoviárias.

ABSTRACT: Civil construction is a fundamental sector in society's daily life. However, its technical and technological development happens at a much lower intensity than that seen in other sectors. The result of this is a decrease in the productivity of its services and a compromise of its products quality. Since both the movement of people and the transportation of cargoes are still done mostly through highways, it is important to develop road works with quality, safety and efficiency. In this sense, the adoption of management models can be very beneficial. This work focuses on the use of the management model called Lean Construction which aims to reduce losses in production. On the field study in the BR 158 works some activities were observed and lean principles already adopted at the site were identified. Posteriorly, lean improvements were suggested. Finally the viability of the lean mentality use in a formal way in this type of

work was evaluated. A great potential was detected, since many of the lean principles were identified even if in an unintentional way. However, it was verified that for the full adoption of the management model, a diffusion of the knowledge related to the topic is necessary.

KEYWORDS: Lean Construction. Road works. Sites of road works.

1 | INTRODUÇÃO

Os métodos utilizados por Ford em sua fábrica de automóveis eram cheios de muda – palavra japonesa para ‘desperdício’. Por isso, os responsáveis pela fábrica da Toyota repensaram o processo de produção e, assim, nasceu o que hoje se chama de Sistema Toyota de Produção (STP) (WOMACK; JONES; ROOS, 1992; LIKER, 2007).

Os termos Lean Production e Lean Thinking designam as filosofias do STP e seu emprego em outras indústrias, sendo possível dizer que uma produção enxuta é aquela que adota uma mentalidade enxuta (WOMACK; JONES, 1998).

Na engenharia civil, o conceito de perda é comumente associado aos desperdícios de materiais. Formoso et al. (1997) propõem, entretanto, que as perdas também estão relacionadas a mão-de-obra, equipamentos e recursos financeiros mal utilizados.

Em seu trabalho, Koskela (1992) define que os processos de produção – e analisa a construção desse viés – podem ser vistos como tendo dois tipos de atividade: de fluxo e de conversão. Para o autor, as atividades de conversão, em essência, é que adicionam valor aos produtos.

O modelo Lean Construction consiste na aplicação de conceitos da mentalidade enxuta à construção civil e pode contribuir significativamente para a satisfação dos clientes desse mercado, uma vez que os resultados buscados por essa filosofia estão amplamente ligados à qualidade do produto final (GARRIDO; PASQUIRE; THORPE, 2010).

Koskela (1992) foi o precursor desse conceito e definiu, em seu trabalho, os 11 princípios do LC:

- i) Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor
- ii) Aumentar o valor do produto através da consideração sistemática das necessidades dos clientes
- iii) Reduzir a variabilidade
- iv) Reduzir o tempo de ciclo
- v) Simplificar reduzindo o número de etapas, partes e ligações
- vi) Aumentar a flexibilidade dos produtos finais
- vii) Aumentar a transparência do processo
- viii) Focar o controle no processo total

atividades tendo como base conceitos do *LC*.

A análise da viabilidade foi realizada a partir da relação entre os conceitos identificados na obra e os comportamentos dos profissionais envolvidos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Resultados

As atividades submetidas à análise, enumeradas de 1 a 5, são apresentadas a seguir.

3.1.1 Atividade 1: Alimentação dos funcionários

Descrição: O alimento é adquirido e disponibilizado aos funcionários em refeitórios provisórios que são deslocados de acordo com a mudança do canteiro ao longo do trecho sob intervenção.

Comentários: Enquanto os funcionários são os clientes internos de uma obra, proporcionar a eles uma maior satisfação no momento das refeições configura manifestação do princípio *ii* do *LC*.

É possível dizer que instalar refeitórios provisórios próximos à obra é uma forma de adoção do princípio *i* do *LC*, pois os funcionários não precisam se deslocar por grandes distâncias para realizarem suas refeições. Em contraponto, a comida terá de ser transportada, o que configura perda. Assim, sugere-se o uso de um veículo adaptado para suprir tanto a elaboração das refeições quanto a alimentação propriamente dita. Com isso, a manifestação do princípio *i* poderia ser intensificada.

3.1.2 Atividade 2: Restauração do pavimento com adição de cimento Portland

Descrição: O método de restauração do pavimento empregado na BR 158 consiste na reciclagem da capa asfáltica deteriorada com adição de cimento Portland ao material.

Comentários: O método utilizado é um exemplo de não-desperdício, pois utiliza como matéria-prima parte do material deteriorado, reduzindo, ainda, o volume de resíduos a ser descartado.

Essa atividade se relaciona a três princípios do *LC*: *i*, *iii* e *iv*, pois reduz atividades que não agregam valor, como movimentações e esperas, diminuindo o tempo de ciclo. Além disso, a padronização na execução de serviços permite a identificação e correção de erros, com conseqüente redução de perdas.

Sugere-se adoção do princípio *xi*, visando encontrar formas mais eficientes de realizar as tarefas e evitando o retrabalho que eventualmente é demandado. Diminui-se, também, o tempo de ciclo (princípio *iv*).

3.1.3 Atividade 3: Usina de concreto asfáltico

Descrição: No caso estudado, a usina (situada temporariamente no município de Laranjeiras do Sul – PR) distancia-se cerca de 4 km da fonte de agregado e cerca de 74 km do início do trecho sob intervenção (município de Palmital – PR).

Comentários: A instalação da usina mais próxima das obras resulta na diminuição da distância a ser percorrida e na redução do tempo de espera. Essas situações configuram redução de dois dos sete tipos de perda citados por Hines e Rich (1997). Relacionam-se, aqui, os princípios *iv* e *i*. Ainda, a configuração da usina permite que sejam feitos concretos com características variadas, o que configura o princípio *vi*.

A redução da distância entre o local de trabalho e a usina pode ser vista como melhoria em atividade de fluxo. Seria interessante aliar com isso melhorias nas atividades de conversão, empregando equipamentos mais modernos e eficientes (princípio *x*).

3.1.4 Atividade 4: Controle de qualidade

Descrição: Amostras são extraídas de pontos específicos no canteiro de obras e levadas até o laboratório da usina de concreto asfáltico, onde parte do controle de qualidade é realizada. A outra parcela do controle acontece no próprio canteiro de obras, por meio da supervisão dos serviços.

Comentários: O controle de qualidade é uma ferramenta enxuta que possibilita detectar incongruências nos produtos e, conseqüentemente, eliminar suas fontes. Essa atividade, portanto, pode ser relacionada aos princípios *ix* e *i*.

É interessante que todos os envolvidos tenham amplo entendimento sobre os problemas e suas causas. Sugere-se, então, a realização de reuniões gerais que informem a todos sobre os resultados da aferição da qualidade, para que possam sugerir melhorias, caracterizando o princípio *vii*.

3.1.5 Atividade 5: Estocagem de material na usina de concreto asfáltico

Descrição: Na usina, cada graduação de agregado compõe uma pilha e todas permanecem dispostas lado a lado em terreno aberto. Os materiais são levados até a usina a partir de lugares distantes da mesma, assim, o volume dos estoques não pode ser igual a zero e os depósitos funcionam como *buffers*.

Comentários: O fornecimento de agregados acontece como num processo de *kanban*, fazendo com que essa atividade possa ser relacionada ao princípio *viii*.

O armazenamento dos agregados em terreno aberto permite que se misturem. No entanto, seria interessante buscar outra maneira de estocá-los, visando a qualidade final do produto. Isso é possível ao realizar *benchmarking* (princípio *xi*).

3.2 Discussões

O Quadro 1 relaciona os princípios do *LC* com as atividades analisadas. O símbolo X indica os princípios identificados nas atividades e o símbolos P indica os princípios associados às melhorias propostas. Os números de 1 a 5 representam as atividades e as letras de *i* a *xi* representam os princípios enumerados por Koskela (1992).

ATIVIDADE	CONCEITOS DA LEAN CONSTRUCTION										
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi
1	X P	X									
2	X		X	X P							P
3	X			X		X				P	
4	X						P		X		
5								X			P

Quadro 1 – Quadro resumo dos conceitos *Lean* identificados e sugeridos em cada atividade da obra visitada

Fonte: Autoria própria

É possível perceber que alguns princípios não aparecem relacionados a nenhuma atividade. São eles: *v*, *vii*, *x* e *xi*.

No caso dos princípios *xi* e *vii*, salienta-se que são princípios cuja identificação só é possível estudando a fundo o comportamento da empresa em relação a outras do mesmo ramo e dos funcionários em relação às informações a que têm acesso.

Em se tratando do princípio *v*, acredita-se ser de aplicação mais delicada, pois o tipo de produto, por si só, exige várias etapas.

Por fim, quanto ao princípio *x*, acredita-se não ter sido identificado porque, antes de tudo, é necessária a identificação de quais são as atividades de fluxo e de conversão.

4 | CONCLUSÕES

Dos 11 princípios definidos por Koskela (1992), sete foram identificados nas atividades: *i*, *ii*, *iii*, *iv*, *vi*, *viii* e *ix*. Isso pode ser associado ao fato do pensamento enxuto se assemelhar com o que a maioria das empresas busca, acabando por desenvolver “comportamentos enxutos”.

Dentre os princípios enxutos relativos às propostas, destaca-se o *benchmarking* (princípio *xi*), prática que talvez pareça simplória, mas que pode trazer maneiras eficientes de realizar tarefas. Foi proposto, também, o emprego da transparência do processo (princípio *vii*). Por vezes, a visão externa detecta incongruências de maneira mais rápida e eficaz, propiciando a sugestão de melhorias no processo.

Quanto à viabilidade, é possível afirmar que sim, é viável a adoção desse modelo em obras rodoviárias. A identificação de sete dos 11 princípios do *LC* na obra pode ser visto como potencial para o emprego da mentalidade enxuta de maneira formal nos

canteiros de obras rodoviárias.

REFERÊNCIAS

FORMOSO, Carlos T.; DE CESARE, Cláudia M.; LANTELME, Elvira M. V.; SOIBELMAN, Lucio. **As perdas na construção civil: conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor**. Porto Alegre, 1997 – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GARRIDO, Jose Salvatierra. PASQUIRE, Christine. THORPE, Tony. **Critical Review of the concept of value in Lean Construction theory**. In: PROCEEDINGS OF 18TH INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION CONFERENCE. Israel, 2010.

HINES, Peter. RICH, Nick. **The seven value stream mapping tools**. Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, Cardiff, Reino Unido, 1997.

ILLINGWORTH, John Rodger. **Construction: methods and planning**. Londres, Inglaterra: E&FN Spon, 1993. Disponível em: <<https://goo.gl/swVsQJ>> Acesso em: 27 mar. 2017.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new philosophy to construction**. Stanford, Estados Unidos: Stanford University, Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), 1992.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation**. Nova Iorque, Estados Unidos: Free Press, 1998. Disponível em: < <https://goo.gl/Td5Rwt> > Acesso em: 18 mai. 2017.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

SOBRE A ORGANIZADORA

Bianca Camargo Martins - Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Especialista em Arquitetura e Design de Interiores pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná e Mestranda em Planejamento e Governança Pública pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, onde desenvolve uma pesquisa sobre a viabilidade da implantação de habitação de interesse social na área central do Município de Ponta Grossa – PR. Há mais de cinco anos atua na área de planejamento urbano. É membra fundadora da Associação de Preservação do Patrimônio Cultural e Natural (APPAC). Atualmente é docente da Unicesumar, onde é responsável pelas disciplinas de urbanismo, desenho urbano e ateliê de projeto.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-265-4

