



ISBN: 978-85-67169-04-0

# SIBRAGEC ELAGEC 2015

São Carlos / SP - Brasil - 7 a 9 de outubro

## MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NA ANÁLISE TÉCNICA DE EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS POPULARES.

### *Value Stream Mapping in the technical analysis of popular housing projects.*

**AGOSTINHO, Henrique Leite (1); PICCHI, Flávio Augusto (2)**

(1) Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP, Brasil - e-mail: henriqueleitea@ig.com.br (2) Professor Doutor - LAGERCON - DAC/FEC/UNICAMP e Vice-Presidente - Lean Institute Brasil. e mail: fpicchi@lean.org.br

### RESUMO

A incorporação de empreendimentos habitacionais de interesse social tem se tornado cada vez mais complexa para tornar aderente o uso da moradia a sua finalidade mais ampla dentro de centros urbanos. Exigências ligadas à qualidade da construção, sofisticação legal, preocupação com impacto urbano e a busca por um menor custo de manutenção para o condômino sob o limite de custos de investimento na construção são alguns dos fatores que interagem, embora de maneira mútua, objetivos distintos. A aquisição de unidades habitacionais beneficiando famílias com baixa renda tem regulamentação conjunta estabelecida pelo Governo Federal por meio de seus ministérios. O programa conta com a participação de diversos atores. Dentro de um cenário bastante pressionado pela falta de terrenos e custos desafiadores, o programa se identifica como atrativa oportunidade para construtoras. O objetivo do trabalho é adequar a ferramenta MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor) às características existentes na incorporação de empreendimentos imobiliários de interesse social, sob a ótica da instituição desenvolvedora/incorporadora e identificar pontos fracos e oportunidades dentro do universo estudado e propondo um novo modelo de abordagem deste processo. O uso da ferramenta MFV possibilita gerir com maior eficácia a apreciação e desenvolvimento de projetos com diferentes condições de implantação (condição do terreno, por exemplo) e “*expertise*” do proponente construtor (“*know-how*”). O trabalho contribui para fomentar discussões na fase de planejamento de empreendimentos habitacionais.

**Palavras-Chave:** Programa Minha Casa Minha Vida, Mapeamento de Fluxo de Valor, Redução do tamanho de lote.

### ABSTRACT

*The incorporation of housing projects of social interest has become more complex in trying to make adherent the use of homes as its more expanded purpose in urban centers. Requirements related to the quality of construction, legal sophistication, concern with urban impact and the search for a lower cost of maintenance for the joint owner under the investment costs limit in construction are some of the factors that interact, although in a mutual way, with different objectives. The acquisition of housing units benefiting low-income families have jointed rules established by the Federal Government through their ministries. The program includes the participation of several actors. Within a scenario quite depressed by the lack of land and costs, the program is identified as an attractive opportunity for developers. The objective is to adapt the MFV tool (Value Stream Mapping) to existing features in real estate*

*developments of social interest, from the perspective of the developer institution / developer, and identify weaknesses and opportunities within the universe studied and proposed a new approach to model this process. The use of MFV tool enables more effectively at management of assessment and development of projects with different deployment conditions (ground condition, for example) and expertise builder tenderer (know-how). The work helps foster discussions in the planning phase of housing developments.*

**Keywords:** *Minha Casa Minha Vida Programme, Value Stream Mapping, Reduction of bath size.*

## **1. INTRODUÇÃO**

O Programa Minha Casa Minha Vida tem como objetivo a aquisição de unidades habitacionais beneficiando famílias com renda de até R\$ 1.600,00 (um mil e seiscentos Reais) e com regulamentação conjunta estabelecida pelos Ministérios das Cidades, da Fazenda, e do Planejamento, Orçamento e Gestão, observada as condições estabelecidas na legislação (BRASIL, Decreto nº 7.499, 2011) (BRASIL, Lei nº 11.977, 2009).

O programa conta com a participação de diversos atores. A União, através da alocação de recursos por área do território nacional com base em déficit habitacional e contagem populacional obtidos, respectivamente, junto à Fundação João Pinheiro/Mcidades e ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). O Estado desenvolve parceria no aporte, Municípios cuidam do cadastramento e enquadramento das famílias para validação utilizando as informações do Cadastro Único – CADÚNICO e outros cadastros. As construtoras apresentam os projetos, atividade que pode ser realizada em conjunto com estados e municípios. Após análise simplificada, a instituição financeira contrata a operação (Caixa Econômica Federal).

Atuando dentro de um cenário bastante pressionado pela falta de terrenos e preços desatualizados (TAKAHASHI, 2013), o programa identifica-se como atrativa oportunidade para diversas construtoras (OSCAR, 2014). O fornecimento de um produto essencialmente provido pela indústria doméstica resulta numa segurança a seu desenvolvimento perante flutuações cambiais estrangeiras (United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT), 2013).

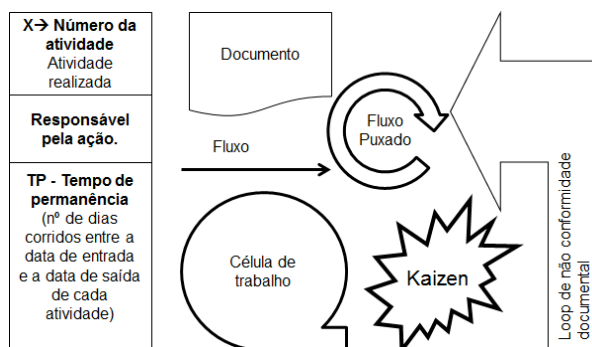
O presente trabalho propõe o uso da ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) para análise do estado presente e proposição de sugestões para um fluxo futuro/ideal dentro da análise de empreendimentos habitacionais, sob a ótica da instituição desenvolvedora/incorporadora, identificando pontos fracos e oportunidades dentro do fluxo.

### **1.1. Produção Enxuta e Mapeamento de Fluxo de Valor: Princípios.**

Um fluxo de valor é toda a ação necessária para transformar um produto por todos os fluxos essenciais de seu processamento, independente desta ação agregar ou não valor ao produto. O Mapeamento de Fluxo de Valor é uma ferramenta simples (lápis e papel) que ajuda a entender o fluxo do material/serviço. (ROTHER; SHOOK, 2003).

O uso de ícone e de ferramenta gráfica (software) auxilia o registro do fluxo, em etapa imediatamente posterior a anteriormente proposta. Para o presente trabalho foi adaptada simbologia elaborada em trabalho anterior de natureza similar (LACERDA, 2013).

Figura 1 - Ícones e nomenclaturas adaptados para o mapeamento do estado atual e futuro.



Fonte: Adaptado de LACERDA (2013)

## 1.2. Fluxo de Valor no desenvolvimento de empreendimentos.

Identificar problemas e criar processos mais eficientes na etapa de desenvolvimento de empreendimentos não é uma tarefa das mais simples (LEITE; BARROS NETO, 2013). Espera-se ainda encontrar dificuldade para adaptar a ferramenta MFV à natureza do processo de projeto, decorrente de sua característica de realização das atividades simultâneas, iterativas e cíclicas (BULHÕES; PICCHI, 2013).

A ferramenta MFV permite visualizar o fluxo de forma sistêmica, possibilitando no ambiente de construção a redução de desperdício de matéria prima, excesso de estoque e proposição de melhorias entre outros benefícios (PASQUALINI, 2005). A experiência de sua aplicação na indústria já mostrou que a ênfase do princípio fluxo de valor, usando-se a ferramenta MFV é um importante instrumento para propiciar essa necessária visão sistêmica (PICCHI, 2003).

Tal requisito, compreendendo a transformação cultural dentro de órgãos públicos com relação à otimização dos processos, apresenta-se como desafiador, conforme já apontado em outros trabalhos (FONTANINI; PICCHI, 2005). Sua aplicação especificamente a projetos de interesse social gera a expectativa da redução de retrabalho e tempo de profissionais gastos com atividades que não agregam valor (LIMA, 2010).

O comprometimento com o *lean* torna a abordagem do negócio mais competitiva, grande potencial de aplicação no ambiente administrativo, determinação em eliminar desperdício, encoraja o envolvimento dos participantes e possibilita o controle das atividades pelos empregados envolvidos (TAPPING; SHUKER, 2003).

## 2. METODOLOGIA

A metodologia consiste no acompanhamento do desenvolvimento do trabalho de análise de empreendimentos habitacionais dentro de um agente governamental financiador do programa, contando com entrevistas e consultas a outros agentes ligados ao programa e envolvidos diretamente no fluxo administrativo da documentação.

O MFV para ambientes administrativos deve ser desenvolvido de forma similar ao utilizado na manufatura (SHOOK, 2004). De forma análoga, os processos e insumos da

manufatura correspondem a processamentos e documentos gerados dentro do ambiente administrativo. Nada mais é do que o planejamento e a aplicação de iniciativas *Lean* na captura sistemática de dados e análise. O MFV consiste em oito passos (TAPPING; SHUKER, 2003):

- (1) Comprometimento com o *lean*;
- (2) Escolha do fluxo de valor;
- (3) Aprendizado sobre *lean*;
- (4) Mapeamento do estado atual;
- (5) Identificação de medidas de desempenho *lean*;
- (6) Mapeamento do estado futuro;
- (7) Criação dos planos de *Kaizen*;
- (8) Implementação dos planos de *Kaizen*;

Por uma razão estrutural pré-existente e inerente à organização, a aplicação dos passos (1) e (3) ficaram comprometidas, suprimidas na presente proposição. Pela mesma razão, suprimido o passo (8).

A abordagem propõe a discussão de um MFV tomando como ideais a estrutura dos atores envolvidos. Faz-se necessário este cuidado, procurando-se desta forma focar o estudo nas observações à ferramenta e ao processo em detrimento de qualquer observação a estruturas governamentais ou políticas eventualmente envolvidas.

### **2.1. Mapa de fluxo – estado atual.**

A relação de documentos a serem fornecidos pela construtora deve compreender, para produto para família com renda até R\$ 1.600,00 (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL).

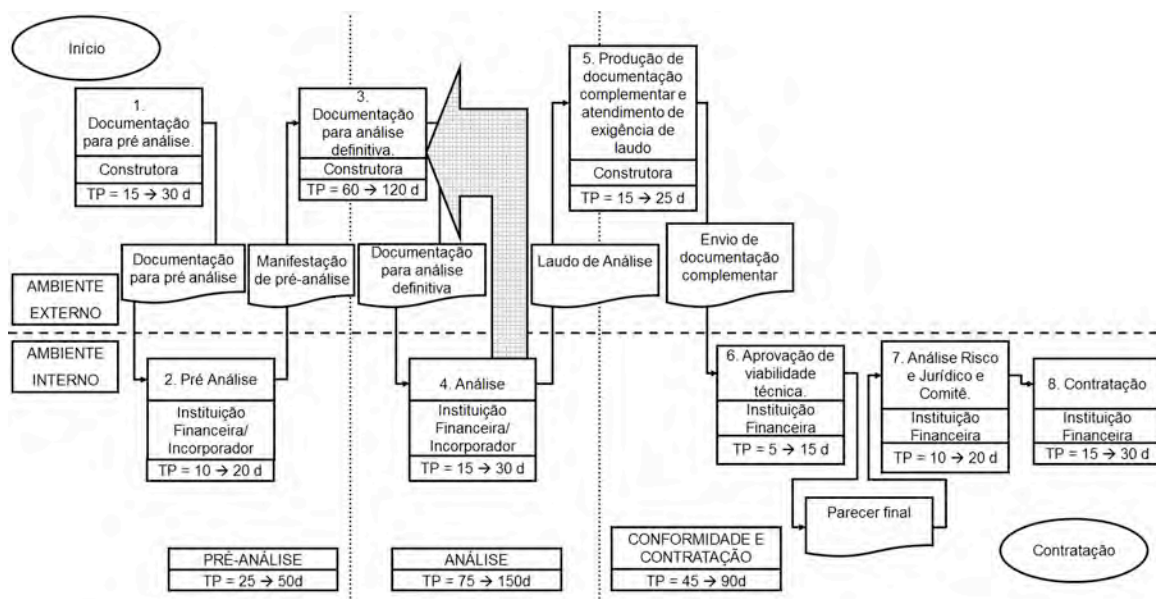
#### **Quadro 1 – Documentação técnica para aprovação de empreendimentos habitacionais.**

- Ficha-resumo e projeto arquitetônico.
- Projeto do trabalho social, quando couber.
- Matrícula do terreno.
- Planilha de orçamento e cronograma.
- Levantamento planialtimétrico e implantação.
- Viabilidade de água, esgoto e energia.
- Licença ambiental, quando necessária.
- Quadro de áreas.
- Taxa de análise.
- Memorial descritivo.
- Projetos complementares (instalações) serão necessários apenas para a contratação.

Parte da documentação a ser apresentada foi identificada como de pleno domínio dos processos do proponente, enquanto que outra parte da documentação depende de órgãos externos e dos prazos característicos dos mesmos. A fase de contratação pode ser ainda dividida em duas fases. Na fase inicial, o proponente deve entregar toda a documentação que caracterize a viabilidade do empreendimento (principalmente no que tange às questões legais e a custo da obra). Eventual documentação que não impacte no custo do empreendimento pode ser entregue até a contratação do mesmo.

O desenvolvimento do estado atual do MFV pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Mapa de Fluxo - Estado atual



## 2.2. Mapa de fluxo ideal/futuro.

Baseado no diagnóstico obtido por meio de entrevistas e acompanhamento do desenvolvimento da análise de empreendimentos pode ser proposto um estado futuro/ideal do fluxo de valor. Para criar o MFV do estado futuro, uma série de questões devem ser levantadas, por exemplo (TAPPING; SHUKER, 2003):

- Em quais etapas pode ser usado Fluxo Contínuo?
- Quais atividades departamentalizadas podem ser reunidas em células?
- É possível “puxar” (produzir sob demanda) alguma parte do fluxo?
- Quem demanda cada atividade?
- Onde o fluxo não puder ser contínuo, pode ser “puxado” por algum tipo de sinalização?
- Quais melhorias (*Kaizens*) devem ser implementadas?

As ferramentas de sustentação para esse estado futuro serão:

- o trabalho padronizado (atividades e sequencia, ritmo, inventário padrão);
- o gerenciamento visual (programação e controle de andamento, qualidade);
- a adoção de uma sistemática de melhorias (identificação rápida de problemas, comunicação direta para a resolução, melhoria rápida pelos operadores, padronização da melhoria).

Um gargalo identificado é a apreciação de documentação diversa (sob o domínio da construtora e sob domínio de agente externo) numa mesma fase. Verifica-se ainda que a *expertise* do construtor influencia no tempo de atendimento da conformidade de sua documentação, bem como diferente situação de posse e condições de localização do terreno acarretam diferentes prazos de análise. A segregação desta fase e a consequente redução do tamanho do lote (trabalho em células) pode ser identificado como um bom instrumento para reduzir tempo de análise.

O Quadro 2 apresenta sugestão de criação de lotes diferentes conforme autonomia/domínio de seu agente responsável.

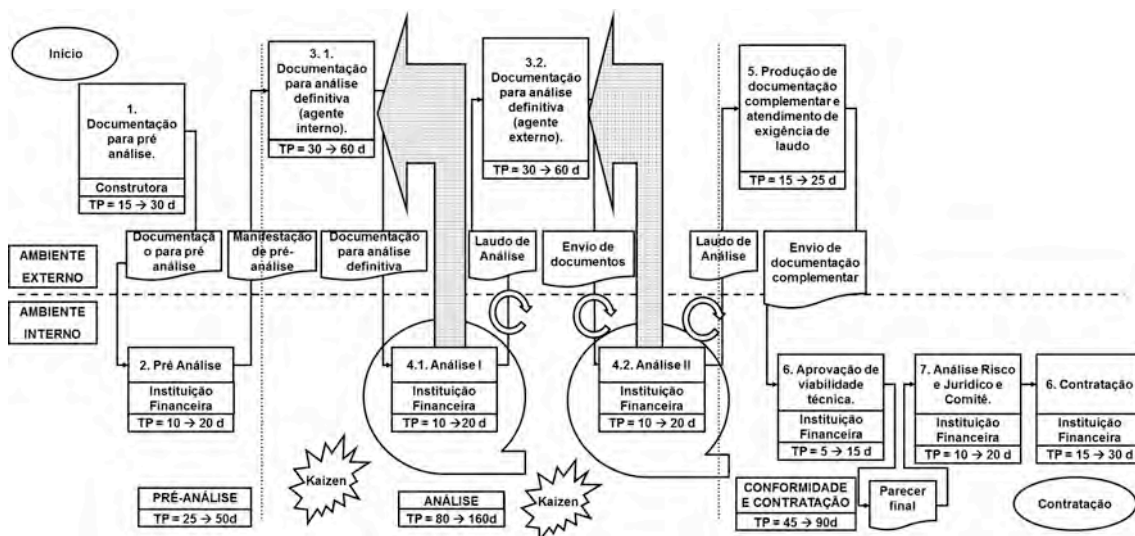
**Quadro 2 - Fases e domínio de informações na análise técnica.**

Fase	Documentação	
	Domínio de construtora	Domínio de agente externo
Análise Técnica de Viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha-resumo e projeto arquitetônico.</li> <li>▪ Projeto do trabalho social, quando couber.</li> <li>▪ Matrícula do terreno.</li> <li>▪ Planilha de orçamento e cronograma.</li> <li>▪ Levantamento planialtimétrico e implantação.</li> <li>▪ Quadro de áreas.</li> <li>▪ Taxa de análise.</li> <li>▪ Memorial descritivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viabilidade de água, esgoto e energia.</li> <li>▪ Licença ambiental, quando necessária.</li> </ul>
Contratação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Projetos complementares (instalações)</li> <li>▪ ART Projeto de arquitetura/Acessibilidade</li> </ul>	

A criação de células permitiria a obtenção de um fluxo puxado no desenvolvimento da análise. Para menores lotes de análise, a finalização em sequencia de cada lote acarretaria na demanda natural do lote subsequente.

Baseado nesta nova conformação de células é possível obter o Mapa de Fluxo Ideal/Futuro.

**Figura 3 - Mapa de Fluxo Ideal/Futuro.**



Observa-se que o Mapa de Fluxo Ideal/Futuro sugere a criação de células de trabalho, resultado da segregação de documentação apresentada na análise. A contradição que se cria reside no fato de que o novo MFV passa a ter mais etapas do que o MFV inicial, impondo numa primeira análise mais uma etapa de alimentação e processamento dentro do fluxo. Como contrapartida e identificando como vantagens ao aparente contracenso,

as etapas passam a ser menores e mais objetivas, potenciais fatores para a redução no retrabalho de análise e confecção de documentação.

### **2.3. Discussão de resultados**

A criação de célula de trabalho traria como benefício a possibilidade de especialização dos trabalhos dentro da célula, à medida que os processos internos a esta se encontrariam melhor delimitados. Esta delimitação pode acarretar num fluxo puxado, de modo que tanto as informações necessárias como aquelas geradas pela célula fiquem melhor definidas.

Para a obtenção dos benefícios propostos pela ferramenta *lean* faz-se necessário o rearranjo organizacional e de comunicação com a construtora, propondo a compatibilização da forma e melhor momento de apresentação da documentação com o arranjo das células de trabalho.

Embora não esperada, identifica-se ainda a possibilidade de “nivelamento da produção” dentro do processo. O produto apresentado por diferentes proponentes tem conteúdo similar (o objeto do presente estudo está restrito ao Programa Minha Casa Minha Vida) mas, no entanto, cada proponente possui estrutura de suporte e *know-how* no segmento em diferente estágio de conhecimento. O tratamento de um fluxo diferenciado para proponentes diversos pode simplificar tanto o trabalho de análise como o do próprio proponente.

### **2.4. Conclusões**

A viabilidade técnica da estruturação de empreendimentos habitacionais está condicionada a diversos fatores (disponibilidade de terreno, condições ambientais, *expertise* e solidez de construtoras) que isoladamente podem minar qualquer expectativa quanto ao sucesso do empreendimento. Identificar e mensurar estes riscos se torna fator determinante para um negócio que imobiliza grande recurso financeiro para sua consolidação.

Conhecer e, mais importante, atuar sobre o fluxo alinha expectativas e possibilita melhor aproveitamento dos prazos e conseqüentemente custos de desenvolvimento dos projetos habitacionais.

A ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor permite identificar lotes e, a partir destes, desenvolver a redução do tamanho dos mesmos, separando responsabilidades dentro do projeto.

Desta forma, vislumbra-se diante do fluxo apresentado a possibilidade de desenvolver com maior eficácia a apreciação e desenvolvimento de projetos com diferentes condições de implantação (condição do terreno, por exemplo) e condição do proponente construtor (*know-how*).

Como proposta para trabalhos futuros pode ser proposto o MFV dentro de cadeias mais específicas no presente segmento do programa (empreendimento com menos e mais que

500 unidades com a aquisição de terreno), incrementando-se diferentes mapas para condições específicas do universo de desenvolvimento do projeto.

### **3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. **Decreto nº 7.499, de 16 de junho de 2011**. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV.

BULHÕES, I. R.; PICCHI, F. A. (2013). **Redução do tamanho do lote em projetos como estratégia de implementação do fluxo contínuo em sistemas pré-fabricados**. Ambiente Construído, 161 - 175.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Minha Casa Minha Vida (Cartilha)**. Disponível em: <[http://www.chicomacena.com.br/documentos/minha\\_casa\\_minha\\_vida\\_2.pdf](http://www.chicomacena.com.br/documentos/minha_casa_minha_vida_2.pdf)>. Acesso em: 6 mai. 2015.

FONTANINI, P. S.; PICCHI, F. A. (2005). **MAPEAMENTO DO FLUXO DE APROVAÇÃO DE PROJETOS NA PREFEITURA**. Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. Porto Alegre, RS, Brasil.

TAKAHASHI, P. (2013) **Construtoras enfrentam entraves e 'Minha Casa, minha vida' está parado em Contagem**.

<[http://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2013/11/10/interna\\_noticias,47651/construtoras-enfrentam-entraves-e-minha-casa-minha-vida-esta-parado.shtml](http://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2013/11/10/interna_noticias,47651/construtoras-enfrentam-entraves-e-minha-casa-minha-vida-esta-parado.shtml)>. Acesso em: 3 nov. 2014.

OSCAR, N. (2014) **Construtoras desconhecidas ganham mercado com Minha Casa, Minha Vida**. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,construtoras-desconhecidas-ganham-mercado-com-minha-casa-minha-vida,1548980>>. Acesso em: 3 nov. 2014.

LACERDA, S. D. (2013). **Proposição de melhorias na fase de pré construção em universidade pública utilizando o Mapeamento de Fluxo de Valor: Estudo de Caso**. Dissertação de Mestrado. Campinas.

LEITE, K. P.; BARROS NETO, J. d. (2013). **VALUE STREAM IN HOUSING DESIGN. Product Development and Design Management**, pp. 419 - 428.

LIMA, M. M. X. et al. **Mapeamento do fluxo de valor do projeto executivo de arquitetura em um órgão público**. Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 1, p. 24-55, 2010.

PASQUALINI, F. (2005). **Fluxo de Valor na construção de edificações: estudo de caso em uma construtora de Porto Alegre/RS**. Dissertação de Mestrado. Brasil.

PICCHI, F. A. (2003). **Oportunidades da aplicação do Lean Thinking na construção**. Ambiente Construído, v. 3 (n. 1), 7 - 23.

ROTHER, M.; SHOOK, J. (2003). **Aprendendo a Enxegar**. (FERRO, J. R.; Rodrigues, T., Trans.) Lean Institute Brasil.

SHOOK, J. (2004). <http://www.lean.org>. Disponível em: <[http://www.lean.org/Library/Helpful\\_Hints\\_on\\_Mapping\\_off\\_the\\_Plant\\_Floor.pdf](http://www.lean.org/Library/Helpful_Hints_on_Mapping_off_the_Plant_Floor.pdf)>. Acesso em 30 nov. 2014.

TAPPING, D.; SHUKER, T. (2003). **Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping and sustaining lean improvements in administrative areas**. New York: Productivity Press.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-Habitat). (2013). **SCALING-UP AFFORDABLE HOUSING SUPPLY IN BRAZIL: THE 'MY HOUSE MY LIFE' PROGRAMME**. Nairobi, KENYA: United Nations Human Settlements Programme.