

PRODUÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA FORMA DE COMBATE AO *Aedes Aegypti*

Marianna Silva Figueirêdo da Rocha¹

Kissila Maria Henrique Lira²

Leonardo Souza da Silva³

Giordano Bruno Medeiros Gonzaga⁴

Engenharia Civil



ISSN IMPRESSO 1980-1777
ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

O presente trabalho tem como foco principal a produção e o descarte de resíduos na construção civil como uma forma de combate ao *Aedes Aegypti*. Inicialmente aborda o crescimento da construção civil no Brasil. Apresenta também o consumo de matérias-primas naturais, o entulho produzido nos canteiros de obras e o descarte inadequado destes gerando transtornos à população. Esta pesquisa fundamenta-se sobretudo nos estudos de: Ubiraci Espinelli (2001), Mesquita (2012) e outros indicados na referência. Na pesquisa foi utilizado o método de multi-abordagem com profissionais da área da construção civil que trabalham nos canteiros de obra na cidade de Maceió, no estado de Alagoas, que teve como resultado a obtenção de informações acerca da forma do descarte de resíduos, da sua produção e da quantidade de profissionais que já foram infectados por alguma das doenças transmitidas pelo *Aedes Aegypti*.

PALAVRAS-CHAVE

Resíduos. Descarte de resíduos. Construção Civil. *Aedes Aegypti*.

ABSTRACT

This present study focuses primarily on the collection and recycling of waste in civil construction as a way to combat the *Aedes Aegypti*. Initially it addresses the growth of civil construction in Brazil. It presents also the use of natural raw materials, the debris produced in the construction sites and the improper discard of these ones, causing much trouble to the population. This research is based mainly on the studies of: Ubiraci Espinelli (2001), Mesquita (2012) and others indicated in the reference. In this work was used the method of multi-approach with professionals of civil construction, who work at the construction sites in the city of Maceió, state of Alagoas, which result was the achievement of information about the way of waste discard, of its production and the number of professionals who have been infected by any of the diseases transmitted by *Aedes Aegypti*.

KEYWORDS

Debris. Discard of debris. Civil construction. *Aedes Aegypti*

1 INTRODUÇÃO

A partir da metade do século XX, como uma das consequências da política desenvolvimentista do governo de Juscelino Kubitschek, o processo de urbanização e industrialização do Brasil tornou-se cada vez mais acelerado. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o crescimento urbano do estado de Alagoas entre os anos de 1950 e 2000 foi de 81,2%. Este crescimento acaba repercutindo inclusive sobre o setor da construção civil, o qual está em ascensão desde 2009.

Dados indicam que o macro complexo da construção civil corresponde a 15% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (CONSTRUBOUSINESS, 2003). Segundo Mesquita (2012), o setor também é um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais. Estima-se que sejam utilizados entre 20% e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade. O entulho chega a representar 60% dos resíduos sólidos urbanos produzidos.

A utilização de materiais na indústria da construção civil é responsável por um consumo considerado alto, tanto em quantidade como em diversidade. O Prof. Dr. Ubiraci Espinelli Lemes de Souza (2001) afirma que comparada com a indústria automobilística, sua produção chega a ser de 100 a 200 vezes maior.

Esse assunto tem chamado bastante atenção por tratar diretamente de questões ambientais. Além do desperdício de recursos naturais, há também o problema por gerar

um grande descarte de materiais. A escassez de locais para a deposição de resíduos gerados, principalmente nos grandes centros urbanos, ocasiona transtornos à população e demanda vultosos investimentos financeiros (SOUZA; UBIRACI ET AL., 2004).

Os transtornos ocasionados à população pelo descarte inadequado dos resíduos da construção civil podem variar da insalubridade ao aumento da proliferação de animais indesejados. Além disso, há o risco do acúmulo de água parada, que juntamente com os fatores ambientais gera um alto índice de larvários propiciando à proliferação e sobrevivência do *Aedes Aegypti*.

Segundo Ângela Nogueira (2015), em média, 25% dos exames de análise de água parada em pontos suspeitos nos canteiros de obras são positivos para focos do vetor, ou seja, contêm larvas do mosquito. No estado de São Paulo, até o final de junho de 2015, foram realizados pelo Serviço Social da Construção Civil (SECONCI) do Estado de São Paulo 366 exames de diagnóstico de dengue em canteiros de obras, entre os quais 93 casos foram confirmados.

Segundo dados do Ministério da Saúde (2015) os canteiros de obra e o descarte inadequado de resíduos da construção civil são responsáveis por cerca de 20% dos focos do *Aedes Aegypti*.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado dentro de canteiros de obra em sete bairros da cidade de Maceió, no estado de Alagoas, tendo sua maior concentração na parte alta da cidade. Por causa do desenvolvimento urbano, existem muitas construções nas regiões selecionadas, assim, aprimorando os dados obtidos. As pesquisas foram feitas tanto em obras particulares como em obras públicas (governamentais).

2.2 TÉCNICA DA COLETA DE DADOS

A multi-abordagem foi adotada como método para a coleta de dados. Os dados foram do tipo primário, obtidos em entrevistas com profissionais da área da construção e, também, por meio de um questionário a eles aplicado como forma de guia nas respostas. Este método foi escolhido para que pudessem ser colhidos dados verídicos assim aumentando a validade e o conhecimento dos mesmos.

Os questionários foram do tipo impressos, os quais compreendiam uma série de oito perguntas, e administrados pelos próprios autores da pesquisa. O objetivo da

pesquisa foi de obter informações acerca da forma do descarte de resíduos, da sua produção e da quantidade de profissionais da construção civil que já foram infectados por alguma das doenças transmitidas pelo *Aedes Aegypti*.

2.3 AMOSTRAGEM

O tamanho mínimo da amostragem estatisticamente aceitável foi de 172. Este número foi calculado pela fórmula: $n = \frac{n'}{1 + \left(\frac{n'}{N}\right)}$ onde:

n = Dimensão da amostra;

N = População total;

$n' = \frac{S^2}{E^2}$ onde: S = Desvio padrão máximo de uma estimativa do elemento de população $\rightarrow S^2 = p * (1 - p) \rightarrow P$ = Proporção de elementos da população que pertencem à classe definida.

E = Erro máximo permitido de distribuição de amostragem.

Usando um erro total de 0,05 e $E=0,025$, temos:

$$S^2 = p * (1 - p) \rightarrow p = 0,5$$

$$S^2 = 0,5 * (1 - 0,5)$$

$$S^2 = 0,25$$

$$E = 0,025$$

$$E^2 = 0,025^2$$

$$E^2 = 0,000625$$

$$n' = \frac{S^2}{E^2}$$

$$n' = \frac{0,25}{0,000625}$$

$$n' = 400$$

$$n = \frac{n'}{1 + \left(\frac{n'}{N}\right)} \rightarrow N = 300$$

$$n = \frac{400}{1 + \left(\frac{400}{300}\right)}$$

$$n = 172$$

Portanto, o número mínimo de amostragem é de 172.

3 RESULTADOS

Os resultados foram baseados nos questionários distribuídos aos 172 entrevistados, os quais são profissionais da construção civil em atuação nos canteiros de obras.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Os entrevistados foram divididos em 12 categorias, que são: administrativo, servente, ajudante prático ou meio-oficial, pedreiro, almoxarife, mestre de obras ou encarregado, armador, serralheiro, carpinteiro, pintor, encanador ou eletricista e vigia. Com isso, pôde-se constatar que 29,07% dos entrevistados eram serventes e que 95,93% eram do sexo masculino. Também, foram divididos com relação a sua idade. A maioria dos entrevistados estava na idade entre 19 a 30 anos (31,40%).

Tabela 1 – Características demográficas dos entrevistados, função exercida

FUNÇÃO EXERCIDA			SEXO			
FUNÇÃO	QNTD	%	MASCULINO	%	FEMININO	%
Administrativo (Engenheiro, Estagiário, Supervisor, Proprietário)	23	13,37	16	9,30	7	4,07
Servente	50	29,07	50	29,07	0	0
Ajudante Prático e Meio-Oficial	14	8,14	14	8,14	0	0
Pedreiro	27	15,70	27	15,70	0	0
Almoxarife	5	2,91	5	2,91	0	0
Mestre de Obras e Encarregado	10	5,81	10	5,81	0	0
Armador	11	6,40	11	6,40	0	0
Serralheiro	6	3,49	6	3,49	0	0
Carpinteiro	9	5,23	9	5,23	0	0
Pintor	4	2,33	4	2,33	0	0
Vigia	5	2,91	5	2,91	0	0
Encanador e Eletricista	8	4,65	8	4,65	0	0

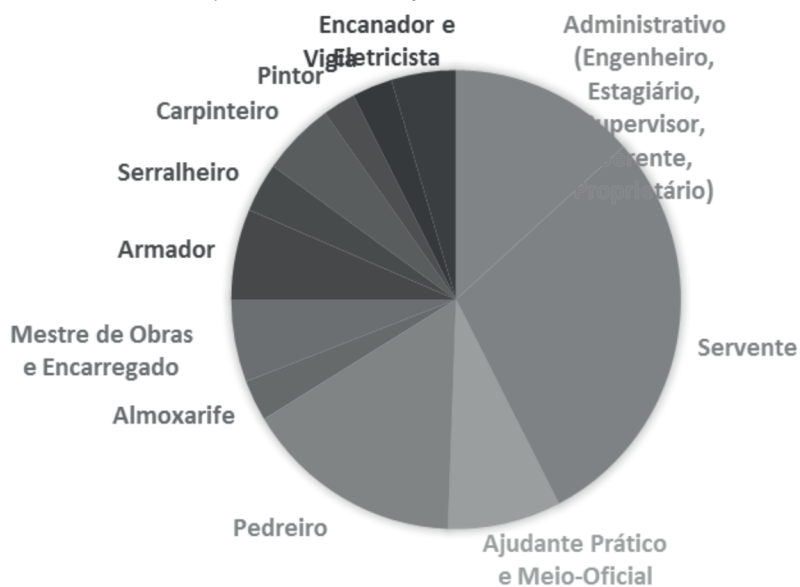
Fonte: Autoria própria (2016).

Tabela 2 – Características Demográficas dos Entrevistados, Faixa Etária

FAIXA ETÁRIA		
IDADE	QNTD	%
16 à 18	0	0,00
19 à 30	54	31,40
31 à 40	47	27,33
41 à 50	30	17,44
51 à 60	32	18,60
61 ou mais	9	5,23

Fonte: Autoria própria (2016).

Gráfico 1 – Gráfico comparativo das funções exercidas

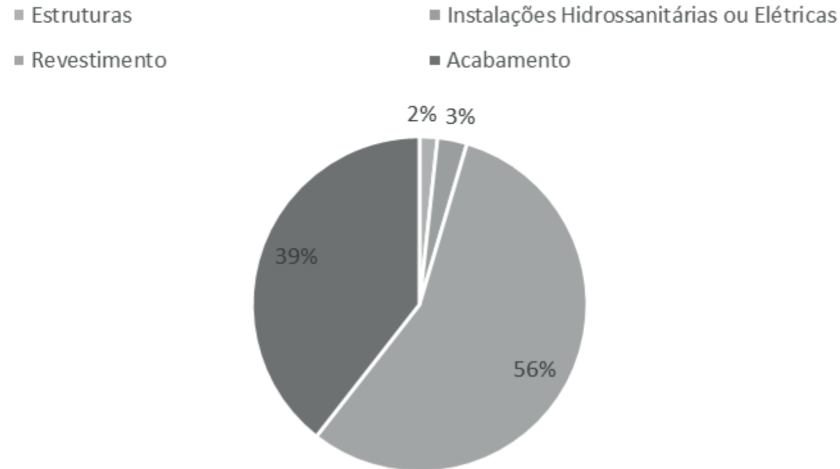


Fonte: Autoria própria (2016).

3.2 PRODUÇÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Tendo em vista que o tipo de material gerado na construção civil a ser descartado pode ser um dos principais elementos para a formação de focos do mosquito *Aedes aegypti*, foi feito um levantamento acerca de qual etapa da execução de uma obra é gerada maior quantidade de resíduos. Essas etapas foram divididas em quatro: estrutura, instalações hidrossanitárias e elétricas, revestimentos e acabamentos. Por meio dos dados obtidos nas entrevistas, pôde-se perceber que 59,98% dos entrevistados acreditam que a maior produção de resíduos se encontra na etapa onde é executado o revestimento.

Gráfico 2 – Gráfico Comparativo da Produção de Resíduos Classificados pelas Etapas de uma Obra

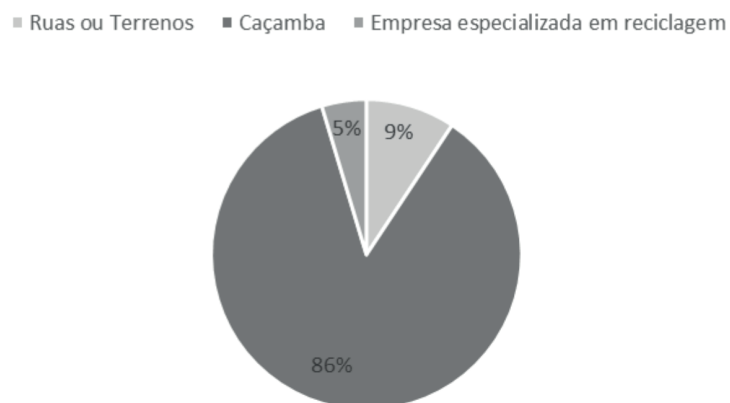


Fonte: Autoria própria (2016).

3.3 MÉTODO DE DESCARTE

O interesse em saber a quantidade de resíduos gerada pela indústria da construção civil existe a algum tempo, muitas vezes inserido na discussão do modo do seu descarte. O método utilizado para o descarte de resíduos é de suma importância para o combate a focos do vetor. Os métodos abordados nas entrevistas foram: descarte em ruas ou terrenos, descartes por meio de caminhões caçamba e descarte por empresas especializadas em reciclagem de resíduos. Interpretou-se que 86,05% das obras adotam o método do caminhão caçamba.

Gráfico 3 – Gráfico Comparativo do Método de Descarte de Resíduos

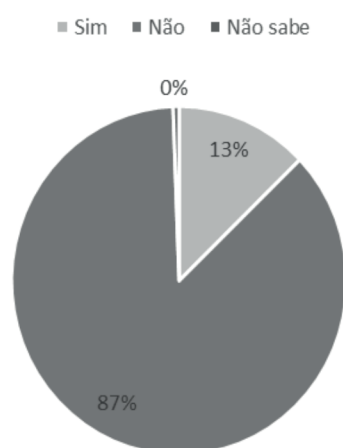


Fonte: Autoria própria (2016).

3.4 INFECÇÃO DE PROFISSIONAIS DA ÁREA

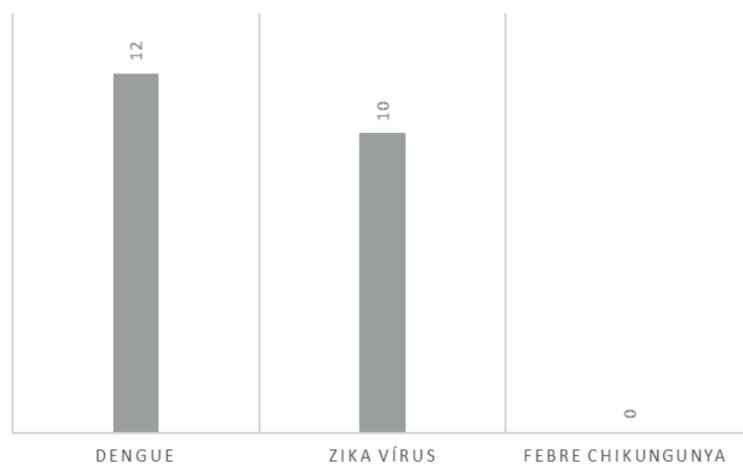
Tendo em vista que a quantidade de funcionários que já foram infectados por alguma das doenças transmitidas pelo *Aedes Aegypti* pode ser relacionada diretamente com a quantidade de focos do vetor dentro dos canteiros de obras, foi feito um levantamento acerca da quantidade de funcionários que já foram infectados e que atuam na área da engenharia civil. Por meio da pesquisa em campo, determinou-se uma percentagem não alarmante de infecções se comparada ao total de casos existentes de modo geral. Cerca 13% do total de entrevistados já tiveram alguma doença transmitida por esse vetor.

Gráfico 4 – Gráfico Comparativo de Infectados pelo *Aedes Aegypti*



Fonte: Autoria própria (2016).

Gráfico 5 – Gráfico Comparativo da Quantidade de Doenças Contraídas



Fonte: Autoria própria (2016).

4 DISCUSSÕES

Segundo Ubiraci de Souza e outros autores (2004), a indústria da Construção Civil, em função das características particulares do seu processo produtivo, quando comparada com outros segmentos industriais, e considerando-se sua dimensão em termos de consumo de recursos, constitui-se em uma grande geradora de resíduos.

A geração de resíduos de atividades da construção continua a se tornar um problema para países em desenvolvimento. Portanto, é necessário recomendar metodologias para que exista uma forma de minimizar o problema com relação ao descarte de resíduos. Por meio da pesquisa em campo, pôde-se perceber que apenas 13,37% dos entrevistados eram da parte administrativa da obra, sendo esta classe a única com consciência direta da importância da forma de descarte de resíduos. A maioria dos serventes, classe com maior porcentagem (29,07%), abordada de forma indireta, entendia a necessidade de ter um cuidado com o descarte de resíduos, porém não sabiam explicar o porquê.

O tipo de material descartado vai ser de grande importância no estudo da probabilidade de existir larvários no local de descarte. Tendo em vista que a composição do material a ser descartado pode gerar poças ou aglomerados de água, os quais podem se tornar focos do vetor do mosquito *Aedes Aegypti*. A pesquisa acerca de qual etapa da obra produz mais resíduos, indica ser a do revestimento, que é a responsável pela produção do chapisco, emboço e reboco, que são serviços onde se utiliza em maior quantidade argamassa, areia e a água.

Estes materiais são de nível de permeabilidade média, não sendo tão relevantes para a proliferação de locais aptos para criação de larvários. Entretanto, a segunda etapa de maior produção foi a de acabamentos, que é a responsável pelos serviços de piso e pintura, de modo geral. Os materiais utilizados em pisos são de grande nível de impermeabilidade, o que colabora para o aumento de locais propícios para a proliferação do vetor.

O método de descarte de resíduos adotado com maior frequência foi o do tipo caçamba. Apesar de este método ser menos agressivo a poluição visual de descartes de resíduo, ele ainda é prejudicial e influencia na proliferação do mosquito, pois todo o entulho produzido na construção é concentrado em uma caçamba que fica no local até o seu preenchimento, e, só após isto é que o entulho é retirado da obra. A forma desse armazenamento é a céu aberto, o que facilita ainda mais a formação de larvários no local.

Ainda, muitas vezes, após a retirada da caçamba, não se sabe o local em que vai ser descartado os resíduos, podendo estes ser descartado em locais não apropriados, como em terrenos baldios e até mesmo, posteriormente, espalhados em ruas. Apenas

uma pequena porcentagem (9%) das empresas adota o método de maior qualificação, que seria o de contratar uma empresa especializada em reciclagem de resíduos para fazer a coleta dos mesmos.

Tendo em vista todos os fatores que facilitam a proliferação do *Aedes Aegypti* dentro de um canteiro de obras, foi feito o levantamento da quantidade de funcionários que já foram infectados por alguma doença proveniente deste vetor. Em comparação com os dados fornecidos pela Seconci-SP, em que cerca de 25% dos exames realizados em supostos focos do vetor em canteiros de obras tiveram resultados positivos, percebe-se que o valor de 13% de funcionários infectados é relevante para o estudo. Apesar de que as infecções podem ter sido contraídas em outros ambientes, a relação da quantidade de funcionários com a quantidade de focos positivos é relativamente equiparável.

5 CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados coletados, pode-se concluir que a importância dos métodos de descarte dos resíduos produzidos não é de conhecimento da maioria dos funcionários do ramo da construção civil. Também, que os métodos de descarte destes resíduos têm muita importância contra o combate ao mosquito *Aedes Aegypti*, já que este é o responsável pela criação de ambientes propícios.

Os números coletados e comparados mostraram que é necessário que haja um reforço nos investimentos para as políticas de conscientização contra o vetor dentro dos canteiros de obras, destacando que é essencial ter consciência sobre o manuseio dos resíduos descartados, podendo evitar que os números de focos dos mosquitos e os casos de infecção aumentem.

Além disso, podem-se adotar medidas de planejamento de obra anteriores às execuções dos serviços, com o intuito de reduzir o desperdício de material, e, consequentemente, reduzindo significativamente a quantidade de volume de resíduos produzidos em cada etapa da obra.

É necessário ressaltar às construtoras que é importante disponibilizar espaços para a apresentação de palestras, pois é por meio delas que o conhecimento da importância do assunto abordado é transferido. Além de que, é o meio mais econômico de combate ao *Aedes Aegypti*.

REFERÊNCIAS

ÂNGULO, Sérgio C. *et al.* **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil.** São Paulo-SP. PCC – Departamento Engenharia de Construção

Civil da Escola Politécnica. Disponível em: <www.pedrasul.com.br/artigos/sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2016.

ATOMBO, Charles. *et al.* Integration of sustainable construction in project management: a case study in ghana. **International Journal of Construction Engineering and Management**, v.4, 2015. p.13-25.

CONSTRUBUSINESS. Agenda para o setor. Sinduscon-SP. **Seminário da Indústria Brasileira de Construção**, v.5, São Paulo: Sinduscon, 2003. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br>>. Acesso em: 9 mar. 2016.

ESPINELLI, Ubiraci. *et al.* Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. **Ambiente Construído**, v.4, n. 4, Porto Alegre, out-dez. 2004. p.33-46.

FREITAS, Rosiene M. Estratégia intersetorial para o controle da dengue em Belo Horizonte (Minas Gerais), Brasil. **Saúde Soc.** v. 20, n.3, São Paulo, 2011. p.773-785.

MESQUITA, A.S.G. Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina, Piauí. **Rev. HOLOS**, ano 28, v.2. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/835/530>>. Acesso: 9 mar. 2016.

NOGUEIRA, Ângela, Programa nacional combate dengue no canteiro de obras. 2015. Disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/dengue-no-canteiro-de-obras/>. Acesso em: 6 de março 2016.

SANTOS, Altair. Programa nacional de combate a dengue no canteiro de obras. **SINDUSCON-SP**. Gestão de obras. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.seconci-sp.org.br/?p=3558>>. Acesso: 12 mar. 2016

Data do recebimento: 22 de junho de 2016

Data de avaliação: 20 de julho de 2016

Data de aceite: 17 de agosto de 2016

1. Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL. E-mail: mariannasfr@outlook.com

2. Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL. E-mail: kissilalira@hotmail.com

3. Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL. E-mail: leonardo_souza1@outlook.com

4. Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL. E-mail: giordanogonzaga@yahoo.com.br