



## REUTILIZAÇÃO DE SOBRAS DE PISO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA PERSPECTIVA DA SUSTENTABILIDADE

Luiz Carlos Roque<sup>1</sup>  
Vanessa Aparecida Feijó de Souza<sup>2</sup>  
Renata Ferraz de Toledo<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente estudo de caso foi desenvolvido no município da Estância Turística de São Roque, SP, com o objetivo de investigar possíveis contribuições da reutilização de sobras de piso da construção civil para a sustentabilidade, nas dimensões ambiental, social e econômica. Realizou-se revisão bibliográfica, observação investigativa espontânea, análise documental, pesagens de sobras de piso de uma construtora e entrevistas com profissionais do setor da construção civil. A análise dos dados foi feita pela triangulação de métodos. Constatou-se que o município não possuía, na época do estudo, local específico para o descarte e disposição final de resíduos da construção civil. Estes representavam de 2,5% a 12% dos resíduos coletados pelo Município. Foram identificados descartes irregulares em terrenos baldios, beira de estradas e calçadas. Em relação às sobras de piso, os entrevistados não foram unânimes quanto à preocupação para com o seu destino adequado, bem como sobre a possível ocorrência de impactos ambientais do descarte inadequado. Entretanto, todos afirmaram reutilizar as sobras de piso, especialmente para a formação de um novo piso com os “caquinhos”, o que pôde também ser constatado pela observação investigativa. Consideraram também que esta prática poderia contribuir para a sustentabilidade, sendo mencionados aspectos ambientais, sociais e econômicos.

**Palavras-chave:** Resíduos da construção civil. Reaproveitamento de resíduos; Gerenciamento de resíduos. Aspectos socioambientais. Saúde ambiental.

<sup>1</sup> Gestor Ambiental. Mestre em Saúde Ambiental pelo Programa de Mestrado Profissional em Saúde Ambiental da FMU. E-mail: [luizcarlosroque2013@gmail.com](mailto:luizcarlosroque2013@gmail.com)

<sup>2</sup> Médica Veterinária pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2008), mestrado em Medicina Veterinária (Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) pela Universidade de São Paulo (2010) e doutorado em Medicina Veterinária (Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) pela Universidade de São Paulo (2014). Docente do Programa de Mestrado Profissional do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU. E-mail: [vanessa.souza@fmu.br](mailto:vanessa.souza@fmu.br)

<sup>3</sup> Bióloga (UNESP, Botucatu, SP). Especialista em Educação Ambiental (FSP/USP). Mestre e Doutora em Saúde Pública (FSP/USP). Pós-doutorado em Educação (FE/USP). Foi docente do Programa de Mestrado Profissional em Saúde Ambiental do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU. Professora colaboradora da Faculdade de Saúde Pública da USP. <http://orcid.org/0000-0002-4770-7842> E-mail: [renataft@usp.br](mailto:renataft@usp.br)

# REUSE OF CIVIL CONSTRUCTION LEFTOVERS FROM THE PERSPECTIVE OF SUSTAINABILITY

## ABSTRACT

The present case study was developed in the municipality of Estância Turística de São Roque, São Paulo State, Brazil, in order to investigate contributions of the reuse of floor leftovers from civil construction to the sustainability, in the environmental, social and economic dimensions. A bibliographical review, spontaneous investigative observation, documentary analysis, weighing of the floor leftovers of a construction company and interviews with professionals of the civil construction sector were carried out. Data analysis was done by triangulation of methods. It was contacted that the municipality did not have, at the time of the study, a specific place for the disposal and final disposal of construction waste. These represented 2.5% to 12% of the waste collected by the Municipality. Irregular discards were identified in vacant lots, along roadsides and sidewalks. Regarding the leftovers, the interviewees were not unanimous about the concern for their proper destination, as well as about the possible occurrence of environmental impacts of inappropriate disposal. However, all of them claimed to reuse floor leftovers, especially for the formation of a new floor with "caquinhos", which could also be verified by investigative observation. They also considered that this practice could contribute to sustainability, with environmental, social and economic aspects mentioned.



**Keywords:** Construction waste. Reuse of waste. Waste management. Social and environmental aspects. Environmental health.

## 1 INTRODUÇÃO

O manejo e a gestão adequada de resíduos sólidos, dentre eles os resíduos da construção civil (RCC), foco desta pesquisa, são considerados um dos principais desafios da atualidade, especialmente pela crescente geração, situações de desperdício e ineficiência de serviços (BRASIL, 2015). Nas cidades de médio e grande portes do Brasil, os RCC representam mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos gerados e, em alguns municípios, quando de pequenos geradores (obras informais, reformas, demolições), esse percentual pode ficar em torno de 70% (BRASILEIRO e MATOS, 2015; JACOBI e BESEN, 2011).

Infelizmente, o descarte irregular deste e de outros tipos de resíduos, bem como suas consequências diretas e indiretas ao meio ambiente e à saúde, ainda são uma realidade em grande parte dos municípios brasileiros (BAPTISTA JUNIOR e

ROMANEL, 2013; JESUS, 2013; JOHN, 2000; MÁLIA et al., 2011; SILVA et al., 2006), mesmo diante de importantes avanços legais e em direção à sustentabilidade, alcançados nas últimas décadas, como por exemplo, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010) e pelos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, propostos pela Organização das Nações Unidas - ONU, em 2015, para a Agenda 2030 (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2019).

Assim, a PNRS, ao propor como ordem de prioridade, em seu Art. 9º, a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, incorpora princípios da sustentabilidade (BRASIL, 2010; ESPINOSA e SILVAS, 2013), assim como a Agenda 2030, ao considerar a importância do saneamento (Objetivo 6) e do consumo responsável (Objetivo 12), junto aos demais objetivos propostos e de forma integrada (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2019).

Por sustentabilidade entende-se a integração de aspectos ambientais, sociais, econômicos, culturais, políticos, entre outros, de forma a contribuir para novos modelos de desenvolvimento e para a melhoria da qualidade de vida de todos os seres, respeitando-se os limites biofísicos do planeta (SACHS, 2002). Trata-se, portanto, de uma temática complexa, assim como a problemática em torno da gestão integrada de RCC, conforme demonstrado por Fernandes e Silva (2017) na elaboração de um modelo orientativo para melhor visualizar e analisar os diferentes contextos, atores e interesses envolvidos nesse processo, com base em experiências pioneiras ou bem sucedidas de municípios brasileiros. Para tal os autores recomendam sete etapas sequenciais: investigação do problema real; formatação do problema; definição dos sistemas relevantes; construção do modelo conceitual; comparação do modelo conceitual com a situação real; mudanças convenientes e factíveis; e tomada de ação visando melhorar a situação-problema (FERNANDES e SILVA, 2017).

Diferentes dimensões da sustentabilidade, como a ambiental, a social e a econômica, são também refletidas por alguns autores, em associação com os RCC, ao chamarem a atenção para a extração de grande quantidade de recursos naturais não-renováveis necessária para sua produção (JOHN, 2000; PASQUALOTTO FILHO, 2016). Também por sua representatividade no Produto Interno Bruto – PIB do país (cerca de 6%) e na geração de empregos (também cerca de 6%) (CIBIC, 2019), ou

ainda por sua importância na construção de moradias, estradas, entre outras melhorias (MIRANDA e FEITOSA, 2018).

Frente a esta realidade, a reutilização de RCC, terceira ordem de prioridade na gestão de resíduos (BRASIL, 2010), faz-se necessária. Práticas como essa podem, da mesma maneira, trazer diversos benefícios socioambientais, culturais e econômicos, seja por processos de inclusão social, educação ambiental, ou pela diminuição de custos com a produção, extração de recursos naturais, energia, minimização de impactos ambientais, etc., conforme relatado por vários autores (AZEVEDO, KIPERSTOK e MORAES, 2006; PEREIRA, 2015; SANTOS et al., 2015; SILVA e BRITO, 2006; RAZZOLINI FILHO e BERTÉ, 2013). Este é o tema central deste artigo, especialmente a reutilização de sobras de piso (compostos cerâmicos), classificados como RCC da classe A, segundo o artigo 3º, da Resolução 307 do Conama (COMAMA, 2002).

Neste contexto, a pesquisa aqui relatada teve por objetivos investigar contribuições da reutilização de sobras de piso para a sustentabilidade, nas dimensões ambiental, social e econômica, no município da Estância Turística de São Roque. Para tal procurou-se identificar a quantidade de sobras de piso gerada em obras realizadas por uma construtora deste município, no período de 12 meses, assim como a quantidade de resíduos sólidos domiciliares e inertes coletados pela prefeitura; investigar as formas de descarte e locais de destino das sobras de piso da construção civil adotadas; e conhecer a opinião de profissionais do setor da construção civil local sobre possíveis impactos ambientais do descarte inadequado de RCC, possibilidades de reutilização e contribuições à sustentabilidade.

## 2 METODOLOGIA

O método adotado para esta pesquisa foi o estudo de caso, com enfoque quali-quantitativo. O enfoque quali-quantitativo se caracteriza pela integração de dados numéricos, portanto, quantificáveis, com dados qualitativos, associados, por exemplo, as opiniões e crenças dos participantes da pesquisa (MINAYO, 2002). O estudo de caso é utilizado quando se deseja investigar fenômenos atuais pelo estudo de poucos objetos, porém permitindo seu detalhamento e explicação (GIL, 2008).

O presente estudo de caso foi realizado no município da Estância Turística de São Roque, localizado no estado de São Paulo, a 60 km da capital. Limita-se com os municípios de Mairinque, Itu, Araçariguama, Itapevi, Vargem Grande Paulista e Ibiúna.

Sua área territorial é de aproximadamente 313 km<sup>2</sup> e a densidade demográfica de 229,3 habitantes por km<sup>2</sup>, com aproximadamente 80 mil habitantes. Caracteriza-se como uma Estância Turística e integra a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, que é constituída por alguns municípios localizados no entorno imediato da mancha urbana central da Região Metropolitana da Grande São Paulo, nos quais a presença de cobertura vegetal é ainda significativa. No município da Estância Turística de São Roque há remanescentes de vegetação do domínio da Mata Atlântica.<sup>1</sup>

Ainda quanto às questões ambientais, a Estância Turística de São Roque participa do Programa Verde Azul (PMVA), lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, o qual tem por finalidade medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental com a descentralização e valorização da agenda ambiental nos municípios (PMVA, 2018).

Quanto aos instrumentos de coleta de dados, em todas as etapas dessa pesquisa foi realizada revisão bibliográfica para fundamentação teórica, análise e discussão dos resultados, assim como para reconhecer possíveis impactos ambientais e à saúde humana resultantes do descarte inadequado de resíduos.

Utilizou-se ainda, para conhecer as formas de descarte e locais de destino das sobras de piso da construção civil adotadas no município, por pequenos e grandes geradores, a técnica da observação investigativa, que se trata de uma forma de investigar e analisar determinados aspectos de interesse dos elementos pesquisados, como características do ambiente, funcionamento de um sistema, etc. Nesta pesquisa foi realizada a observação do tipo simples espontânea em que o pesquisador não interfere no objeto ou situação observada, seguida de sua análise e interpretação científica (GIL, 2008). Foram feitos registros fotográficos e anotações livres em diário de campo.

Para se refletir sobre a quantidade de RCC coletada pelo município foram analisados documentos fornecidos pela prefeitura e, no caso específico das sobras de piso, foram realizadas pesagens mensais com balança da marca Western (Ref. FS-50) com capacidade máxima para 50 kg, no período de novembro de 2017 à outubro de 2018, deste tipo de resíduo gerado por uma construtora local, fundada em abril de 2001. Trata-se de uma microempresa, prestadora de serviços na área de

---

<sup>1</sup> Informações obtidas na página oficial do município de São Roque na internet (<http://www.saoroque.sp.gov.br/>)

construção e reformas, que atende obras de pequeno e médio portes. Conta com um quadro fixo de oito funcionários e a terceirização de colaboradores.

De forma complementar, foram realizadas entrevistas semiestruturadas (GIL, 2008), com perguntas abertas e fechadas, com profissionais do setor da construção civil do município, a fim de obter informações sobre quantidades de piso geradas, locais de descartes, opinião sobre impactos ambientais, possibilidades de reutilização e contribuições para a sustentabilidade. Para a definição da quantidade de entrevistados optou-se pelo critério de saturação (MINAYO, 2017).

A análise dos dados obtidos foi realizada pelo método da triangulação, o qual é indicado quando se utiliza diferentes instrumentos de coleta de dados. Assim, a triangulação permite um olhar integrado para os resultados obtidos, tanto de forma quantitativa quanto qualitativa, garantindo a diversidade de posições que contribuíram para responder aos objetivos da pesquisa (MINAYO *et. al.*, 2005).

O projeto foi submetido e aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 83719318.0.0000.5493). Todos os participantes receberam instruções sobre a pesquisa e Termos de Consentimento Livre e Esclarecido foram utilizados para a anuência.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Geração, destino e formas de descarte de sobras de piso da construção civil adotadas no município da Estância Turística de São Roque

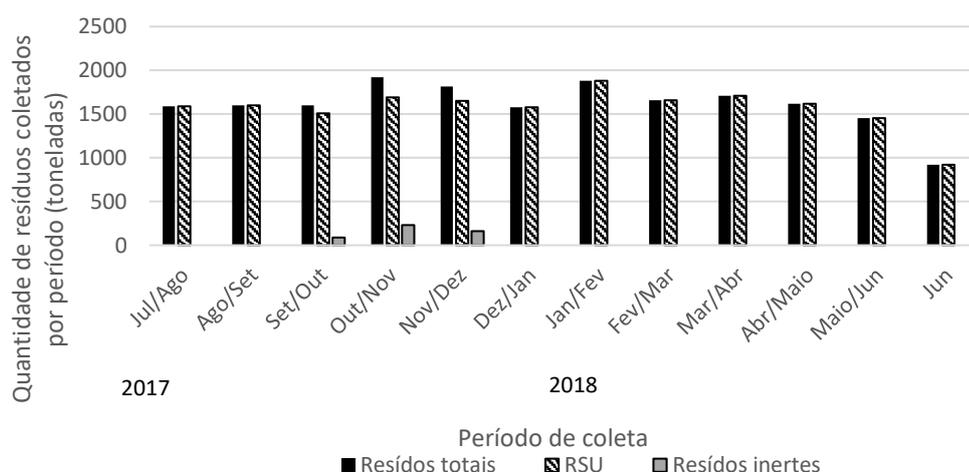
O município da Estância Turística de São Roque não possuía, na época do estudo, local específico para o descarte de RCC, e nem aterro sanitário para disposição final deste tipo de resíduo. Grandes e pequenos geradores devem contratar empresas de caçambas estacionárias, sendo que havia 8 empresas licenciadas no município. Também no período dessa pesquisa constatou-se que estas empresas de caçambas levavam estes resíduos para um aterro “clandestino” no município de Mairinque, distante cerca de 6 km da Estância Turística de São Roque.

A disposição de resíduos de forma irregular, em áreas urbanas ou no entorno destas, também é preocupação apresentada por Jesus (2013), ao destacar o processo continuado de deterioração socioambiental decorrente do aumento do volume de resíduos gerados nas cidades, sendo que em muitas delas essa taxa de aumento é maior que a taxa de crescimento da própria população e do crescimento do PIB do país. Evidentemente, essa situação se reflete em questões sociais,

econômicas e ambientais, por exemplo, no que diz respeito às dificuldades de se encontrar espaço para a disposição final adequada destes resíduos.

Quanto aos serviços de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos urbanos, prestados pela Prefeitura do Município, de acordo com documento fornecido pelo Departamento de Planejamento e Meio Ambiente, em abril de 2018, o C.G.R. Itapevi – Centro de Gerenciamento de Resíduos Ltda., conhecido como Aterro ESTRE, empresa licenciada pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente e pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB para disposição final de resíduos sólidos classe II A (não inertes) e II B (inertes), certifica o recebimento e disposição neste Aterro das quantidades de resíduos sólidos urbanos e inertes, conforme a figura 1.

Figura 1. Quantidade (em toneladas) de resíduos sólidos urbanos e inertes do município da Estância Turística de São Roque, transportados e dispostos no Aterro C.G.R. Itapevi – Centro de Gerenciamento de Resíduos Ltda, no período de julho de 2017 a junho de 2018.



Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com estes dados, a prefeitura teria coletado resíduos inertes apenas no intervalo de 24 de setembro a 23 de dezembro de 2017. Entretanto, supõe-se que nesse período específico, de cerca de 3 meses, pela ocorrência de uma obra pública de grande porte no município, esse tipo de resíduo tenha sido coletado separadamente, porém, nos demais períodos investigados, é provável que os resíduos inertes tenham sido, na verdade, pesados conjuntamente aos RSU.

Isso porque, em outro documento, também fornecido pelo Departamento de Planejamento e Meio Ambiente do Município, em maio de 2018, constava que o serviço de coleta de resíduos inertes era realizado, aproximadamente, 22 dias/mês,

sendo coletados de 180 a 200 toneladas deste tipo de resíduo por mês, e que estes resíduos eram destinados ao Aterro ESTRE (C.G.R. Itapevi – Centro de Gerenciamento de Resíduos Ltda), em Itapevi.

O Departamento de Finanças da Prefeitura do Município da Estância Turística de São Roque informou, também por meio de documento oficial, que o valor empenhado na manutenção e expansão da limpeza e varrição pública no exercício de 2018, foi de R\$ 8.934.834,19, o que correspondia a 3,29% do orçamento atualizado da Prefeitura.

Considerando os valores da figura 1, tem-se que o Município de São Roque coletou no período de 12 meses 18.856,21 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) e 481,69 toneladas de resíduos da construção civil (RCC), totalizando 19.337,90 toneladas. Por estes valores, os RCC coletados representavam aproximadamente 2,5% dos resíduos coletados pelo Município. Porém, se considerarmos valores informados no outro documento, fornecido em maio de 2018, de 180 a 200 toneladas de resíduos inertes (RCC) coletados por mês, os RCC representariam aproximadamente 12% dos resíduos coletados pelo Município.

Dados da ABRELPE (2017), no relatório Panorama de Resíduos Sólidos de 2017, indicaram que no Brasil foram coletados 123.481 toneladas por dia de resíduos da construção e de demolição (RCD), o que representa uma diminuição de 0,1% em relação à 2016.

Revisão bibliográfica realizada por Brasileiro e Matos (2015) identificou uma variação entre 41 e 70% de resíduos da construção e demolição (RCD) gerados em cidades brasileiras em comparação à massa total dos RSU. Em outros países o fluxo da geração de resíduos é, por exemplo: na Malásia 28% (incluindo também os resíduos industriais); na Austrália 37%; em Hong Kong 38%; no Kuwait 58%; no Reino Unido 60%; nos Estados Unidos de 10 a 30%; e no Japão 30%. Os autores lembram ainda que, no caso do Brasil, há dificuldades em se quantificar os RCC (ou RCD), já que grande parte destes tem origem em geradores informais.

Assim, no município de São Roque, apesar da existência da coleta e destinação dos RCC, sabe-se que, grande parte, especialmente dos pequenos geradores, acabam sendo descartados de forma irregular. Dentre estes resíduos, estão as sobras de piso (componentes cerâmicos), foco desta pesquisa.

Esta constatação pôde ser verificada por meio da técnica de observação investigativa do tipo simples espontânea, com uso de diário de campo e registros

fotográficos. Informações complementares também foram obtidas sobre locais de descarte, por meio de entrevistas aplicadas à profissionais do setor do município.

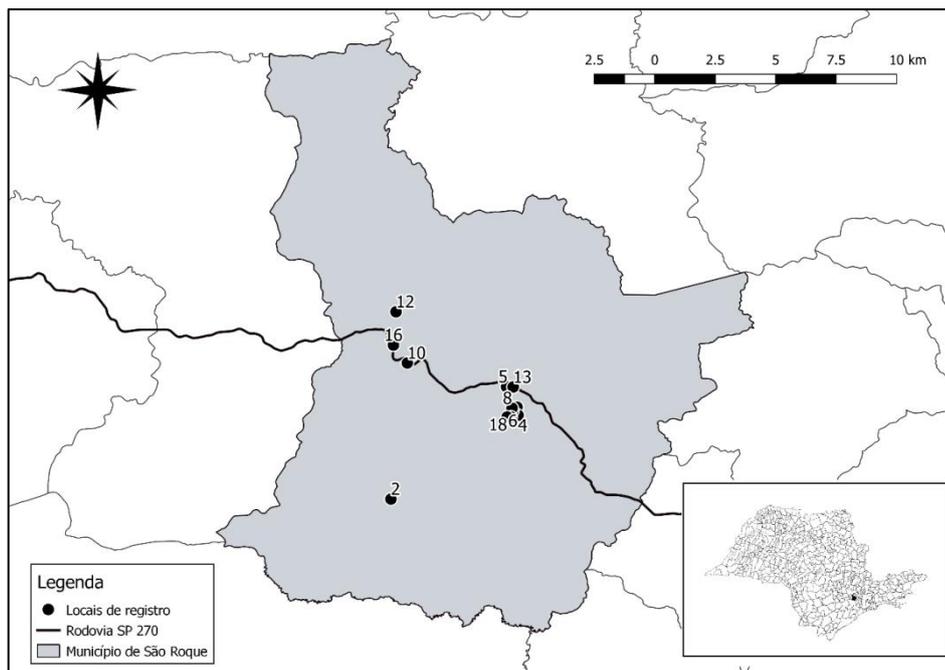
Foram identificados, portanto, pela observação investigativa, descartes irregulares em terrenos baldios, beira de estrada e calçadas, em áreas públicas e particulares, como mostram os registros fotográficos a seguir (Figura 2) e o mapa apresentado na figura 3. Por conta da proximidade entre os locais de observação, alguns pontos estão sobrepostos (Figura 3), sendo possível observar ainda a presença de RCC especialmente nos arredores da Rodovia Raposo Tavares (SP-270).

Figura 2. Registros fotográficos de descartes irregulares de RCC, inclusive de sobras de piso, no Município da Estância Turística de São Roque.



Fonte: próprios autores.

Figura 3. Mapa do município de São Roque, SP, com locais de descarte irregular de RCC identificados entre setembro de 2017 e outubro de 2008, bem como a Rodovia SP 270.



Fonte: elaborado pelos autores.

Diversos estudos já evidenciaram que este tipo de descarte irregular de RCC traz, além de prejuízos econômicos relacionados à sua gestão, impactos socioambientais e à saúde, pois favorecem o assoreamento de cursos d' água, provocam a obstrução de calçadas e ruas, estradas e galerias de águas pluviais, alteram a paisagem e impedem o crescimento natural da vegetação, além de contribuir para a geração de maus odores e para a proliferação de animais vetores de doenças (JESUS, 2013; JOHN, 2000).

Baptista Junior e Romanel (2013) chamam também a atenção para o descarte irregular de RCC em vias públicas, e alertam que, de acordo com estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro, está é uma prática mais comum entre pequenos geradores, isso porque, a segregação dos resíduos por classe, para posterior reciclagem ou descarte só é realizada em grandes obras.

Para a identificação da quantidade de sobras de piso geradas por uma construtora que atuava no município de São Roque, foram realizadas pesagens mensais, no período de 12 meses e, de forma complementar, entrevistas à profissionais de outras construtoras do município a respeito.

O quadro a seguir mostra dados das pesagens realizadas, obtidos no período de novembro de 2017 até outubro de 2018 (quadro 1).

Quadro 1. Quantidade de sobras de piso, em quilogramas, pesadas mensalmente, no período de novembro de 2017 a outubro de 2018.

Mês/ Ano	Nov/ 2017	Dez/ 2017	Jan/ 2018	Fev/ 2018	Mar/ 2018	Abr/ 2018	Mai/ 2018	Jun/ 2018	Jul/ 2018	Ago/ 2018	Set/ 2018	Out/ 2018	Total
Peso (kg)	56	40	30	110	127	58	0	22	14	0	56	110	572

Tem-se, dessa forma, que a quantidade de sobras de piso, gerada no decorrer de 12 meses por essa construtora equivalia, aproximadamente, a 200 m<sup>2</sup> de piso, na forma de “caquinhos” que, ao deixarem de ser descartados irregularmente, podem ser reutilizados de diferentes maneiras, inclusive como um novo acabamento de piso. Outro aspecto a ser considerado é que cada m<sup>2</sup> de piso custava, na época deste estudo e na referida cidade, de 7 a 8 reais (dependendo do tipo de material), ou seja, a reutilização desta quantidade de piso, que sobrou dessa construtora (572 Kg ou aproximadamente 200 m<sup>2</sup>), estava gerando uma economia de R\$ 1.400,00 por ano.

Ao se refletir sobre a geração, o descarte e o destino de resíduos, inclusive de RCC, envolvendo aspectos socioambientais e econômicos, diversos autores lembram que o crescente aumento de sua geração é fortemente influenciado pela Revolução Industrial e pelo sistema capitalista vigente, que determina a produção e tende à estimular o consumo de bens com baixa vida útil (JESUS, 2013). Esse quadro demonstra, portanto, cada vez mais a necessidade de se pensar em alternativas sustentáveis para se reduzir o consumo e/ou o desperdício de bens e produtos, como no caso desta pesquisa que procura destacar a importância da reutilização de sobras de piso da construção civil para a sustentabilidade, nas dimensões ambientais, sociais e econômicas, em concordância com o que preconiza a PNRS (BRASIL, 2010).

### **3.2 Opinião de profissionais da construção civil sobre a geração, o descarte, possibilidades de reutilização de sobras de piso e contribuições à sustentabilidade**

No período de agosto de 2018 à fevereiro de 2019 foram realizadas 18 entrevistas com profissionais do ramo da construção civil, dentre eles 6 eram pedreiros, 2 arquitetos, 1 engenheiro civil, 1 carpinteira, 7 ajudantes de pedreiro e 1 mestre de obra.

Ao serem questionados sobre a quantidade de sobras de piso gerada em média, mensalmente, identificou-se que para a maioria dos entrevistados (8) sobravam até 15 kg; outros 5 entrevistados responderam que sobrava de 15 a 45 kg;

para 2 entrevistados a sobra era de 45 a 60 kg; e para outras 2 pessoas, entre 60 e 150 kg. Um dos entrevistados respondeu que naquele período não estava executando nenhuma obra e, portanto, não sabia informar.

De acordo com Miranda e Feitosa (2018) o conhecimento prévio da quantidade de RCC a serem gerados é de fundamental importância para o planejamento adequado do seu gerenciamento, por exemplo, de uma construtora, para que assim sejam estabelecidas, também previamente, ações para a redução da quantidade de resíduos a serem descartados ou, como no caso desta pesquisa, para sua reutilização.

Estudo realizado em Salvador, BA, por Azevedo, Kiperstok e Moraes (2006) propõe um modelo simplificado de fluxo dos RCC, especialmente para estimular a redução do desperdício nas obras, na fonte geradora, acarretando também diminuição dos gastos da prefeitura para a gestão destes resíduos. Dentre algumas medidas propostas estão: o desenvolvimento tecnológico de embalagens mais seguras; melhorias nas práticas operacionais; treinamento de recursos humanos; campanhas educativas e taxação da geração de resíduos, cobrando-se pela quantidade de resíduos gerados a ser disposto adequadamente. Somada à outras medidas, os autores acreditam na possibilidade de redução de cerca de 30% dos RCC gerados, desviando-se do aterro de inertes cerca de 37%.

A redução de custos relacionados ao gerenciamento de RCC também foi reconhecida por Sanguinetti et al., (2019) em pesquisa realizada em projeto de urbanização na cidade de Temuco, no Chile. Os pesquisadores aplicaram uma metodologia espanhola para quantificar previamente este tipo de resíduo que, da mesma maneira, recomenda a segregação na fonte geradora, podendo diminuir os custos pela metade e trazer benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Sobre o destino das sobras de piso geradas pelos entrevistados em São Roque foram mencionados desde a reutilização dos “caquinhos” para fazer um novo piso, rodapé, ou para diferentes tipos de artesanato, até o descarte irregular e o descarte em caçambas. Notou-se que a preocupação para com o destino adequado das sobras não era unânime entre os respondentes.

Giatti (2015) lembra que, os efeitos ambientais e à saúde, especialmente os indiretos, resultantes, por exemplo, do descarte irregular de resíduos, são pouco percebidos pelas pessoas, pois, muitas vezes, ocorrem em locais distantes de onde elas vivem. Assim, apesar da existência de evidências científicas que associam a

degradação socioambiental pela ausência de serviços adequados de saneamento à problemas de saúde pública e, apesar do amparo legal para que o manejo e a gestão dos resíduos ocorra adequadamente, faz-se necessário, além de infraestrutura, maiores investimentos também em processos educativos continuados, já que a percepção das pessoas para estes problemas e seus riscos é diferenciada e irá interferir em comportamentos de proteção, aceitação da exposição ou de luta por seus direitos.

Silva et al. (2006) também destacam o forte potencial poluidor de RCC, quando descartados de forma irregular e indiscriminada, prática esta que, segundo os autores, infelizmente, ainda é uma realidade em diversos municípios brasileiros.

Por outro lado, para Miranda e Feitosa (2018), quando agregados de RCC (ou RCD), como telhas e azulejos, são reutilizados com outros propósitos, estes deixam de se caracterizar como resíduos. Essa constatação tem grande importância para a presente pesquisa, pois, conforme mencionado por alguns entrevistados, as sobras de piso podem ser utilizadas para diversas finalidades.

Não sendo novamente unânimes as respostas dos entrevistados, considerou-se pela maioria que o descarte inadequado tem trazido prejuízos ao meio ambiente, como nas justificativas: *“todo descarte é prejudicial”, “difícil a decomposição”, “vira entulho e pode virar moradia de insetos e animais peçonhentos”*; *“a natureza absorve o material do piso causando problemas ambientais”*. Porém, outro grupo, 3 entrevistados, considerou que o descarte irregular não traz prejuízos ao meio ambiente, sem justificarem claramente a resposta. Um destes entrevistados apenas mencionou que *“o resíduo desaparecia rápido do ambiente”*.

Faz-se necessário maior investimento em processos educativos que alertem para os riscos desse descarte irregular de resíduos, visto que, diversos estudos já evidenciaram impactos socioambientais desta prática, como a poluição do solo, do ar, de recursos hídricos, visual, desvalorização espacial, desperdício de matéria prima, ampliação da vulnerabilidade socioambiental e de injustiças ambientais, bem como suas consequências diretas e indiretas na saúde, especialmente pela exposição à riscos, proliferação de vetores e disseminação de doenças (BRASIL, 2015; ROUQUAYROL e SILVA, 2013).

Ao serem questionados sobre a possibilidade de reaproveitar, de alguma maneira, as sobras de piso, todos os entrevistados responderam que sim. Alguns disseram que usavam os “caquinhos” para a constituição de um novo piso, na forma

de mosaico; outros exemplificaram com o uso em molduras de artesanato. “*Sim, é possível fazer o reaproveitamento dos pisos podendo ser usados em banheiros, varandas e lavanderias*”, afirmou um entrevistado. Em outra resposta mencionou-se que “*quando usado com sabedoria vamos encontrar um lugar adequado para as sobras*”.

Esse tipo de reutilização para a formação de um novo piso vem sendo praticada de forma crescente na Estância Turística de São Roque, como mostram registros fotográficos realizados pelo pesquisador (figura 4), inclusive com apoio da prefeitura local cedendo veículo para recolher as sobras de piso “caquinhos” e um local para armazená-los.

Figura 4. Reutilização de sobras de piso “caquinhos” para a constituição de novos pisos, no município da Estância Turística de São Roque, 2018-2019



Fonte: próprio pesquisador

Com a preocupação de contribuir na gestão dos RCC e de favorecer a economia circular, pela reutilização ou reciclagem deste tipo de resíduo, Fernandes e Silva (2017) elaboraram um modelo orientativo, baseado na Metodologia dos Sistemas Flexíveis ou Metodologia SSM (*Soft Systems Methodology*), indicada para situações complexas, que envolvem diferentes aspectos e atores e, portanto, conflitos de interesses. Para tal, os autores selecionaram municipalidades brasileiras com

importantes resultados na gestão dos RCC, seja pelo pioneirismo em geral, como São Paulo (1991), Salvador (1992) e Belo Horizonte (1993); por boas práticas, como Belo Horizonte (MG), São José do Rio Preto (SP), Guarulhos (SP) e João Pessoa (PB); e pioneiras na reciclagem e uso dos RCCs pela iniciativa privada, como Americana (SP) e Fortaleza (CE). Assim, o modelo conceitual construído reforçou a importância de três diretrizes integradas: 1. Depositar os RCC em locais licenciados (reservando); 2. Beneficiar os RCC classe A (reciclado); e 3. Fomentar a criação, crescimento e manutenção do mercado para agregados reciclados (reinsertando). Dessa forma, os resíduos e insumos da construção civil partem dela e a ela podem retornar na forma de produtos ou outros insumos.

Em concordância, Miranda e Feitosa (2018) destacam que um dos principais objetivos da gestão adequada de resíduos deve ser a busca por reduzir a sua geração e contribuir para a otimização de recursos, o que, conseqüentemente, reduzirá a extração destes da natureza.

Porém, vale lembrar que as iniciativas de gerenciamento de RCC devem ser fomentadas na forma de políticas públicas municipais, estaduais e federal, sendo que programas propostos nos níveis regional ou municipal, especialmente voltados à reutilização ou reciclagem deste tipo de resíduo, tendem a ser mais eficazes e eficientes, por considerarem as particularidades locais, conforme preconiza a PNRS, por meio da elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, os quais devem prever também o gerenciamento de RCC (FREIRE e BARREIRA, 2015; SILVA *et. al*, 2006).

Os entrevistados foram ainda perguntados se a reutilização de sobras de piso poderia contribuir para a sustentabilidade, do ponto de vista ambiental, social e econômico, e de que forma essa contribuição se daria. Novamente, todos consideraram que sim. Dentre as justificativas mencionou-se que “*tirando os pisos da natureza e fazendo o reaproveitamento, que sai sem custo nenhum*”; ou ainda “*sem duvida, com criatividade o piso em mosaico é mais bonito*”. Reconhece-se, portanto, certa compreensão por parte dos entrevistados de contribuições nas dimensões econômica, social e ambiental da sustentabilidade.

Para Razzolini Filho e Berté (2013), ao reutilizarmos os resíduos, diversas vantagens podem ser identificadas, associadas às diferentes dimensões da sustentabilidade, como a diminuição de custos de produção, redução da quantidade de recursos naturais e de energia utilizadas, minimização de impactos

socioambientais resultantes de possíveis processos de contaminação pelo descarte inadequado, diminuição de gastos com a gestão dos resíduos, além de favorecer o desenvolvimento de projetos e programas de educação ambiental com foco nesta temática.

Princípios da sustentabilidade também podem ser reconhecidos na PNRS, ao determinar em seu Art. 9º como ordem de prioridade para a gestão integrada dos resíduos a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010; ESPINOSA e SILVAS, 2014), ou seja, reforça-se a importância da não geração e da reutilização, antes de alternativas como a reciclagem, por exemplo, trazendo contribuições ao ambiente, à sociedade e à economia.

A ONU também evidenciou sua preocupação para com a adequada gestão dos resíduos, assim como para a necessidade de se evitar o desperdício e estimular o consumo responsável de bens e produtos, no sentido de se avançar em direção à sustentabilidade, por meio dos 17 ODS da Agenda 2030, compromisso este assumido por diversos países, inclusive pelo Brasil (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2019).

As dimensões ambientais, sociais e econômicas da sustentabilidade, relacionadas às práticas de reutilização e reciclagem de RCC, também foram evidenciadas por outros estudos, como na aplicação de um modelo de segregação e quantificação utilizado no Chile, por Sanguinetti et al. (2019). Pereira (2015) também destaca benefícios econômicos e à saúde, advindos de cooperativas organizadas de trabalhadores desse setor, quando adotados os devidos princípios de segurança. Silva e Brito (2006), apresentam contribuições socioeconômicas, culturais, ambientais e à saúde humana e animal, do Programa de Correção Ambiental e Reciclagem, implantado no município de Belo Horizonte, MG, junto à carroceiros e outros cidadãos desempregados. E, Santos et al. (2015), relatam uma experiência no município de Guarulhos, SP, desenvolvida por meio de uma parceria entre uma empresa atacadista de pisos cerâmicos e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Ao constatar prejuízos econômicos e ambientais, decorrentes de avarias constantes de cerâmicas dentro da empresa, os proprietários passaram a investir no treinamento de seus funcionários, em infraestrutura necessária ao adequado manejo interno destes materiais, mas também na destinação correta e sustentável dos resíduos. Assim, os “caquinhos” gerados por estas avarias passaram a ser recolhidos para serem utilizados como

mosaicos para revitalizar praças públicas da cidade, agregando-se valor econômico, social e ambiental à este ciclo produtivo.

#### 4 CONCLUSÕES

Constatou-se com este estudo de caso que o município da Estância Turística de São Roque não possuía, na época do estudo, local específico para o descarte de RCC, e nem aterro sanitário para disposição final deste tipo de resíduo. Resíduos sólidos urbanos (inertes e não inertes) eram coletados, transportados e dispostos em um Centro de Gerenciamento de Resíduos na cidade vizinha de Itapevi. Segundo dados fornecidos pela prefeitura, os RCC (inertes) representavam de 2,5% a 12 % dos resíduos coletados pelo Município. Foram pesados, no período de 12 meses, 572 kg de sobras de piso de uma construtora local, que atendia obras de pequeno e médio portes. Por meio de observação investigativa foram identificados descartes irregulares de RCC em terrenos baldios, beira de estrada e calçadas, em áreas públicas e particulares.

Quanto à opinião dos profissionais do setor da construção civil entrevistados, a maioria informou que gerava mensalmente, em média, até 15 kg de sobras de piso. A preocupação para com o destino adequado destas sobras não era unânime, sendo mencionadas desde a reutilização dos “caquinhos” para fazer um novo piso, rodapé, ou artesanato, até o descarte irregular e em caçambas. A possibilidade da ocorrência de impactos ambientais resultantes do descarte inadequado também não foi reconhecida por todos os entrevistados. Por outro lado, todos afirmaram reutilizar as sobras de piso, bem como consideraram que esta prática poderia contribuir para a sustentabilidade.

De fato, pôde-se perceber, pelas entrevistas e pela observação investigativa, que a reutilização de “caquinhos” para a formação de um novo piso vem sendo praticada de forma crescente na Estância Turística de São Roque e, da mesma maneira, certa compreensão por parte dos entrevistados de contribuições dessa prática à sustentabilidade, nas dimensões econômica, social e ambiental. No decorrer desta pesquisa reconheceu-se também interesse crescente do poder público local para com a problemática investigada.

Assim, na perspectiva de ampliar não apenas o envolvimento do poder público, mas de outros setores da sociedade, na busca de alternativas mais sustentáveis para o adequado gerenciamento de RCC, foram desenvolvidos como produtos técnicos

dessa pesquisa: um material educativo na forma de Gibi - “Zé Caquinho em Ação”; um modelo de aplicativo para facilitar o recolhimento e a destinação adequada das sobras de piso, ou seja, aproximando pessoas interessadas em doar este tipo de material de pessoas interessadas em reutilizá-los; e um Curso sobre “Construção, Meio Ambiente e Sustentabilidade”, junto ao Programa Frente Emergencial de Trabalho Temporário, do Departamento de Bem-Estar Social da prefeitura do município. Dessa forma, verificaram-se com esta pesquisa diferentes contribuições da reutilização das sobras de piso da construção civil para a sustentabilidade, em suas dimensões ambiental, social e econômica, e espera-se, a partir desses resultados e com estes produtos técnicos, voltados à diferentes públicos e envolvendo diferentes setores e áreas do conhecimento, contribuir para ampliar reflexões sobre o tema e qualificar o processo de gerenciamento de RCC, especialmente, das sobras de piso, no município da Estância Turística de São Roque.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. *Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil 2017*. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>

AZEVEDO, G.O.D.; KIPERSTOK, A.; MORAES, L.R.S. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. *Eng. Sanit. Ambient.* v.11, n.1, p.65-72, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522006000100009>

BAPTISTA JUNIOR, J.V; ROMANEL, C. Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. *Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana*, v.5, n.2, p.27-37, 2013. <http://dx.doi.org/10.7213/urbe.05.002.SE02>

BRASIL. Lei Federal Brasileira 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de Saneamento*. 4ª ed. Brasília, DF: Funasa, 2015.

BRASILEIRO, L.L.; MATOS, J.M.E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. *Cerâmica*, v.61, n.358, p.178-189, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0366-69132015613581860>

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. *PIB Brasil e Construção Civil*. 2019. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 307, de 5 de julho de 2002. *Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>

ESPINOSA, D.C.R e SILVAS, F.P.C. Resíduos Sólidos: Abordagem e Tratamento. In: PHILIPPI Jr, A; ROMERO, M.A; BRUNA, G.C. *Curso de Gestão Ambiental*. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2013, p.195-255.

FERNANDES, M. da P.M.; SILVA FILHO, L.C.P. Um modelo orientativo para a gestão municipal dos RCCs. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 21-38, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212017000200144>

FREIRE, E.P; BARREIRA, L.P. Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Instrumento de Gestão de Resíduos nos Municípios Brasileiros. In: Silva, R.P. (org.). *Gestão contemporânea dos resíduos sólidos: nova era para a destinação adequada do lixo gerado na cidade de São Paulo*. São Paulo: Instituto Macuco, 2015, p.15-28.

GIATTI, L.L. *O paradigma da ciência pós-norma: participação social, governança socioambiental e da saúde*. São Paulo: Annablume, 2015.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JACOBI, P.R.; BESEN, G.R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos avançados*, v.25, n.71, p. 135-158, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142011000100010>

JESUS, F.W. *Caracterização das formas de destinação final impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e identificação de seus principais aspectos e potenciais impactos*. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Ambiental. UTFPr. Londrina, 2013. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1417/1/LD\\_COEAM\\_2013\\_1\\_13.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1417/1/LD_COEAM_2013_1_13.pdf)

JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição para uma metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. 2000. Tese (Livre docência). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MÁLIA, M.; BRITO, J.; BRAVO, M. Indicadores de Resíduos de Construção e Demolição Para Construções Residenciais Novas. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 65-76, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212011000300009>

MINAYO, M.C.S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

MINAYO, M.C.S.; ASSIS, S.G.; SOUZA, E.R (orgs). *Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2005.

MINAYO, M.C.S. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v.5, n.7, p.1-12, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/315756131>

MIRANDA, R.S.; FEITOSA, W.G. Gestão de resíduos na construção civil. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 03, Ed. 09, V. 12, pp. 05-39 Setembro de 2018. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/gestao-de-residuos>

PASQUALOTTO FILHO, R. *Contribuição à análise legal crítica do Plano Nacional de Resíduos Sólidos com enfoque dos resíduos da construção civil e resíduos da construção e demolição de pequenos geradores na saúde ambiental*. 2016. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental). Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU, São Paulo, 2016.

PEREIRA, W.S. Cooperativa Vira Lata: integração no fluxo reverso de materiais. Entrevista. In: SILVA, RP. (org.). *Gestão contemporânea dos resíduos sólidos: nova era para a destinação adequada do lixo gerado na cidade de São Paulo*. São Paulo: Instituto Macuco, 2015, p.101-108.

PLATAFORMA AGENDA 2030. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br>  
Acesso 17 de mar. 2019

PMVA. *Programa Município Verde Azul*. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente de São Paulo. Disponível em: <http://verdeazuldigital.sp.gov.br/site/o-projeto/> [acesso abr 2018]

RAZZOLINI FILHO, E; BERTÉ, R. *O reverso da logística e as questões ambientais do Brasil*. Curitiba, PR: Intersaberes, 2013 (Série Desenvolvimento Sustentável).

ROUQUAYROL, M.Z; SILVA, M.G.C. *Epidemiologia & Saúde*. 7ª ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013.

SACHS, I. *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SANGUINETTI, C.M.M.; CAMACHO, C.R.; MELENDEZ, M.M.; BALIC, G.C. Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español. *Ambient. constr.*, Porto Alegre , v.19, n.3, p.275-294, 2019 . <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212019000300338>.

SANTOS, L.A.; NASCIMENTO, G.H.F.; SOUZA, W.S.; RODRIGUES, E.F.; CAMPOS, I.P.A. A logística reversa no descarte de cerâmicas: um estudo realizado em um centro de distribuição de uma rede atacadista de materiais de construção. *XII SEGEAT. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*. Out 2015. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/16022288.pdf>

SILVA, P.J.; BRITO, M.J. Práticas de Gestão de resíduos da construção civil: uma análise da Inclusão social de carroceiros e cidadãos desempregados. *Gestão & Produção*, v.13, n.3, p.545-556, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2006000300015>

SILVA, P.J; BRITO, M.J; PEREIRA, M.C.; AMÂNCIO, R. Políticas e práticas de gestão ambiental: uma análise da gestão de resíduos da construção civil na cidade de Belo Horizonte (MG). *Cadernos EBAPE.RB*, v.4, n.3, p.1-25, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-39512006000300010>

