

## Identificação dos resíduos sólidos em uma unidade industrial da construção civil

*Impact evaluation and solid waste control in an industrial civil construction unit*

Mateus Alexandre Floriano<sup>1\*</sup>, Lenita Agostinetto<sup>2</sup>, Vilson Menegon Bristot<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Sistema Produtivo em forma associativa entre UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE.

<sup>2</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação Associado em Sistemas Produtivos (PPGSP) entre UNIPLAC, UNESC, UNIVILLE e UNC e docente e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde -UNIPLAC, Lages-SC.

<sup>3</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação Associado em Sistemas Produtivos (PPGSP) entre UNIPLAC, UNESC, UNIVILLE e UNC, Grupo de Pesquisa NEEP -Núcleo de Estudos em Engenharia de Produção, Brasil.

\*Autor para correspondência: mateusfloriano@uniplaclages.edu.br

### RESUMO

A pauta sobre preservação ambiental é discutida a tempos entre as nações e vem ganhando força nesses últimos anos devido a importância que o meio ambiente tem sobre a sociedade. Ações como reciclagem, produção mais limpa e destinação correta de resíduos são temas que beneficiam as indústrias de maneira ecológica, social e monetária. O estudo tem como objetivo de identificar os resíduos da construção civil gerados em uma indústria fornecedora de matéria-prima para construção civil, para isso foi observado o processo produtivo e identificar os resíduos sólidos que são produzidos nesta indústria e propor soluções nos preceitos da produção mais limpa. De modo geral a empresa produz resíduos como concreto curado, retalhos de ferros, pedaços de fita plástica e desperdícios com óleo. Todos os resíduos podem ter sua quantidade reduzida durante a produção, porém a geração de alguns resíduos é inevitável. Alguns resíduos como aqueles que envolve óleo e plástico é indicado a reciclagem por terceiros ou a destinação correta e para os demais, tem a possibilidade da reciclagem interna.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos. Produção mais limpa. Construção civil.

### ABSTRACT

The agenda on environmental preservation has been discussed for some time among nations and has been gaining strength in recent years due to the importance that the environment has on society. Actions such as recycling, cleaner production and correct

Realização:



Apoio:



disposal of waste are themes that benefit industries in an ecological, social and monetary way. The study aims to identify the construction waste generated in an industry that supplies raw materials for civil construction, for this the production process was observed and to identify the solid waste that is produced in this industry and to propose solutions in the precepts of the most clean. In general, the company produces waste such as cured concrete, iron scraps, pieces of plastic tape and waste with oil. All waste can be reduced in quantity during production, but the generation of some waste is inevitable. Some residues, such as those involving oil and plastic, are indicated for recycling by third parties or for correct disposal, and for the others, there is the possibility of internal recycling.

**Keywords:** Solid waste. Cleaner production. Civil construction.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com as mudanças sociais e de estilo de vida da população, a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente tornam-se cada vez mais latente, onde pensa-se não somente no bem-estar da geração presente, como também das futuras (ONU, 2015).

A busca por soluções integradas para o gerenciamento dos resíduos deve descobrir aspectos que completem desde a fonte geradora até o descarte final e que possam ocorrer sustentável (HOECKESFELD *et al.*, 2021)

Resíduo da Construção Civil (RCC) são “aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” cujo Brasil gera em média 84 milhões de metros cúbicos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022). O presente trabalho tem como objetivo de identificar os RCC gerados em uma indústria fornecedora de matéria-prima para construção civil.

## 2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma empresa de manufatura fornecedora de matéria-prima para a indústria da construção civil subsetor de edificações (ICCSE), situada em uma área industrial do município de Criciúma e que têm como seu principal produto a produção de laje pré-moldada treliça. A empresa também produz outros produtos de

Realização:



Apoio:



maior parte, relacionados à indústria de artefatos de cimento, porém, com menor representatividade na produção total da empresa.

Pelo fato de apresentar o cenário atual da empresa e verificar as condições do processo produtivo, pode-se considerar que o projeto como estudo de caso. Esta pesquisa é descritiva, por descrever as particularidades e os fatos da empresa, e exploratória por descobrir os resíduos gerados e elaborar hipótese para soluções. Para PROVDANOV; FREITAS, (2013) o modelo de estudo qualitativo não pode ser traduzido em números. Diante dessas definições afirma-se que esta pesquisa utiliza o modelo o qualitativo para identificar os problemas e suas causas.

A identificação dos resíduos sólidos gerados pela produção de laje pré-moldada ocorreu a partir da observação da linha produtiva em funcionamento, sendo anotado quais os resíduos eram gerados a cada etapa do processo.

As informações preencheram uma tabela, cujo foram confrontadas possibilidade para diminuição, reutilização interna e reciclagem externa conforme os preceitos da Produção mais Limpa (P+L). As soluções descritas para os resíduos gerados foram analisadas de forma qualitativa e dado justificativas para os resultados que foram encontrados.

### 3 RESULTADOS

Durante o processo produtivo da empresa verificou-se que a mesma gera resíduos sólidos ao longo de vários procedimentos, dentre as etapas que compõe a produção estão o planejamento de produção, a lubrificação da forma, o espalhamento do concreto, desforme das vigas, embalagem e limpeza das formas.

Para alguns resíduos foram elaboradas maneiras de minimizar a geração ou a de reutilizar dentro da empresa. No Quadro 1 foram dadas possíveis soluções.

**Quadro 1** – Soluções para os resíduos.

| Setores  | Resíduos             | Minimização de resíduos  | Reuso de Resíduos   |
|--|----------------------|--|---|
| Resíduo de escritório (Planejamento da produção) | Resíduo de papelaria | Treinamento aos colaboradores para conscientização da utilização moderado dos materiais e digitalização de documentos para evitar a impressão. | Quando tiver folhas impressas, que não serão mais utilizadas, reutilizar como rascunho, desde que não sejam documentos. |

Realização:



Apoio:



|                                     |  |   |  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Resíduo do processo de lubrificação | Óleo desperdiçado, esponja e tocos de madeiras contaminados com óleo | Padronização do processo produtivo com a quantidade de óleo correta para cada jogo de forma. Dessa maneira reduz desperdício. | A madeira contaminada pode ser reutilizada para reformas de paletes. E a espoja contaminada com destinação correta para descarte adequado.   |
| Resíduo do concreto curado          | Sobra de concreto curado e retalhos de ferro                         | Padronização do processo produtivo, dessa maneira reduz desperdício de concreto.  | Por ser uma quantidade pequena é feita utilização dos pedaços de concreto para nivelamento do piso da empresa.   |
| Resíduo de Ferro.                   | Sobra de concreto curado e retalhos de ferro                         | Padronização dos tamanhos de vigas que serão fabricadas a fim de não sobrar retalhos de ferro.                                | Pedaços de ferro podem ser utilizados para a fabricação de outros produtos menores.  |
| Resíduo do processo de embalagem    | Sobra de fitas de plástico   | Treinamento aos colaboradores para padronizar a utilização do plástico e evitar o desperdício.                                | A reciclagem interna desse material é inviável devido o resíduo ser um polímero que a empresa não tem foco produtivo, toda via, é indicado a destinação de empresas que reciclam esse produto. |

Fonte: Autores (2023)

O Quadro 1 demonstra os resíduos por setor e as soluções as soluções para a mesma, sendo uma para a minimização e outra para reutilização interna.

#### 4 DISCUSSÃO

Para resíduos urbanos a responsabilidade da coleta e destinação é da administração pública municipal, enquanto para os resíduos industriais a responsabilidade é do gerador, visto que este deve adotar medidas para a redução e tratamento dos resíduos gerados (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022)

A realização do plano básico de gestão de resíduos sólidos segue a linha de pensamento da produção mais limpa e eco eficiente. Na Figura 1 verificamos as possíveis formas de resolução do problema.

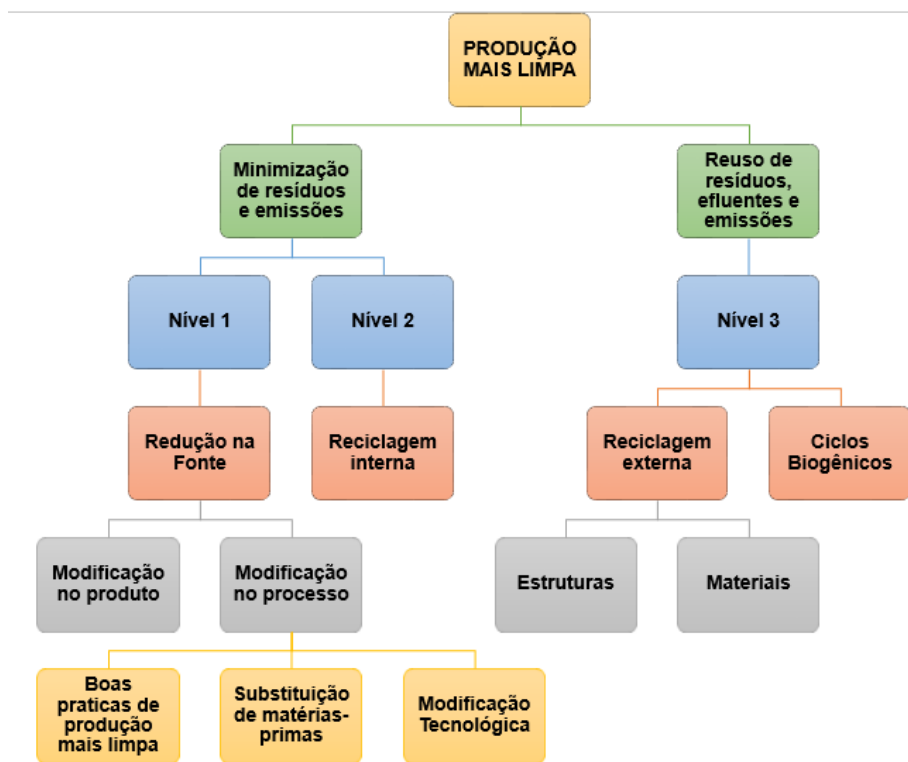
Realização:



Apoio:



**Figura 1-** Caminho da produção mais limpa.



Fonte: Adaptado SENAI-RS (2003)

Conforme visto na Figura 1, as soluções para resíduos encontrados no processo produtivo foram baseadas nos níveis descrita pela produção mais limpa. O Quadro 1, apresentado nos resultados demonstra algumas ações no nível 1, nível 2 e nível 3, conforme a produção mais limpa sugere. As aplicações no nível 1 e 2 é rentável para a empresa, pois além evitar problemas e gastos no futuro com possíveis multas ou escassez de recursos ele também economiza em matéria-prima e insumos, dessa maneira aumentando a produtividade. O nível 3 utiliza de terceiros para a solução do problema, porém essas ações necessárias geram retorno a longo prazo.

O descarte clandestino de resíduos afeta a paisagem urbana, a eficiência do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e a saúde pública devido a contaminação meio ambiente podendo trazer doenças a população e por este motivo, os resíduos devem ser encaminhados ao destino mais adequado, ou seja, caso não seja possível a não geração ou a reutilização interna, o ideal é a reciclagem externa ou em demais casos disposição em aterros sanitários (GONÇALVES; LEAL, 2018; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022)

Realização:



Apoio:



Mesmo com as mudanças sugeridas alguns resíduos continuaram sendo gerados e é inviabilizado a reutilização de maneira interna, por esse motivo se propõe as esponjas contaminadas com óleo sendo encaminhadas para parceiros que reutilizam o resíduo moído como matéria prima para a fabricação de tijolos de concreto e os retalhos de embalagem plástica encaminhadas para uma empresa de reciclagem de plástico.

## 5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa possibilitou identificar os geradores de resíduos sólidos da indústria produtora de laje pré-moldada do tipo treliça, sendo que muitos problemas encontrados podem ser resolvidos apenas com soluções que não necessitam muito investimento, além de trazer um retorno financeiro quase que imediato, pois há uma diminuição no consumo de insumos e matéria-prima e a prevenção de possíveis multas geradas no futuro.

Para trabalhos futuros indica-se identificar os impactos e soluções para emissões atmosféricas e efluentes da indústria da construção civil, pois são responsáveis por vezes prejudicar o meio ambiente e devem ter a mesmas precauções que os resíduos sólidos.

## REFERÊNCIAS

GONÇALVES, T. H.; LEAL, A. C. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, Coleta Seletiva e Educação Ambiental na UFRHI Pontal do Paranapanema, São Paulo, e na Microrregião de Ceres, em Goiás. **XIX Encontro Nacional de Geógrafos**, 2018. p. 11.

HOECKESFELD, L. *et al.* A implementação da estratégia de produção mais limpa em uma indústria de pisos de madeira / Implementing a cleaner production strategy in a wood flooring industry. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 65503–65511, 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**.

ONU, O. Das N. U. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 30 maio 2022.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. De. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SENAI-RS. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. **Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP**, 2003. p. 46.

Realização:



Apoio:

