

# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E DE PROCESSO DE UMA CERÂMICA VERMELHA DO SEMIÁRIDO POTIGUAR

Valdenildo Pedro da Silva (1); Robson Garcia da Silva (2)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN),  
[valdenildo.silva@ifrn.edu.br](mailto:valdenildo.silva@ifrn.edu.br) (1); [robsontecnologo@yahoo.com.br](mailto:robsontecnologo@yahoo.com.br) (2)*

## Introdução

No Brasil, a indústria de cerâmica vermelha ou estrutural representa 4,8% da indústria da construção civil, produzindo cerca de 71 bilhões de peças. O setor é responsável por mais de 90% das coberturas de telhados e paredes de blocos de vedação do país (ANICER, 2015; Souza et al., 2015). As empresas familiares de pequeno e médio portes têm se destacado no ramo de cerâmicos vermelhos, contudo, apresentam complicações poucos mensuradas no que tange à geração de resíduos sólidos e aos desperdícios em todo o transcorrer da produção.

Além disso, por meio da revisão de literatura, percebeu-se, mesmo diante de um cenário adverso ambientalmente, que são incipientes os estudos e os diagnósticos ambientais e de processos — concernentes à situação ambiental e às informações referentes ao processo da empresa — que tratam dos resíduos sólidos e dos desperdícios no âmbito da produção industrial da cerâmica vermelha. Isso tem contrariado os princípios de uma produção mais limpa, constituída de estratégias econômicas, ambientais e técnicas aplicadas aos processos, produtos e serviços com vistas a minimização ou a reciclagem de resíduos gerados na fonte industrial (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 1994; SENAI-RS, 2003a; RENSI, 2006).

O setor industrial da indústria de cerâmica vermelha é dividida em empresas de pequeno, médio e grande portes. As empresas pequenas têm apresentado problemas quanto à identificação de desperdícios e de geração de resíduos. Por ocasião da revisão de literatura para a construção da problemática dessa pesquisa, constatou-se que os diagnósticos ambientais entorno da geração dos resíduos sólidos e os desperdícios na produção da cerâmica vermelha eram inexistentes ou exíguos.

Por isso, o presente estudo teve por objetivo diagnosticar a situação ambiental e de processo da empresa Vilar Produtos Cerâmicos de Tangará-RN, situada no Semiárido do Rio Grande do Norte, visando posteriormente a proposição de técnicas de produção mais limpa (P+L).

## Metodologia

A pesquisa orientou-se por: (i) pesquisa bibliográfica, com levantamentos e análises de variados trabalhos científicos nacionais e internacionais; (ii) pesquisa documental; (iii) e estudo de caso na empresa Vilar Produtos Cerâmicos, por meio de levantamento de dados e informações, bem como de visitas técnicas nos anos de 2015 a 2017, baseando-se nas primeiras etapas do Manual de P+L (SENAI, 2003a; 2003b).

A coleta de dados seguiu estes passos: (i) fluxograma do processo, elaborado por meio de um diagrama de blocos, a fim de visualizar as entradas e saídas da produção; (ii) e diagnóstico ambiental e de processo, procurando quantificar os consumos de argila, de água, de energia elétrica e de pó de serragem em cada fase do processo produtivo, entendidos como entradas, bem como a geração de resíduos sólidos, de desperdícios de água, de desperdícios de energia elétrica, de desperdícios de pó de serragem, de blocos crus úmidos em conformidade, de blocos crus secos em conformidade e de

(83) 3322.3222

[contato@conadis.com.br](mailto:contato@conadis.com.br)

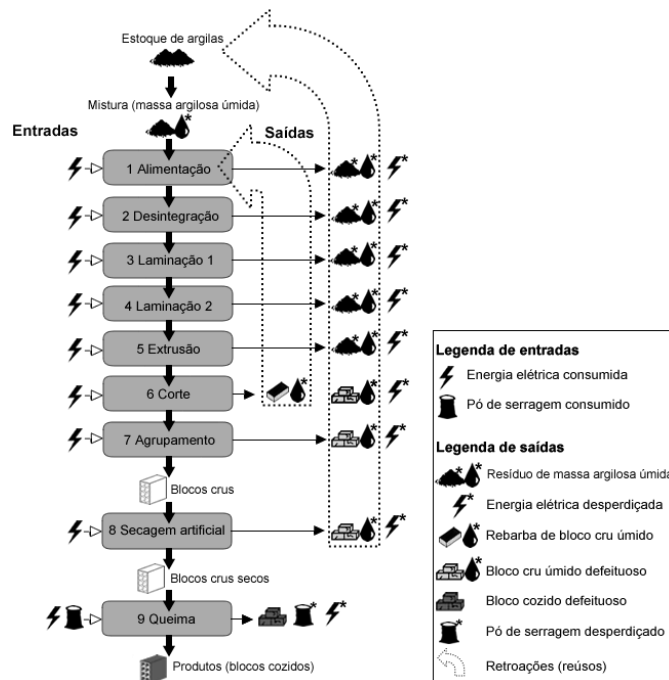
[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

produtos em conformidade, entendidos como saídas, ao longo de um ciclo de produção correspondente aos 7 dias de produção semanal, realizada durante os anos de 2016 e 2017.

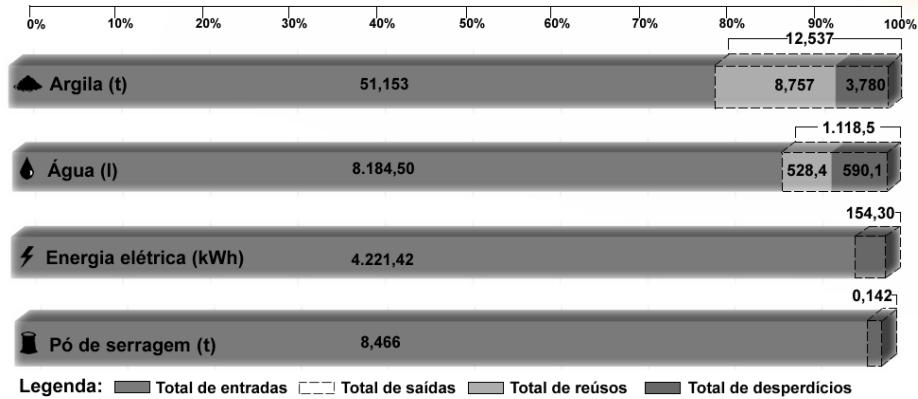
## Resultados e discussão

A empresa Vilar Produtos Cerâmicos de Tangará-RN inicia a produção com o estoque de argilas a céu aberto, que, em seguida, é acrescido de água, formando uma massa argilosa. O total de insumos usados é de 51,153 t, de 8.184,5 l de água, de 4.221,42 kW/h de energia elétrica e de 8,466t de pó de serragem com a queima. O processo industrial dessa cerâmica, com entradas, saídas e retroações (reúso), pode ser visualizado na Figura 1.

Em relação à quantificação de entradas (consumo de insumos), saídas (resíduos sólidos e desperdícios) e reúso durante o ciclo de produção de 7 dias da semana, o gráfico da Figura 2 (abaixo) demonstra que a argila, e, conseqüentemente, a água presentes nessa matéria-prima foram os insumos mais reutilizados e, apesar disso, os mais desperdiçados no ciclo de produção de cerâmicos vermelhos da indústria investigada. Em seguida, há o desperdício de energia elétrica e, finalmente, o de pó de serragem.

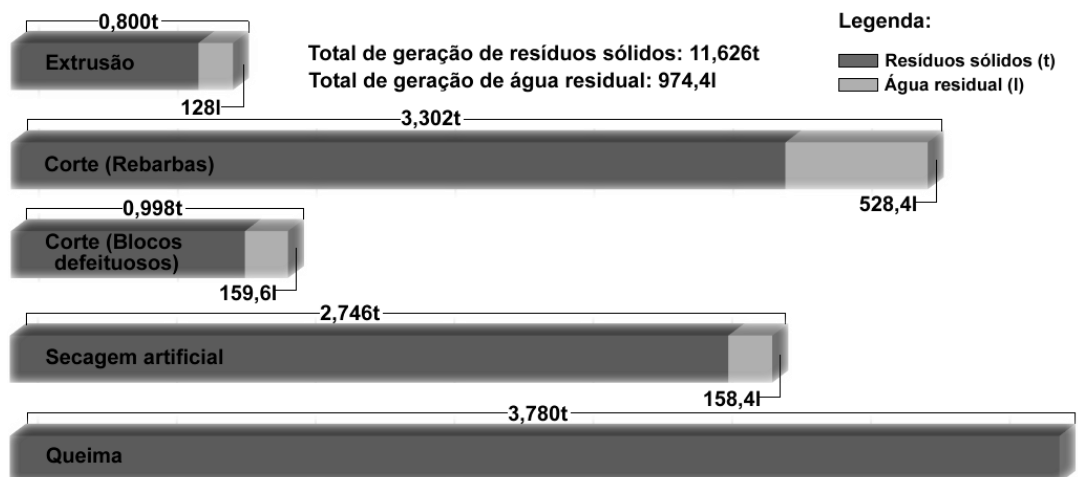


**Figura 1:** Fluxograma qualitativo do processo produtivo da cerâmica vermelha.



**Figura 2:** Gráfico do total de entradas, de saídas (resíduos sólidos e desperdícios) e de reusos durante o ciclo de produção de 7 dias.

Constatou-se também que, respectivamente, os processos de queima, corte (rebarbas), secagem artificial, corte (blocos defeituosos) e extrusão apresentaram a situação de maior geração de resíduos sólidos durante o ciclo de produção da cerâmica (Figura 3).



**Figura 3:** Gráfico dos processos de maior geração de resíduos sólidos (t) e água residual (l) durante o ciclo de produção de 7 dias.

Diante dos resultados obtidos, para os processos de extrusão, corte (rebarbas e blocos defeituosos) e secagem artificial, propõem-se oportunidades de técnicas de P+L de Boas Práticas Operacionais (BPO) que visam a reduzir os resíduos sólidos e os desperdícios na fonte, a saber: análise da qualidade da argila na jazida, por meio de análise granulométrica para investigar o teor de resíduo (areia) nessa matéria-prima; manutenção preventiva das máquinas; e treinamento para os funcionários. Além disso, para o processo de corte de rebarbas, propõe-se a regulagem da cortadeira para cortar rebarbas com menor tamanho (dos 4,5 cm atuais para os 3,0 cm) como outra oportunidade de técnica de BPO, o que não comprometerá a qualidade dos blocos cortados e, certamente, reduzirá a geração de resíduos sólidos e os desperdícios.

Quanto aos resíduos gerados na queima (blocos cozidos defeituosos), percebe-se que esses têm sido reutilizados para outros fins não relacionados ao processo produtivo ou destinados ao solo, contribuindo para os desperdícios de argila, energia elétrica e pó de serragem. Sendo assim, para o processo de queima, uma provável oportunidade de técnica de P+L é o Reúso ou Reciclagem Interna (RRI) associado às Mudanças de Matérias-Primas ou Insumos (MMPI), incorporando o chamote (pó triturado dos blocos cozidos defeituosos) à massa argilosa.

## Conclusões

Após o diagnóstico da situação ambiental e de processo da empresa Vilar Produtos Cerâmicos de Tangará-RN, pode-se afirmar que a produção industrial é geradora de desperdícios e de resíduos e que, por isso, recomenda-se o uso de técnicas de P+L, pois essas podem aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, de água e de energia, minimizando resíduos e desperdícios nos processos de extrusão, corte, secagem e queima, numa transição à sustentabilidade do setor industrial.

**Palavras-chave:** Situação ambiental, Semiaridez, Recursos naturais, Cerâmica vermelha.

## Referências

Associação Nacional da Indústria de Cerâmica (ANICER). **Relatório anual**. Recuperado em dezembro de 2015, de [http://anicer.com.br/wp-content/uploads/2016/11/relatorio\\_2015.pdf](http://anicer.com.br/wp-content/uploads/2016/11/relatorio_2015.pdf). (2015).

D. M. Souza, M. Lafontaine, F. Charron-doucet, X. Bengoa, B. Chappert, F. Duarte, L. Lima. Comparative life cycle assessment of ceramic versus concrete roof tiles in the brazilian context. **Journal of Cleaner Production**, v. 89, 165-173, 2015.

RENSI, F. **Gestão da produção mais limpa**: uma proposta para o processo fabril. 2006. 155 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Rio Grande do Sul (SENAI-RS). **Implementação de programas de produção mais limpa**. Porto Alegre: CNTL, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (2003a).

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico ambiental e de processo**. Porto Alegre: CNTL, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (2003b).

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Government strategies and policies for cleaner production**. UNEP Industry & Environment, Paris, 1994.

**Palavras-chave:** 1ª palavra-chave, 2ª palavra-chave, 3ª palavra-chave, 4ª palavra-chave, 5ª