6th International Workshop - Advances in Cleaner Production
São Paulo - Brazil - 24th to 26th, May - 2017

AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA ESTRUTURAL COMO FERRAMENTA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Elias Lira dos Santos Junior (UTFPR/UNIOESTE)
Eduardo Borges Lied (UTFPR/UNIOESTE)
Claudio Vinicius Acergo (UNIOESTE)
Vanio Faquim (UTFPR)
Poliana Roberta Frare (UNIOESTE)
Camilo Freddy Mendoza Morejon (UNIOESTE)

Academic Work

Objetivo

- O presente estudo objetiva identificar os principais impactos ambientais oriundos da indústria de cerâmica estrutural ou vermelha propondo medidas mitigadoras e/ou compensatórias visando a aplicação da metodologia da produção mais limpa em conformidade a CNTL (2003).

Introdução

Tabela 1: Segmentos da indústria cerâmica por classificação:

Classificação
Cerâmica branca
Cerâmica de revestimentos
Cerâmica vermelha
Materiais refratários
Isolantes térmicos
Cerâmica de alta tecnologia/cerâmica avançada
Outros

Fonte: Sebrae, 2008

Introdução

Tabela 2: Produtos da indústria de cerâmica vermelha

Produto	Descrição
Blocos e Lages	Argila na composição principal na proporção maior que 20% sendo utilizado, ocasionalmente filito na sua composição. Processado por extrusão a uma temperatura de sinterização de 800 a 900ºC
Telha	Similar aos blocos e Lages com diferença na utilização de prensagem no processo de fabricação com temperatura de queima na faixa de 900 a 1.000 ºC
Agregado Leve	Similar a blocos e Lages, porém com temperatura de queima entre 1.100 a 1.200 ºC.

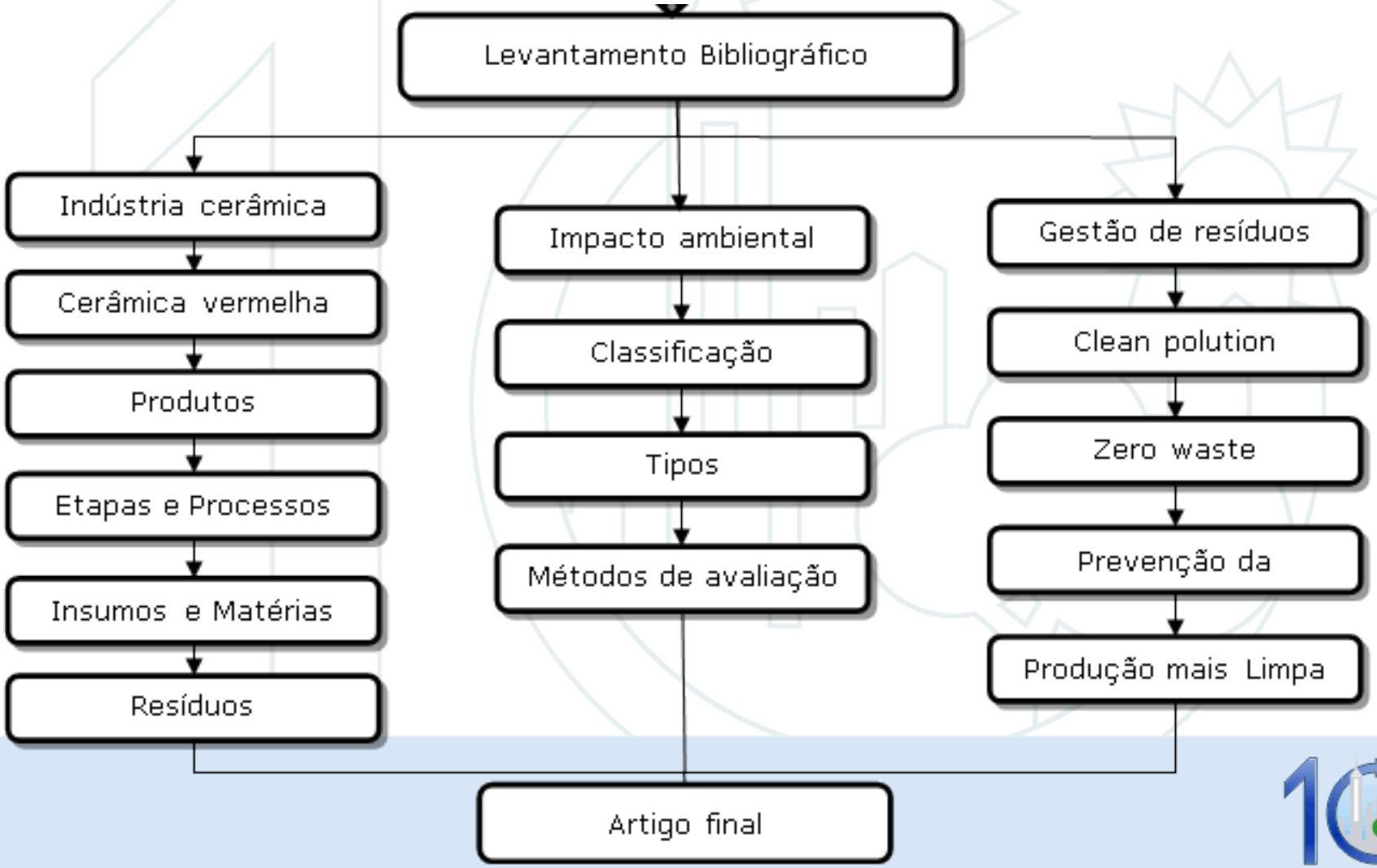
Fonte: Adaptado (FIEMG e FEAM; 2013).

Materiais e Métodos

- Levantamento da literatura especializada;
- **"Check list"** dos principais impactos ambientais das etapas de produção da indústria de cerâmica estrutural;
- Classificação dos impactos ambientais – reunião com especialistas;
- Proposição de medidas mitigadoras.

Materiais e Métodos

Figura 1: Fluxograma da metodologia empregada na pesquisa



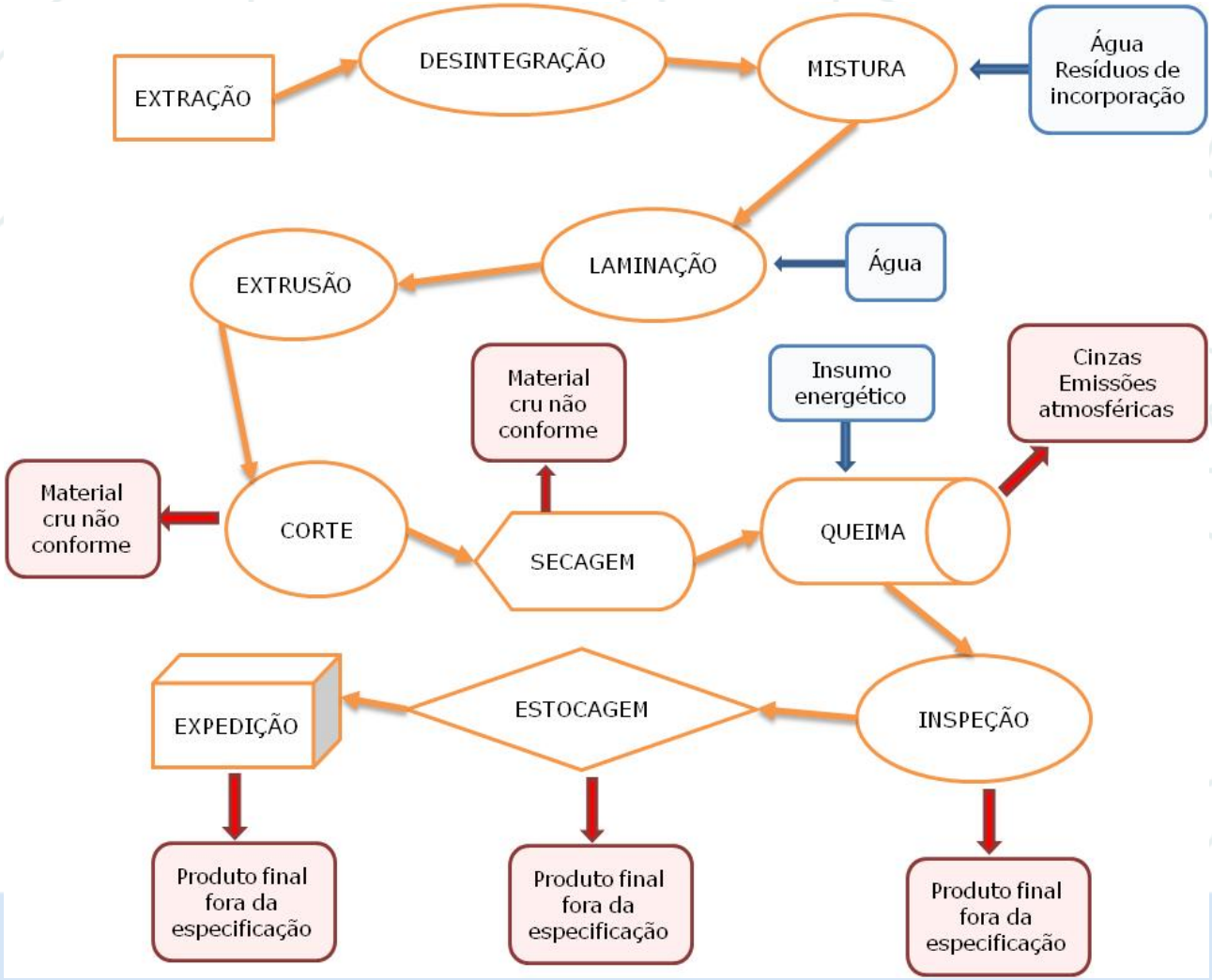
Materiais e Métodos

Classificação dos Impactos Ambientais (Sanchez; 2008).

- Quanto ao tipo, caráter ou natureza em positivo (P), negativo (N) ou neutro (NT).
- Quanto ao modo em direto (D) e indireto (I);
- Quanto a magnitude em pequena (PQ), média (M) ou grande intensidade (G);
- Quanto a duração em temporário (T), permanente (PE) e cíclico (CI);
- Quanto ao alcance em local (L), regional (R), nacional (NA) ou global (GL).
- Quanto ao efeito em curto (C), médio (M) e longo (LG) prazo;
- Quanto a reversibilidade em reversível (RE) ou irreversível (IR)

Resultados e Discussões

Figura 1: Fluxograma do processo produtivo na indústria de cerâmica vermelha



Fonte: (FIEMG e FEAM; 2013).

Resultados e discussões

Tabela 3: Principais impactos ambientais da indústria de cerâmica vermelha.

Etapa	Impacto Ambiental	Classificação						
		Tipo	Modo	Mag	Dur	Alc	Efeito	Rev
Extração	Alteração do cenário da paisagem	N	D	G	PE	L	C	RE
	Afloramento do lençol freático	N	D	G	PE	L	C	RE
	Alteração da Estrutura do solo	N	D	G	PE	L	ME	RE
	Alteração da qualidade do ar	N	D	M	T	R	C	RE
Moldagem	Diminuição da disponibilidade hídrica	N	D	M	T	R	ME	RE
Secagem	Alteração climática	N	D	PQ	CI	L	C	RE
Queima	Alteração da qualidade do ar	N	D	M	T	L	C	RE
Produto final	Geração de resíduos de embalagens	N	D	PQ	CI	R	C	RE
Expedição	Alteração do fluxo viário	N	D	M	CI	R	C	RE
	Alteração da qualidade do ar	N	D	M	CI	R	C	RE

Resultados e discussões

Tabela 4: Medidas mitigadoras sob a óptica da Produção mais Limpa

Extração

- Inserção de cortina verde com vegetação nativa ou frutífera
- Umectação da área de extração, utilizando a água do afloramento
- Utilização de resíduos de outras indústrias, tais como: lodos (esgoto e tratamento de água), chamotes e restos da construção civil

Moldagem

- Reuso de efluente doméstico da região
- Reuso de água de chuva da planta industrial
- Reuso da água aflorada do lençol

Queima

- Minimização da utilização de combustíveis fosseis

Produto final

- Implantação de programa de gerenciamento de resíduos sólidos (reciclagem, reutilização, etc).

Expedição

- Implantação de programa viário
- Umectação da planta industrial com as águas de reuso

Resultados e discussões

Tabela 4: Ações intervencionistas sob a óptica da Produção mais Limpa

Extração	Secagem	Queima	Produto final	Expedição
Instalação de placas indicativas das cavas	Instalação de estufas secadoras	Instalação de sistemas de controle de emissões atmosféricas (filtros).	Instalação de equipamento para embalagem do produto	Instalação de placas indicativas de fluxo de veículos pesados
Isolamento da área			Utilização de produtos reciclados	
Instalação de placas de grama nos taludes das cavas				

Conclusão

- Os impactos ambientais levantados são 100% negativos, diretos, porém, reversíveis.
- Em relação ao tempo de duração dos impactos 40% foram considerados como sendo cíclicos, enquanto que os demais como permanente e temporário, de forma equiparada.
- Quanto a dimensão do alcance do impacto temos 50% de abrangência local e os demais como abrangência regional.
- O efeito de duração se apresentou em 80% dos casos como sendo de curto prazo.
- O impacto sobre o meio ambiente de maior significância está na etapa de extração

Agradecimentos

Referências

ANICER. O suprimento de matérias-primas para a indústria de cerâmica vermelha no Brasil Revista da ANICER. Ano 14, ed. 73, 2011

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas,Implementação de Programas de Produção mais Limpa SENAI – Rio Grande do Sul, 2003

FIEMG – Federação das indústrias do Estado de Minas Gerias, FEAM –Fundação Estadual de Meio Ambiente, Guia técnicoambientalda indústriade cerâmicavermelha. Belo Horizonte, 2013

Lima, J. C. Abordagens Industriais Ambientais: solucionar problemas de poluição ou buscar sustentabilidade ambiental. Dissertação de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas. – UNICAMP. Campinas - 2008

Grigoletti, G.C; Sattler, M. A.. Estratégias ambientais para indústrias de cerâmica vermelha do Estado do Rio Grande do Sul. Ambiente Construído, Revista da ANTAC, v.3, n.3, 2003.

Macedo, R.J.F.; Santos, R.S.; Araújo, M.S.G.; Oliveira, J.F.; Marinho, R.M.M. Caracterização dos resíduos das indústrias cerâmicas estruturais da Região do Cariri. Caderno de Cultura e Ciência, Ano VII, v.11, n.2, Dez, 2012.

Maciel, D.S.C; Freitas, L.S.F. Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v.13, n. 4, p. 1355-1380, out./dez. 2013

Marconi, M.A; Lakatos, E.M. Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 1999.

Nunes, M. B. Impactos ambientais na indústria de cerâmica vermelha. Rede de tecnologia e inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 2012

Sanchez, L. E; Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Editora: Oficina de texto, 2008.

– Cerâmica Vermelha, Relatório completo 2008. Disponível em: <http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/C5B4284E12896289832574C1004E55DA/$File/NT00038DAA.pdf >.

Shreve, R. N; Joseph Jr. A. Brink. Indústrias de Processos Químicos. 4ª ed. Editora: Guanabara, 1997. 732p.