

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA RURAL  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental**

**ANÁLISE DO ATENDIMENTO AOS REQUISITOS AMBIENTAIS:  
UM MÚLTIPLO ESTUDO DE CASO NAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA  
VERMELHA DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**KARLA ROBERTA LEÃO GUIMARÃES**

**Orientador:** Prof. Dr. Romildo Morant de Holanda

**Coorientador:** Prof. Dr. Vinícius Dantas de Araújo

Recife, PE  
Agosto, 2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA RURAL**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental**

**KARLA ROBERTA LEÃO GUIMARÃES**

**ANÁLISE DO ATENDIMENTO AOS REQUISITOS AMBIENTAIS:  
UM MÚLTIPLO ESTUDO DE CASO NAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA  
VERMELHA DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Romildo Morant de Holanda

Coorientador: Prof. Dr. Vinicius Dantas de Araújo

Recife, PE  
Agosto, 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

G963a Guimarães, Karla Roberta Leão

Análise do atendimento aos requisitos ambientais: Um múltiplo estudo de caso nas indústrias de cerâmica vermelha do Estado de Pernambuco / Karla Roberta Leão Guimarães. – 2017.

110 f. : il.

Orientador: Romildo Morant de Holanda.

Coorientador: Vinícius Dantas de Araújo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Recife, BR-PE, 2017.

Inclui referências e apêndice(s).

1. PSQ 2. Boas práticas ambientais 3. Impactos ambientais 4. Bloco cerâmico I. Holanda, Romildo Morant de, orient. II. Araújo, Vinícius Dantas de, coorient. III. Título

CDD 620.8

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA RURAL**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental**

**ANÁLISE DO ATENDIMENTO AOS REQUISITOS AMBIENTAIS:  
UM MÚLTIPLO ESTUDO DE CASO NAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA  
VERMELHA DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**Karla Roberta Leão Guimarães**

APROVADO EM:

---

**Prof. Dr. Bernardo Barbosa da Silva (PPEAMB/UFRPE/UFCG)  
Examinador Interno**

---

**Dr. Lincoln Eloi de Araújo (UFPB)  
Examinador Externo**

---

**Prof. Dr. Romildo Morant de Holanda (PPEAMB/UFRPE)  
Orientador**

---

**Prof. Dr. Vinícius Dantas de Araújo (UACSA/UFRPE)  
Coorientador**

---

**Prof. Dr. Vicente de Paulo Silva (PPEAMB/UFRPE)  
Coordenador**

“Aos meus pais, meu esposo, minha filha, irmãos e amigos, que sempre me apoiaram em todas circunstâncias e me incentivaram a seguir em frente, com determinação e fé”

O Autor

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me possibilitado realizar este Mestrado em Engenharia Ambiental, de tão elevada importância para o benefício da sociedade e para minha formação profissional e pessoal.

Àos meus pais, Maria do Carmo e Arnaldo Guimarães, pelo apoio, carinho, amor, força e incentivo na vida profissional e acadêmica, e por todo auxílio que me deram, me levando a acreditar que o sonho pode se tornar realidade.

Ao meu esposo, Eduardo Dias, e a minha linda filha Júlia, pela compreensão, paciência, apoio e amor.

Aos irmãos Priscila e Michele, e amigas, Erika Santos e Luciana da Cruz, pelo apoio e estímulo para ter foco pelos meus ideais e vencer na vida.

Ao meu orientador, professor Dr. Romildo Morant de Holanda, pela sua imensa contribuição no desenvolvimento deste trabalho. Agradeço, também, pelo apoio e paciência, que me transformou numa profissional e pessoal melhor.

À minha querida amiga Ana Paula Alencar, pela parceria, companhia, pelo seu afeto e presença em todos os momentos de minha vida pessoal e profissional.

Aos colegas de curso, que compartilharam seus conhecimentos e alegrias, e tiveram importante participação no meu amadurecimento profissional. E, em especial, à Emmanuelle Lorena por toda disposição, dedicação, profissionalismo e carinho em me ajudar na elaboração desta dissertação. À Ângela Santos e Ana Paula Gondra pelo apoio, disposição e contribuição no meu trabalho. E à David Macêdo, pelo apoio, disposição e espírito de equipe, em traduzir meu resumo em inglês e me substituir no trabalho, no momento que mais precisei para me dedicar à pesquisa.

Ao SENAI-PE, pelo auxílio na realização da pesquisa e disponibilização para que eu frequentasse as aulas e orientações, fundamental para conclusão deste mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPEAMB) por estimular a pesquisa na área ambiental, reunindo excelentes professores e pesquisadores.

## RESUMO

A indústria da cerâmica vermelha representa grande importância nas obras de construção, por fornecer materiais como telhas, blocos e tijolos, muito utilizados por questões culturais, além de ser um material de baixo custo e com grande valor agregado como as propriedades acústicas, isolamento térmico, entre outros. No entanto o não atendimento às legislações ambientais causa penalidades legais, e aumento de custos financeiros da indústria, como o desperdício de materiais, comprometendo a competitividade e a imagem da organização no mercado. O objetivo geral do presente trabalho foi analisar as práticas na Indústria da cerâmica vermelha de Pernambuco relativos aos requisitos legais e de gestão ambiental a partir do levantamento dos impactos ambientais e elaboração de um *checklist* ambiental. A metodologia consistiu no levantamento dos aspectos e impactos ambientais na Indústria da Cerâmica Vermelha na fabricação do bloco cerâmico, pesquisa e levantamento dos requisitos e legislações mínimas e de gestão ambiental, elaboração de questionários relacionando os requisitos e atendimento às legislações mínimas ambientais e aplicação presencial nas 11 indústrias de cerâmica vermelha qualificadas no Programa Setorial da Qualidade (PSQ) do Estado de Pernambuco, e ainda levantamento das boas práticas ambientais. Durante a pesquisa foi possível avaliar o atendimento dos requisitos ambientais de documentação legal, controle de substâncias perigosas, utilização da água, águas residuais, resíduos sólidos, destinação dos resíduos, emissões atmosféricas e ruídos, consumo de energia térmica, treinamento em meio ambiente e sistema de gerenciamento ambiental. Como resultado foi evidenciado como requisitos críticos utilização de águas, com desempenho médio de 62%; os requisitos de resíduos sólidos, requisitos de emissões atmosféricas e ruídos, com um desempenho médio de 57%; o requisito energia, visto que apenas 2 (duas) empresas alcançaram o desempenho de 60%, o requisito de treinamento ambiental e de sistema de gestão ambiental, no qual apenas duas indústrias apresentaram desempenho 100% e todas as indústrias pesquisadas não possuem um programa de gerenciamento ambiental documentado e implementado. Porém, foi observado como boas práticas ambientais o atendimento de 100% das indústrias aos requisitos de documentação legal, o controle de substâncias perigosas e o sistema de contenção do efluente contaminado, o reaproveitamento de produto não conforme da queima, implantação de coleta seletiva interna em quase todas as indústrias, o atendimento aos níveis aceitáveis de emissões atmosféricas e ainda a utilização como insumo energético de resíduos de tecidos, e reaproveitamento dos resíduos das cinzas provenientes dos fornos na massa (traço), utilizada da fabricação de bloco cerâmico, diminuindo o consumo de recurso natural.

**Palavras-chave:** PSQ, boas práticas ambientais, impactos ambientais, bloco cerâmico.

## ABSTRACT

The red ceramic industry represents great importance in the construction works, as it provides materials such as tiles, blocks and bricks, widely used for cultural reasons as well as being a low cost material with high added value as the acoustic properties, thermal insulation, among others. Therefore, failure to comply with environmental legislation causes legal penalties, and increases the financial costs of the industry, such as the waste of materials, compromising competitiveness and the image of the organization in the market. The general objective of the present work was to analyze the practices of the Red Ceramics Industry of Pernambuco regarding the legal and environmental management requirements from the survey of the environmental impacts and elaboration of an environmental checklist. The methodology consisted in surveying the environmental aspects and impacts in the Red Ceramic Industry in the manufacture of the ceramic block, research and survey of minimum requirements and legislation and environmental management, elaboration of questionnaires relating to requirements and compliance with minimum environmental legislation and face-to-face application in 11 red ceramic industries qualified in the Quality Sector Program (PSQ) of the state of Pernambuco, as well as a survey of good environmental practices. During the research, it was possible to evaluate compliance with the environmental requirements of legal documentation, control of hazardous substances, water use, residual waters, solid residue, residue destination, atmospheric and noises emissions, thermal energy consumption, environmental training and environmental management. As a result was evidenced as critical water use requirements, with average performance of 62%, solid waste requirement, atmospheric and noises emissions requirement, with an average performance of 57%, the energy requirement, as only 2 (two) companies achieved performance of 60%, the requirement for environmental training and environmental management system, in which only two industries showed 100% performance and all the industries surveyed do not have an environmental management program documented and implemented. However, it was observed as good environmental practices that 100% of the industries meet the requirements of legal documentation, the control of dangerous substances and the containment system of the contaminated effluent and treatment system of the contaminated liquid effluent, the reuse of nonconforming product of the burning, implantation of internal selective collection in almost all industries, compliance with acceptable levels of atmospheric emissions and also the use as an energy input of fabric residues, and reuse of the ash residues of furnaces in the mass (trace) used in the manufacture of ceramic blocks, reducing the consumption of natural resources.

**Key words:** PSQ, good environmental practices, environmental impacts, ceramic block.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABCERAM.** Associação Brasileira de Cerâmica
- ACV.** Avaliação do Ciclo de Vida
- APAC.** Agência Pernambucana de Águas e Clima
- COMPESA.** Companhia Pernambucana de Saneamento
- CONAMA.** Conselho Nacional de Meio Ambiente
- CPRH.** Agência Estadual de Meio Ambiente
- DEPEC.** Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos
- DOF.** Documento de Origem Florestal
- EPI.** Equipamento de Proteção Individual
- FEAM.** Fundação Estadual do Meio Ambiente
- FIEMG.** Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
- ICV.** Indústria da Cerâmica Vermelha
- LI.** Licença de Instalação
- LO.** Licença de Operação
- LP.** Licença Prévia
- PBQP-H.** Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
- PNMA.** Política Nacional de Meio Ambiente
- PSQ.** Programa Setorial da Qualidade
- PSQ-BC.** Programa Setorial da Qualidade de Bloco Cerâmico
- RIMA.** Relatório de Impacto Ambiental
- SiAC.** Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras
- SiMaC.** Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos
- SINAT.** Sistema Nacional de Avaliações Técnicas
- SINDICER/PE.** Sindicato das Indústrias Cerâmicas de Pernambuco
- SISNAMA.** Sistema Nacional do Meio Ambiente

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Indicador de conformidade do PSQ-BC .....	32
Gráfico 2. Empresas do PSQ-BC Nacional .....	32
Gráfico 3. Checklist ambiental geral das indústrias .....	62
Gráfico 4. Checklist ambiental Indústria 1 .....	63
Gráfico 5. Checklist ambiental Indústria 2 .....	66
Gráfico 6. Checklist ambiental Indústria 3 .....	68
Gráfico 7. Checklist ambiental Indústria 4. ....	71
Gráfico 8. Checklist ambiental Indústria 5 .....	74
Gráfico 9. Checklist ambiental Indústria 6 .....	78
Gráfico 10. Checklist ambiental Indústria 7 .....	80
Gráfico 11. Checklist ambiental Indústria 8 .....	82
Gráfico 12. Checklist ambiental Indústria 9 .....	85
Gráfico 13. Checklist ambiental Indústria 10 .....	86
Gráfico 14. Checklist ambiental Indústria 11 .....	88

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura matricial dos projetos do PBQP-H .....	29
Figura 2. Processo produtivo da indústria de cerâmica vermelha .....	34
Figura 3. Esquema das fases do ciclo de vida dos principais produtos cerâmicos ...	36
Figura 4. Metodologia de análise do atendimento aos requisitos ambientais.....	50
Figura 5. Fases de uma ACV .....	51
Figura 6. Aspectos e impactos ambientais produção do bloco cerâmico .....	54
Figura 7. Aspectos e impactos ambientais produção do bloco cerâmico. ....	56
Figura 8. Checklist da Indústria de Cerâmica Vermelha.....	58
Figura 9. Continua. Checklist da Indústria de Cerâmica Vermelha .....	59
Figura 10. Indústria 1- Armazenamento inadequado resíduo de óleo .....	64
Figura 11. Indústria 1-Resíduo de óleo sem piso adequado .....	65
Figura 13. Indústria 3-Resíduos de produto não-conforme .....	70
Figura 14 Armazenamento inadequado de óleo combustível.....	72
Figura 15. Indústria 4-Resíduos de produto não conforme (queima) .....	73
Figura 16. Indústria 5-Armazenamento adequado de produtos químicos .....	75
Figura 17. Indústria 5- Coleta seletiva.....	76
Figura 18 Acondicionamento adequado de sucata de máquinas/metals.....	77
Figura 19. Resíduos de produto não conforme .....	79
Figura 20. Resíduos de produto não conforme .....	81
Figura 21 Baias para acondicionamento dos resíduos.....	83
Figura 22. Resíduos de produto não conforme .....	84
Figura 23 Armazenamento do produto acabado inadequado.....	87
Figura 24. Indústria 11- Baias para acondicionamento dos resíduos.....	88
Figura 25. Sistema de contenção do efluente contaminado.....	94
Figura 26. Dique de contenção de óleo combustível e separação de água e óleo ...	95
Figura 27. Reaproveitamento dos resíduos de produto não conforme (blocos maciços).....	96
Figura 28. Coleta seletiva.....	97
Figura 29. Indústria 11- Armazenamento do produto acabado adequado.....	98
Figura 30. Pirâmide de priorização do gerenciamento dos resíduos sólidos.....	99

## LISTA DE TABELA

Tabela 1. Desempenho dos requisitos ambientais críticos.....	89
Tabela 2. Desempenho dos requisitos de boas práticas ambientais.....	93

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	23
2. OBJETIVO	25
2.1. Objetivo geral	25
2.2. Objetivos específicos	25
3. REVISÃO DE LITERATURA	26
3.1. Indústria da cerâmica vermelha	26
3.2. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H)	28
3.3. Programa Setorial da Qualidade (PSQ)	29
3.4. Processo Produtivo da cerâmica vermelha	33
3.5. Ciclo de vida e os impactos ambientais do bloco cerâmico	36
3.6. Etapas de produção	37
3.6.1. Extração do recurso natural	37
3.6.2. Consumo de energia	38
3.6.3. Efluentes líquidos	38
3.6.4. Resíduos sólidos	38
3.6.5. Emissões atmosféricas	40
3.6.6. Ruído	40
3.7. Normas e legislações ambientais	40
3.7.1. Licenciamento ambiental	41
3.7.2. Resíduos sólidos	42
3.7.3. Emissão de gases	44
3.7.4. Emissão de ruídos	44
3.7.5. Efluente líquido	44
3.7.6. Efluentes gasosos	45

	22
3.8. Sistema de Gestão Ambiental	45
4. MATERIAIS E MÉTODOS	50
4.1. Levantamento dos aspectos e impactos ambientais pelo ciclo de vida	51
4.2. Metodologia para elaboração e aplicação do checklist ambiental	52
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
5.1. Levantamento dos aspectos e impactos ambientais da cerâmica vermelha	54
5.2. Checklist ambiental da Indústria de Cerâmica Vermelha	58
5.3 Análise do atendimento aos requisitos ambientais	62
5.4 Análise dos requisitos ambientais críticos	89
5.5 boas práticas ambientais	92
5.5.1 Requisitos de documentação legal	92
5.5.2. Controle de substâncias perigosas	93
5.5.3 Utilização de água	94
5.5.4 Águas residuárias	95
5.3.5 Resíduos sólidos	96
5.5.6. Resíduos destinados corretamente pela indústria	98
5.5.7. Emissões atmosféricas e ruídos	99
5.5.8. Energia	100
5.5.9. Treinamento de meio ambiente	101
5.5.10. Sistema de Gerenciamento Ambiental	101
6. CONCLUSÕES	102
7. PERSPECTIVAS	104
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICE A – CHECKLIST AMBIENTAL	112
APÊNDICE B – ANÁLISE DO CHECKLIST AMBIENTAL	118

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria da cerâmica vermelha representa grande importância nas obras de construção, por fornecer materiais como telhas, blocos e tijolos, muito utilizados por questões culturais, além de ser um material de baixo custo e com grande valor agregado como as propriedades acústicas, isolamento térmico, entre outros (HOLANDA; PAZ; MORAIS, 2014).

Porém, essa indústria provoca impactos ao meio ambiente em seu processo construtivo, por meio da extração da matéria prima, do consumo de água e da madeira, da geração de gases e de resíduos sólidos, além de impactos com a expedição ao cliente (ALMEIDA; 2007). Segundo Paz, Morais e Romildo (2014), a indústria da cerâmica vermelha é responsável por produzir uma quantidade significativa de rejeitos, podendo chegar a 10% do total da produção, e que impactam de forma negativa quando lançados ao meio ambiente.

O estado de Pernambuco possui aproximadamente 150 empresas que produzem cerâmica vermelha, das quais 59 são associadas ao Sindicato da Indústria da Cerâmica Vermelha (SINDICER) e apenas 13 são qualificadas no Programa Setorial da Qualidade (PSQ) do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat-PBQP-H, tratando-se de um programa com caráter não compulsório (SINDICER/PE, 2016; BRASIL, 2017). A maior concentração das indústrias ceramista está nos vales dos rios Capibaribe e Ipojuca, e os dois maiores polos de produção estão nos municípios de Caruaru e Paudalho (HOLANDA, 2011).

As empresas qualificadas no PSQ cumprem algumas diretrizes, as quais se podem destacar, o atendimento às normas técnicas na fabricação, a evolução da qualidade, segurança, economia e durabilidade dos materiais, e sustentabilidade ambiental, aumento da produtividade, e ainda o comprometimento com a legalidade, auxiliando os órgãos de fiscalização, em especial, os regulamentadores (BRASIL, 2017).

Assim, o não atendimento às legislações ambientais causam penalidades legais, e aumento de custos financeiros às empresas, como o desperdício de

materiais acarretando também redução da competitividade e negatividade da imagem das mesmas no mercado (PRIORI; MENEZES, 2008).

Por outro lado, é importante observar nas indústrias qualificadas no PSQ-BC as boas práticas ambientais como ferramenta de implementação de um sistema ambiental eficaz, já que algumas diretrizes estabelecidas são qualidade do produto, sustentabilidade ambiental, aumento da produtividade, e, ainda, o comprometimento com a legalidade (BRASIL, 2017).

O presente trabalho tem o objetivo de analisar o atendimento aos requisitos legais e de gestão ambiental, e seus impactos causados no meio ambiente, apontando as boas práticas ambientais nas indústrias de cerâmica vermelha qualificadas no PSQ.



## **2. OBJETIVO**

### **2.1. Objetivo geral**

Analisar o atendimento aos requisitos legais e de gestão ambiental, e seus impactos causados no meio ambiente, apontando as boas práticas ambientais nas indústrias de cerâmica vermelha.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Identificar os aspectos e impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do processo produtivo dos blocos cerâmicos;
- Estabelecer modelo de checklist para diagnosticar os requisitos ambientais;
- Aplicar o modelo de checklist e analisar o atendimento dos requisitos ambientais na indústria de cerâmica vermelha de Pernambuco;
- Analisar os requisitos ambientais críticos na indústria de cerâmica vermelha de Pernambuco;
- Identificar as boas práticas para o atendimento aos requisitos ambientais na indústria de cerâmica vermelha de Pernambuco;

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. Indústria da cerâmica vermelha**

A Indústria da Cerâmica Vermelha-ICV compreende os materiais empregados nos sistemas construtivos de coberturas, estruturas e paredes, tais como tijolos, blocos e telhas (ABCERAM, 2017). Essas situam-se próximos às jazidas, devido ao baixo valor unitário das argilas utilizadas na produção de cerâmica vermelha (ANFACER, 2012).

Além da utilização da argila como principal matéria prima, utilizam-se recursos naturais tais como a lenha e a água, e tem o objetivo de fornecer insumos para as indústrias da construção de imóveis residenciais, comerciais ou governamentais (FEAM; FIEMG.2013). Segundo o DEPEC (2017), a cadeia da construção civil é formada por 65,2% de construção, 12,2% indústria de materiais, 9,5% comércio de materiais, 4,8% de serviços, 1,7% máquinas e equipamentos e 6,6% outros fornecedores.

A ICV possui como aspecto positivo o reaproveitamento de resíduos (MENEZES; NEVES; FERREIRA, 2002). Essa característica contribui para um bom desempenho ambiental, pois há possibilidade de absorver resíduos de outras indústrias, dada sua durabilidade, possibilidade de reutilização ou reciclagem ao final da vida útil, como matéria prima e seu baixo conteúdo energético (GRIGOLETTI; SATTLHER, 2003).

Porém, o processo produtivo dessas indústrias é considerado tecnologicamente atrasado, se comparadas com a produtividade europeia que atinge uma média de 200.000 peças/operário/mês, enquanto que no Brasil gira em torno de 2.000 peças/operário/mês (FEAM; FIEMG, 2013). Diante dessas informações, Holanda e Morais (2015) destacam a necessidade dos empresários de reverter esse quadro, buscando investir em novas tecnologias com o objetivo de melhorar a qualidade do seu produto e o aumento da produtividade. Atualmente no Brasil existem possui aproximadamente 6.903 empresas de cerâmica vermelha, com o

consumo de blocos e telhas de aproximadamente 5 bilhões de toneladas/mês, gerando 293 mil empregos diretos, 900 mil empregos indiretos, 18 bilhões de reais de faturamento anual e representa 4,8% da Indústria da Construção Civil (ANICER,2015).

O estado de Pernambuco possui aproximadamente 150 empresas que produzem cerâmica vermelha, das quais 59 são associadas ao SINDICER e 14 são qualificadas no Programa Setorial da Qualidade (PSQ) do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat-PBQP-H (SINDICER/PE, 2016; PBQP-H, 2016).

Segundo a SINDICER/PE (2016), as maiores concentrações das indústrias de cerâmica vermelha em Pernambuco estão localizadas: a) nos vales do rio Capibaribe, nos municípios de Camaragibe, São Lourenço da Mata, Paudalho, Carpina e Limoeiro; b) nos Vales do rio Ipojuca, nos municípios de Vitória de Santo Antão, Bezerros, Gravatá, Caruaru, São Caetano, Tacaimbó e Belo Jardim; c) e na Mata Sul, em Salgueiro e Petrolina. Uma característica destacável é que tais indústrias são de base familiar e sua maior possui processos de produção artesanais.

### **3.2. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H)**

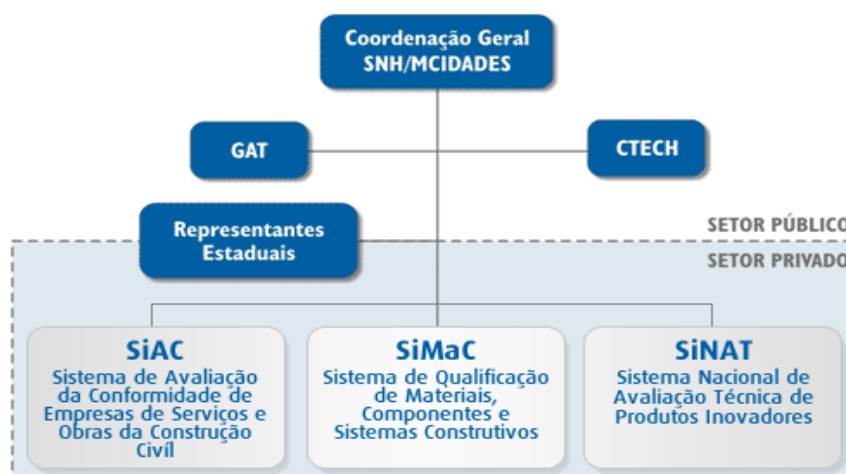
O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat- PBQP-H, “é um programa do Ministério das Cidades, para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996)”. A sua meta é organizar o setor da construção civil quanto à melhoria da qualidade do habitat e à modernização produtiva (BRASIL, 2017).

Portanto, o programa estabeleceu várias ações, sendo as principais: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão-de-obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos (BRASIL, 2017).

O principal objetivo do programa é estimular o uso eficiente dos recursos existentes, oriundos de diferentes fontes (OGU, FGTS, Poupança etc.) e aplicados por diferentes entidades (CAIXA, BNDES, FINEP, SEBRAE, SENAI, etc.). Por outro lado, o Programa conta com grande contrapartida privada, sendo os recursos do Governo Federal destinados basicamente para custeio, estruturação de novos projetos e divulgação(BRASIL, 2017).

O PBQP-H foi estruturado em projetos, que correspondem a um conjunto de ações que contribui diretamente para o desenvolvimento do Programa, e busca solucionar um problema específico na área da qualidade da construção civil. Foram criadas Coordenações, o Fórum de Representantes Estaduais, um Comitê Consultivo e um Grupo de Assessoramento (Figura 1) para dar conta do processo de gestão e articulação com a sociedade e setor privado.

Figura 1. Estrutura matricial dos projetos do PBQP-H



Fonte: BRASIL (2017)

Os principais projetos são: Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC), Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) e Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (SiNAT).

Dessa forma, espera-se que além da melhoria da qualidade do habitat, o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos.

### 3.3. Programa Setorial da Qualidade (PSQ)

O Ministro de Estado das Cidades, instituiu o Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC), no uso de suas atribuições legais e considerando o disposto no Art. 87, parágrafo único, incisos I e II da Constituição Federal, no Art. 27, inciso III, da Lei nº 10.683/2003, e o Plano Plurianual da União para o período 2012 a 2015, instituído pela Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2017).

O objetivo do SiMAC é o combate a não-conformidade técnica de materiais e componentes da construção civil, que podem resultar em habitações e obras civis de baixa qualidade, afetando o cidadão, as empresas e o habitat urbano como um todo.

O SiMAC se propõe a transformar, em parceria com o setor privado, o desperdício, baixa produtividade, poluição urbana e déficit habitacional (BRASIL, 2017).

No Art. 2º do SiMaC estão definidas diretrizes, no qual destacam-se algumas a seguir: qualificação das empresas que fabricam, importam e distribuem materiais, componentes e sistemas construtivos no setor da construção civil, por meio da avaliação da qualidade, e monitoramento dos produtos; combate à não-conformidade às normas técnicas na fabricação, importação e distribuição de materiais, componentes e sistemas construtivos para a construção civil; evolução da qualidade dos materiais e dos sistemas construtivos, em função da segurança, economia, durabilidade e sustentabilidade ambiental; aumento da produtividade, mediante a eficiência e modernização tecnológica; comprometimento com a legalidade, auxiliando os órgãos de fiscalização governamentais, em especial, os regulamentadores, bem como os de defesa da concorrência e do consumidor, por meio do fornecimento de informações sobre não conformidades de produtos (BRASIL, 2017).

Os programas setoriais da qualidade fazem parte da estrutura do SiMAC, e devem possuir regras e abrangência de implementação nacional, que afastem o risco de migração da não conformidade entre os estados da Federação.

O Ministério das Cidades definiu o PSQ como um programa que reúne atividades desenvolvidas por entidade representativa de um determinado setor da Construção Civil, envolvendo o apoio ao aprimoramento da normalização técnica brasileira que promova o combate à não conformidade técnica dos produtos (BRASIL, 2017).

Os Programas Setoriais da Qualidade reconhecidos pelo PBQP-H têm caráter nacional e são únicos para cada família de produtos-alvo e deles podem participar quaisquer empresas que atuam nos setores em que tais Programas são implantados. Cabe destacar que as avaliações realizadas no âmbito dos PSQs não se limitam aos produtos das empresas participantes. Outro fator importante é o fornecimento dos materiais as empresas construtoras que são certificadas no projeto

Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC) só é possível se a indústria fabricante estiver qualificada no PSQ.

O PSQ de Bloco Cerâmico é coordenado pela Associação Nacional da Indústria Cerâmica (ANICER), como entidade setorial nacional mantenedora, e tem como Entidade Gestora Técnica (EGT) o SENAI Três Rios-RJ, e iniciou o processo de implantação do Programa Setorial da Qualidade dos Blocos Cerâmicos (PSQ-BC) em 2004.

Segundo o ANICER (2015) o principal objetivo do PSQ-BC, é assegurar a implantação de mecanismos específicos de combate à não conformidade na fabricação dos produtos caracterizados como blocos cerâmicos para alvenarias, garantindo, por meio do PSQ-BC, a conformidade com a Norma Brasileira NBR 15270-1, 15270-2 e 15270-3, as quais estabelecem os requisitos dimensionais, físicos e mecânicos exigíveis, bem como estabelecem seus métodos de ensaios (ABNT, 2005a; ABNT, 2005b; ABNT, 2005c). Os produtos alvo do programa são os blocos utilizados em alvenarias de vedação, ou em alvenarias estruturais, sendo as famílias de 9, 11,5, 14 e 19cm de largura para vedação e larguras de 11,5 e 14cm para as famílias de racionalizadas e estruturais.

Possui, ainda, como um dos indicadores o Indicador de Conformidade (Ic) do Programa, que é calculado através do número de empresas em conformidade participante dividido pelo número de empresas participantes do PSQ-BC. Esse indicador tem como objetivo demonstrar a evolução do setor quanto à oferta de produtos de qualidade levando em consideração as empresas que apresentam ensaios conforme as diretrizes do PSQ-BC.

Segundo a ANICER (2015), houve uma evolução de 67,5% no indicador de conformidade de 2013 a 2017 (Gráfico 1).

Gráfico 1. Indicador de conformidade do PSQ-BC

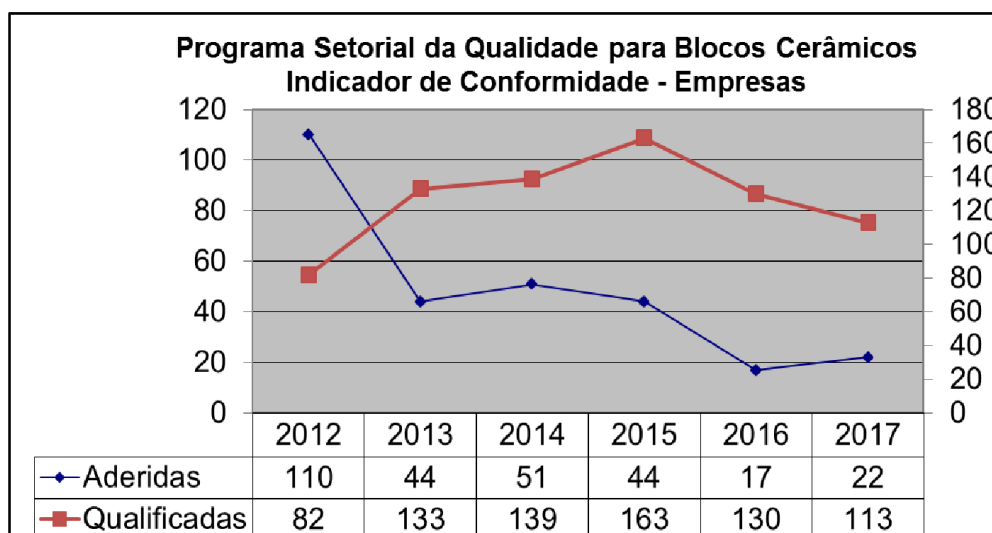


Fonte: Adaptado Anicer (2015)

Pode-se observa que houve uma queda na adesão ao PSQ-BC significativa em 2016 e 2017 em relação a 2012 (Gráfico 2). Isso se deve a crise que o país está passando e, portanto, redução de obras habitacionais, consequência da redução de financiamento das obras de programas do governo, como minha casa minha vida.

Gráfico 2. Empresas do PSQ-BC Nacional





Fonte: Anicer (2015)

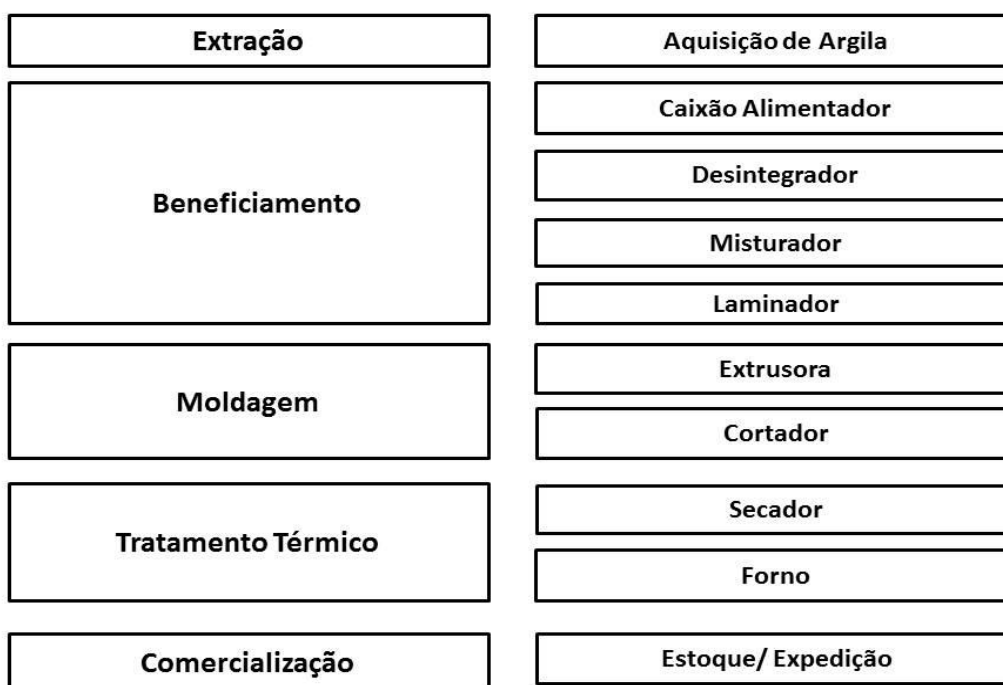
Atualmente, apenas 13 empresas da Indústria de Cerâmica Vermelha estão qualificadas no PSQ-BC, representando apenas aproximadamente 9% de empresas qualificadas no estado de Pernambuco (BRASIL, 2017).

### 3.4. Processo Produtivo da cerâmica vermelha

Segundo Holanda e Moraes (2015), o processo de fabricação da cerâmica vermelha se inicia com a extração da argila, passando pelo beneficiamento, conformação das peças, até a sua transformação em cerâmica, pelo processo de sinterização. A principal matéria-prima é a argila extraída das jazidas, sendo sua qualidade fundamental para os produtos.

Segundo Holanda e Moraes (2015), o processo produtivo inicia-se com a extração da matéria-prima nas jazidas, única etapa que ocorre no ambiente externo à indústria, porém localiza-se nas proximidades da empresa. Essa extração é realizada a céu aberto por uma escavadeira hidráulica. Seguindo para as seguintes etapas: desintegração, laminação, mistura, moldagem, corte, secagem, queima e por fim estoque e expedição (Figura 2).

Figura 2. Processo produtivo da indústria de cerâmica vermelha



Fonte: Holanda e Morais, 2015

A partir da etapa de desintegração até o estoque do produto final, esses processos são realizados no ambiente interno da indústria de cerâmica vermelha. O processo produtivo é iniciado com a preparação da massa de produção, que passa por um processo de refinamento, através dos equipamentos caixão alimentador para garantir a alimentação constante e uniforme da argila. Em seguida, o material passa

no desintegrador para reduzir a granulometria da massa, vai para o misturador para homogeneizar e misturar a massa, adicionando água para ser utilizada na conformação da peça e, por fim, vai para o laminador, para que ocorra maior fracionamento dos pedriscos e a mistura ocorra de forma eficiente (HOLANDA; MORAIS, 2015).

Em seguida ocorre a etapa de conformação, ocasião em que a massa passa por extrusão com a finalidade de dar forma às peças de forma contínua, adquirindo a forma desejada, e corte que pode ser realizado com cortadores manuais ou automáticos (ALMEIDA, 2007).

Depois de cortadas, os blocos passam por inspeção visual e encaminhadas para o tratamento térmico, compostos de duas etapas: secagem, que pode ser natural expostos à ação dos ventos, ou artificial, através de uma estufa, que em alguns casos é realizado com o aproveitamento do calor residual dos fornos. Nesse processo ocorre a evaporação da água de formação das peças (HOLANDA; MORAIS, 2015).

A segunda etapa do tratamento térmico é a queima ou sinterização, onde ocorre o pelo processo de queima, a uma dada temperatura, para que adquiram as propriedades e valores especificados, tais como resistência mecânica, a abrasão e a agentes químicos, redução da porosidade, impermeabilidade, dentre outros, em conformidade com as normas técnicas do produto (MONTEIRO et al., 2007). A queima pode ser realizada em dois tipos de fornos: contínuos ou intermitentes. As empresas utilizam biomassa como energia térmica, tais como lenha, resíduos de construção civil e de outros processos, como o caroço do açaí (HOLANDA; MORAIS, 2015).

A terceira etapa e finalização do processo na indústria compreendem o estoque e expedição. O adequado armazenamento é importante para a manutenção e preservação do produto acabado e para perdas e geração de resíduos.

### 3.5. Ciclo de vida e os impactos ambientais do bloco cerâmico

Segundo a ABNT ISO 14.040:2014, o ciclo de vida “são estágios consecutivos e encadeados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria-prima ou de sua geração a partir de recursos naturais, até a disposição final (ABNT, 2014, p.1).”

A ABNT ISO 14.001:2015, estabelece que a organização deve considerar os impactos ambientais sob a perspectiva do ciclo de vida, no qual pode ser controlado durante cada estágio do ciclo de vida do produto (ABNT, 2015).

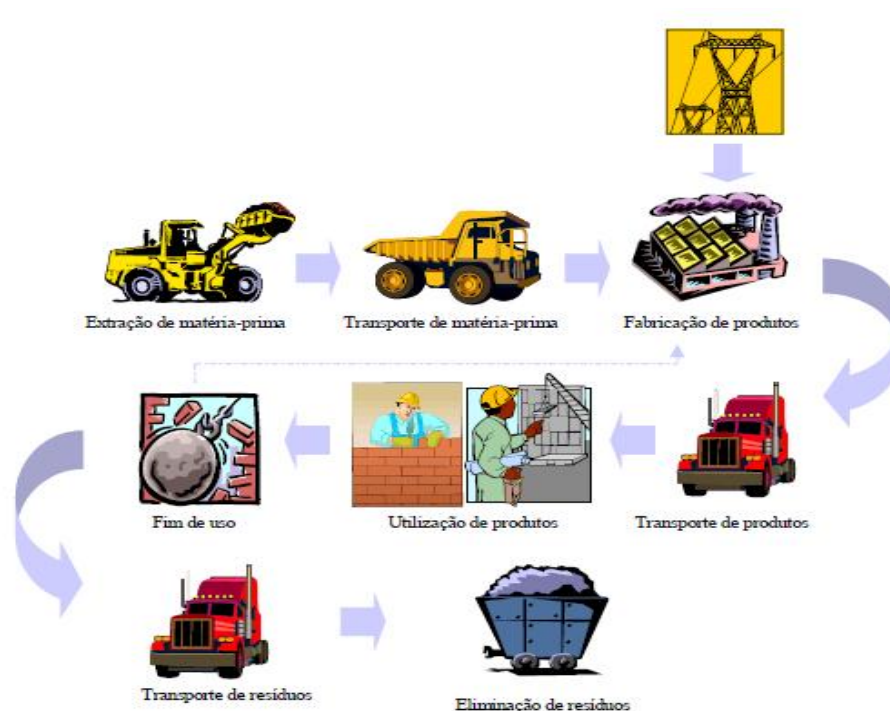
Segundo a 14.001:2015, a organização deve determinar os aspectos ambientais de suas atividades e produtos os quais ela possa controlar e influenciar, e seus impactos ambientais associado, considerando uma perspectiva de ciclo de vida (ABNT, 2015).

Aspecto ambiental é elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente, ou seja, é a causa, e impacto ambiental é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais de uma organização, ou seja, o efeito. (ABNT, 2015)

Segundo LIPPIATT (2000), a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) está baseado nos impactos ambientais gerados em todos os estágios na vida de um produto, e devem ser avaliados desde a aquisição de matéria-prima, a fabricação do produto, o transporte, a instalação, a operação, a manutenção, a reciclagem e o gerenciamento dos resíduos. Segundo a ABNT ISO 14.040:2014, a ACV é a “compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida” (ABNT, 2014).

As principais fases do ciclo de vida dos produtos cerâmicos (Figura 3) são divididas em processos e sub-processos, como na fabricação de produtos que aparecem implícitas (SOARES, 2002).

Figura 3. Esquema das fases do ciclo de vida dos principais produtos cerâmicos



Fonte: Soares et al.,(2012)

Como foi citado anteriormente, a metodologia de Análise do Ciclo de Vida considera os impactos durante toda a sua vida útil do material. Segundo FIEMG e FEAM (2013), os principais aspectos ambientais relacionados à indústria de cerâmica vermelha são a degradação das áreas de extração da argila, o consumo de energia, a geração de resíduos sólidos decorrentes de perdas por falhas na qualidade do produto, a emissão de poluentes atmosféricos e o consumo de energia.

### 3.6. Etapas de produção

#### 3.6.1. Extração do recurso natural

A principal matéria prima na fabricação dos blocos cerâmicos é a argila, e segundo Holanda (2011), os principais impactos causados pela extração da argila são o desmatamento constante da mata nativa das áreas próximas das olarias, o assoreamento e erosão das margens dos rios, a poluição atmosférica, o ruído, dentre outros aspectos danosos ao meio ambiente.

### 3.6.2. Consumo de energia

Em Pernambuco os combustíveis mais utilizados na indústria de cerâmica vermelha são a lenha, pó de serragem e cavacos de madeira. E, em menor quantidade, alguns resíduos que contenham grande concentração de carbono como pallets de madeira e bagaço de cana. Todos estes resíduos são utilizados como combustíveis responsáveis pela queima do bloco cerâmico (FEAM; FIEMG, 2013). As indústrias cerâmicas ainda consomem energia elétrica e óleo diesel durante o processo de produção do bloco cerâmico.

Os principais impactos ambientais causados pela ICV são mudanças no solo e nos recursos hídricos, alteração na vegetação e na atmosférica. As atividades relacionadas com a produção e uso de energia liberam para a atmosfera, água e solo, resíduos e substâncias que comprometem a saúde do homem e a preservação da natureza (JANNUZZI, 2001).

### 3.6.3. Efluentes líquidos

A água é utilizada no processo de mistura e laminação da massa, para a moldagem do bloco cerâmico. E apesar de não configurar grande problema, os efluentes líquidos causam impactos ambientais, tais como diminuição ou poluição da disponibilidade hídrica, bem como poluição do solo (SANTOS JR et al., 2017).

Os efluentes líquidos são resíduos de água e óleo provenientes da lavagem de peças e máquinas, combustível provenientes do abastecimento de veículos que realizam o transporte e entrega do produto, efluente sanitário, águas pluviais e de aspersão de vias e pátios, que se forem implementadas medidas mitigadoras não causariam impacto ambiental significativo (FIEMG; FEAM, 2013).

### 3.6.4. Resíduos sólidos

Os principais resíduos gerados pela indústria da cerâmica vermelha são: resíduos perigosos (óleo lubrificante), cinzas, produto cru não conforme, resíduo de produto não-conforme e resíduos comuns recicláveis.

Os impactos ambientais são poluição dos efluentes líquidos e dos solos, e ainda podem causar riscos de acidentes como explosões, que apresentam ameaças à saúde dos funcionários.

**Resíduos Perigosos:** o principal resíduo perigoso gerado na indústria de cerâmica vermelha é o óleo lubrificante usado no abastecimento dos caminhões utilizados no transporte dos blocos cerâmicos e nas máquinas de produção (FIEMG; FEAM, 2013).

**Cinzas:** São geradas durante a queima de combustível nos fornos, se a fonte energética utilizada for carvão mineral ou outro combustível fóssil. As cinzas não devem ser aplicadas no solo, pois podem apresentar alto teor de enxôfre e ferro. Já as cinzas provenientes da queima de biomassa (lenha, serragem, cavaco, entre outros) podem ser dispostas diretamente sob o solo e não possuem especificação de armazenagem. Todavia recomenda-se a disposição em caçambas também (MAGALHÃES, 2016).

**Resíduo bloco cerâmico cru não conforme:** geralmente é reinserido no próprio processo, gerando uma atividade a mais a ser realizada pela empresa e um custo adicional ao produto, pois reduz a produtividade e aumenta a perda energética. Portanto, o ideal é que este resíduo não seja gerado ou sua geração seja minimizada, a porcentagem de resíduo cru na nova massa é de no máximo 2%, de acordo com critério adotado pelos ceramistas (FIEMG; FEAM, 2013).

**Resíduo de produto não-conforme:** são produtos não conformes da queima ou quebrados por armazenamento inadequado. Tais produtos podem ser reutilizados para nivelamento das estradas do entorno das indústrias, como agregado para fabricação de meio fio ou ainda transformados em chamote para que voltem ao processo produtivo (HOLANDA; MOARAI, 2015).

**Resíduos comuns (papel, papelão, plástico, vidro e metal):** devem ser acondicionados separadamente dos demais resíduos para evitar contaminação. A empresa pode realizar a coleta seletiva interna, ocasião em que estes resíduos são

armazenados em coletores devidamente identificadas e destinados para a reciclagem. Isso uma prática comum e bastante simples, porém desconhecida pelos funcionários (FIEMG; FEAM, 2013).

#### 3.6.5. Emissões atmosféricas

Os principais poluentes atmosféricos são emitidos durante o processo de fabricação da cerâmica tais como o transporte da matéria prima e recepção, manuseio e mistura de matérias-primas e insumos, e ao uso de energéticos para a queima. Essas emissão atmosféricas são provenientes da falta de controle operacional e mão de obra sem treinamento, tipo de combustível e forno utilizado (MAGALHÃES, 2016).

#### 3.6.6. Ruído

As emissões de ruído ocorrem em diversas fases do processo de fabricação de cerâmica vermelha, com maior intensidade nas atividades de beneficiamento e moldagem do bloco cerâmico, e nas atividades de transporte de veículos e máquinas, tanto de matérias-primas como de produtos acabados e resíduos (FIEMG; FEAM, 2013).

Os impactos provocados por esse aspecto são falta de concentração mental em atividades que exigem atenção, velocidade e precisão dos movimentos e os resultados tendem a piorar após 2 horas de exposição ao ruído. Segundo Magalhães (2016) além da perda auditiva, os níveis de ruído causam interrupção forçada da atividade e ainda o não atendimento a resolução do Conama 1 (1990).

### **3.7. Normas e legislações ambientais**

O setor de cerâmica vermelha possui normas e leis específicas nas quais são detalhados o licenciamento e a gestão ambiental levando em consideração as duas atividades geralmente exercidas: a fabricação de produtos cerâmicos e a mineração.



### 3.7.1. Licenciamento ambiental

O licenciamento é uma obrigação legal originária de um ato administrativo, no qual o órgão ambiental competente estabelece condições e restrições de controle ambiental para localização, instalação e operação de um empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente, a fim de resguardar o direito da sociedade ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

No Brasil, o licenciamento das atividades poluidoras foi regulamentado como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) em 1983, pelo Decreto nº 88.351 (BRASIL, 1983).

Posteriormente, foi editada a Resolução Conama 001/86, que instituiu o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), como documento necessário à obtenção do licenciamento ambiental de atividades poluidoras (CONAMA, 1986).

Do ponto de vista das medidas de proteção ao meio ambiente, o primeiro passo a ser dado na implantação de qualquer projeto consiste no licenciamento do empreendimento junto ao órgão estadual de controle ambiental, constituindo a comprovação legal de sua viabilidade ambiental, tendo sido regulamentado três etapas: a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO), correspondendo a três fases do empreendimento, viabilidade, projeto básico e operação.

As principais exigências no processo de licenciamento ambiental, é o atendimento aos requisitos legais quanto: a) a geração de efluentes líquidos; b) as emissões atmosféricas; c) o gerenciamento dos resíduos sólidos; d) os ruídos; e, e) o potencial de riscos de explosões e de incêndios (licença do corpo de bombeiro).

O não cumprimento do licenciamento ambiental é considerado um crime ambiental, com previsão de pena de detenção que varia de seis meses a um ano ou multa, como prevê o Artigo 60 da Lei n. 9.605/98 dos crimes ambientais, e as empresas infratoras estão sujeitas a advertências, multas e paralisações, entre outros tipos de sanções administrativas (BRASIL, 1998).

No processo de fabricação da indústria de cerâmica vermelha, também é realizada a atividade de extração de argila, principal matéria-prima do processo. Portanto na análise dos requisitos exigidos ao licenciamento ambiental são necessárias para as atividades realizadas pelo ceramista (produção e extração). Portanto, além do procedimento junto ao órgão ambiental, deve-se requerer o registro de licença ou a concessão de lavra, expedida pelo Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM).

Outra licença obrigatória é a outorga para dar o direito do uso de recursos hídricos, que é um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, conforme disposto na Lei nº 12.984 de 30 de dezembro de 2005, bem como realizar o controle quantitativo e qualitativo dos usos deste recurso (PERNAMBUCO, 2005). Compete ao Estado, por meio da outorga, gerenciar a água, minimizando os conflitos entre os diversos usos da água (abastecimento público, geração de energia, irrigação etc.) e evita os impactos ambientais negativos aos corpos hídricos (APAC, 2017).

No processo da queima do bloco cerâmico, no qual é utilizado a lenha como fonte energética, é necessário que o produto tenha nota fiscal, e no caso de madeiras de florestas nativas, é exigido o Documento de Origem Florestal – DOF e que seja adquirido de áreas de manejo florestal (HOLANDA; PAZ; MORAIS, 2014).

Se a opção for pela queima da lenha como matriz energética, é importante que o produto tenha nota fiscal e que seja adquirido de áreas de manejo florestal. No caso da madeira de florestas nativas (a exemplo de Marmeleiro, Jurema, Umburana, Catingueira, Angico e outros), é exigido o respectivo Documento de Origem Florestal (DOF) da lenha.

### 3.7.2 Resíduos sólidos

No tocante aos resíduos sólidos, tem-se como requisito a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei federal n. 12.305 de 2 de agosto de 2010, que estabelece a necessidade do Plano de Gerenciamento de Resíduos, como parte integrante do

processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) (BRASIL, 2010).

O documento tem como principal objetivo manter a segurança de que os processos produtivos de uma empresa sejam controlados para evitar grandes poluições ambientais e as devidas consequências para a saúde pública e desequilíbrio da fauna e da flora (BRASIL, 2010).

No segmento da construção civil, observa-se a Resolução Conama n. 307/02 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

“I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002, p.01).”

A Resolução Conama 275/01, no artigo segundo, descreve “os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores estabelecido no anexo da resolução (CONAMA, 2001).”

A Portaria do Ministério do Interior 53/79, estabelece que aos estabelecimentos já referidos o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública (MINTER, 1979). O Art. 5º - Na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos, devem ser considerados princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

A Resolução Conama 009/93, descreve que todo o óleo lubrificante usado deverá ser destinado à reciclagem (CONAMA, 1993), sendo obrigação dos geradores de óleos usados armazenar os óleos usados de forma segura, em lugar acessível à coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos. O armazenamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados em unidades de armazenamento do óleo lubrificante usados devem ser construídas e mantidas de forma a evitar infiltrações, vazamentos e ataque pelo seu conteúdo e riscos associados, e quanto às condições de segurança no seu manuseio, carregamento e descarregamento, de acordo com as normas vigentes (CONAMA, 1993).

### 3.7.3. Emissão de gases

As emissões de gases combustíveis são provenientes de veículos movidos a óleo diesel, que realizam o transporte do bloco cerâmico até os clientes, não poderão utilizar veículos que não atendam aos critérios estabelecidos de emissão na Resolução Conama 432/11 (CONAMA, 2011b).

### 3.7.4. Emissão de ruídos

A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos na Resolução Conama 1/1990 (CONAMA, 1990). Essas emissões são prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior aos ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10151:2003, norma de avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade (ABNT, 2003).

### 3.7.5. Efluente líquido

Segundo Conama (2011a), o efluente de qualquer fonte poluidora somente poderá ser lançado, direta ou indiretamente, nos rios, lagos e outros, desde que obedeam às condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis:

“§Art. 3o Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Art. 5o Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características de qualidade em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento. § 1o As metas obrigatórias para corpos receptores serão estabelecidas por parâmetros específicos. § 2o Para os parâmetros não incluídos nas metas obrigatórias e na ausência de metas intermediárias progressivas, os padrões de qualidade a serem obedecidos no corpo receptor são os que constam na classe na qual o corpo receptor estiver enquadrado (CONAMA, 2011a, p. 02).”

### 3.7.6. Efluentes gasosos

Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Os resultados das medições devem ser apresentados em relatório com periodicidade definida pelo órgão ambiental licenciador, contendo todos os resultados da medição, as metodologias de amostragem e análise, as condições de operação do processo incluindo tipos e quantidades de combustível e/ou insumos utilizados, além de outras determinações efetuadas pelo órgão licenciador (CONAMA; 2006).

A resolução Conama 436/11, complementa as Resoluções nº 05/89 e nº 382/06, estabelecendo os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 2 de janeiro de 2007 (CONAMA, 2011).

### 3.8. Sistema de Gestão Ambiental

Segundo Cunha e Siqueira (2013), a gestão de resíduos sólidos é um conjunto de comportamentos, procedimentos e propósitos que apresenta como objetivo principal, a eliminação dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação do lixo.

Com base em Andrade (2002) as organizações pertencentes a esse setor econômico devem estabelecer suas estratégias ambientais visando à:

“Minimização de impactos danosos ao meio ambiente, tanto presentes com futuros; Eliminação de questões legais com o governo em suas diferentes esferas, adotando estratégia ambiental, portanto, de estrita observância à legislação vigente; Redução de dispêndios com insumos produtivos (matérias-primas, consumo de energia, serviços contratados) por meio da racionalização de seus métodos operacionais aplicados às fontes de suprimento; Eliminação de efeitos ambientais indesejáveis provocados pela geração de resíduos e sucatas, por meio de adoção de instalações e equipamentos de tratamento e eliminação desses elementos no ambiente; Maior interação com a comunidade, visando preservar a imagem da organização em bom conceito, em face das crescentes preocupações preservacionistas por parte dos membros da sociedade (ANDRADE, 2002, p.68)”.

O planejamento é uma ferramenta de gestão, sendo um processo de organização de tarefas para se chegar a um fim, com fases características e sequenciais que, em geral, estão na seguinte ordem: identificar o objeto do planejamento, criar uma visão sobre o assunto, definir o objetivo do planejamento, determinar uma missão ou compromisso para se atingir o objetivo, definir políticas e critérios de trabalho, estabelecer metas, desenvolver um plano de ações necessárias para se atingir as metas e cumprir a missão e objetivos, estabelecer um sistema de monitoramento, controle e análise das ações planejadas, definir um sistema de avaliação sobre os dados controlados e, finalmente, prever a tomada de medidas para prevenção e correção quanto aos desvios que poderão ocorrer em relação ao plano (FLORIANO, 2004).

No que diz respeito a um planejamento ambiental, pode-se dizer que “é a organização de uma equipe para consecução de objetivos comuns, de forma que os impactos resultantes, que afetam negativamente o ambiente em que vivemos, sejam minimizados e que, os impactos positivos, sejam maximizados.” (FLORIANO, 2004, p. 08).

Segundo Medeiros (2006), gestão ambiental é o sistema que inclui estrutura de definição de políticas, estratégias, reavaliações dos produtos e seus impactos, com mudanças de valores das partes interessadas na organização, incluindo a

proteção ao meio ambiente. Ela consiste em um conjunto de medidas que visam ter controle sobre o impacto ambiental de uma atividade.

Para Meyer (2000), a gestão ambiental é apresentada da seguinte forma:

“Objeto de manter o meio ambiente saudável (à medida do possível), para atender as necessidades humanas atuais, sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras.  
Meio de atuar sobre as modificações causadas no meio ambiente pelo uso e/ou descarte dos bens e detritos gerados pelas atividades humanas, a partir de um plano de ação viáveis técnica e economicamente, com prioridades perfeitamente definidas.  
Instrumentos de monitoramentos, controles, taxações, imposições, subsídios, divulgação, obras e ações mitigadoras, além de treinamento e conscientização.  
Base de atuação de checklists (cenários) ambientais da área de atuação, a partir de estudos e pesquisas dirigidos em busca de soluções para os problemas que forem detectados (MEYER, 2000,p.38).”

Segundo a NBR 14001:2015 o sistema de gestão auxilia uma organização a alcançar os resultados ambientais pretendidos, os quais agreguem valor para o meio ambiente, a indústria em si e suas partes interessadas, que incluem em aumentar o desempenho ambiental, atendimento aos requisitos legais e outros requisitos e ainda o alcance dos objetivos ambientais. Estabelece também alinhamento e integração do sistema de gestão ambiental com a estratégia do negócio e outros sistemas de gerenciamento, como o Sistema de Gestão da Qualidade, e o entendimento as necessidades e expectativas das partes interessadas. As partes interessadas de uma empresa podem incluir governo, sócios, clientes, comunidades, fornecedores, colaboradores, entre outros, que influenciam ou são influenciados pela empresa sob a perspectiva ambiental (ABNT, 2015).

Segund o INMETRO (2017), a partir da perspectiva das partes interessadas, os resultados esperados por uma certificação do sistema de gestão ambiental é que uma organização está gerenciando as suas interações com o meio ambiente e está demonstrando o seu compromisso com a prevenção a poluição, com o atendimento aos requisitos legais e outros aplicáveis, e está continuamente aperfeiçoando o seu

sistema de gestão ambiental a fim de alcançar melhorias no seu desempenho ambiental.

“...identificou os aspectos ambientais das suas atividades, produtos e serviços, que pode controlar e / ou influenciar e determinar aqueles aspectos que podem ter um impacto significativo no ambiente (incluindo aqueles relacionados aos fornecedores / empreiteiros).”

“...garante que as operações associadas aos aspectos ambientais significativos são realizadas em condições especificadas, e monitora e controla as características principais das suas operações, que podem ter um impacto ambiental significativo” (INMETRO, 2017, p1).”

Ainda, segundo o INMETRO (2017), outros resultados esperados pelas partes interessadas são procedimentos testados para tratamento e resposta a emergências que possam ter um efeito sobre o meio ambiente e avaliação periódica da sua conformidade com os requisitos legais aplicáveis.

É de extrema importância para a sobrevivência da indústria cerâmica o conhecimento das normas ambientais vigentes, bem como do processo de obtenção das licenças obrigatórias. E qualquer empresa sujeita a problemas ambientais deve obrigatoriamente, se preocupar com seu planejamento e gestão ambiental (CUNHA; SIQUEIRA, 2013).

Portanto, é importante o atendimento a legislação, pois permite avaliar previamente os impactos ambientais, perigos e riscos das atividades, obriga as empresas a adotarem medidas de prevenção e controle, visando à defesa e melhoria do meio ambiente e saúde do trabalhador, evita sanções penais, civis e administrativas, prepara a empresa para atender as demandas das grandes organizações e empresas e viabiliza certificações ambientais (PRIORI; MENEZES, 2008).

O sistema de gestão ambiental permite a identificação e o acesso estruturado aos requisitos legais e a outros requisitos subscritos pela organização de forma sistematizada (PRIORI; MENEZES, 2008).



Porém, para um sistema de gestão ambiental implementado e eficaz é necessário a realização de conscientização e treinamentos na área ambiental. Segundo a ABNT ISO 14001:2015, a empresa deve assegurar que as pessoas que realizam trabalhos sob o controle da empresa estejam conscientes dos aspectos e impactos ambientais relacionados com o seu trabalho e ainda das implicações de não estar conforme com o sistema de gestão ambiental, incluindo o não atendimento aos requisitos legais e outros requisitos da organização (ABNT, 2015). Ou seja, uso das ferramentas de comunicação e educação ambiental são de simples implementação, aplicáveis a qualquer empresa e contribuem na adoção de boas práticas, fundamental para a minimização do desperdício, controle dos impactos ambientais, aumento de produtividade e da melhoria contínua do sistema de gestão ambiental (FIEMG; FEAM, 2013).

As boas práticas também podem ser uma ferramenta para implementação de sistemáticas ambientais que contribuem para um sistema de gestão ambiental eficaz. Segundo a FIEMG e FEAM (2013), as boas práticas vão além das exigências de requisitos legais e ambientais, porém contribuem para a melhoria do ambiente do trabalho, redução de custos e conseqüentemente ganhos ambientais.

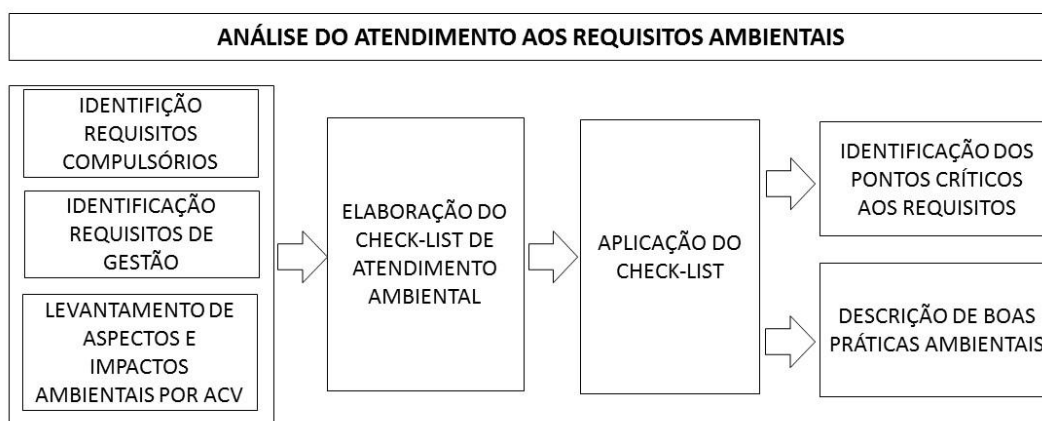
Entretanto, para implementação das boas práticas nas indústrias deve-se trabalhar o processo de mudança de comportamento das lideranças e funcionários, possibilitando uma mudança cultural organizacional, ou seja, o envolvimento de todos os funcionários no processo de mudança (FIEMG; FEAM, 2013).

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em 11, das 13 empresas de Pernambuco qualificadas no PSQ, para o produto bloco cerâmico de vedação e estrutural, do PBQP-H, do Ministério das Cidades, que autorizaram a pesquisa, identificadas numericamente de 1 a 11 para fins de garantir a confidencialidade das empresas (BRASIL, 2017).

A metodologia de análise do atendimento aos requisitos ambientais deu-se em etapas, definidas em fluxograma (Figura 4).

Figura 4. Metodologia de análise do atendimento aos requisitos ambientais



Fonte: Autor (2017).

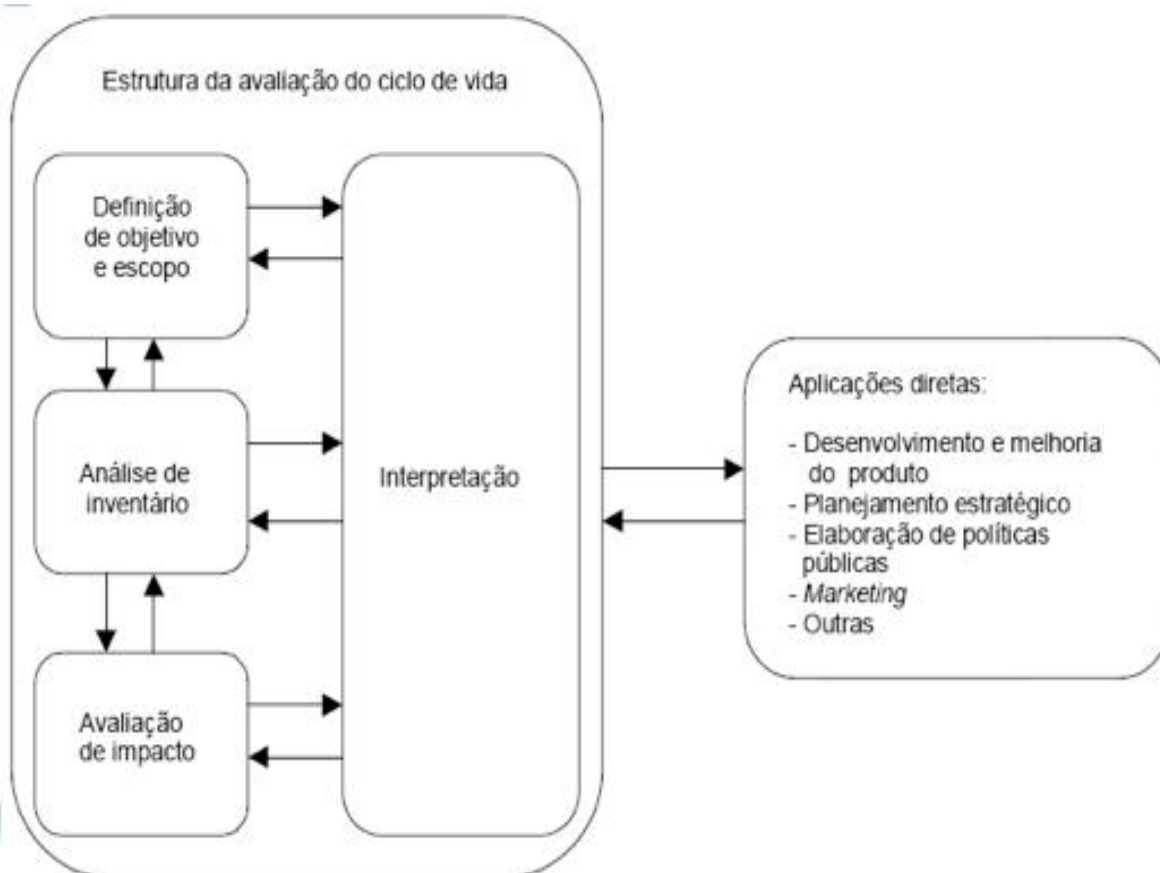
As etapas de identificação dos requisitos compulsórios e requisitos de gestão foram realizadas através de pesquisas de requisitos legais, tais como leis obrigatórias para a operação das indústrias de cerâmica vermelha, licenças ambientais, leis federais, estaduais e municipais, resoluções do Conama e normas de gestão.

#### **4.1. Levantamento dos aspectos e impactos ambientais pelo ciclo de vida**

O levantamento dos aspectos e impactos ambientais foi realizada através de visitas de campo nas unidades industriais, realizado um mapeamento consolidado do processo de fabricação do bloco cerâmico, aplicando a metodologia de mapeamento de processo ao longo do ciclo de vida útil, com as entradas, e as saídas focando nos resíduos que foram lançados ao meio ambiente e no consumo de recursos naturais, e relacionando os impactos ambientais causados por esses aspectos ambientais, gerando assim o fluxograma ambiental (diagrama de bloco).

Identificou-se os aspectos ambientais relacionados às atividades descritas no fluxograma, possibilitando a percepção dos impactos, utilizando a norma ABNT NBR 14.040:2014 que estabelece as fases para o estudo de avaliação do ciclo de vida (ABNT, 2014). (Figura 5).

Figura 5. Fases de uma ACV



Fonte: ABNT (2014)

#### 4.2. Metodologia para elaboração e aplicação do checklist ambiental

Para a elaboração do checklist para realização do levantamento do atendimento aos requisitos ambientais produzidos pela indústria da cerâmica vermelha de Pernambuco foram realizadas as seguintes etapas:

- a) Pesquisa e levantamento dos requisitos e legislações mínimas e de gestão ambiental;
- b) elaboração de questionários relacionando os requisitos e atendimento às legislações mínimas de Meio Ambiente e impactos ambientais das atividades da produção do bloco cerâmico ao longo da sua vida útil;

- c) elaboração do cronograma para aplicação da pesquisa nas unidades operacionais e Departamento Regional.
- d) pesquisa aplicada presencialmente nas 11 indústrias de cerâmica vermelha qualificadas no Programa Setorial da Qualidade (PSQ) do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) de Pernambuco.

Foram envolvidos na pesquisa os diretores das indústrias, a administração e os responsáveis pelas áreas de produção.

O objetivo da pesquisa foi avaliar de forma independente o grau de atendimento às questões relacionadas ao meio ambiente e os meios de disposição dos resíduos gerados na indústria de cerâmica vermelha na produção do bloco cerâmico. E estabelecido como critério de bom desempenho índices acima de 70%.

Os critérios adotados para pontuação dos itens da pesquisa foram: 5 (cinco) pontos para o requisito totalmente atendido, 3 (três) pontos para o requisito parcialmente atendido, 0 (zero) pontos para requisito não atendido e NA para requisitos que não se aplicam à determinada área da unidade operacional. Para requisito parcialmente atendido foi obrigatório o preenchimento do campo evidências e comentários descrevendo o que não foi parcialmente atendido (Apêndice A).

Os mecanismos de cálculo do desempenho da pesquisa foram:

- a) O desempenho por item do checklist é dado levando-se em consideração a nota obtida em relação a pontuação total do item.
- b) O total possível de pontos do checklist varia de acordo com o atendimento aos requisitos e em função dos requisitos não aplicáveis.
- c) O total possível de pontuação de checklist equivale a 100%.

- d) O desempenho geral da indústria é medido por este fator percentual, que é o resultado da divisão da pontuação obtida pelo total possível daquela unidade.

### **4.3 Metodologia para levantamento de boas práticas ambientais**

A metodologia para levantamento das boas práticas foi realizada através de observação durante a visita de avaliação ambiental nas indústrias da cerâmica vermelha.

Durante as respostas, foram observadas as boas práticas realizadas pela indústria em cada avaliação dos requisitos ambientais do checklist. Ou seja, boas práticas dos requisitos de documentação legal, controle de substâncias perigosas, utilização da água, águas residuais, resíduos sólidos, destinação dos resíduos, emissões atmosféricas e ruídos, consumo de energia térmica, treinamento meio ambiente e sistema de gerenciamento ambiental.

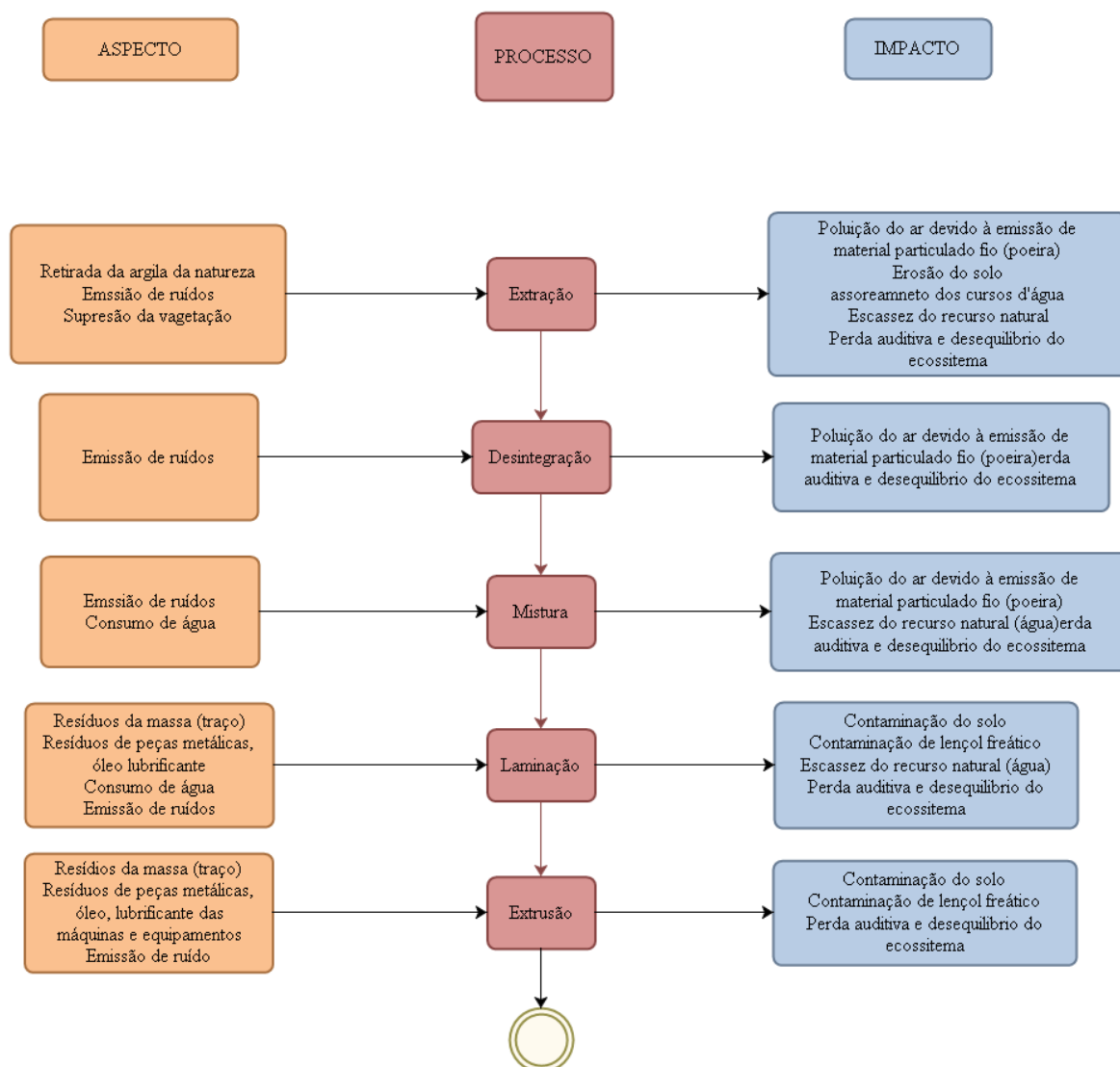
No entanto, para os requisitos em que não foram observadas boas práticas ambientais, foram realizadas recomendações de atendimento aos requisitos legais e de sistema de gestão ambiental.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. Levantamento dos aspectos e impactos ambientais da cerâmica vermelha**

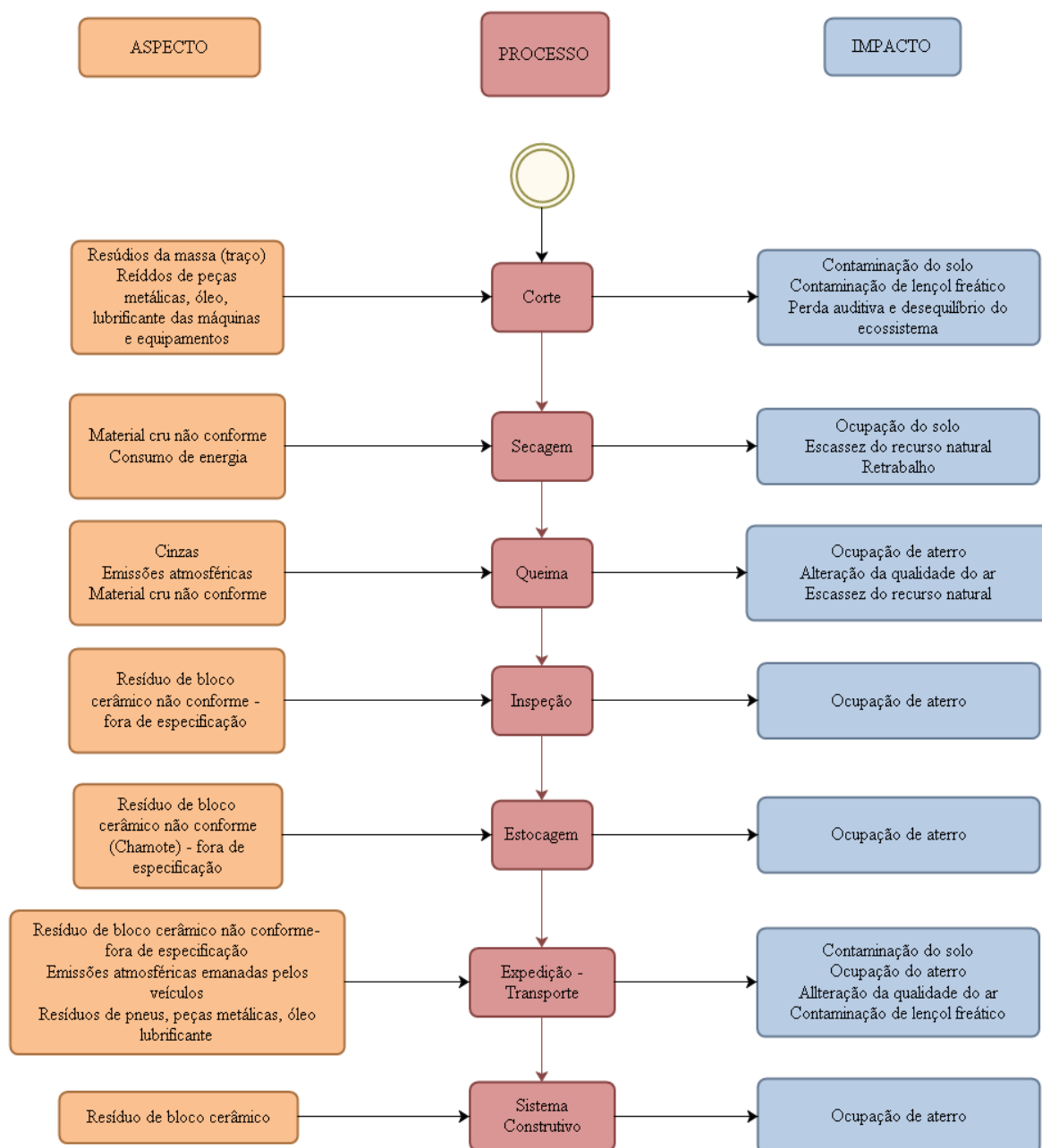
Foram levantados os principais aspectos e impactos ambientais através do mapeamento dos processos produtivos ao longo do ciclo de vida dos blocos cerâmicos (Figura 6 e 7).

Figura 6. Aspectos e impactos ambientais produção do bloco cerâmico



Fonte: Autor (2017)

Figura 7. Aspectos e impactos ambientais produção do bloco cerâmico.



Fonte: Autor (2017)

Utilizando a metodologia da norma ABNT NBR 14.040:2014, que estabelece as fases para o estudo de avaliação do ciclo de vida, aplicadas nas 11 indústrias através do acompanhamento do processo produtivo, foram utilizadas as fases de



definição de objetivo e escopo, que compreende na avaliação dos processos de produção do bloco cerâmico ao longo de sua vida útil, e ainda o atendimento da fase de avaliação do impacto ambiental e interpretação (ABNT, 2014).

Pode-se observar que ocupação de aterro e contaminação do solo foram os impactos ambientais identificados em quase todas as atividades do processo produtivo do bloco cerâmico, causado pelo aspecto ambiental de produto não conforme, e através dos resíduos de óleo lubrificante das máquinas utilizadas na produção do bloco cerâmico. Segundo Cavalcanti e Silva (2014), a falta de tecnologia encontrada em muitas indústrias de cerâmica vermelha acarreta grandes perdas em seu processo produtivo, que refletem no desperdício de recursos naturais, principalmente a argila e a água (CAVALCANTI; SILVA, 2014).

O impacto ambiental de escassez do recurso natural proveniente do processo de queima, é considerado relevante, pois utiliza-se como fonte energética a lenha. Segundo Cavalcanti e Silva (2014), é importante a implantação de reflorestamento com fins energéticos, visando o auto suprimento da lenha.

Por outro lado, pode-se observar que o impacto ambiental de poluição do ar, causado por emissões atmosféricas de material particulado e emissões gasosas, identificado apenas nos processos de extração, queima e expedição, que apesar de sidentificado em poucos processos, é um impacto relevante pela necessidade de cumprimento da legislação de emissões atmosféricas é passível de sanções (COSTA, 2013).

Ainda pode-se observar o consumo d'água como aspecto ambiental apenas no processo de produção mistura e laminação, causando o impacto ambiental de escassez de recurso natural, que apesar de não ser considera grande problema, é considerado um aspecto crítico devido à escassez de chuvas (FEAM; FIEMG, 2013).

Outro aspecto ambiental identificado em todo o processo de produção do bloco cerâmico foi o ruído, que causa o impacto ambiental de perda auditiva dos funcionários e compromete a produtividade na indústria, provoca o afastamento de

animais, tendo como consequência do desequilíbrio de ecossistema, provocando aumento da população de insetos na ausência de seus predadores naturais (ECYCLE, 2017). Foi considerado como impacto relevante, assim como o impacto de poluição do ar, devido à necessidade de cumprimento de legislação ambiental.

Pode-se observar que a identificação dos aspectos e impactos ambientais do processo produtivo do bloco cerâmico ao longo do ciclo de vida, foi de fundamental importância para definição dos quesitos do checklist ambiental, visto que em conjunto com o levantamento dos requisitos compulsórios e de gestão, poderá apresentar a indústria de cerâmica vermelha uma análise do atendimento a esses requisitos e subsidiando soluções para os problemas ambientais.

## 5.2. Checklist ambiental da Indústria de Cerâmica Vermelha

O checklist ambiental da indústria de cerâmica vermelha foi elaborado a partir de pesquisas e levantamento dos requisitos e legislações mínimas e de gestão ambiental e do levantamento dos aspectos e impactos ambientais (Apêndice A) (Figura 8 e 9).

Figura 8. Checklist da Indústria de Cerâmica Vermelha

Indústria da Cerâmica Vermelha							
PONTOS	N.A.	TOTAL	CHECK LIST AMBIENTAL				
			ITEM	REF. ISO 14000	QUESITOS A SEREM OBSERVADOS	GUIA DE APOIO	EVIDÊNCIAS / COMENTÁRIOS
		25	1.1		DOCUMENTAÇÃO LEGAL		20
5			1.1.1	4.4.5	A empresa possui licença de operação (ambiental) CONAMA 237/97?	Observar a data de validade e possíveis condicionantes	
5			1.1.2	4.4.5	Possui licença do Corpo de Bombeiros?	Observar a data de validade	
5			1.1.3		Outorga (licença) de utilização de água subterrânea.	Só para utilização de poços artesanais. A empresa deve manter no "arquivo legal" a outorga dos seus poços	
5			1.1.4		Possui registro de licença ou a concessão de lavra expedida pelo Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPV). Lei 6.567/78	Observar data de validade	
5			1.1.5		A empresa solicita dos seus fornecedores a licença de operação da CPRH, DOF, etc?	Observar data de validade	

Fonte: Autor (2017)

Figura 9. Continua. Checklist da Indústria de Cerâmica Vermelha

14		2.0		CONTROLE DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS			30
3	2.1.1	6.1.2	Todas as fichas e dados de segurança dos produtos químicos (FISPQ) estão presentes no estabelecimento e disponíveis nos locais de trabalho, com as informações sobre os cuidados a serem tomados nos casos de contaminações ambientais?	Observar se a unidade utiliza produtos químicos (tinta, solventes, graxas, óleos, etc)	Possui local adequado com caixa de contenção e separação da água e óleo. Porém foi evidenciado muitos materiais perigosos, óleo, armazenado de forma inadequada próximo da produção.		
0	2.1.2	6.1.2	Existe local adequado para armazenamento/acondicionamento das embalagens de produtos químicos (bombonas, galões, tambores, frascos, etc.), têm identificação?	Observar local de acondicionamento e identificação.	Apenas os colaboradores da brigada de incêndio possuem o treinamento de emergência, os demais colaboradores desconhecem as medidas de emergência para materiais perigosos.		
0	2.1.3	8.0	Os estoques de substâncias atualmente presentes no estabelecimento estão precisamente inventariados e controlados? (estoques sem controle, produtos rejeitados em local inadequado sem controle ou mesmo matérias-primas que não serão mais utilizadas devem ser avaliadas).	Verificar se todos os locais de armazenagem de produtos são controlados. Todos os produtos químicos existentes na unidade são controlados, tendo seu estoque e consumo anotados periodicamente. O controle deve abranger todos os pontos de depósitos de materiais, evitando que possam existir depósitos intermediários na produção ou fora dela, onde perda de			
3	2.1.4	7.2	Os funcionários que recebem, transportam, armazenam e manuseiam as substâncias são treinados para casos de emergência (vazamentos, contaminação ambiental, etc.)?	Verificar junto às pessoas que manipulam produtos o nível de informação dos produtos (toxidade, EPIs para manipular, destino de embalagens e procedimento para vazamento). Os procedimentos devem estar de acordo com a FISPQ de cada produto.			
5	2.1.6	8.0	Existe dique de contenção?	Avaliar se o sistema garante a retenção do produto em caso de vazamento. Observe que todos os locais que armazenam volumes acima de 200 L devem possuir diques de contenção e controle ou pisos de proteção.			
3	2.1.7	8.0	Existem procedimentos preventivos e ações corretivas em casos de derramamentos acidentais e conhecidos do pessoal de operação?				
6		3.1		UTILIZAÇÃO DA ÁGUA			15
3	3.1.1	4.3.2 4.5.1	Todas as fontes e provisão de água são precisamente conhecidas (qualidade da água, vazão e custo) e controladas por hidrômetros?	Verificar se todos os pontos listados são atendidos.			
0	3.1.2	4.3.1 4.5.1	Os hidrômetros são controlados sistematicamente?	Verificar a existência de histórico e evolução do consumo de água.			
3	3.1.3	4.5.1	O controle das operações de tratamento de água residuária (qualidade das águas descartadas/efluentes, recicladas e os resíduos do tratamento de efluentes) é realizado e registrado?				

Fonte: Autor (2017)

Os quesitos observados foram documentação legal, controle de substâncias perigosas, utilização da água, águas residuais, resíduos sólidos, destinação dos resíduos, emissões atmosféricas e ruídos, consumo de energia, treinamento meio ambiente, sistema de gerenciamento ambiental.

Na documentação legal foram observados os requisitos de documentação e licenças necessárias para o funcionamento da Indústria, tais como licenças de operação, outorga da água, licença de extração da argila e documentação legal na aquisição de lenha e ou fontes de energia para o processo produtivo do bloco cerâmico. Foram levantadas os seguintes documentos e licenças: licença de operação (LO), licença do corpo de bombeiros, outorga (licença) de utilização de água subterrânea, licença ou a concessão de lavra expedida pelo DNPM, licença dos fornecedores, como o DOF.

No item de controle de substâncias perigosas foram observados os requisitos de controle, acondicionamento, transporte de destinação dos resíduos perigosos. Foram relacionados os controles exigidos na Resolução Conama 009/93 e nos requisitos da 14001:2015, como local adequado para armazenamento/acondicionamento, se existe contenções e se os funcionários foram treinados para possíveis ações de emergência, como vazamentos, derramamentos acidentais (CONAMA, 1993).

Quanto ao item de utilização da água os itens definidos foram baseados nos aspectos e impactos ambiental causado pelo consumo de água no processo de produção, foram relacionados os requisitos de consumo e controle da utilização da água na produção do bloco cerâmico, tais como, se as fontes e provisão de água são precisamente conhecidas (qualidade da água, vazão e custo) e controladas por hidrômetro e o controle das operações de tratamento de água residuária.

No item águas residuais os requisitos estabelecidos foi conforme CONAMA 357/2005 de lançamentos de efluentes de acordo com a exigência do órgão ambiental, controle e tratamento de águas residuais com óleo. E ainda projeto do

sistema de fossa séptica de forma completa, incluindo disposição final para efluente (item 4.4 da NBR - 7229/93) (CONAMA, 2005a).

Quanto ao estabelecimento dos requisitos referentes aos Resíduos sólidos foram estabelecidos de acordo com Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei federal n. 12.305 de 2 de agosto de 2010, e resolução do CONAMA, de geração, segregação e acondicionamento adequada dos resíduos sólidos gerados na indústria (CONAMA, 2010).

No item de destinação dos resíduos foram considerados os requisitos de destinação adequada ou reaproveitamento dos resíduos sólidos, ainda de acordo com Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei federal n. 12.305 de 02 de agosto de 2010 (CONAMA, 2010).

Quanto aos requisitos de emissões atmosféricas e ruídos, foram estabelecidos a partir do levantamento dos aspectos e impactos ambientais, e a necessidade de avaliação dos níveis de ruído externo em atendimento a resolução CONAMA 001/1990, e monitoramento das emissões atmosféricas produzidas no processo da queima dos blocos cerâmicos em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 05/1989 e nº 382/2006 (CONAMA,1989; CONAMA,1990; CONAMA, 2006).

No item de consumo de Energia o requisito estabelecido a partir do levantamento dos aspectos ambientais, e medidas de controle para mitigar ou minimizar os impactos ambientais relevantes através do programa de redução do consumo de energia térmica e racionalização de energia elétrica.

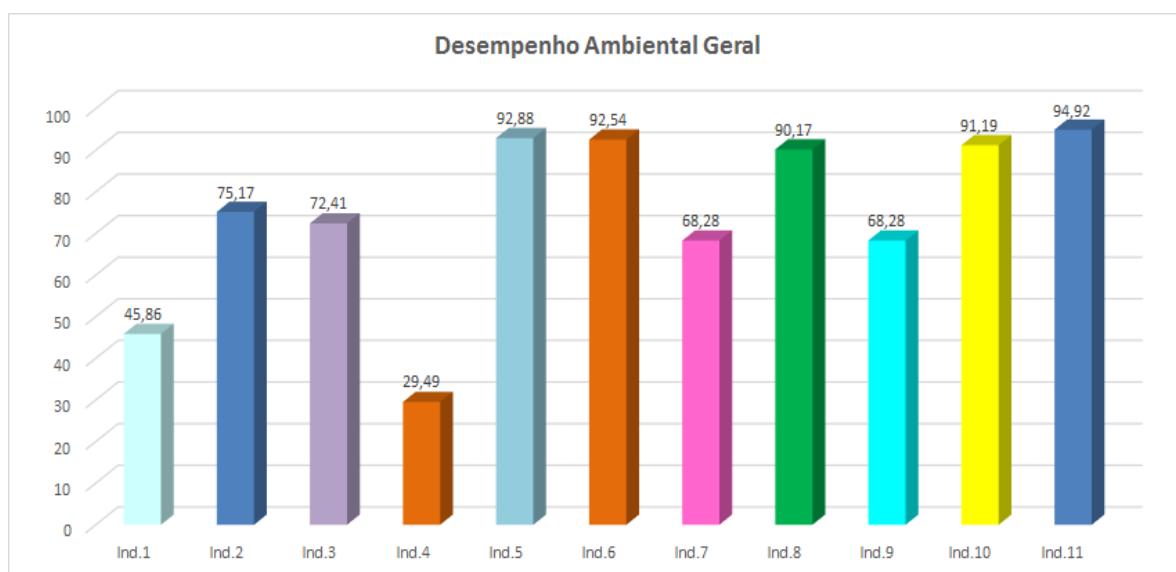
Quanto ao item de treinamento meio ambiente o requisito foi estabelecido a partir do ABNT ISO 14001:2015, de treinamento ambiental dos colaboradores quanto a minimização, segregação, manipulação e acondicionamento dos resíduos gerados na indústria. E ainda manipulação e armazenamento adequado dos resíduos perigoso (ABNT, 2015).

No item de sistema de gerenciamento ambiental os requisitos estabelecidos foram de elaboração e implementação de um Programa de gerenciamento ambiental na indústria, exigidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei federal n. 12.305 de 2 de agosto de 2010, e pela ABNT ISO 14001:2015 (ABNT, 2015; BRASIL, 2010).

### 5.3 Análise do atendimento aos requisitos ambientais

Os resultados encontrados no checklist para o grau de desempenho ao atendimento as legislações e requisitos referentes ao meio ambiente apresentaram uma média de 75,25% (Gráfico 3), e refere-se às 11 (onze) indústrias de cerâmica vermelha, todas produzem o bloco cerâmico, com a utilização de produtos químicos em serviços gerais e limpeza, como também faz uso de óleo lubrificante para manutenção das máquinas de produção e óleo combustível para abastecimento dos veículos que realizam o transporte do produto até o cliente.

Gráfico 3. Checklist ambiental geral das indústrias



Fonte: Autor (2017)

Pode-se observar o desempenho da Indústria 4 com desempenho de 29,49%, que deve-se ao não atendimento aos requisitos de *Controle de Substâncias*

*Perigosas, Energia e Sistema De Gerenciamento Ambiental*. A seguir será apresentado o desempenho de cada indústria pesquisada.

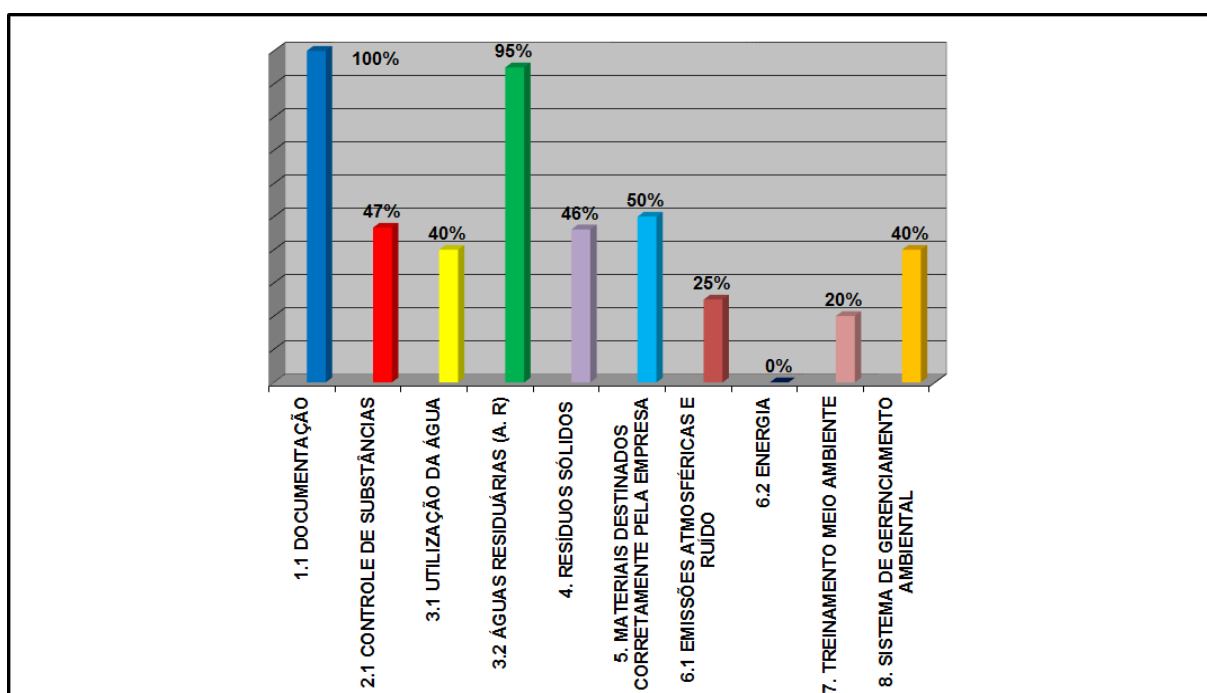
### 5.3.1 Checklist da Indústria 1

A indústria 1 possui um quadro de 98 colaboradores, sendo 90 funcionários da produção do bloco cerâmico.

Os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal são bloco de vedação 09x19x19 cm, com produção mensal média de 600.000 unidades, bloco de vedação vertical 09x19x39 cm, produção de 20.000 unidades e bloco de vedação vertical 14x19x39 cm também com 20.000 unidades mensais.

A aplicação do checklist permitiu identificar pontos críticos em itens como *Controle de Sustância, Utilização da Água, Resíduos Sólidos, Energia, Treinamento Ambiental e Sistema de Gerenciamento Ambiental* (Gráfico 4).

Gráfico 4. Checklist ambiental Indústria 1



Fonte: Autor (2017)

No requisito de *Controle de Substâncias Perigosas*, os produtos químicos utilizados como material de limpeza e óleo de manutenção das máquinas não são controlados.

Quanto ao requisito de *Utilização de Águas*, as fontes e provisão de água são conhecidas, porém, os hidrômetros não são sistematicamente controlados em relação a avaliação do consumo d'água pela empresa, apenas é realizado o tratamento das águas residuais parcialmente geradas pelos resíduos de óleo combustível.

Quanto as águas residuais os efluentes gerados são liberados diretamente para o esgoto da concessionária local, a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e esses efluentes contendo resíduos de óleo estão sendo parcialmente tratados e controlados devido às exigências da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) para retirada da licença de operação. É inexistente o sistema de dique de contenção ou piso impermeável para vazamento dos óleos das máquinas de produção. Embora possua um local adequado com caixa de contenção e separação da água e óleo lubrificantes, foram observados galões de óleo por toda a área da produção, com acondicionamento inadequado (Figura 10). Segundo Relatório do CONAMA 362/2005, “um litro de lubrificante vertido em meio aquático pode cobrir uma superfície superior a 1.000 m<sup>2</sup> de água, reduzindo assim a oxigenação da fauna e flora do meio natural”, além de ser um resíduo tóxico potencialmente perigoso a saúde humana (CONAMA, 2005b). Segundo resolução CONAMA 362/2005 ...

Art. 18. São obrigações do gerador: I - recolher os óleos lubrificantes usados ou contaminados de forma segura, em lugar acessível à coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente; II - adotar as medidas necessárias para evitar que o óleo lubrificante usado ou contaminado venha a ser misturado com produtos químicos, combustíveis, solventes, água e outras substâncias, evitando a inviabilização da reciclagem (CONAMA, 2005b, p. 06);

Figura 10. Indústria 1- Armazenamento inadequado resíduo de óleo





Fonte: Autor (2017)

Foi identificado o vazamento de óleo em equipamentos de produção sem nenhuma proteção do solo, como dique de contenção ou piso adequado para eliminar contaminação do solo (Figura 11).

Figura 11. Indústria 1-Resíduo de óleo sem piso adequado



Fonte: Autor (2017)

Outro fator relevante quanto ao item 7 do checklist que trata de treinamento, apenas os funcionários da brigada de incêndio foram treinados caso exista uma

emergência. Existem procedimentos preventivos e ações corretivas em casos de derramamentos acidentais, mas não são conhecidos por toda a produção.

Quanto ao requisito *Energia*, observa-se no gráfico que o item não foi atendido por não possuir programa de redução do consumo de combustível térmico, no processo de queima e nenhum programa de racionalização de energia.

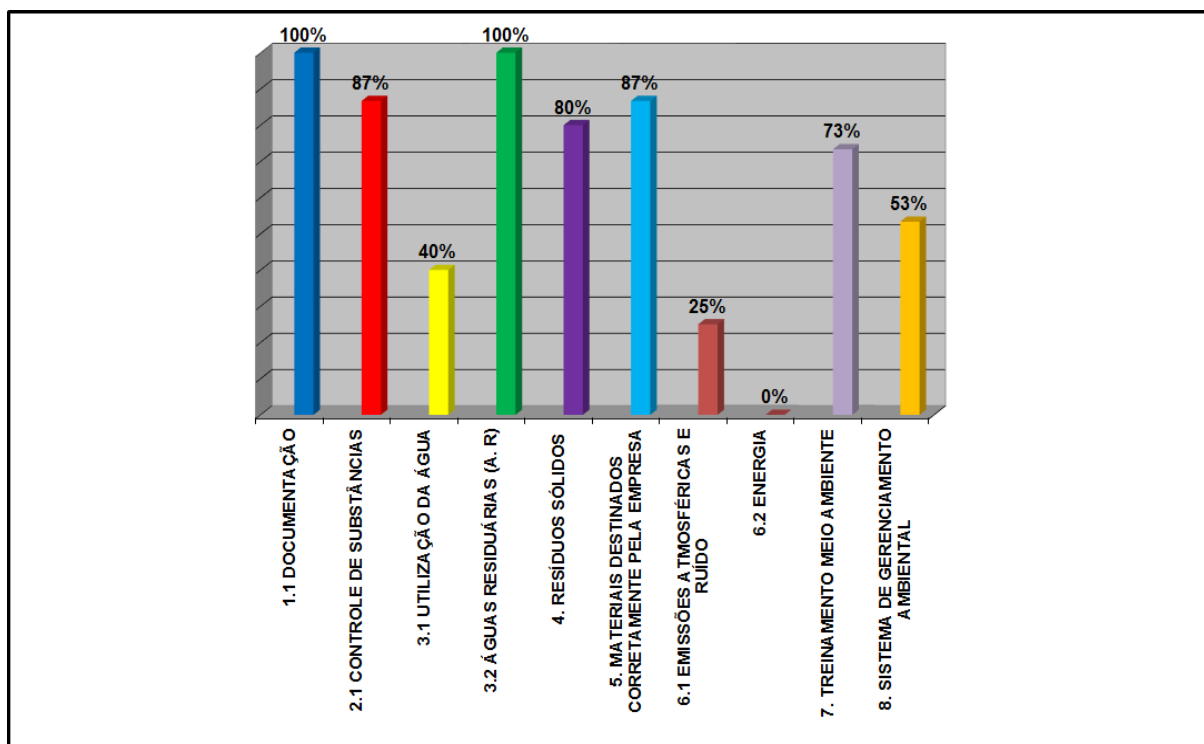
Outros requisitos críticos foram a falta de treinamentos na área de meio ambiente, como também ausência no que se refere ao risco que os colaboradores estão expostos aos produtos químicos e não possui um programa de gerenciamento ambiental documentado ou implementado, provocando desempenho baixo nos requisitos de treinamento e sistema de gerenciamento ambiental.

### 5.3.2 Checklist da Indústria 2

O quadro de funcionários da produção no dia visitado foi declarado com 90 funcionários. Os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal são de 80.000 unidade de bloco estrutural 14x19x29 cm e de 200.000 unidades para bloco de vedação 09x19x19 cm.

O desempenho identificado por meio da aplicação do checklist teve poucos pontos críticos, sendo eles relativos a *Utilização da Água, Energia e Sistema de Gerenciamento Ambiental* (Gráfico 5).

Gráfico 5. Checklist ambiental Indústria 2



Fonte: Autor (2017)

Em relação a avaliação do consumo d'água pela empresa, constatou-se que é realizado o tratamento das águas residuais geradas pelos resíduos de óleo com instalação de dique de contenção e sistema de separação de água e óleo no local de manutenção dos veículos e no posto de abastecimento, porém não registram o consumo. Quanto às fontes de água utilizadas no processo de mistura da massa e na laminação não são precisamente conhecidas e controladas quanto a qualidade da água, vazão e custo.

Um requisito crítico identificado no checklist foi a falta de avaliação e dos controles dos níveis de ruídos do processo de fabricação do bloco cerâmico. Os níveis de ruído são mais intensificados nas instalações de moagem, mistura e prensagem, e nas atividades de transporte de veículos e máquinas, tanto de matérias primas como de produtos acabados e resíduos (FEAM; FIEMG 2013).

Outros requisitos com necessidade de melhorias são de redução no consumo de energia térmica, com redução do consumo de lenha (recurso natural) e de treinamentos ambientais, tanto quanto ao risco que os funcionários que manipulam

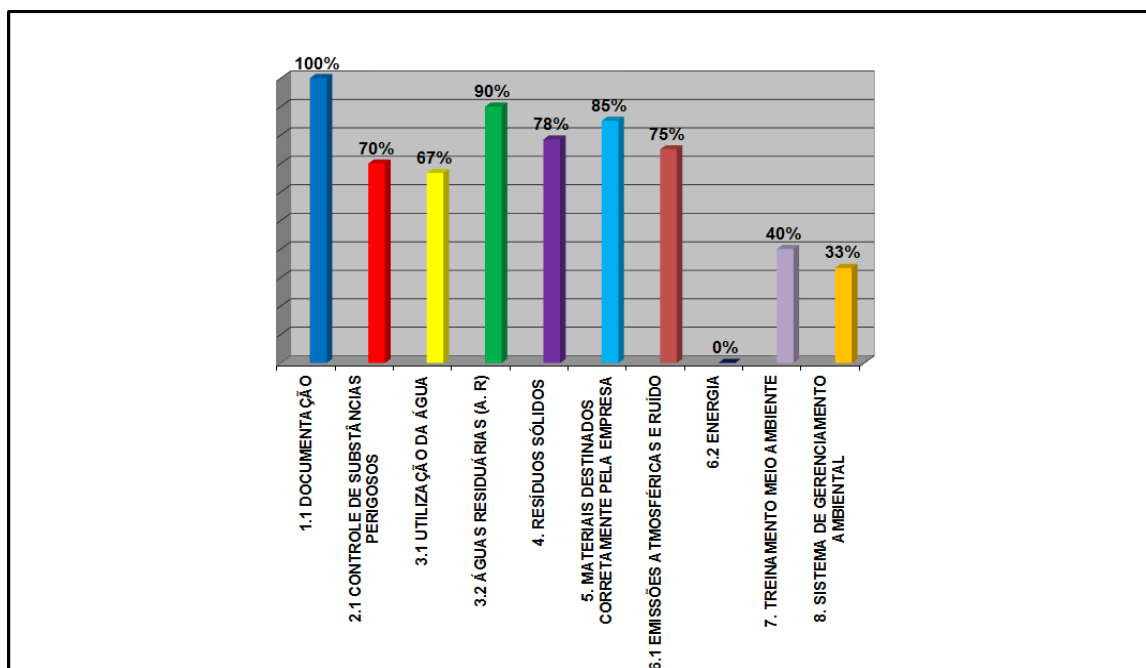
produtos químicos estão expostos, quanto ao acondicionamento adequado dos resíduos gerados na indústria.

### 5.3.3 Checklist da Indústria 3

Com um quadro de funcionários de 37 colaboradores, sendo 35 funcionários da produção do bloco cerâmico, os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal são de 250.000 unidades por mês do bloco cerâmico vedação 9x19x19 cm.

Essa indústria apresentou no checklist como ponto a ser observado mais detalhadamente a energia, assim como nas indústrias 1 e 2 (Gráfico 6).

Gráfico 6. Checklist ambiental Indústria 3



Fonte: Autor (2017)

Na *Utilização de Águas* as fontes e provisão de água são conhecidas, porém, os hidrômetros não são sistematicamente controlados em relação a avaliação do consumo d'água pela empresa, apenas é realizado o tratamento das águas residuais geradas pelos resíduos de óleo, porém não existe registro de controle. É existente área de contenção de óleo, composta de dique de contenção e área de manutenção de veículos e máquinas de produção (Figura 12).

Figura 12 Área de manutenção de veículos e máquinas



Fonte: Autor (2017)

No requisito de *Resíduos Sólidos*, foram identificados cinzas dos fornos, resíduos de pneus e sucata de caminhões acondicionados de forma adequada. A maior quantidade é de resíduos de produto não conforme, gerados após queima, qual seja, aproximadamente 3% da produção mensal, e são armazenados na própria área da empresa e reaproveitado no aterramento e nas estradas localizadas no entorno (Figura 13).

Figura 12. Indústria 3-Resíduos de produto não-conforme



Fonte: Autor (2017)

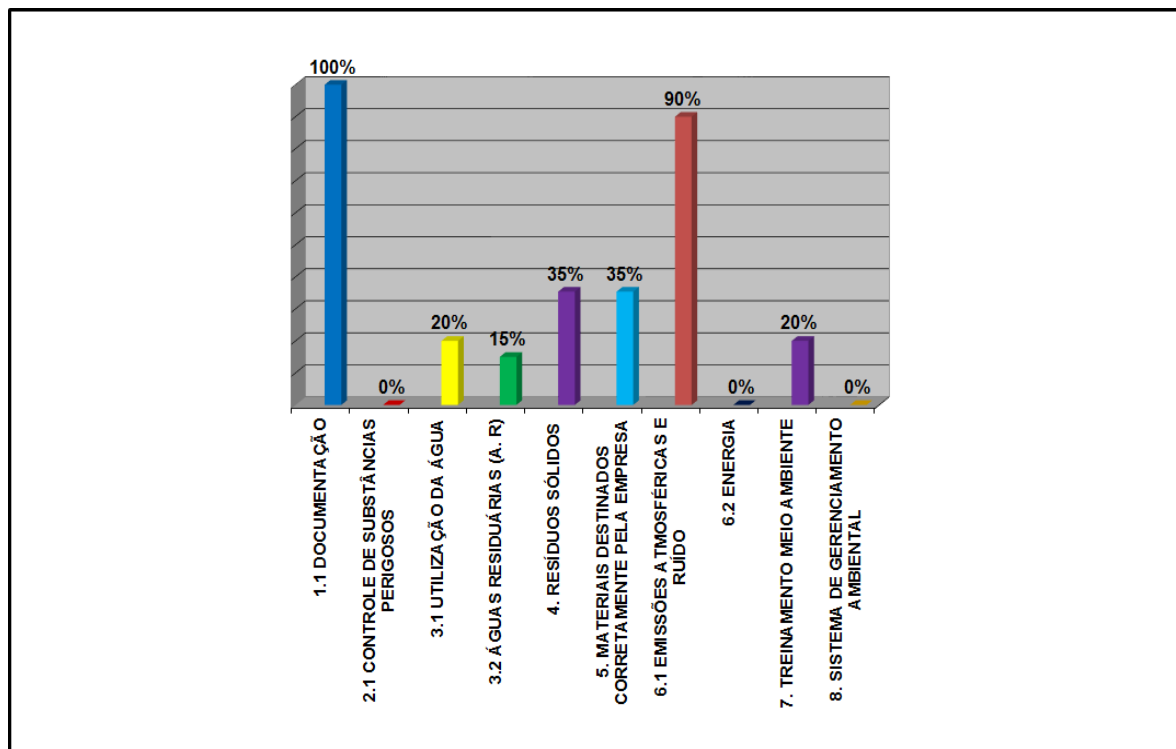
Quanto ao requisito de *Sistema de Gerenciamento Ambiental* não foi evidenciado um programa de gerenciamento ambiental documentado ou implementado.

#### 5.3.4 Checklist da Indústria 4

Possui 32 colaboradores sendo 30 funcionários da produção, sendo por mês produtos fabricados e certificados no PSQ de 12.000 unidades do bloco cerâmico estrutural de 11,5x19x24 cm.

A partir do checklist, observou-se nessa indústria o pior desempenho com 29,49% de atendimento, apresentando pontos críticos em diversos requisitos (Gráfico 7).

Gráfico 7. Checklist ambiental Indústria 4.



Fonte: Autor (2017)

No requisito de *Controle das Substâncias Perigosas*, os produtos químicos utilizados como material de limpeza, mesmo em pequena quantidade, não são controlados no qual provocam impactos ambientais que alteram os ecossistemas e poluição dos lençóis freáticos e rios.

Não foram evidenciados extintores em casos de emergência, como também não existe local adequado com caixa de contenção e separação da água e óleo, também não foram evidenciados locais de armazenamento adequados para o óleo lubrificante e combustível utilizados pela indústria, apesar de declarar que não abastece caminhões na área da indústria (Figura 14).

Figura 13 Armazenamento inadequado de óleo combustível



Fonte: Autor (2017)

Conseqüentemente, os efluentes gerados são liberados diretamente no esgoto da Compesa e esses efluentes com resíduos de óleo/água não estão sendo tratados e controlados.

Assim como na Indústria 1, recomenda-se armazenar o óleo lubrificante e combustível em lugar de fácil acesso, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente. Bem como implementar sistema de tratamento dos efluentes com resíduos de óleo e uma adequada destinação dos resíduos de óleos lubrificantes.

Quanto ao requisito de *Resíduos Sólidos*, não foi evidenciado coletores de resíduos sólidos implementado na empresa. Em relação aos entulhos gerados, a maior quantidade é de resíduos de produto não conforme proveniente da queima, assim o como observado nas indústrias anteriores, e são armazenados na própria área da empresa, sem identificação e reaproveitado no aterramento (Figura 15).



Figura 14. Indústria 4-Resíduos de produto não conforme (queima)



Fonte: Autor (2017)

Assim como na Indústria 3, recomenda-se reaproveitamento dos resíduos reduzindo-os em partículas inferiores a 4 mm (chamote) para serem incorporados à massa de produção ou realizando destinação ambientalmente correta.

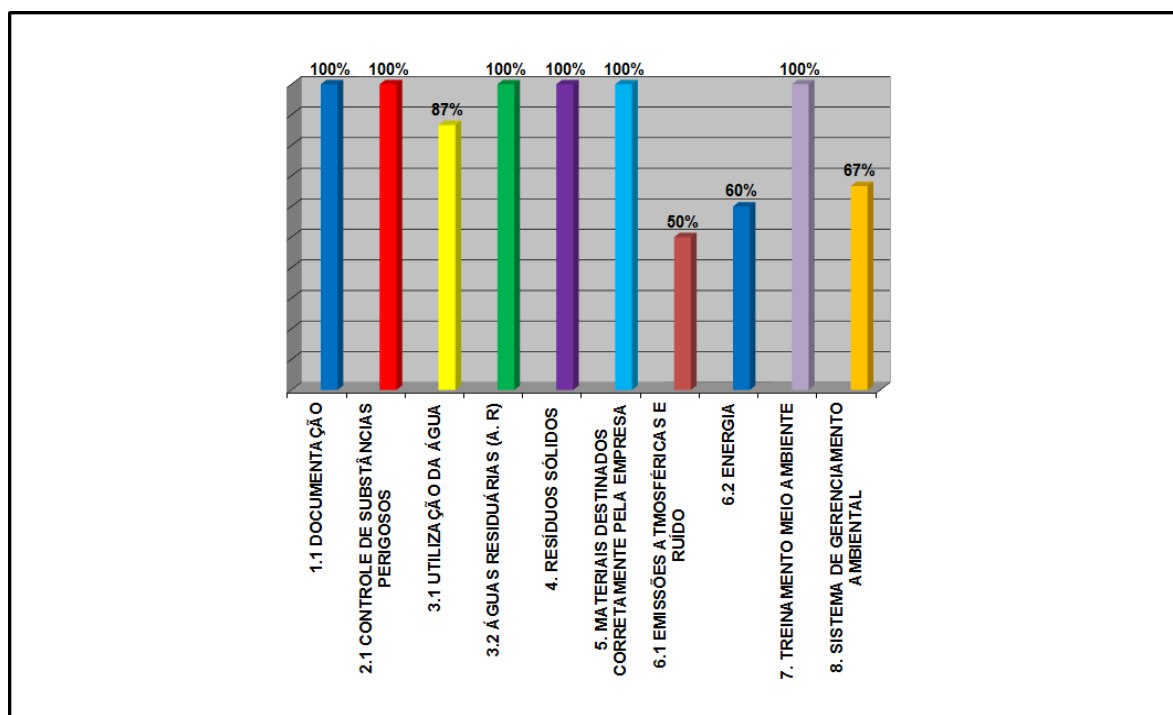
Outros resíduos gerados são: cinzas dos fornos, resíduos de pneus e entulhos dos caminhões acondicionados de forma inadequada e espelhados pela área da produção.

No requisito *Energia*, na energia térmica utilizada nos fornos é proveniente de madeira legalizada e mediante apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) e não existe programa de redução desse recurso. Outros requisitos críticos foram a falta de treinamentos na área de meio ambiente e referente aos riscos que os colaboradores estão expostos aos produtos químicos. A indústria não possui nenhuma ação e nem programa de gerenciamento ambiental documentado e implementado.

### 5.3.4.1 Checklist da Indústria 5

Possui 71 colaboradores sendo 68 funcionários da produção do Bloco cerâmico, tendo produção de 400.000 unidades por mês de bloco de vedação 09x19x19cm, certificados no PSQ. O checklist apresentou desempenho geral de 93 % (Gráfico 8), sendo uma das indústrias com melhor atendimento aos requisitos estabelecidos.

Gráfico 8. Checklist ambiental Indústria 5



Fonte: Autor (2017)

No requisito de *Controle das Substâncias Perigosas*, os produtos químicos utilizados como material de limpeza e óleos lubrificantes e combustíveis são armazenados em locais protegidos e adequados quanto ao risco de derramamentos e explosão (Figura 16).

Figura 15. Indústria 5-Armazenamento adequado de produtos químicos



Fonte: Autor (2017)

No requisito de *Utilização de Águas* as fontes e provisão de água são conhecidas, porém, os hidrômetros não são sistematicamente controlados em relação a avaliação do consumo d'água pela empresa. Apenas é realizado o tratamento das águas residuais geradas pelos resíduos de óleo, no entanto não existe registro de controles.

A indústria possui programa de coleta seletiva e seus funcionários foram treinamentos quanto a segregação de destinação adequada desses resíduos (Figura 17).

Figura 16. Indústria 5- Coleta seletiva



Fonte: Autor (2017)

Assim como na Indústria 2, não foi evidenciada a avaliação e controle dos níveis de ruídos do processo de fabricação do bloco cerâmico. Porém, foi observado a utilização de EPI para minimizar os riscos do ruído. Recomenda-se ainda avaliar e controlar os níveis de ruídos do processo de fabricação do bloco cerâmico.

Outro requisito crítico foi a falta de programa de redução ou substituição da energia térmica, ou seja, consumo de lenha e a falta de um programa de gerenciamento ambiental documentado e implementado.

A indústria destaca-se com boas práticas de meio ambiente. No requisito de *Resíduos Sólidos*, a maior quantidade é de resíduos de produto não conforme provenientes da queima e são reaproveitados na fabricação de blocos maciços aparentes e vendidos para hotéis. Outros resíduos gerados são: cinzas dos fornos reaproveitados no fechamento dos fornos ou ainda incorporado na massa, resíduos de pneus e sucatas de caminhões acondicionados de forma adequada e vendidos (Figura 18).

Figura 17 Acondicionamento adequado de sucata de máquinas/metals



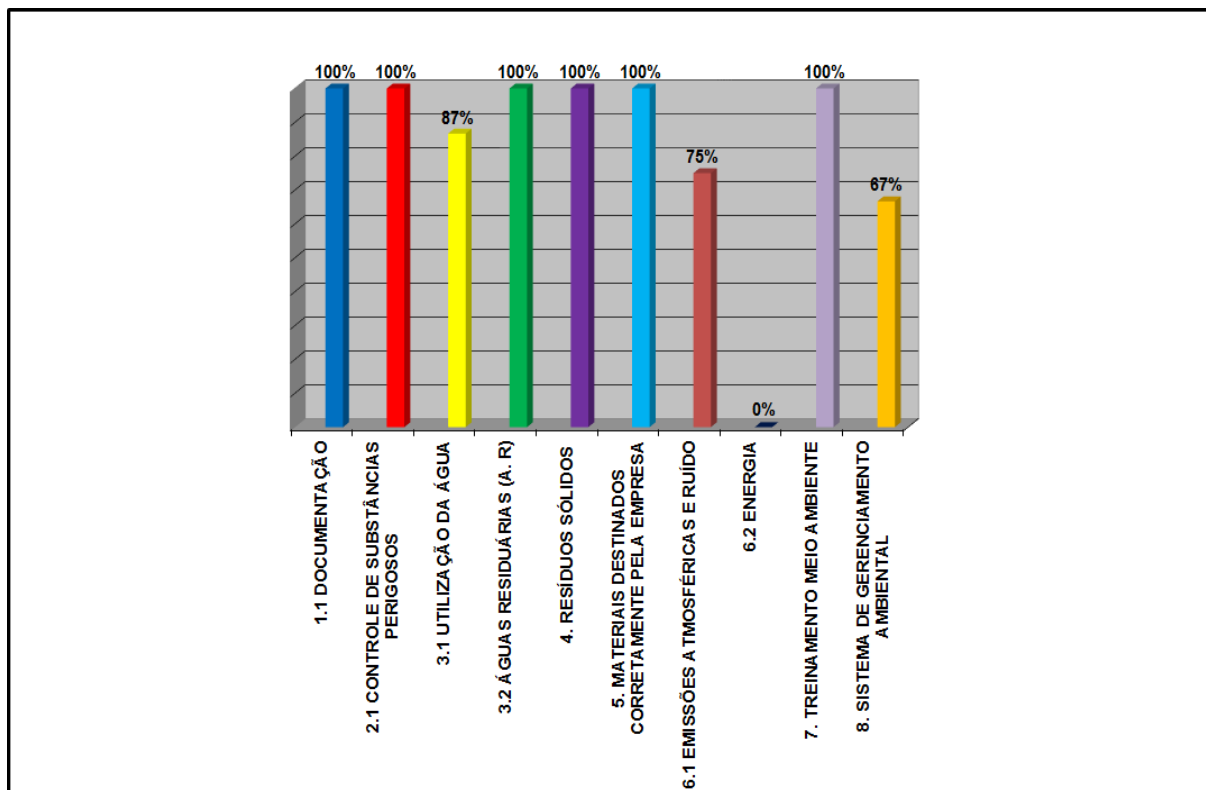
Fonte: Autor (2017)

#### 5.3.6 Checklist da Indústria 6

Possui 54 colaboradores, sendo 51 funcionários da produção do Bloco cerâmico. Os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal de 1.000.000 de blocos de vedação 09x19x19 cm.

A partir do checklist, observou-se nessa indústria atendimento aos requisitos similar a Indústria 5, e apresentou apenas o ponto crítico no requisito *Energia*, assim como as indústrias anteriores. (Gráfico 9).

Gráfico 9. Checklist ambiental Indústria 6



Fonte: Autor (2017)

Como boas práticas na área ambiental, essa indústria evidenciou avaliação dos níveis de ruído e a utilização de EPI pelos funcionários.

Foi observado implementação de coleta seletiva e adequada varrição, segregação e acondicionamento dos resíduos industriais.

Em relação aos entulhos gerados, a maior quantidade é de resíduos de produto não conforme provenientes da queima, aproximadamente 5% da produção mensal, e assim como a demais indústrias, com exceção da Indústria 5, são armazenados na própria área da empresa, sem identificação e reaproveitado no aterramento (Figura 19).

Figura 18. Resíduos de produto não conforme



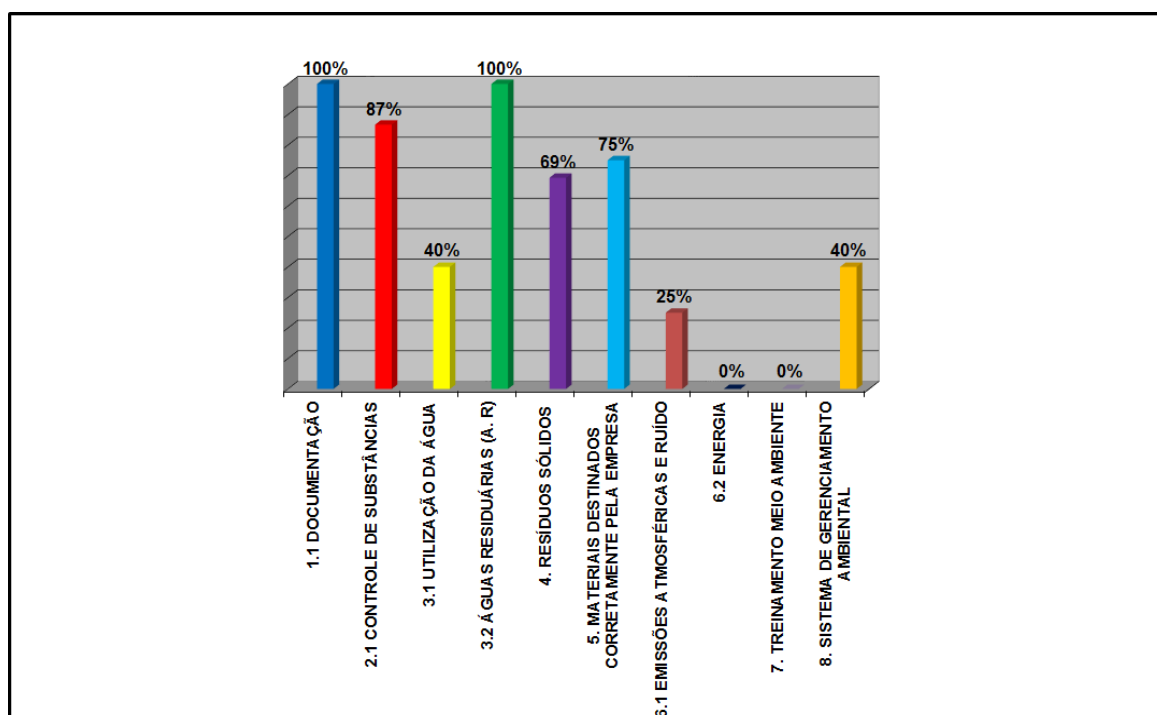
Fonte: Autor (2017)

#### 5.3.7 Checklist da Indústria 7

Possui 47 colaboradores, sendo 45 funcionários da produção do Bloco cerâmico. Os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal são 450.000 unidades de bloco de vedação 09x19x19 cm.

A partir do checklist, observou-se nessa indústria pontos críticos em diversos requisitos, tais como *Utilização de Água, Ruído, Energia, Treinamento em Meio Ambiente e Sistema de Gerenciamento Ambiental* (Gráfico 10).

Gráfico 10. Checklist ambiental Indústria 7



Fonte: Autor (2017)

Assim como nas demais indústrias, recomenda-se boas práticas ambientais nos requisitos de *Utilização da Água, Ruídos e Energia*.

Quanto ao requisito de *Resíduos Sólidos*, existem coletores de resíduos sólidos, implementado na empresa, não havendo nenhum controle sob estes aspectos, ou seja, sua destinação é realizada em lixo comum.

Os resíduos comuns recicláveis (papel, papelão, plástico, vidro e metal) devem ser acondicionados separadamente dos demais resíduos para evitar contaminação (FIEMG; FEAM, 2013).

Em relação aos entulhos gerados, a maior quantidade é de resíduos de produto não conforme provenientes do processo de queima (Figura 20), são armazenados na própria área da empresa. Ainda são gerados resíduos de equipamentos e veículos, tais como pneu e materiais ferrosos sem separação e acondicionamento.



Figura 19. Resíduos de produto não conforme



Fonte: Autor (2017)

Como boas práticas ambientais, recomenda-se adotar reutilização dos resíduos oriundos do escritório ou destinação a associação de catadores. Quanto aos resíduos de produto não conforme, recomenda-se o reaproveitamento ou destinação adequada, como recomendado na indústria 3. Quanto aos resíduos de equipamentos e veículos recomenda-se o reaproveitamento ou a venda, como realizado pela Indústria 5.

E quanto ao requisito de *Sistema de Gerenciamento Ambiental* não foi evidenciado nenhum treinamento na área ambiental, apesar de evidenciado baias de acondicionamento de resíduos adequados, e nem um Programa de gerenciamento ambiental documentado e implementado.

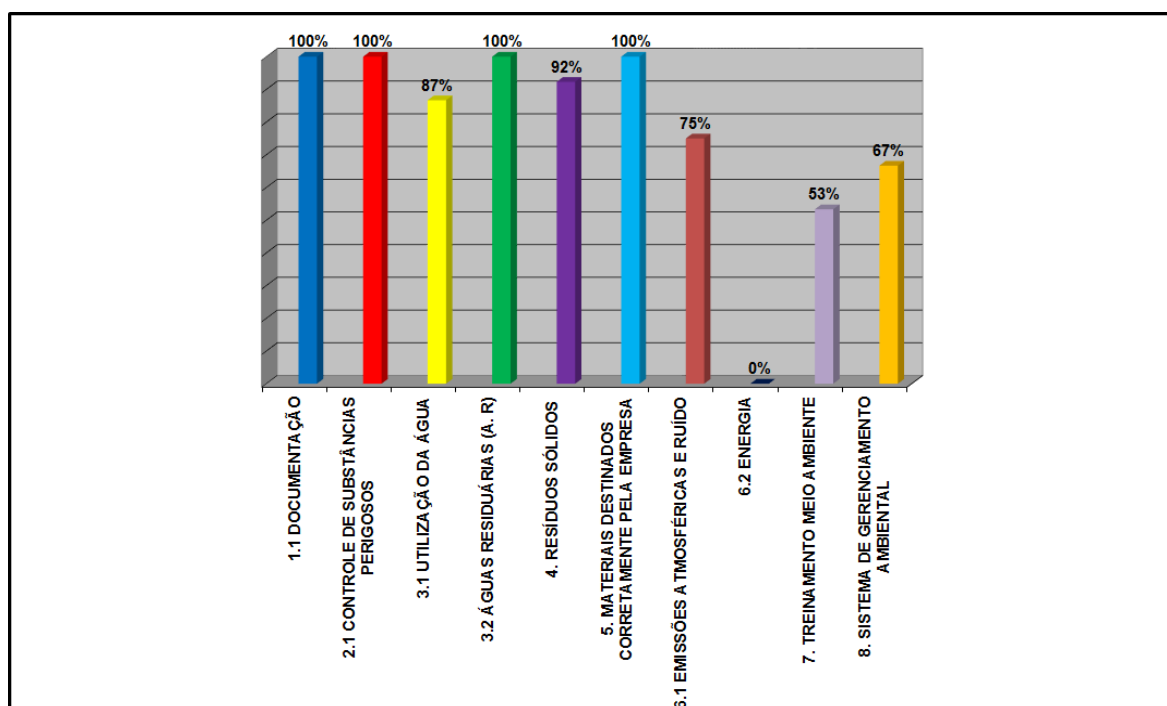
O treinamento na área ambiental é de extrema importância, pois a falta de conscientização e conhecimento podem causar impactos tais como na geração de resíduos, falta de controle de substâncias perigosas, incluindo o não atendimento aos requisitos legais.

### 5.3.8 Checklist da Indústria 8

Possui 48 colaboradores, sendo 46 funcionários da produção do bloco cerâmico. Os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal são de 250.000 de bloco de vedação 09x19x19 cm.

Pode-se observar nessa indústria apenas como ponto crítico o requisito energia, assim como observado em todos os checklist anteriores (Gráfico 11), apresentou um desempenho de 90,17%, semelhante a Indústria 6.

Gráfico 11. Checklist ambiental Indústria 8



Fonte: Autor (2017)

Pode-se observar como boa prática ambiental as baias para acondicionamento dos resíduos de papel, papelão, vidro, plástico e pneus (Figura 21). Verificou-se sua

destinação é ambientalmente correta, ou seja, os resíduos são vendidos ou destinados a associações para reciclagem.

Figura 20 Baias para acondicionamento dos resíduos



Fonte: Autor (2017)

Em relação aos resíduos gerados, assim como nas indústrias anteriores, a maior quantidade é de produto não conforme da queima e do estoque inadequado, e são armazenados na própria área da empresa (Figura 22). Não há reaproveitamento do resíduo, no qual são destinados para aterro e regularização de estradas no entorno da cerâmica.

Figura 21. Resíduos de produto não conforme



Fonte: Autor (2017)

E quanto ao requisito de *Treinamento em meio ambiente* foi evidenciado treinamento para acondicionamento adequado dos resíduos sólidos da empresa. No entanto não possui treinamento para manuseio de produtos químicos e substâncias perigosas, apenas equipe treinada de brigada de incêndio

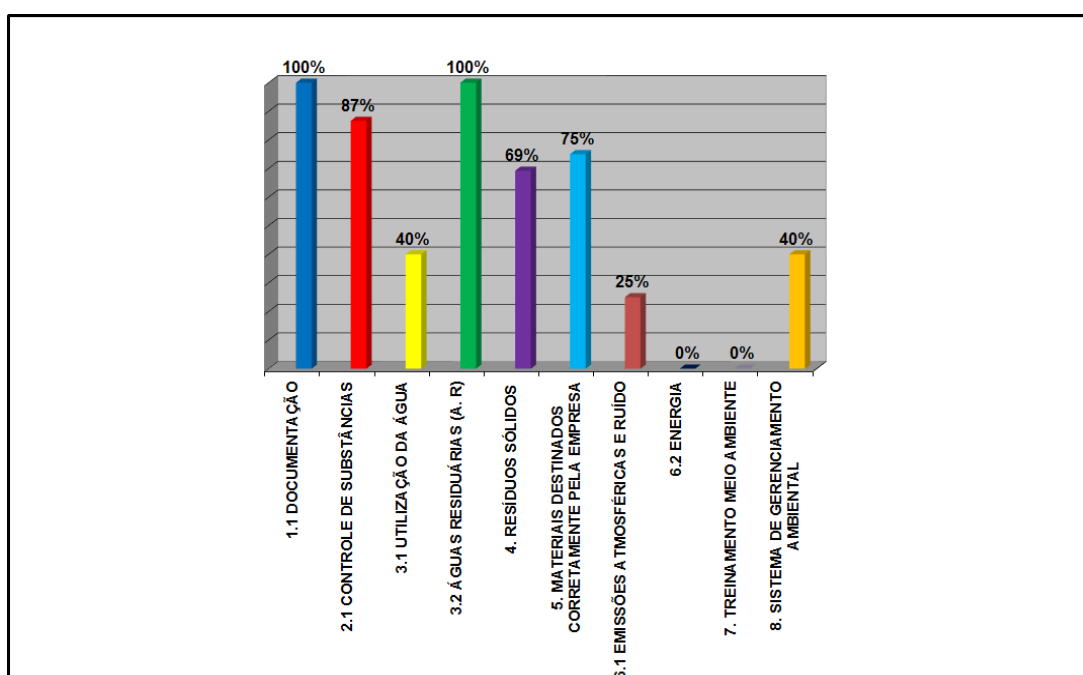
Quanto ao requisito de *Sistema de Gerenciamento Ambiental*, não foi evidenciado nenhum programa de gerenciamento ambiental documentado, porém existem práticas de gerenciamento desses resíduos tais como coleta seletiva e destinação adequada e tratamento dos efluentes com separação de óleo e água, bem como atendimento a toda documentação legal ambiental atendida.

### 5.3.9 Checklist da Indústria 9

Possui 48 colaboradores sendo 45 funcionários da produção do bloco cerâmico. Os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal de 250.000 blocos de vedação 09x19x19 cm.

Podemos observar nessa indústria os pontos críticos nos requisitos de *Utilização de Água, Ruído, Energia, Treinamento de Meio Ambiente e Sistema de Gerenciamento Ambiental* (Gráfico 12), e apresentou um desempenho de 68,28%, semelhante a Indústria 7.

Gráfico 12. Checklist ambiental Indústria 9



Fonte: Autor (2017)

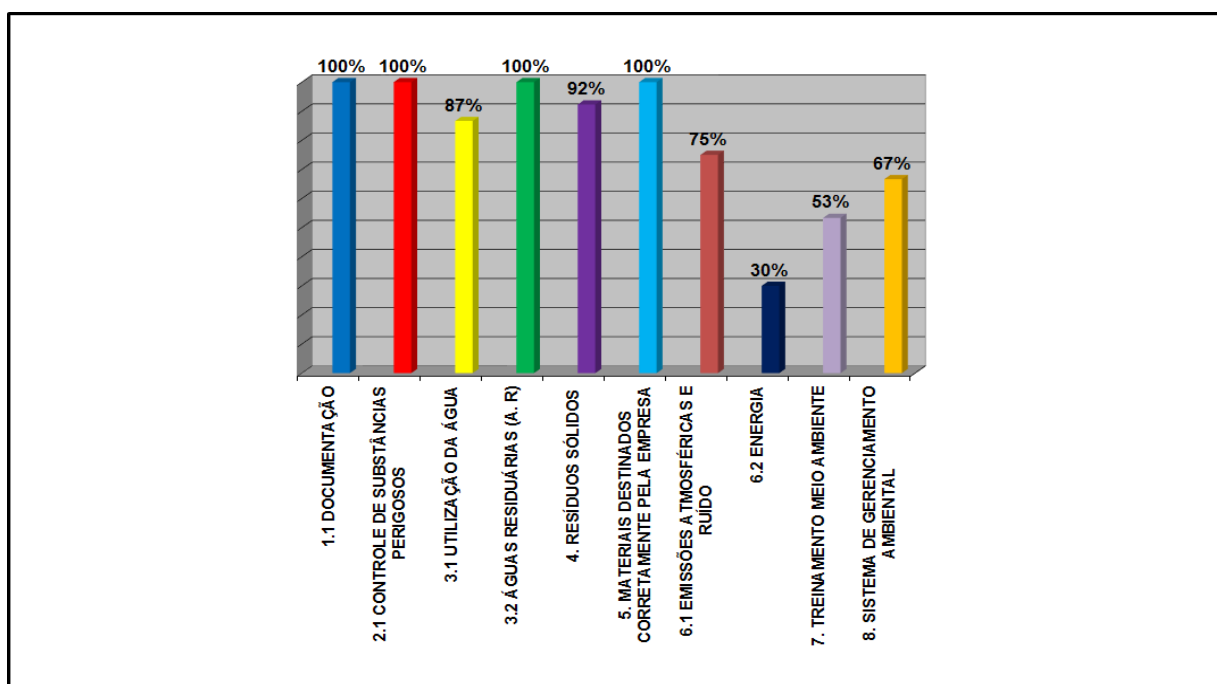
Foi evidenciado o atendimento aos requisitos de *Documentos Legais Ambientais* e o *Tratamento das Águas Residuais*, com sistema de separação de óleo e água, requisito obrigatório para realização de abastecimento dos veículos dentro da indústria e para retirada da licença de operação. Contudo, pode-se observar nenhuma boa prática ambiental que poderia proporcionar benefícios, tais como fortalecimento da imagem da empresa, e assim o fortalecimento da marca e do produto da indústria, maior produtividade, além da redução dos custos operacionais, atingindo assim a ecoeficiência (FEAM; FIEMG, 2013).

### 5.3.10 Checklist da Indústria 10

Possui 40 colaboradores, sendo 38 funcionários da produção do Bloco cerâmico. Os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal de 150.000 blocos de vedação 09x19x19 cm.

Assim como a Indústria 5, o checklist apresentou um bom desempenho, com 91% dos itens atendidos, tendo como crítico a energia e treinamento ambiental (Gráfico 13).

Gráfico 13. Checklist ambiental Indústria 10



Fonte: Autor (2017)

Pode-se destacar como boa prática no requisito *Energia*, a realização do controle da queima e utiliza resíduos de papel e tecido em substituição a lenha, e com isso a redução do consumo de recurso natural.

E quanto ao requisito de *Sistema de Gerenciamento Ambiental* evidenciado treinamentos na área de meio ambiente para acondicionamento adequado dos resíduos sólidos da empresa, porém não evidenciado treinamento aos funcionários que manipulam substâncias perigosas quanto ao risco de derramamento de óleo.

No requisito de *Resíduos Sólidos*, existem coletores de resíduos sólidos implementado na empresa, não havendo nenhum controle sob estes aspectos. Em relação aos entulhos gerados, a maior quantidade é de resíduos de produto não conforme provenientes da queima e do armazenamento do produto acabado inadequado (Figura 23).

Figura 22 Armazenamento do produto acabado inadequado

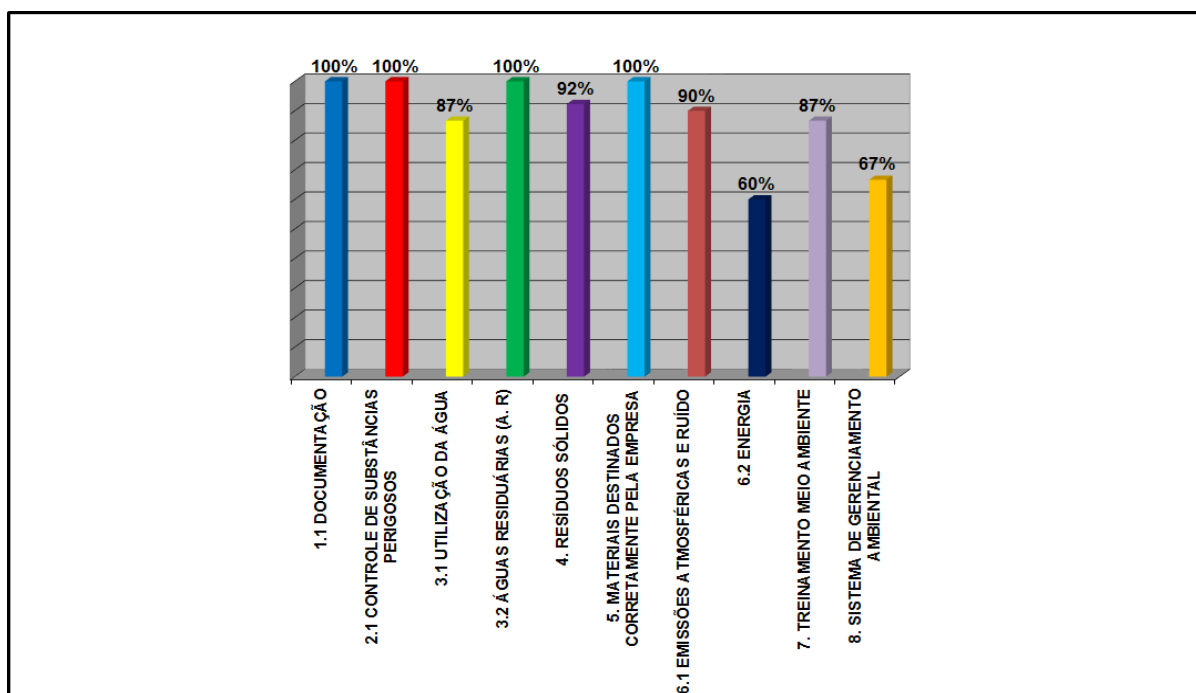


Fonte: Autor (2017)

#### 5.3.11 Checklist da Indústria 11

Possui 102 colaboradores sendo 98 funcionários da produção do Bloco cerâmico. Os produtos fabricados e certificados no PSQ e produção mensal de 1.000.000 de blocos cerâmicos de Vedação 9x19x19 e 300.000 de blocos cerâmico estrutural 14x19x29. Apresentou um desempenho geral de 95%, com os requisitos críticos de *Energia e Sistema de Gerenciamento Ambiental*, evidenciado em todas as indústrias pesquisadas (Gráfico 14).

Gráfico 14. Checklist ambiental Indústria 11



Fonte: Autor (2017)

A indústria evidenciou, além do atendimento a toda documentação legal ambiental, a implementação dos requisitos ambientais. E assim como a Indústria 11, apresentou programa de redução de consumo de lenha com controles da queima. Foi evidenciado práticas de gerenciamento de resíduos sólidos com separação e acondicionamento em baias (Figura 24). A indústria apresentou registros de controle da destinação desses resíduos.

Figura 23. Indústria 11- Baias para acondicionamento dos resíduos



Fonte: Autor (2017)



Em relação aos entulhos gerados, a maior quantidade é de resíduos de produto não conforme proveniente da queima, aproximadamente 3% da produção mensal, e são armazenados na própria área da empresa.

Apesar da implementação dos requisitos ambientais e de boas práticas de gerenciamento de resíduos, não foi evidenciado um programa de gerenciamento de resíduos, assim como todas as indústrias anteriores.

#### 5.4 Análise dos requisitos ambientais críticos

Pode-se observar num requisito crítico como *Utilização de Águas*, com desempenho médio de 62% (Tabela 1). Todas as indústrias conhecem as fontes e provisão de água (qualidade da água, vazão e custo) porém não realizam controles e nenhuma boa prática de redução ou reutilização da água. Apenas uma indústria não realiza o controle das operações de tratamento de água residuária (qualidade das águas descartadas/efluentes, recicladas e os resíduos do tratamento de efluentes), porém nenhuma registra esse controle.

Tabela 1. Desempenho dos requisitos ambientais críticos

INDÚSTRIAS	UTILIZAÇÃO DE ÁGUA (%)	RESÍDUOS SÓLIDOS (%)	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS E RUÍDO (%)	ENERGIA (%)	TREINAMENTO MEIO AMBIENTE (%)	SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL (%)
Ind.1	40	46	25	0	20	40
Ind.2	40	80	25	0	73	53
Ind.3	67	78	75	0	40	33
Ind.4	20	35	90	0	20	0
Ind.5	87	100	50	60	100	67
Ind.6	87	100	75	0	100	67
Ind.7	40	69	25	0	0	40
Ind.8	87	92	75	0	53	67
Ind.9	40	69	25	0	0	40
Ind.10	87	92	75	30	53	67
Ind.11	87	92	90	60	87	67

Fonte: O autor

Apesar do consumo de água não se configurar como grande problema, podem causar impacto ambiental como a escassez do recurso natural e um custo com o abastecimento.

Quanto ao requisito de desempenho dos resíduos sólidos, houve variação de atendimento (Tabela 1), devido a geração do resíduo do produto não conforme proveniente da queima, com desperdício entre 3% a 7% da produção mensal de bloco cerâmico que corresponde a 7.500 a 50.000 blocos cerâmicos não-conformes.

Todas as indústrias, exceto a Indústria 5, armazenam os resíduos de produto não conforme provenientes da queima na própria área da empresa e aproveitam realizando nas áreas da própria empresa e nas estradas localizadas no entorno.

Outro fator importante observado no requisito de resíduos sólidos, foi evidenciado em todas as indústrias, exceto a 4, coletores de resíduos sólidos, porém, não havendo nenhum controle sob estes aspectos, ou seja, sua destinação é realizada em lixo comum.

Recomenda-se que seja realizada a coleta seletiva dentro da indústria, na qual estes resíduos são armazenados em lixeiras devidamente identificadas e destinados para a reciclagem (FIEMG; FEAM, 2013).

Quanto ao requisito de emissões atmosféricas e ruídos, pode-se observar um desempenho médio de 57% (Tabela 1), devido à falta de avaliação e controle de ruído em todas as indústrias.

Os impactos são falta de concentração mental em atividades que exigem atenção, velocidade e precisão dos movimentos e os resultados tende a piorar após 2 horas de exposição ao ruído, segundo Magalhães (2016), além da perda auditiva, os níveis de ruído causam interrupção forçada da atividade e ainda o não atendimento a resolução do Conama 01/1990 que estabelece:

“Considerando que os problemas dos níveis excessivos de ruído estão incluídos entre os sujeitos ao Controle da Poluição de Meio Ambiente;”

“II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores

aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.15179 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT." (CONAMA, 1990, p.01)

Recomenda-se a utilização de EPI para minimizar os riscos dos ruídos e ainda avaliar e controlar os níveis de ruídos do processo de fabricação do bloco cerâmico.

Quanto às emissões atmosféricas, todas as indústrias apresentaram níveis aceitáveis e de acordo com os ensaios realizados, atendem a Resolução Conama n. 382/06 (CONAMA, 2006).

Um fator que impactou no resultado geral das indústrias foi o requisito energia, visto que apenas 2 (duas) empresas alcançaram o desempenho de 60% (tabela 1)

De acordo o Balanço Energético Nacional, para o ano base de 2016, o setor cerâmico foi responsável por um consumo de 6.711 mil toneladas por ano, 97% maior que o setor de cimento, que consumiu 206 mil toneladas. Os balanços revelam que o setor de cimento utiliza predominantemente fontes derivadas do petróleo e eletricidade, com os consumos de 97% e 56%, respectivamente, maior que o setor de cerâmica, enquanto no setor cerâmico a principal fonte energética é a lenha. Quanto ao consumo de energia elétrica, o setor cerâmico é responsável por 0,13% do consumo total. Outras fontes de consumos energético de cerâmica foram o óleo diesel com o consumo de 54.000 m<sup>3</sup>, óleo combustível com 50.000 m<sup>3</sup> e os insumos renováveis, com 54.000 m<sup>3</sup> (BRASIL, 2017).

Alguns impactos ambientais causados pela extração da lenha é o desmatamento de áreas vitais, associado à falta de uma prática de reflorestamento das áreas devastadas, o consumo de lenha pode variar de 1,7 a 4,1 metros cúbicos para a produção de 1000 peças. Outro impacto ambiental é emissão de CO<sup>2</sup> durante o processo de queima de combustível nos fornos e nos secadores (BRASIL, 2012, p. 48).

Outro requisito crítico foi treinamento ambiental, no qual apenas duas indústrias (Indústria 5 e 6) apresentaram desempenho 100% (Tabela 1).

Apesar de todas as indústrias, exceto a Indústria 4, evidenciarem coletores e baias de acondicionamento dos resíduos, sistema de tratamento de efluentes contaminados, apenas duas indústrias realizam treinamento na área ambiental sistematicamente.

Consequentemente, a indústria que não realiza treinamento a seus funcionários, não apresentará um sistema de gerenciamento ambiental implementado e eficaz. Esse desempenho foi evidenciado no Gráfico 20, com uma média de atendimento de 49% no requisito de sistema de gerenciamento ambiental.

Outro fator importante evidenciado foi que todas as indústrias pesquisadas não possuem um Programa de gerenciamento ambiental documentado e implementado. O artigo 20 da Lei nº 12.305/2010 enumera o rol dos responsáveis pela elaboração dos PGRS, bem como o conteúdo mínimo dos planos, e determinou que os geradores de resíduos industriais devem elaborar planos de gerenciamento (BRASIL, 2010).

## **5.5 boas práticas ambientais**

### **5.5.1 Requisitos de documentação legal**

No mercado competitivo atual, o atendimento as exigências do licenciamento e atendimento aos requisitos de documentação legal é fundamental para conformidade legal e cria condições para a melhoria de seu desempenho em relação ao meio ambiente (ANICER,2015).

É importante destacar a importância da fiscalização por parte da indústria ao adquirir a lenha, se possui o DOF, que regula o produto ou subproduto florestal nativo, da origem ao destino consignado (CAVALCANTI; SILVA, 2014).

Como boas práticas foi evidenciado através da apresentação da documentação o desempenho de 100% no requisito de documentação legal necessária para a operação da indústria de cerâmica vermelha (Tabela 2).

Tabela 2. Desempenho dos requisitos de boas práticas ambientais

INDÚSTRIAS	DOCUMENTAÇÃO (%)	ÁGUAS RESIDUÁRIAS (A. R) (%)	MATERIAIS DESTINADOS CORRETAMENTE PELA EMPRESA (%)
Ind.1	100	95	50
Ind.2	100	100	87
Ind.3	100	90	85
Ind.4	100	15	35
Ind.5	100	100	100
Ind.6	100	100	100
Ind.7	100	100	75
Ind.8	100	100	100
Ind.9	100	100	75
Ind.10	100	100	100
Ind.11	100	100	100

Fonte: O autor

### 5.5.2. Controle de substâncias perigosas

Foi observado como boas práticas o *Controle de Substâncias Perigosas* com instalação de sistema de contenção e separação de água e óleo (Figura 25), requisito obrigatório para a emissão da licença de operação para as indústrias que abastecem os veículos de transporte dos blocos cerâmicos.

Figura 24. Sistema de contenção do efluente contaminado



Fonte: O autor

Como boa prática recomenda-se que resíduos perigosos sejam armazenados em local apropriado com cobertura, impermeabilização e bacia de contenção para eventuais vazamentos. Estes resíduos devem ser transportados e destinados por empresas que possuam licença ambiental e encaminhadas para empresa de reciclagem especializada de refino (FIEMG; FEAM, 2013).

### 5.5.3 Utilização de água

Com uma média de atendimento de 62% de atendimento aos requisitos de *Utilização de Água*, as fontes utilizadas no processo de mistura da massa e na laminação não são precisamente conhecidas e controladas quanto a qualidade da água, vazão e custo. E apesar de não causar um impacto ambiental significativo, recomenda-se como boa prática o reaproveitamento das águas provenientes das chuvas, através da instalação de calhas no telhado da área operacional da indústria, proporcionando redução no consumo de água potável e água subterrânea, protegendo assim o meio ambiente (MORAIS; MEDEIROS, HOLANDA, 2014).

#### 5.5.4 Águas residuárias

Esse requisito apenas apresentou a Indústria 4 com desempenho abaixo de 90% (Tabela 2). O desempenho da Indústria 4, com resultado 15% de atendimento se deve ao declarar que não realiza abastecimento de veículo, e, no entanto, foi evidenciado óleo combustível acondicionado de forma incorreta por toda a empresa.

O bom desempenho de atendimento a esse requisito se deve ao atendimento do requisito legal de instalação do sistema de separação de água e óleo (Figura 26) para a que a indústria possa obter a licença de operação. Contudo recomenda-se como boa prática a todas as indústrias de cerâmica vermelha.

Figura 25. Dique de contenção de óleo combustível e separação de água e óleo



Fonte: O autor

Assim como boa prática e em atendimento a resolução Conama n. 362/2005, as indústrias devem recolher os resíduos de óleo de forma segura, e acondicionar em recipientes adequados e resistentes a vazamentos, e ainda evitar que seja

misturado com produtos químicos e que sejam reciclados ou tratados antes de serem descartados em efluentes líquidos (CONAMA, 2005b).

### 5.3.5 Resíduos sólidos

Uma boa prática foi evidenciada na Indústria 5, no qual aproveitam esses resíduos na fabricação de blocos maciços aparentes e que são vendidos para os hotéis (Figura 27).

Foi observado também o resíduo de produto não conforme proveniente da queima reutilizados no assentamento do pátio da própria indústria e nas vias de acesso.

Figura 26. Reaproveitamento dos resíduos de produto não conforme (blocos maciços).



Fonte: O autor

Segundo Holanda (2011), estes resíduos podem ser destinados de forma adequada, e utilizados como agregado em obras internas, doados para os empregados, vendidos mediante termo de aceitação do cliente e ainda podem ser utilizados como aterro no local, principalmente para recuperar as áreas de extração esgotadas ou podem ser reaproveitados na fabricação de agregado graúdo, queima



de fornos nas indústrias cimenteiras ou até mesmo para conformação de quadras de saibro (FIEMG; FEAM, 2013).

E ainda podem ser reduzidos em partículas inferiores a 4 mm (chamote) para ser incorporado a massa de produção, a reutilização de um percentual do chamote no processo cerâmico é viável e não compromete a qualidade do produto, e ainda reduz custos e a extração da argila (Casagrande et al., 2008).

Outra prática observada nas indústrias foram coleta seletiva interna, com o armazenamento dos resíduos em coletores devidamente identificadas, porém apenas algumas indústrias destinam para a reciclagem (Figura 28).

Figura 27. Coleta seletiva.



Fonte: O autor

Outra prática observada foi o reaproveitamento dos resíduos dos fornos, as cinzas, na adição da massa para a produção do bloco cerâmico. Algumas medidas

mitigadoras podem ser implementadas pela indústria, tais como, utilizar combustíveis que gerem menos cinzas, implantar sistema de controle de queima, reaproveitar as cinzas na agricultura como fertilizante ou em compostagens e ainda reciclar adicionando na massa para fabricação do bloco cerâmico (ANICER, 2014).

Outra boa prática evidenciada foi o armazenamento adequado do produto acabado em palletes e protegidos com papel filme (Figura 29).

Figura 28. Indústria 11- Armazenamento do produto acabado adequado



Fonte: O autor

#### 5.5.6. Resíduos destinados corretamente pela indústria

Houve uma variação de atendimento a esse requisito (Tabela 2), pois foi evidenciado coletores e baias adequadas para o acondicionamento correto dos resíduos sólidos, implementado na indústria, porém sem nenhum controle sob estes aspectos, ou seja, sua destinação é realizada em lixo comum.

Como boa prática recomenda-se a destinação final dos resíduos sólidos de acordo com as legislações ambientais aplicáveis. Porém a prevenção e a minimização da geração de resíduos (Figura 30) deverão sempre serem priorizadas (FEAM; FIEMG, 2013).

Figura 29. Pirâmide de priorização do gerenciamento dos resíduos sólidos



Fonte: FIEM, 2013

#### 5.5.7. Emissões atmosféricas e ruídos

Foi observado como boa prática o atendimento aos níveis aceitáveis de emissões atmosféricas, de acordo com os ensaios realizados, e que atendem à Resolução Conama n. 382/06 que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas (CONAMA, 2006).

O reaproveitamento de resíduos como materiais energéticos ou misturados à massa diminui o impacto ambiental dos resíduos. Porém, alguns resíduos, durante a queima, podem desprender gases tóxicos, o que se faz necessário analisar previamente o tipo de resíduo utilizado e seus impactos ambientais (FEAM; FIEMG 2013).

Outra boa prática é a realização do controle dessas emissões, através de chaminés em uma altura adequada, utilização de depuradores de gases e filtros. (CAVALCANTI; SILVA, 2014).

O controle da combustão fornece informações sobre a qualidade do processo de queima, através de monitoramento periódico das análises de gases coletados diretamente na fornalha ou na chaminé do forno para medir os teores de oxigênio e CO. Os laudos de emissões atmosféricas devem estar dentro dos limites estabelecidos na Deliberação Normativa 11/86.

Quanto à *Emissão de Ruídos*, recomenda-se a utilização de EPI para minimizar os riscos dos ruídos e ainda avaliar e controlar os níveis de ruídos do processo de fabricação do bloco cerâmico.

#### 5.5.8. Energia

Como boas práticas ambientais, algumas indústrias de cerâmica utilizam como insumo energético resíduos da fabricação de móveis e de serrarias, o que permite uma destinação útil para tais resíduos, desde que eles sejam provenientes de indústrias que usem madeiras de reflorestamento e não tenham sido tratados com produtos químicos tóxicos (BRASIL, 2012, p.48).

Foi observado na Indústria 1 como boa prática, a utilização como insumo energético resíduos de tecidos, cinzas dos fornos e ainda resíduos provenientes de estação de tratamento de esgoto.

O reaproveitamento destes insumos é uma boa prática de meio ambiente, uma vez que reduz a necessidade de se extrair recursos naturais, reduz custos de transporte e aquisição de combustíveis fósseis e evita que os mesmos tenham destinação ambientalmente incorreta (FIEMG; FEAM, 2013).

#### 5.5.9. Treinamento de meio ambiente

Foram evidenciados apenas alguns treinamentos isolados na área ambiental, geralmente apenas a brigada de incêndio é treinada para casos de emergência no derramamento de óleo.

Outros treinamentos observados foram o de coleta seletiva quanto a segregação e acondicionamento dos resíduos nos coletores e baias adequadamente identificados.

Recomenda-se treinamentos e conscientização dos funcionários quanto à adoção de boas práticas ambientais de forma sistemática, bem como treinamentos nos processos de produção até a expedição, com o objetivo de minimização na geração dos resíduos.

#### 5.5.10. Sistema de Gerenciamento Ambiental

Foi evidenciado apenas 49% de atendimento a esse requisito. Recomenda-se como boa prática o Programa de gerenciamento resíduos-PGR documentado e implementado.

O programa de gerenciamento de resíduos implementado, além de atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei federal n. 12.305 de 2 de agosto de 2010 a indústria pode aumentar o seu desempenho ambiental, gerenciar suas responsabilidades ambientais de forma sistemática, que contribua para o pilar ambiental da sustentabilidade (social, ambiental, econômico e cultural) (ABNT, 2015).

## 6. CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou um modelo metodológico de elaboração do checklist ambiental baseado no levantamento dos requisitos compulsórios e de gestão, e ainda com o levantamento dos aspectos e impactos ambientais da indústria ao longo do ciclo de vida dos blocos cerâmicos da indústria da cerâmica vermelha o que permitiu a análise dos requisitos ambientais.

As indústrias da cerâmica vermelha apresentaram uma média de 75,25% de atendimento as legislações e requisitos referentes a meio ambiente. No entanto foi observado na indústria 4 o desempenho de 29,49 %, proveniente do não atendimento aos requisitos de *Controle de Substâncias Perigosas, Energia e Sistema de Gerenciamento Ambiental*. Contudo, foi observado o desempenho geral de atendimento aos requisitos ambientais acima de 90%, nas indústrias 5, 6, 8,10 e 11, que se deve ao atendimento dos requisitos de *Resíduos Sólidos com reaproveitamento dos resíduos, Consumo de Energia e Treinamentos em Meio Ambiente*.

Essa análise apresentou pontos críticos quanto ao atendimento dos requisitos de consumo de *Energia, Utilização de Água, Ruído, Treinamento Ambiental e Sistema de Gestão Ambiental*. Contudo, o requisito com maior impacto, foi a grande quantidade de geração de resíduos de produto não conforme proveniente da queima. Entretanto esperava-se um processo produtivo padronizado, controlado e eficiente, sem grandes perdas por produto não conforme, visto que todas as indústrias pesquisadas são qualificadas no PSQ-BC.

No entanto, foi possível observar boas práticas ambientais, relativas ao tratamento dos efluentes com sistemas de separação de água e óleo, e dique de contenção na área de abastecimento dos veículos de expedição do bloco cerâmico, além do cumprimento da documentação legal necessária para a operação das indústrias.

O presente trabalho contribuiu para apresentação do cenário atual do atendimento aos requisitos ambientais da Indústria de Cerâmica Vermelha do estado de Pernambuco, sendo ponto de partida para o estabelecimento diretrizes ambientais, políticas públicas, manual de boas práticas, e sistema de gestão ambiental específicas para essa região de desenvolvimento.

## 7. PERSPECTIVAS

Com o desenvolvimento desta dissertação verificou-se que a indústria de cerâmica vermelha, apesar de seus produtos fazerem parte do Programa Setorial da qualidade, apresenta ainda grande geração de resíduos e dificuldade no controle dos impactos ambiental, com isso, encontraram-se possibilidades de desenvolvimento de estudos futuros, descritos a seguir:

- Avaliar o ciclo de vida do bloco cerâmico utilizando a metodologia os requisitos da ABNT NBR 14.040-Avaliação do Ciclo de Vida-Princípios e estrutura, para avaliação do desempenho ambiental das indústrias de cerâmica vermelha.
- Avaliar os aspectos e impactos significativos, já que cada indústria pesquisada tem especificidade na geração e controle dos resíduos gerados no processo produtivo de cerâmica vermelha.
- Estudo de indicadores de produtividade com o levantamento da produção real de blocos cerâmicos, quantidade e custos de desperdício de produto não conforme proveniente do processo produtivo.
- Impactos socioeconômicos e ambientais da Implantação de um sistema de gestão ambiental na indústria de cerâmica vermelha com avaliação dos ganhos advindos da implantação, apresentando as vantagens e desvantagens, assim como as dificuldades encontradas durante o seu desenvolvimento.



## REFERÊNCIAS

ABCERAM. Associação Brasileira de Cerâmica. Informações técnicas – definição e classificação. **ABCERAM**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://abceram.org.br/definicao-e-classificacao/>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO14.040 - Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. **ABNT**, Rio de Janeiro, 2014.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.151 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. **ABNT**, Rio de Janeiro, 2013.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.270-1 - Componentes Cerâmicos. Parte 1: Blocos Cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e Requisitos. **ABNT**, Rio de Janeiro, 2005a.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 15.270-2 - Componentes Cerâmicos. Parte 2: Blocos Cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e Requisitos. **ABNT**, Rio de Janeiro, 2005b.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 15.270-3 - Componentes Cerâmicos. Parte 3: Blocos Cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaios. **ABNT**, Rio de Janeiro, 2005c.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14.001 - Sistemas de Gestão Ambiental. **ABNT**, Rio de Janeiro, 2015.

ALMEIDA, F. J. R. Ética e desempenho social das organizações: um modelo teórico de análise dos fatores culturais e contextuais. **Revista de administração contemporânea**, Curitiba, v. 11, n. 3, 2007.

ANDRADE, L. A. S. **Uma proposta metodológica para a inspeção da qualidade em blocos cerâmicos para alvenaria em canteiros de obra**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, Santa Catarina. 2002. p. 84.

ANFACER. Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento, Louças Sanitárias e Congêneres. Panorama Geral. **ANFACER**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br/mundial>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

ANICER: **Associação Nacional da Indústria Cerâmica**. Cartilha Ambiental: Cerâmica Vermelha. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/261995987/Cartilha-Ambiental-Ceramica-Vermelha>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

ANICER: **Associação Nacional da Indústria Cerâmica**. Relatório anual 2015. Disponível em: <[http://anicer.com.br/wp-content/uploads/2016/11/relatorio\\_2015.pdf](http://anicer.com.br/wp-content/uploads/2016/11/relatorio_2015.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2017.

APAC. Agência Pernambucana de Água e Clima. **Outorga**. Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/outorga/>>. Acesso em: 29 de jun. 2017.

BRASIL, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Balanço Energético Nacional-BEN: Relatório Síntese, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioInicial.aspx?anoColeta=2017&anoFimColeta=2016>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 de agosto de 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em 20 de julho de 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Planalto. **Diário Oficial** 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)>. Acesso em 30 jun. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). Disponível em:< <http://pbqp-h.cidades.gov.br/estrutura.php>>. Acesso em: 29 jun. 2017

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Setorial da Qualidade-PSQ**. Disponível em: <[http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos\\_simac\\_psq2.php?id\\_psq=72](http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psq2.php?id_psq=72)>. Acesso em: 29 jun. 2017.

BRASIL. Ministério de Estado do Interior. Portaria nº 100, DE 14 DE JULHO DE 1980. Dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel. Disponível em:< <http://www.ctpconsultoria.com.br/pdf/Portaria-MINTER-100-de-14-07-1980.pdf>>. Acesso em: 9 de fev. 2017

BRASIL. República Federativa do Brasil. Lei nº 9.605, de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 17 de fev. 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>. Acesso em: 9 fev. 2017.

CASAGRANDE, M. C; SARTORA, M. N.; GOMES, V.; DELLA, V. P.; HOTZA, D.; OLIVEIRA, A. P. N. Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Industriais: Processamento e Aplicações no Setor Cerâmico. **Cerâmica Industrial**, v. 13, n. 1/2, p. 34-42, 2008.

CAVALCANTI, R. Q; SILVA, A. K. P. M. Identificação de impactos ambientais na indústria de cerâmica vermelha, um estudo de caso. In: HOLANDA, R. M.; PAZ, Y. M.; MORAIS, M. M. (Org.). **Cerâmica vermelha para construção civil: pesquisas e inovações**. Recife: **Editora Universitária da UFRPE**, 2014. 311p.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 382, de 26 de dezembro de 2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 jan. 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=520>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 436, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2011. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=660>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 19 de junho de 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>> Acesso em: 09 fev. 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 05, 15 de junho de 1989. Instituir o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 30 ago.1989. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res89/res0589.html>>. Acesso em: 09 de fev. 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 1, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2 de abril de 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>>. Acesso em: 09 fev. 2017

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**.

Brasília, DF, 27 jun. 2005b. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>>. Acesso em: 09 de fev. 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 16 mai. de 2011a. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 09 de fev. 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 9, de 31 de agosto de 1993. no uso das atribuições previstas na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pelas Leis nº 7.804, de 18 de julho de 1989, e nº 8.028, de 12 de abril de 1990, e regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e no Regimento Interno aprovado pela Resolução/conama/nº 025, de 03 de dezembro de 1986. Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1 out. 1993. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0190.html>>. Acesso em: 9 de fev. 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 17 fev. 2002. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=30>> Acesso em: 09 fev. 2017.

CONAMA. Conselho nacional do Meio Ambiente. Resolução no. 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 9 fev. 2017.

CONAMA. Conselho nacional do Meio Ambiente. Resolução no. 432, de 13 de julho 2011b. Estabelece novas fases de controle de emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, e dá outras providências. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 14 de jul. 2011. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=653>>. Acesso em: 9 fev. 2017

COSTA. M.A.A. **Impactos Socioambientais e Medidas Atenuantes de uma Empresa de Cerâmica Vermelha, Itajá, RN: Estudo Preliminar**. Monografia (Bacharel em Ciência e Tecnologia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, RN. 2013. 57p.

CUNHA, L. C. C.; SIQUEIRA, R. A. C. Gestão de qualidade de resíduos sólidos em uma cerâmica em Timon-MA. In: **Anais IV CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**. Salvador, Bahia, 2013. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/III-053.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2017.

DEPEC. Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos: Construção Civil. **DEPEC**. São Paulo, 2017. Disponível em: <[https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_construcao\\_civil.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_construcao_civil.pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2017.

ECYCLE. **Poluição sonora: como ela afeta o nosso dia a dia e o meio ambiente?** Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/63-meio-ambiente/2733-poluicao-sonora-o-que-e-como-afeta-dia-a-dia-meio-ambiente-cidade-saude-decibéis-ruído-estresse-depressao-insonia-perda-de-atencao-memoria-dor-de-cabeca-surdez-cansaco-efeitos-exemplos-o-que-fazer-combate-locais-barulhentos-protetor-auditivo.html>>. Acesso em: 24 de jul. 2017.

FEAM; FIEMG. **Guia técnico ambiental da indústria de cerâmica vermelha**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/producao\\_sustentavel/GUIAS\\_TECNICOS\\_AMBIENTAIS/guia\\_ceramica.pdf](http://www.feam.br/images/stories/producao_sustentavel/GUIAS_TECNICOS_AMBIENTAIS/guia_ceramica.pdf)>. Acesso em: 29 de jun. 2017.

FLORIANO, E. P. Planejamento ambiental: caderno didático nº 06. 1º ed. Santa Rosa: **Anorgs**, 2004. 54 p.

GRIGOLETTI, G.C; SATTLHER, M. As Estratégias ambientais para indústrias de cerâmica vermelha do Estado do Rio Grande do Sul. Ambiente Construído. **Revista da ANTAC**, v.3, n.3, 2003.

HOLANDA, R. M. de; PAZ, Y. M.; MORAIS, M. M. **Cerâmica Vermelha par construção civil: Pesquisas e Inovações**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014. 311p.

HOLANDA, R. M.; PAZ, Y. M.; MORAIS, M. M. Aproveitamento de águas pluviais para o uso na indústria de cerâmica vermelha. In: HOLANDA, R. M.; PAZ, Y. M.; MORAIS, M. M. (Org.). **Cerâmica vermelha para construção civil: pesquisas e inovações**. Recife: **Editora Universitária da UFRPE**, 2014. 311p.

HOLANDA, R. M; MORAIS, M. M. **Materiais de construção civil-Módulo 2: Indústria de Cerâmica Vermelha**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015. 158p.

HOLANDA, R.M. **Avaliação do desperdício da argila nas indústrias da cerâmica vermelha e construção civil: estudo de caso nos municípios de Paudalho e Recife no Estado de Pernambuco**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campinas, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande, Paraíba, 2011. 120p.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Resultados Esperados para certificação acreditada para a ISO 14001**. Disponível em: <[http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/pdf/Resultados\\_ISO\\_14001.pdf](http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/pdf/Resultados_ISO_14001.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2017.

JANNUZZI, G. M. Energia e Meio Ambiente com ciência. **Revista eletrônica Energia, crise e planejamento** (online), 2001. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/energiaeletrica/energia12.htm>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

LIPPIATT, B. C. Building for Environmental and Economic Sustainability Technical Manual and User Guide (NISTIR 6520 BEES 2.0). **NIST**. National Institute of Standards Technology, Technology Administration, U.S. Department of Commerce. United States of America, Jun. 2000. 140p.

MAGALHÃES, C. F. B. **Análise Do Processo Produtivo Dos Tijolos Cerâmicos Na Fábrica Nova São José de Itacoatiara/AM: Um Estudo De Caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos). Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, Belém, Pará. 2016. p. 69.

MEDEIROS, E. N. M.. **Sistema de Gestão da qualidade na Indústria de Cerâmica Vermelha. Estudo de caso de uma indústria que abastece o mercado de Brasília**. 2006. 190p. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil). Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Distrito Federal, Brasília, 2006.

MENEZES, R. R.; NEVES, G. de A.; FERREIRA, H. C. O. Estado da arte sobre o uso de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 303-313, 2002.

MEYER, M. M. **Gestão ambiental no setor mineral: um estudo de caso**. 2000. 175f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, Santa Catarina. 2000.

MINTER. Ministério do Interior. Portaria no. 53, de 1 de março de 1979. O Ministério de Estado do Interior, acolhendo proposta do Secretário do Meio Ambiente, no uso de suas atribuições que lhe confere o artigo 40, do Decreto n. 73.030, de 30 de outubro de 1973. Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 05 ago. 1993. Disponível em: <<http://www.ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/Portaria-nb0-53.79.pdf>>. Acesso em: 9 de fev. 2017.

MONTEIRO, C. M. O. L.; FRANCO, M.N.; PINATTI, A. A.; BARBOSA, F. C.; SOUZA, R. B.; CARVALHO, F. C. **Noções básicas de processo produtivo de cerâmica vermelha**. Senai-PI, Centro de Tecnologia da Cerâmica "Wildson Gonçalves". Piauí, 2007.88p.

PERNABUCO. Governo do Estado de Pernambuco. Lei Estadual nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.apac.pe.gov.br/legislacao/lei\\_das\\_aguas\\_n\\_12984\\_de\\_30\\_de\\_dezembro\\_de\\_2005.pdf](http://www.apac.pe.gov.br/legislacao/lei_das_aguas_n_12984_de_30_de_dezembro_de_2005.pdf)> Acesso em: 29 de jun. 2017.

PRIORI JUNIOR, L.; MENEZES, J. R. R. **Construção sustentável: potencialidades e desafios para o desenvolvimento sustentável na construção civil**. Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco, Recife, 2008. 32p.

SANTOS JR, E.L.; LIED, E.B; ACERGO, C.V; FAQUIM,V; FRARE, P.R; MOREJON, C.F. M. **Avaliação de Impacto Ambiental da Indústria Cerâmica Estrutural como Ferramenta da Produção Mais Limpa**. São Paulo, 2017.

SINDICER/PE. Sindicato das Indústrias de Cerâmica Vermelha de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.sindicatodaindustria.com.br/sindecerpe/>>. Acesso em: 21 mai. 2016.

SOARES, S. R. Análise do ciclo de vida de produtos cerâmicos da indústria de construção civil. In: XXVIII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA (AIDIS), **Anais...**Cancún: México, 2002.

## APÊNDICE A – CHECKLIST AMBIENTAL

CHECK LIST AMBIENTAL		DATA: 14/03/2017	
<b>RAZÃO SOCIAL:</b> EMPRESA 1			
CNPJ: 03.399.694/0001-70			
ENDEREÇO: Engenho Belém, s/n - Paudalho - PE			
Possui mais de uma unidade com o mesmo CNPJ? NÃO			
Produtos fabricados e certificados no PSQ/Produção mensal: Bloco de vedação 09x19x19 - 600.000 Bloco de Vedação Vertical 09x19x39 - 20.000 Bloco de Vedação Vertical 14x19x39 - 20.000			
Quantos galpões de produção: 01 galpão			
Quantas linhas de produção? Duas linhas de produção.			
<b>Nº DE FUNCIONÁRIOS</b>			
Na Administração	8	Terceirizados:	
Na Produção	90		
<b>PARTICIPANTES DO DIAGNÓSTICO</b>			
Diretor: Mário Henrique 81- 3636.1544 E-mail: financeiro@cbjceramica.com.br administrativo@cbjceramica.com.br			
<b>PRODUTOS QUÍMICOS</b>			
Óleo combustível			
<b>DOCUMENTOS</b>			
Alvará de funcionamento ok. CPRH, BOMBEIROS, licença da jazida			





# Indústria da Cerâmica Vermelha

## CHECK LIST AMBIENTAL

PONTOS	N.A.	TOTAL						
			ITEM	REF. ISO 14000	QUESITOS A SEREM OBSERVADOS	GUIA DE APOIO	EVIDÊNCIAS / COMENTÁRIOS	Pontuação máxima
		25	1.1	<b>DOCUMENTAÇÃO LEGAL</b>				20
5			1.1.1	4.4.5	A empresa possui licença de operação (ambiental) CONAMA 237/97?	Observar a data de validade e possíveis condicionantes		
5			1.1.2	4.4.5	Possui licença do Corpo de Bombeiros?	Observar a data de validade		
5			1.1.3		Outorga (licença) de utilização de água subterrânea.	Só para utilização de poços artesanais. A empresa deve manter no "arquivo legal" a outorga dos seus poços		
5			1.1.4		Possui registro de licença ou a concessão de lavra expedida pelo Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM). Lei 6.567/78	Observar data de validade		
5			1.1.5		A empresa solicita dos seus fornecedores a licença de operação da CPRH, DOF, etc?	Observar data de validade		
		14	2.0	<b>CONTROLE DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS</b>				30
3			2.1.1	4.4.6	Todas as fichas e dados de segurança dos produtos químicos (FISPQ) estão presentes no estabelecimento e disponíveis nos locais de trabalho, com as informações sobre os cuidados a serem tomados nos casos de contaminações ambientais?	Observar se a unidade utiliza produtos químicos (tinta, solventes, graxas, óleos, etc)	Possui local adequado com caixa de contenção e separação da água e óleo. Porém foi evidenciado muitos materiais perigosos, óleo, armazenado de forma inadequada próximo da produção.	
0			2.1.2	4.4.6	Existe local adequado para armazenamento/acondicionamento das embalagens de produtos químicos (bombonas, galões, tambores, frascos, etc.), têm identificação?	Observar local de acondicionamento e identificação.	Apenas os colaboradores da brigada de incêndio possuem o treinamento de emergência, os demais colaboradores desconhecem as medidas de emergência para materiais perigosos.	
0			2.1.3	4.4.6	Os estoques de substâncias atualmente presentes no estabelecimento estão precisamente inventariados e controlados? (estoques sem controle, produtos rejeitados em local inadequado sem controle ou mesmo matérias-primas que não serão mais utilizadas devem ser avaliadas).	Verificar se todos os locais de armazenagem de produtos são controlados. Todos os produtos químicos existentes na unidade são controlados, tendo seu estoque e consumo anotados periodicamente. O controle deve abranger todos os pontos de depósitos de materiais, evitando que possam existir depósitos intermediários na produção ou fora dela, onde perda de		
3			2.1.4	4.4.7	Os funcionários que recebem, transportam, armazenam e manuseiam as substâncias são treinados para casos de emergência (vazamentos, contaminação ambiental, etc.)?	Verificar junto às pessoas que manipulam produtos o nível de informação dos produtos (toxicidade, EPIs para manipular, destino de embalagens e procedimento para vazamento). Os procedimentos devem estar de acordo com a FISPQ de cada produto.		
5			2.1.6		Existe dique de contenção?	Avaliar se o sistema garante a retenção do produto em caso de vazamento. Observe que todos os locais que armazenam volumes acima de 200 L devem possuir diques de contenção e controle ou pisos de proteção.		
3			2.1.7	4.5.2	Existem procedimentos preventivos e ações corretivas em casos de derramamentos acidentais e conhecidos do pessoal de operação?			

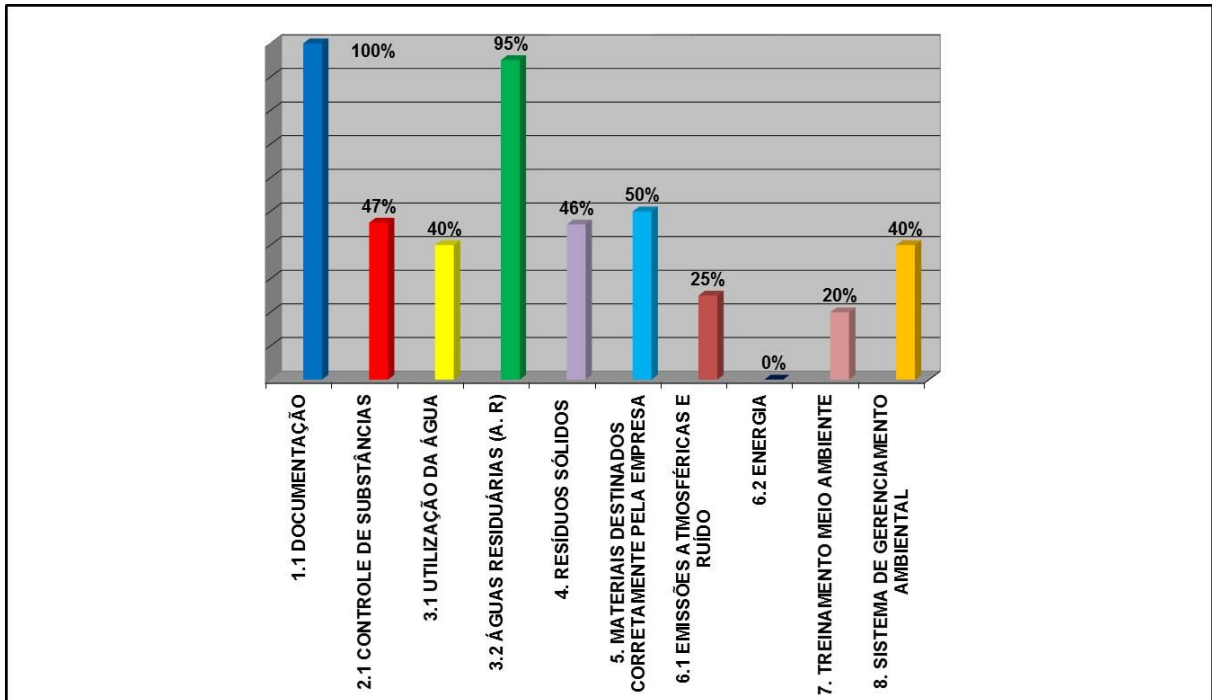
6		3.1		UTILIZAÇÃO DA ÁGUA		15
3		3.1.1	4.3.2 4.5.1	Todas as fontes e provisão de água são precisamente conhecidas (qualidade da água, vazão e custo) e controladas por hidrômetros?	Verificar se todos os pontos listados são atendidos.	
0		3.1.2	4.3.1 4.5.1	Os hidrômetros são controlados sistematicamente?	Verificar a existência de histórico e evolução do consumo de água.	
3		3.1.3	4.5.1	O controle das operações de tratamento de água residuária (qualidade das águas descartadas/efluentes, recicladas e os resíduos do tratamento de efluentes) é realizado e registrado?		
38		3.2		ÁGUAS RESIDUÁRIAS (A. R)		40
5		3.2.1		São monitorados os lançamentos de efluentes de acordo com a exigência do órgão ambiental?		
5		3.2.2	4.4.6	As redes de A.R. são conhecidas e inspecionadas?	Analisar o tipo de rede de esgoto existente (subterrânea ou não, tipo de material de construção, inspeções, existência ou não de poço de monitoramento).	
5		3.2.3		Existe projeto do sistema de fossa séptica de forma completa, incluindo disposição final para efluente (item 4.4 da NBR - 7229/93)		
5		3.2.4		Existe procedimento de limpeza das fossas sépticas? (item 6.2.1 da NBR-7229/93)		
5		3.2.5		Há registro de envio dos efluentes oleoso e/ou contaminado devidamente assinada pela empresa que transporta e pela empresa que recebe o efluente?		
3		3.2.6		A manutenção, lubrificação e limpeza das máquinas e equipamentos, quando realizadas na empresa estão sendo feitas em local provido de piso impermeável e de separador de água e óleo?		
5		3.2.7		Resíduos de óleo/água estão sendo adequadamente tratados?		
5		3.2.8	4.4.6	Os cadastros e plantas das redes de Esgoto Pluvial, Esgoto Doméstico (orgânico) e Esgoto Industrial estão controlados?	Verificar a existência de plantas das redes de esgoto doméstico, industriais e águas pluviais. A rede pluvial não deve receber nem descarregar nas outras redes. (a rede de águas pluviais não deve ter nenhum tipo de contaminação, deve-se confirmar esta condição avaliando a rede em dia sem chuva, não pode correr nenhum tipo líquido)	

6		4.		RESÍDUOS SÓLIDOS		65
0		4.1	A Empresa estabelece algum padrão e coleta seletiva?		Resíduos de chamote ou quebra do bloco cerâmico na própria área da empresa. Não há reaproveitamento do resíduo, eles destinam para aterro e regularização de estradas no entorno da cerâmica. Perda por quebra, cerca de 5% da produção.	
0		4.3	Existem coletores de lixo em todas as áreas serviços de acordo com a necessidade?			
0		4.4	Os resíduos estão sendo segregados corretamente?			
0		4.5	A Empresa possui registro de todos os resíduos gerados por ela dentro de sua área de atuação? (Portaria Minter Nº. 53/79).			
NA	1	4.6	As práticas antigas de eliminação de resíduos estão registradas (identificação, local e quantidade)?	Verificar qual o risco de eventuais disposições de resíduos tornarem-se passivos ambientais - identificação do resíduo como originário da empresa em áreas externas ou as consequências de contaminação causada por resíduos depositados em área interna.		
0		4.7	A Empresa evidencia a verificação da regularidade das licenças para o transporte de resíduos e das empresas que realizam o tratamento e/ou disposição final dos mesmos?	Verificam apenas no início se estão licenciados para resíduos perigosos.		
0		4.8	O local de disposição temporária de produtos perigosos está identificado, sinalizado, é pavimentado ou provido de base com material impermeabilizante, é coberto e arejado, possui aparatos de contenção? (art. 9 item I, art. 14 da resolução CONAMA Nº. 09/93)			
0		4.9	Na área de armazenamento temporário de resíduo perigoso possui sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que sejam posteriormente tratados? (item 4.1.1, NBR-12235)			
0		4.10	Todos os recipientes acondicionados na área de armazenamento estão identificados adequadamente?			
3		4.11	Nas proximidades da área de armazenamento existe equipamento de combate a incêndio e derramamento? (item 5.4.7, NBR-11174/90)			
3		4.12	O meio de transporte utilizado para a remoção dos resíduos perigosos ao destino final é feito por empresa credenciada? (Portaria MT N.º 204/97).			
0		4.13	Os restos de escavações e entulhos estão sendo dispostos em local devidamente licenciado? Há evidência?			
0		4.14	<b>Existe Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos? (Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei federal n. 12.305 de 02 de agosto de 2010)</b>			
0		4.15	Há um programa sistemático de segregação dos resíduos na unidade?	Verificar se todo o material gerado, seja na área industrial ou administrativa é devidamente separado (papel, metais, madeira, resíduos domésticos, industriais, óleos,...).		

		6.		EMISSIONES ATMOSFERICAS, RUIDO E ENERGIA			
5		6.1		EMISSIONES ATMOSFERICAS E RUIDO			20
0		6.1.1		A avaliação dos níveis de ruído externo estão completos, atualizados e atendem à Legislação Ambiental?	Fazer avaliação de Ruído externo as áreas da empresa, conforme critério estabelecido pela ABNT	Realizam ensaio de emissões atmosféricas	
0		6.1.2		As emissões atmosféricas emanadas pelos veículos e motores estacionários estão sendo monitoradas através da escala Ringelmann? (Portaria MINTER n.º 100/80).			
0		6.1.3		Há registro dos monitoramentos realizados nos veículos da empresa bem como de suas sub-empresas?			
5		6.1.4		<u>Realizar as medições Isocinéticas de Poluentes Atmosféricos (Material particulado e gases de combustão), de acordo com a Resolução CONAMA 382/06 e 436/2011, e em conformidade com a ABNT NBR 10701 de 1989 para determinação de pontos de amostragem</u>			
0		7.2.2	4.4.3	Há reclamação formal por parte da comunidade nos últimos doze meses? .	Verificar a existência de um procedimento formal que determine esses registros, quem são os responsáveis e como é feita a tomada de ações para minimizar os problemas causados ou eliminá-los, o procedimento deve contemplar ainda as vias de comunicação com a alta administração da		
0		6.2		ENERGIA			10
0		6.2.1	4.3.3 4.3.4	A unidade mantém algum programa de redução do consumo de combustível?	Verificar tipos de combustíveis disponíveis e os utilizados pela unidade. Deve ser periodicamente avaliada a possibilidade de substituir o combustível mais poluente por outro de menor impacto ambiental.	A energia utilizada nos fornos é proveniente de madeira legalizada e mediante apreensão do DOF. São utilizados resíduos de tecidos também. Não existe nenhum programa de redução desse recurso.	
0		6.2.2		A unidade mantém algum programa de racionalização de energia?			
3		7.		TREINAMENTO MEIO AMBIENTE			15
0		7.1		A equipe que executa a atividade de limpeza da produção obteve treinamento específico sobre o manuseio e armazenamento dos resíduos?		Não evidenciado treinamentos na área de meio ambiente e nem treinamento quanto ao risco que estão expostos para os funcionários que manipulam produtos químicos	
3		7.2		Os funcionários que manipulam produtos químicos foram treinados quanto ao risco que estão expostos?			
0		7.3		Existe algum treinamento na área ambiental para os colaboradores?			
6		8.		SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL			15
0		8.1		Existe algum Programa de gerenciamento de resíduos documentado ou implementado - PGR?		Coletores e baias de resíduos Reaproveitamento de resíduos tecidos evitando o consumo de lenha.	
3		8.2		Existe evidência da destinação final adequada dos resíduos perigosos?		Adição de cinza na massa (traço) do bloco cerâmico, diminuindo o consumo de argila.	
3		8.3		A empresa possui alguma ação de sistema de gerenciamento ambiental?			

## APÊNDICE B – ANÁLISE DO CHECKLIST AMBIENTAL

ANÁLISE DO CHECK LIST AMBIENTAL						
Cliente:	CERÂMICA 01	Período avaliado:				
		14-mar-17	a	14-mar-17		
Itens avaliados	Avaliações	Foto	Pontuação	Pontuação máxima a ser obtida	Percentual (%)	
1.1 DOCUMENTAÇÃO	A empresa possui todas as documentações legais para o funcionamento: Alvará de funcionamento, Licença do corpo de bombeiros, jazida		<u>25</u>	<u>25</u>	<u>100%</u>	
2.1 CONTROLE DE SUBSTÂNCIAS	Os produtos químicos utilizados como material de limpeza não são controlados. Possui local adequado com caixa de contenção e separação da água e óleo, porém foi observado o óleo por toda a área da produção, com acondicionamento inadequado. Apenas os funcionários da brigada de incêndio foram treinados caso exista uma emergência. Existem procedimentos preventivos e ações corretivas em casos de derramamentos acidentais mas não são conhecidos por toda a produção.	<a href="#">A1</a>	<u>14</u>	<u>30</u>	<u>47%</u>	
3.1 UTILIZAÇÃO DA ÁGUA	As fontes e provisão de água são conhecidas, porém os hidrômetros não são sistematicamente controlados em relação a avaliação do consumo d'água pela empresa, apenas é realizado o tratamento das águas residuárias parcialmente geradas pelos resíduos de óleo.		<u>6</u>	<u>15</u>	<u>40%</u>	
3.2 ÁGUAS RESIDUÁRIAS (A. R)	Os efluentes gerados são liberados diretamente para o esgoto da COMPESA (Rede Pública) e esses efluentes com resíduos de óleo/água estão sendo parcialmente tratados e controlados devido as exigências da CPRH para retirada da licença de operação.	<a href="#">Fotos Meio Ambiente!A2</a>	<u>38</u>	<u>40</u>	<u>95%</u>	
4. RESÍDUOS SÓLIDOS	Não existe coletores de resíduos sólidos implementado na empresa, não havendo nenhum controle sob estes aspectos. Em relação aos entulhos gerados, a maior quantidade é de resíduos de chamote ou quebra do bloco cerâmico e são armazenados na própria área da empresa sem segregação e/ou identificação. Outros resíduos gerados são: cinzas dos fornos, que não chegam a 1%, resíduos de pneus e entulhos dos caminhões acondicionados de forma inadequada e sem identificação. Não há reaproveitamento do resíduo, eles destinam para aterro e regularização de estradas no entorno da cerâmica. Perda por quebra, cerca de 5% da produção. Estão no processo de implementação de um triturador para reaproveitamento dos chamotes na fabricação dos blocos cerâmicos. Observado também utilização de resíduos de tecido como fonte térmica para queima dos produtos cerâmicos.	<a href="#">Fotos Meio Ambiente!A3</a>	<u>30</u>	<u>65</u>	<u>46%</u>	
5. MATERIAIS DESTINADOS CORRETAMENTE PELA EMPRESA	Observado resíduos de cinzas em pequena quantidade e destinado junto com o chamote. Os resíduos não são segregados adequadamente, bem como não existe identificação e controle de destinação dos resíduos.	<a href="#">Fotos Meio Ambiente!A4</a>	<u>30</u>	<u>60</u>	<u>50%</u>	
6.1 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E RÚIDO	Não há máquina / equipamento que produza nível de ruído significativo. São geradas emissões atmosféricas nos níveis aceitáveis de acordo com os ensaios realizados, atendendo Resolução CONAMA 382/06 e 436/2011.		<u>5</u>	<u>20</u>	<u>25%</u>	
6.2 ENERGIA	A energia utilizada nos fornos é proveniente de madeira legalizada e mediante apresentação do DOF. Existe programa de redução desse recurso com a utilização dos resíduos de tecido.	<a href="#">Fotos Meio Ambiente!A5</a>	<u>0</u>	<u>10</u>	<u>0%</u>	
7. TREINAMENTO MEIO AMBIENTE	Não evidenciado treinamentos na área de meio ambiente e nem treinamento quanto ao risco que estão expostos para os funcionários que manipulam produtos químicos		<u>3</u>	<u>15</u>	<u>20%</u>	
8. SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL	A empresa não possui um Programa de gerenciamento ambiental documentado ou implementado - PGR.		<u>6</u>	<u>15</u>	<u>40%</u>	



	 <b>Resíduos perigosos com acondicionamento inadequado</b>	<p><b>Voltar ao relatório</b></p> 
---	--	---

	 <b>Resíduos perigosos sem contenção</b>	<p><b>Voltar ao relatório</b></p> 
--	---	---



		 <p><b>Resíduos da produção e resíduos não segregados e acondicionados inadequadamente</b></p>	<p><b>Voltar ao relatório</b></p>  <p><b>Anterior</b></p>
			