FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE- FANESE

NÚCLEO DE PÓS - GRADUAÇÃO E EXTENSÃO – NPGE

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM AUDITORIA, PERÍCIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**ANNE GRAZIELLE COSTA SANTOS**

# INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM ATIVIDADE DE FABRICAÇÃO DE INDÚSTRIA CERÂMICA NO MUNICÍPIO DE ITABAIANA - CASO DA CERÂMICA BLOCO BOM

Aracaju, Setembro de 2018

**ANNE GRAZIELLE COSTA SANTOS**

# INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM ATIVIDADE DE FABRICAÇÃO DE INDÚSTRIA CERÂMICA NO MUNICÍPIO DE ITABAIANA: CASO DA CERÂMICA BLOCO BOM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE, da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Auditoria, Perícia Ambiental e Desenvolvimento Sustentável

Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Heloísa Thaís R. Souza
Engª Florestal
CREA 2709151081

_____

**Drª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza**
**Orientadora**

_____

**Felora Daliri Sherafat**
**Coordenador de Curso**

_____

**Anne Grazielle Costa Santos**
**Aluna**

**Aprovado (a) com média: _____**

**Aracaju (SE), 18 de setembro de 2018.**

## RESUMO

No desenvolvimento sustentável imposto pelo capitalismo do pós guerra refletiu sobre o conceito de natureza e sobre os direitos humanos. Atualmente o conceito de desenvolvimento Sustentável é analisado nas esferas Ambiental, Econômico e Social. A modernidade como paradigma conceitual é objeto de estudo que compreende várias abordagens, inclusive a antropológica e histórica. Diante desse contexto, o presente trabalho objetiva contribuir para análise da modernidade no desenvolvimento de atividades da indústria de cerâmica por meio de estudo de caso, realizado na Cerâmica Bloco Bom, empresa que pode servir de exemplo na adoção de inovações tecnológicas em atividades de cerâmicas no estado de Sergipe. A pesquisa possui cunho teórico porém é baseada em um estudo de caso. Verificou-se mediante o referente trabalho que, existem muitos problemas que dificultam o crescimento das indústrias de cerâmica vermelha no Brasil, entre eles: os problemas relativos ao cumprimento às exigências da legislação ambiental; padrões de qualidade e o aprimoramento do capital humano no desenvolvimento do setor, além dos impedimentos em se manter tais empreendimento, seja pela ausências de recursos financeiros ou naturais, como também por questões culturais. Diante de uma demanda de atividades clandestinas da fabricação de blocos, e da poluição do meio ambiente que tal atividade proporciona, este trabalho vem apresentar iniciativas de responsabilidade social inovando em técnicas e metodologias de sustentabilidade. É possível visualizar de forma positiva as inovações para atividades de cerâmica, no entanto, é necessário observar que existem requisitos que envolve submissão ás leis, a responsabilidade social, a ausência de estímulo e adoção de medidas sustentáveis, deficiências nas normas de regulamentadores e a morosidade dos órgãos fiscalizadores, além da descontinuidade dessas atividades.



**Palavras-chave:** Tecnologias sustentáveis. Cerâmica. Inovação.

TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN THE ACTIVITY OF MANUFACTURE OF CERAMIC INDUSTRY IN THE MUNICIPALITY OF ITABAIANA - CASE OF CERAMIC GOOD BLOC


## ABSTRACT

In the sustainable development imposed by postwar capitalism he reflected on the concept of nature and on human rights. Currently, the concept of Sustainable Development is analyzed in the Environmental, Economic and Social spheres. Modernity as a conceptual paradigm is an object of study that includes several approaches, including anthropological and historical approaches. Given this context, this work aims to contribute to the analysis of modernity in the development of activities of the ceramic industry through a case study, carried out in Cerâmica Bloco Bom, a company that can serve as an example in the adoption of technological innovations in ceramics activities in the state of Sergipe. There are many problems that hinder the growth of the red ceramic industries in Brazil, among them: problems related to compliance with the requirements of environmental legislation; quality standards and the improvement of human capital in the development of the sector, as well as the impediments to maintaining such an enterprise, whether due to lack of financial or natural resources, as well as cultural issues. Faced with a demand for clandestine activities in the manufacture of blocks and the pollution of the environment that this activity provides, this paper presents initiatives of social responsibility innovating in techniques and methodologies of sustainability. It is possible to positively visualize the innovations for ceramics activities, however, it is necessary to observe that there are requirements that involve compliance with laws, social responsibility, lack of stimulation and adoption of sustainable measures, deficiencies in regulators standards and slowness of oversight bodies, in addition to the discontinuity of these activities.



**Keywords:** Sustainable technologies. Ceramics. Innovation.

## LISTA DE SIGLAS

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

PSQ - Programa Setorial de Qualidade

DESO - Companhia de Saneamento de Sergipe

**SUMÁRIO**


1. INTRODUÇÃO 4

2. HISTÓRIA DA CERÂMICA NO BRASIL 5

3. **ATIVIDADE DE CERÂMICA: O CASO DA CERÂMICA BLOCO BOM TIJOLOS E LAJOTAS EM ITABAIANA / SE** 6

3.1 – PROCESSO DE FABRIÇAÇÃO DOS TIJOLOS BLOCO BOM 8

3.1.1- TIJOLOS OU BLOCOS 8

3.1.2- AMARRAÇÃO OU SINTETIZAÇÃO 9

3.1.3- SECAGEM 10

3.1.4- ESTOCAGEM DA ARGILA 11

3.2- INCORPORAÇÃO DOS RESÍDUOS À MASSA CERÂMICA 12

3.3- COZIMENTO DO BLOCO 16

3.3.1- FORNO CONTÍNUIO 16

3.4- INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA CERÂMICA BLOCO BOM 18

3.4.1- ADOÇÃO ENERGIA RENOVÁVEL 18

3.4.2- FORNO METÁLICO (ESTUFA) 19

3.4.3- REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA 20

3.4.4- MAQUINÁRIO OU ESTEIRA AGRUPADORA 20

CONCLUSÃO 21

REFERENCIAS 22

ABSTRACT 23

DADOS DA AUTORA/ CURRICULO RESUMIDO 24

## 1. INTRODUÇÃO

A modernidade como paradigma conceitual é objeto de estudo que compreende várias abordagens, inclusive a antropológica, filosófica e histórica. Diante desse contexto, este trabalho contribui para análise da modernidade ou desenvolvimento em atividades da indústria de cerâmica, concebendo que vivemos em época de transformações, caracterizada pelas principais mudanças institucionais, especialmente àquelas que sugerem mudanças de deslocamento dos sistemas baseados na manufatura de bens e materiais e também àquelas marcadas pelos sistemas de informatização baseados pelos meios de comunicação.

Dentro desse contexto, é preciso ressaltar que a dependência de exploração que o homem exerce sobre a natureza é imposta principalmente pelas formas de capitalismo e isso traduz profunda e rápidas transformações ao mundo (SANTOS & LUCAS, 2012). No desenvolvimento sustentável imposto pelo capitalismo do pós guerra refletiu sobre o conceito de natureza e sobre os direitos humanos. Atualmente o conceito de desenvolvimento Sustentável é analisado nas esferas Ambiental, Econômico e Social, identificado através de uma variedade de indicadores de sustentabilidade.

No campo da atividade Cerâmica uma variedade de riscos é apresentada, condicionantes são exigidas desde os empreendedores, fornecedores aos compradores isto por que, o sucesso da operação pode ser comprometido através dos indicadores financeiros, da sua capacidade de gestão, adoção de matéria prima, reaproveitamento matriz energética, minimização de gastos, fixação receosa de perpetuar a atividade por questões de hierarquia familiar, inovações tecnológicas e aproveitamento de recursos humanos.

Além disso, existe a necessidade de avaliar os riscos associados a aspectos macroeconômicos, regulatórios e aspectos socioambientais. Diante do exposto, o presente artigo objetiva apresentar a Cerâmica Bloco Bom, como um exemplo na adoção de inovações tecnológicas em atividades de cerâmicas no estado de Sergipe, que em maioria possuem características de cunho capitalista e são expressadas na adoção de mecanização e do sistema produtivo e ainda existe as imposições legais que regulamentam a atividade que traduzem o medo da imprevisibilidade no desenvolvimento das práticas produtivas e das relações de produção estabelecidas pelos oleiros e ceramistas diante da atuação dos órgão ambientais (FIGUEIREDO et. Al, 2015).

## 2- HISTÓRIA DA CERÂMICA NO BRASIL

Existe muita dificuldade em se determinar quando surge à cerâmica, há uma estimativa que foi no período 40 mil A.C. As civilizações antigas utilizavam para confeccionar utensílios (vasilhas, potes), decoração e enfeites. Depois de muitos anos é que os Mesopotâmios e Egípcios começaram a usar como tijolos, principalmente para construção de muros. Na época da Revolução Industrial a fabricação de produtos sai do padrão artesanal sofrendo alterações com o advento das máquinas a vapor, trazendo novas tecnologias ao processo produtivo (FIGUEIREDO et. Al, 2015).

No Brasil, indígenas e nossos colonizadores foram responsáveis pela iniciação da atividade. A atividade de produção da cerâmica vermelha, principalmente tijolos, é caracterizada pela grande necessidade de aprimoramento tecnológico, isto é, investir em novas tecnologias para desenvolver soluções para resoluções de entraves no desenvolvimento de suas atividades. Seu processo produtivo pouco eficiente, com baixo valor agregado e custos energéticos e ambientais elevados.

Outros problemas dificultam o crescimento da indústria de cerâmica vermelha no Brasil, entre eles: os problemas relativos ao cumprimento às exigências da legislação ambiental; padrões de qualidade e o aprimoramento do capital humano no desenvolvimento do setor.

Sendo assim, o setor tende a ter necessidade de se reestruturar, objetivando alcançar sua melhoria, e podendo atender as exigências do mercado, uma vez que torna-se muito difícil que as empresas do setor consigam manter preços competitivos e produtos de qualidade com tantas ameaças de diversificação de outros produtos semelhantes.

A indústria cerâmica brasileira tem participação de cerca de 1% no PIB Nacional, sendo aproximadamente 40% desta participação representada pelo setor de cerâmica vermelha, também conhecida por cerâmica estrutural. Este setor consome cerca de 70 milhões de toneladas de matérias primas por ano, através das 12 mil empresas distribuídas pelo país, a maioria de pequeno porte, gerando centenas de milhares de empregos (MACEDO et al., 2012).

## 3. ATIVIDADE DE CERÂMICA: O CASO DA CERÂMICA BLOCO BOM TIJOLOS E LAJOTAS EM ITABAIANA / SE

A Cerâmica Bloco Bom fica localizada no município de Itabaiana no Estado de Sergipe, a margem da Rodovia 235, Km 62,5, S/N, conforme Figura 01.

**Figura 01:** Mapa de localização da Cerâmica. A margem da BR 235.
**Fonte:** Google Maps.

O estudo de caso do referente trabalho, foi estimulado por meio da revisão da literatura no que concerne a inovações tecnológicas voltadas para atividades ou empreendimentos da área cerâmica, é o caso da Cerâmica Bloco Bom Tijolos e Lajotas, que foi a empresa selecionada por possuir marca registrada no mercado e haver regularização ambiental, o que é raro para empreendimentos dessa esfera no estado de Sergipe.

Durante a execução do trabalho de Pesquisa foi realizada revisão bibliográfica a respeito do tema, visitas in loco e entrevista informais com o gerente da empresa no mês de março de 2018.

A Cerâmica Bloco Bom possui área total do terreno de aproximadamente 35.000 m² e 18.000 m² de área coberta ou ocupada. (Ver Figura 02).

**Figura 02:** Área total da Cerâmica Bloco Bom.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

Observam-se dificuldades de permanência na manutenção nos empreendimento dessa tipologia, uma vez que, são atividades que seguem linhagem de hierarquia familiar, ou seja, que são passadas de geração a geração. Mas, muitos deixam de operar com o tempo, por motivos de suas propriedades entrarem em mérito de partilha de bens.

Conforme fora dito pelo Gerente da Cerâmica Bloco Bom, muitos dos filhos acabam perdendo o interesse pela continuidade da atividade, formam-se em outras profissões, buscam outras oportunidades e acabam migrando para outras cidades e consequentemente desenvolvendo outros tipos de atividades. Por outro lado, registra-se que essa atividade, tratou-se de uma atividade cultural e de sobrevivência por muito tempo em Itabaiana, atualmente são exercidas por pequenos e grandes empresários.

Segundo relatos do proprietário, na década passada o selão (barro) era uma matéria prima doada, não havia gastos financeiros com a compra desse material, no entanto, foi-se desenvolvendo atividade no entorno, e muitas cerâmicas emergiram iniciando uma concorrência de mercado.

Atualmente, o município de Itabaiana abastece o mercado ceramista de Alagoas e Itabaianinha abastece o mercado do estado da Bahia. O estado de Sergipe possui uma oferta muito grande e não consegue escoar toda sua produção (MONTEIRO, 2018 - NOTA DE RELATO).

Além das dificuldades apresentadas para a permanência da atividade cerâmica no mercado, existe também a preocupações impostas pelos órgãos regulamentadores do Estado, o medo da imprevisibilidade no desenvolvimento de práticas produtivas realizadas pelos

Oleiros e Ceramistas envolve tramites e instrumentos legais que os regulamentem. Estas imposições são inquiridas no cumprimento de exigências da legislação ambiental previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (2002) e trabalhistas, ou seja todo esse receio sobre a imprevisibilidade dos empreendimentos resultam em uma instabilidade ordinária do desenvolvimento das atividades oleiras e cerâmicas (FIGUEIREDO, 2015).

Isto porque, matérias primas como argilas de diferentes tipologias ou composição para dar qualidade ao produto (bloco), uso da água seja poço, ou qualquer outra fonte, a lenha usada para queima e a emissão de resíduos sólidos e líquidos no ambiente e de todo processo envolve o licenciamento, autorização do Departamento Nacional de Produção Mineral- DNPM e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional- IPHAN dentre outros órgãos.

Para Figueiredo (2015), a influência da legislação ambiental diante das questões ambientais são decorrentes das fontes de poluição atmosférica, que implicam no aquecimento global e no efeito estufa e a adoção de matéria prima de forma irregular, é o caso da extração de jazidas de argila, uso da lenha sem a certificação ambiental expedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente- IBAMA e pelas atividade de "bota fora", ou seja o descarte de materiais não servientes ao processo de fabricação.

Como toda essa questão de regularização ambiental das indústrias de Cerâmica e Olarias foi algo que veio a ser discutida recentemente no estado de Sergipe, por envolver tanta necessidade de solidificação desse produto no mercado. Como existe muitos empecilhos quanto a regularização, constata-se que em Sergipe de 100% desses tipos de atividade apenas 30% são licenciadas (MONTEIRO, 2018- NOTA DE RELATO).

Vale mencionar que, a Fábrica de Bloco Bom possui regularização ambiental há aproximadamente três anos.

## 3.1 – PROCESSO DE FABRIÇAÇÃO DOS TIJOLOS BLOCO BOM

Para entendimento do processo de fabricação, o gerente da indústria, explicou que é necessário estabelecer tais conceitos:

### 3.1.1 - TIJOLOS OU BLOCOS

São Materiais de Vedação. Cerâmica que separam ambientes e podem ser usados de diferentes tamanhos e posições, desde que haja uma análise sobre a sensação térmica e visual que se deseja obter.

Como exemplo de utilização dos tijolos ou blocos, observa-se a Figura 02, que mostra que, ao utiliza-los deitados possuem serventia para isolar a sensação térmica e acústica do ambiente. (Figura 03)

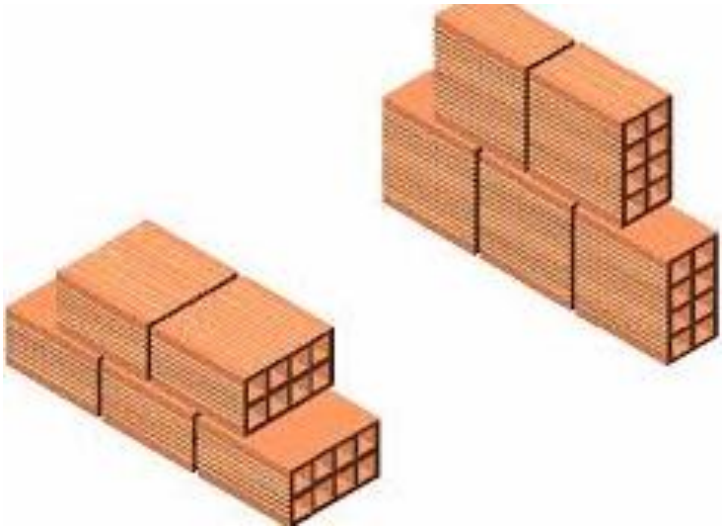

**Figura 03:** Diferentes formas de uso do Bloco.
**Fonte:** Internet, 2018.

Dentro dos requisitos de produção do bloco existem especificações de fábrica que são exigidas pelo INMETRO, na verdade, as exigências do órgão estão pautadas nas Normas da ABNT que não permitem a comercialização desses produtos fora das especificações de técnica. Caso o produto seja expirado para o mercado sem as devidas especificações o empreendimento é notificado e sujeito a aplicação de multa.

Além dessas especificações, existem também diferenças em tamanhos, pois os blocos maiores tendem a deformar (empenar) durante o período de fabricação, sendo assim, precisam de um período de controle de qualidade maior que o bloco de tamanho comum.

Conforme Leite & Batista (2016), o uso da **Cerâmica vermelha** possibilita melhores condições térmicas e acústica e o Programa Setorial de Qualidade- **PSQ** é o material que quando deixa de ser argila pode ser inserido no processo produtivo, porém quando transforma-se em cerâmica é inservível pois seu processo é irreversível. Isso acontece porque 18% da composição do bloco é argila, areia, resíduo e qualquer plásticida, o restante é água absorvida no processo.

> A Cerâmica Estrutura (Vermelha) produz tijolos furados, tijolos maciços, lajes, blocos de vedação estruturais, telhas, manilhas e pisos rústicos. É uma atividade de base ao possibilitar a construção civil, em geral, desde a mais simples a mais sofisticada. (LEITE & BATISTA, 2016).

Ainda de acordo com Leite & Batista (2016), segundo sua explanação, o **Bloco Concreto** absorve menor água. Pois antes de ir ao forno, fica em local de descanso contendo 30% de água, ao ser colocado no forno deve obter 25% de água em sua composição para não influenciar na qualidade da resistência e sensação.

### 3.1.2 - AMARRAÇÃO OU SINTETIZAÇÃO

A amarração ou sintetização é o tempo estimado para absorção da água no interior do bloco. O período compreendido é de sete (07) dias aproximadamente.

Conforme visto *in loco*, os blocos pré-fabricados ficam estocados para evaporar o excesso de água e assim serem levados ao forno. Praticamente 75% do espaço fabril é local de estocagem. (Figura 04).

**Figura 04:** Estocagem de blocos Pré-prontos aguardando o período serem levados ao forno.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

Conforme o estudo de caso, o período de amarração ou sintetização exceda o de sete dias o material pode virar vidro. O sub produto vitrificado é mais caro e absorve menos água no processo de produção.

### 3.1.3 - SECAGEM

A secagem é o processo que o bloco passa para absorver no interior a água necessária para umidificação do bloco e evaporação do excesso de água. Existem dois três de secagem no empreendimento:

- **Secagem Natural**, que é àquela que acontece por meio da influência térmica do ambiente, conforme exposição anterior. (figura 05).
- **Secagem Forçada**, e a secagem que se utiliza do controle de temperatura, por meio do recobrimento de uma membrana plástica, isso impede a intervenção dos ventos e do calor excessivo. (figura 05).

**Figura 05:** Estocagem de blocos Pré-prontos aguardando de Secagem forçada com recobrimento de Membrana plástica.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018

O empreendimento também dispõe de Secador Estático, com esse mecanismo seria necessário empregar o filtro de mangas e ainda teria gastos desnecessários com uso da lenha. Dessa forma, o empreendedor mantém o secador estático sem uso. Somente em épocas sazonais em que a produção baixa é que o forno é ativado.

### 3.1.4 - ESTOCAGEM DA ARGILA

De acordo com o gerente da empresa (2018), a estocagem na Fábrica Bloco Bom é realizada da seguinte forma:

- **Montante de Material:** denominado mais resistente ou argila preta;
- **Montante de material**: menos resistente, material residual ou plásticida;
- **Montante de Selão** ou argila vermelha. (Ver Figura 06).

A argila estocada fica armazenada em um período de tempo para decompor, apurar cada estoque possui uma textura e características diferenciadas. Também notou-se que as glebas de terras usadas para mistura fica exposta às intempéries ao fundo do empreendimento.

**Figura 06:** Armazenamento da Gleba de Argila Preta. Fonte: Arquivo dos autores, 2018.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

## 3.2- INCORPORAÇÃO DOS RESÍDUOS À MASSA CERÂMICA

O material denominado resíduo ou chamado de plásticida serve para dar plasticidade e ligamento no momento da homogeneização da massa. Enquanto que a argila preta é quem permite a pigmentação da cerâmica, dando a ela uma cor próxima a cor do selão, porém quem define a qualidade do procedimento é a temperatura no momento do processamento da cerâmica.

O desenvolvimento da Indústria da Cerâmica Vermelha no mercado foi muito importante para consolidação dessas atividades mercado Industrial, mesmo que timidamente, pois possibilita o reaproveitamento de resíduos sólidos mesmo de outras indústrias para dar consistência e homogeneidade a massa cerâmica, ou seja, a massa que dá origem ao produto final.

> Este aproveitamento traz alguns benefícios para a indústria cerâmica vermelha como redução de custo e da quantidade de matéria – prima utilizada, redução do consumo de combustível, além de evitar que estes resíduos tenham destinação ambientalmente incorreta. (LEITE & BATISTA, 2016).

Conforme informações do técnico local, é muito comum o uso de pó de balão, lama de alto – forno, escória de alto-forno, pó de ardósia, areia de fundição e carepa de lodo do processo de tratamento de efluentes desde que esteja dentro dos padrões de restrições legais para incorporação da massa, a proporção varia de 5% a 10% reduzindo o consumo da biomassa na ordem de 30%.

A Empresa de atividade Cerâmica do Estado Bloco Bom, de acordo com informações do gerente local, usa em um percentual de 18% de material residual, que são compostos por produtos indesejados originados no processo, cerâmica quebrada entre outros não sugeridos no momento da visita técnica.

Durante o processo de mistura, o material é posto na água posto para descanso durante um dia inteiro. Após esse período é posto em uma máquina Desintegradora, Chamada de Caixão Alimentador, uma espécie de funil, onde faz a retirada de pedra e realiza a quebra de aglomerados de massa, que são “bolos” de mistura, após esse processo de mistura. (Figuras 07 e 08).

**Figura 07:** Matéria homogeneizado. Alimentador.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

**Figura 08:** Triturador. Onde é realizado a retirada de pedras, pedaços de madeiras e demais excessos da massa.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

Após o Alimentador, a massa vai para o Laminador, durante o processo no laminador somente a argila vermelha será adicionada para homogeneizar o material por completo. A

caixa d’água é ligada ao maquinário para adição de água do material que posteriormente vai ser estocado, conforme figura 09.

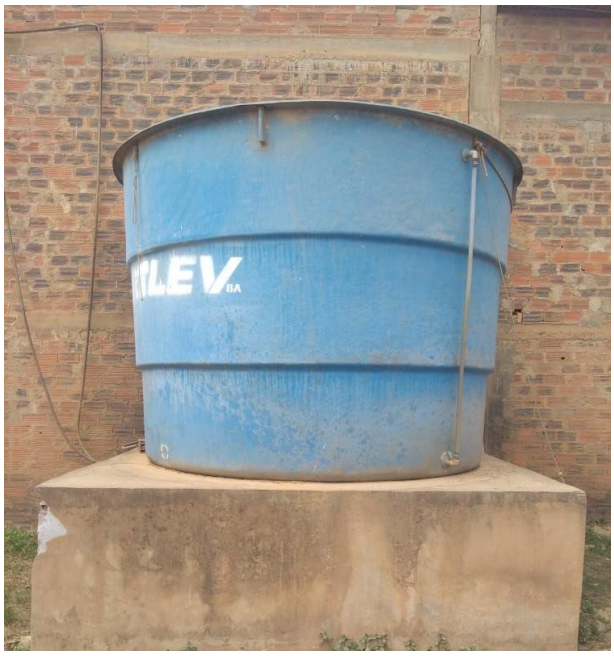

**Figura 09:** Caixa d’água ligada ao maquinário onde há adição de argila.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

Após a matéria ser misturada, é conduzido trincheira transportadora e colocada para descanso no galpão, permanece em repouso por um dia, para uniformidade e absorção de umidade. (Figura 10).

**Figura 10:** Matéria em Repouso. Pronta para ser conduzida a trincheira e ao caixão doador.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

A matéria já homogênea é levada para o Galpão 1 da Empresa, onde passa pela trincheira, Caixão doador e levado para o processo de finalização que abastece a esteira e conduz o material a uma outra máquina chamada de laminador para reduzir a granulometria seguindo para o dosador de amperagem, é nesse momento que o marombeiro vai saber se a matéria necessitará de mais água antes de colocar na extrusora, onde será formado o bloco, (Ver Figura 11).

**Figura 11:** Procedimento onde é realizado a formação, “moldes” dos Blocos.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

## 3.3 - COZIMENTO DO BLOCO

Posteriormente a fabricação dos tijolos, os mesmos são postos em local para armazenamento e absorção e água. Após o período de sete dias o bloco é levado para cozimento. Esse cozimento pode ser realizado através do Forno contínuo ou Forno estufa.

### 3.3.1- FORNO CONTÍNUIO

É uma sequência de fornos onde é feito a queima da cerâmica para sua preparação final. Então os fornos são enumerados em sua parte lateral, enquanto que em sua parte superior é realizado todo o controle de queima, as enumerações servem para indicar qual forno necessita ser alimentado com lenha. Esse controle é realizado a olho nu, contando com a

experiência dos funcionários. Nesse local apresenta fortes níveis de temperatura, por conta das labaredas do fogo, e evaporação da fumaça oriunda da queima da lenha.

Os fornos contínuos possuem 160 m³ com capacidade de alimentar 120 linhas e queima de 20 a 22 linhas de blocos durante uma hora. No entanto, a produção realizada em apenas um forno é são 60 linhas em três dias. Como o forno é de ciclo contínuo, significa que permanece aceso durante 72 horas ininterruptas. Pois para cozimento total dos tijolos são necessários três dias, ou seja, é aquecido e depois vai sendo resfriado a uma temperatura amena. Contudo o forno tem sido aquecido durante oito meses de produção (Figura 12 e 13).

**Figura 12:** "Boca" do Forno contínuo. Local onde é realizado o controle de aquecimento.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

**Figura 13:** Interior do Forno contínuo. Sendo alimentado para aquecimento.
**Fonte:** Arquivo do autor. 2018.

Vale mencionar que, foi observado que no local superior dos fornos contínuos, os funcionários assistem televisão, realizam jogos de entretenimento e não usam sequer algum equipamento se segurança pessoal.

## 3.4 - INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA CERÂMICA BLOCO BOM

A empresa apresenta algumas ressalvas quanto à adoção de tecnologias, pois, diante de uma demanda de atividades clandestinas da fabricação de blocos, e da poluição do meio ambiente que tal atividade proporciona tantos impactos como gastos de energia, água, argila, emissão de efluentes e gazes na atmosfera.

A fábrica Bom tijolo apresenta iniciativas de responsabilidade social inovando em técnicas de reaproveitamento e de adoção de novas metodologias de sustentabilidade dentro do mercado da indústria de cerâmica, são elas:

### 3.4.1- ADOÇÃO ENERGIA RENOVÁVEL

Implantou em o sistema de energia solar dentro do escritório, o sistema está em fase de adaptação, mas toda a geração de energia será utilizada dentro da atividade administrativa, uma espécie de gerador já foi implantado, mas necessidade de ajustes e autorizações de órgãos competentes. (Figura 14).

**Figura 14:** Controle do transformador ou conversor de energia solar.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

### 3.4.2- FORNO METÁLICO (ESTUFA)

O forno metálico móvel de manta acrílica e cobertura counter realiza a queima dos blocos, funciona como uma estufa e queima até 60 linhas em três dias. A diferença do forno contínuo é menor uso da lenha, maior aproveitamento do calor e reaproveitamento de água através do seu exaustor. (Ver Figuras 15 e 16).

**Figura 15:** Forno Metálico com Manta Acrílica.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

**Figura 16:** Forno Metálico com Manta Acrílica. Fornos alimentadores de lenha.
**Fonte:** Arquivo dos Autores, 2018.

### 3.4.3- REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA

Toda água usada no processo de fabricação dos blocos é reutilizada, a água da lagoa existente ao lado da fábrica é utilizada nos primeiros processos de lavagem e mistura da massa. O sistema também é abastecido pela companhia de saneamento- DESO, mas a água é captada do sistema vizinho, o empreendimento possui um poço, mas está desativado. Segue Figura 17 do esquema de reintrodução da água no processo.

**Figura 17:** Caixas de tratamento do efluente para reintrodução ao processo de fabricação do bloco.
**Fonte:** Arquivo do autor, 2018.

### 3.4.4 - MAQUINÁRIO OU ESTEIRA AGRUPADORA

Outra tecnologia empregada no empreendimento é a adoção de uma esteira agrupadora, o investimento de aproximadamente R$ 900.000,00 e prevê produção mais rápida, no que se refere à fabricação dos blocos ainda não cozidos direcionados a secagem. Pretende-se também minimização de custos financeiros com a redução de funcionários no processo de paletização.

Serão 12 funcionários a menos nesse setor quando a máquina começar a operar. Causando um desvio de função dentro do sistema fabril, ou gerando desemprego por conta de inovações do setor de estocagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível visualizar de forma positiva as inovações que a cerâmica e outras atividades semelhantes vêm proporcionando. Pois observa-se que o respeito a mudanças e exigências regulatória, culturas, hábitos, costumes e a gestão sustentável do uso da matéria prima já são demonstradas nesse estudo de caso.

Contudo, é necessário observar que há muito que considerar ainda, existem requisitos que envolve a submissão ás leis trabalhistas e que precisam ser observadas com mais seriedade, a educação ambiental pode ser um forte instrumento de gestão nesse sentido, existem também possibilidades de redução de outros impactos através da adoção de práticas de responsabilidade social, no controle de poluentes, emissões de gazes e minimização de gastos de energia podem ser mensurados e diminuídos na adoção de critérios ambientais.

A Indústria Cerâmica Bloco Bom, tem sido um exemplo para as indústrias locais no sentido de buscar implantar em seu sistema de qualidade, inovações com intuito de aproveitamento de água, resíduos da matéria prima utilizada no processo e também por meio de aplicação de alternativas para a sustentabilidade e economia de energia.

Além de toda dificuldade enfrentada pelas indústrias para regularização ambiental, a Cerâmica Bloco Bom possui suas Licenças Ambientais de forma regular e vem buscando contribuir para o aparato legal, tecnológico e industrial no ramo da cerâmica.

**REFERENCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 9001**– Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos, Rio de Janeiro RJ, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 14001**- Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso, Rio de Janeiro RJ, 2004.

ASSOCIAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO EQUADOR. **Princípios do Equador**. Junho 2013. Disponível em: www.equator-principles.com. Acesso em: 03 de abril de 2017.

BRASIL, Decreto 4.340, de 22 de Agosto de 2002. **Sistema Nacional de unidades de Conservação** (SNUC). Brasília, 22 de agosto de 2001.

FIGUEIREDO; C. T; ENNES, M. A; NEGREIROS, E. B. **Modernidade e áreas Ambientalmente Protegidas: Olarias e Cerâmicas no entorno do Parque Nacional da Serra de Itabaiana- SE.** Tessituras de Ariadne nos Caminhos da Pesquisa em Ciências Ambientais. Coord: SOARES, Maria José Nascimento et.al, São Cristóvão, 2015.

LEITE, J. C; BATISTA,C. da S. **Análise do processo produtivo dos tijolos cerâmicos na fábrica Nova São José de Itacoatiara: Um estudo de caso.** Dissertação de Mestrado apresentado a universidade Federal do Pará, Belém de 2016.

MACEDO, R.J.F.; SANTOS, R.S.; ARAÚJO, M.S.G.; OLIVEIRA, J.F.; MARINHO, R.M.M. **Caracterização dos resíduos das indústrias cerâmicas estruturais da Região do Cariri**. Caderno de Cultura e Ciência, Ano VII, v.11, n.2, Dez, 2012.

MONTEIRO, C. Gerente da Empresa Cerâmica BOM BLOCO, Itabaiana. 2018.

SANTOS, A. G. C; LUCAS, ARIOSVALDO. A. T. **Movimentos Sociais e Desenvolvimento Sustentável. Entre o Homem e a natureza**. Coord: SANTOS, Antonio Carlos; BECKER, Evaldo, Porto Alegre 2012.

## DADOS DA AUTORA/ CURRICULO RESUMIDO

**Anne Grazielle Costa Santos**

Possui Graduação Tecnológica em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS, 2009). Mestrado pelo Núcleo de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFS, 2012). Participou da elaboração dos Planos de Regionalização e Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe (SEMAHR, 2010 e 2012). Foi professora de Epidemiologia do Curso de Graduação de Enfermagem da Faculdade de Aracaju (FACAR, 2014). Exerceu cargo comissionado pela Prefeitura do Município de Nossa Senhora do Socorro, como: Diretora de Educação Ambiental (SEMMA, 2014); Diretora de Licenciamento Ambiental (SEMMA, 2014/2015) e Diretora de Fiscalização Ambiental (SEMMA, 2015/2017). Atua nas diversas áreas do Licenciamento Ambiental, Gestão Ambiental, Controle de Vetores, Gestão de Resíduos; Gestão de Recursos Hídricos, Tratamento de Efluentes e Elaboração de Planos Municipais de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico. Além de desempenhar atividade docente em cursos de capacitação para jovens e adultos, graduações e pós graduações.