

AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UMA CERÂMICA: ESTUDO DE EXEMPLO COMO FONTE PRODUTIVA DE IDEIAS

DOI: 10.31994/rvs.v9i2.461

Barbara Regina Lopes Costa ¹

Richard Medeiros de Araújo ²

Regiane Cardoso Oliveira ³

RESUMO

Esse estudo analisa o processo de automação de uma cerâmica, com a finalidade descrever como a automação pode contribuir na melhoria dos processos produtivos e na redução de custos. Em termos metodológicos, este estudo tem caráter descritivo e emprega o método de Estudo de Exemplo como fonte produtiva de ideias, para tal, foi realizada visita às instalações da empresa e coleta de dados com os gestores, aferindo assim, variáveis qualitativas de caráter nominal. É comprovado que automatizar processos produtivos requer elevado investimento, mas em contrapartida é uma forma de redução de custos, pois proporciona: diminuição no tempo de produção, melhoria da qualidade do produto, menor intervenção humana o que reduz a quebra de produto e a insalubridade do trabalhador, diminuição do quadro de funcionários e assim redução de custos com a folha de pagamento e processos trabalhistas, eliminação de gargalos pela supressão de tarefas manuais, redução no desperdício de matéria-prima em relação ao produto final, otimização de espaços, redução do estoque e resposta rápida às solicitações do mercado, além de utilização

1 Doutora em Administração pela Universidad de la Empresa pela UDE e professora no Centro Universitário Max Planck e no Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ. Especialista em Regulação Externa da Universidade Positivo -UP. E-mail: babhy@terra.com.br. <https://orcid.org/0000-0002-5756-3256>

2 Doutor em Administração pelo PPGA/UFRN e professor do UNIFACEX. E-mail: richardmaraujo@uol.com.br. <https://orcid.org/0000-0002-6718-8912>

3 Especialista em Engenharia da Produção pelo Centro Universitário Internacional – UNITER e professora na FAESB - Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara. E-mail: regiane@faesb.com.br. <https://orcid.org/0000-0002-9940-0973>

de combustível mais barato, com redução na demanda de energia térmica e diminuição das emissões.

PALAVRAS-CHAVE: AUTOMAÇÃO. PRODUÇÃO. PROCESSO. CERÂMICA. REDUÇÃO DE CUSTOS.

**AUTOMATION OF THE PRODUCTION PROCESS OF A CERAMICS:
EXAMPLE STUDY AS PRODUCTIVE SOURCE OF IDEAS.**

ABSTRACT

This study analyzes the process of automation of a ceramic, in order to describe how automation can contribute to the improvement of production processes and cost reduction. In terms of methodology, this study is descriptive and employs Example study method as a productive source of ideas for such visit was made to the company's facilities and data collection with managers, assessing thus qualitative variables of nominal character. It is proven that automate production processes require high investment, but against match is a form of cost reduction, it provides: decrease in production time, improved product quality, less human intervention which reduces product breakage and the unhealthiness of worker, decreased staff and so reducing costs with payroll and labor, eliminating bottlenecks by removing manual tasks, reducing the waste of raw material to the final product, space optimization, inventory reduction and quick response to market demands, and cheaper fuel use, a reduction in demand of thermal energy and reduce emissions.

KEYWORDS: AUTOMATION. PRODUCTION. PROCESS. CERAMICS. COST REDUCTION.

INTRODUÇÃO

A construção civil, um dos principais setores da economia brasileira, “registrou, em 2015 a maior queda dos últimos 12 anos” (CBIC, 2016, on-line) diante da crise política e econômica vivida, é um setor estratégico para o desenvolvimento do país, pois concentra grande contingente de mão de obra, muitas vezes sem nenhuma formação específica, e ainda eleva significativamente a demanda pelos mais variados produtos e serviços utilizados nessa indústria (CASTRO, 2012).

“No Brasil, a alvenaria se destaca como o procedimento construtivo mais empregado para a elaboração de edificações” (CERETTA, 2014, p. 13) e dentre os materiais essenciais na construção civil, estão os blocos e os tijolos, que podem ter como matéria prima: o cimento, o concreto e a cerâmica.

O setor da construção civil e os processos construtivos requerem aprofundamentos em diversas temáticas e possibilitam estudos com vertentes distintas. Todavia, para maior explicitação, a abordagem deste estudo irá analisar o processo de automação de uma Cerâmica, uma atitude que contraria a tendência, pois em momentos de crise não é comum investir em tecnologia que visam o aumento de produtividade. No entanto, essa organização vislumbra e utiliza a tecnologia como uma forma de economizar e também para diferenciar-se no mercado competitivo. Ribeiro (2001) observa que automação industrial não serve apenas para empresas de grande porte, é um processo importante para todas as empresas, pois garante diversas vantagens.

Automatizar processos produtivos requer elevado investimento para aquisição das tecnologias, mas é uma das alternativas quando se quer reduzir os custos de produção. A automação proporciona melhoria da qualidade, otimização de espaços, redução de perdas, diminuição no tempo de produção e, conseqüentemente, menores custos (PAREDE; GOMES, 2011). Araújo Júnior, Chagas e Fernandes (2003) corroboram com os benefícios apontados e acrescentam a redução do quadro de funcionários, redução de estoque, a fabricação de novos produtos e/ou a modificação/modernização dos produtos em linha e a resposta rápida às solicitações do mercado.

O presente trabalho tem a finalidade descrever como a automação pode contribuir na melhoria dos processos produtivos e na redução de custos de uma Cerâmica. Vale registrar que segundo levantamento de dados feito pelo SEBRAE (2008, p. 16), o setor de cerâmica vermelha nacional “carece de informações exatas, que proporcionariam maior capacidade de avaliação e de realização de ações adequadas ao desenvolvimento do setor”. Desta forma, o estudo apresenta dados de uma gestão empresarial apoiada na automação industrial e poderá se tornar fonte de consulta para empresários que atuam no setor da construção civil, que desconhecem as vantagens da automação ou ainda àqueles que vislumbram empreender. Justifica-se ainda a importância desse trabalho para o meio acadêmico, por ampliar as informações, análises e estímulos para futuros estudos.

O estudo está suportado no método de Análise/Estudo de Exemplo por considerar exemplos que não são típicos, embora possam ser fontes produtivas de ideias aos demais processos. Foram realizadas entrevistas e observações, tendo os dados sido tratados por meio da Análise de Conteúdo. Além desta introdução, tratou-se da descrição do setor da Cerâmica brasileira, seguido dos métodos da pesquisa, apresentação dos dados obtidos em campo com respectivas análises e discussões, culminando com as considerações finais.

1 O SETOR DA CERÂMICA VERMELHA E A AUTOMAÇÃO

No Brasil, a construção civil utiliza a alvenaria com principal procedimento construtivo e tijolos, blocos e telhas são amplamente utilizados. Quando fabricados com argila vermelha, o material cerâmico possibilita a obra baixa absorção de umidade, isolamento térmico e acústico, entre outras vantagens técnicas e ainda valor estético e cultural (GRIGOLETTI; SATTLER, 2001).

A ANICER - Associação Nacional da Indústria Cerâmica (2016) aponta que o mercado conta com 6.903 empresas entre cerâmicas e olarias, gerando um faturamento anual de R\$ 18 bilhões, o que representa 4,8% do faturamento da indústria da construção civil. Grigoletti e Sattler (2001, p. 0400802) apontam que o

setor da cerâmica vermelha, dentro do macro-complexo da construção civil, está entre as indústrias mais atrasadas, sendo constituído principalmente de pequenas e médias empresas, que produzem em escala pequena e de forma artesanal, pois é um setor “conservador em relação a seus produtos, sistema produtivo e tecnologia utilizada”. O SEBRAE (2008, p. 16) também faz tais constatações, são indústrias “em sua maioria, de micro, pequeno e médio portes” que “utilizam processos produtivos tradicionais”.

Viero (2008) ao observar contemporaneidade, aponta que a engenharia civil, e conseqüentemente a construção de edificações, será influenciada pelo desenvolvimento do processo de informação, pela comunicação global, pela industrialização e pela automação e mudanças significativas na base produtiva da construção civil terão que acontecer. “Os resultados dependem cada vez mais da racionalização e da otimização dos métodos e processos de produção” (SEBRAE, 2012, p.30), “isto demonstra a urgência com que devem ser apontadas possibilidades de modernização desta área” (GRIGOLETTI; SATTLER, 2001, p. 0400803). Corroborando o SEBRAE (2008, p. 16) verificou que no setor da cerâmica vermelha há “esforços para reverter o quadro” do processo produtivo tradicional, uma vez que os “empresários passaram a investir em novas tecnologias, capacitação da mão-de-obra e melhoria da qualidade dos produtos a fim de sobreviver em um mercado altamente competitivo”.

Neste contexto, a automação se apresenta como aliada, pois com a automação dos processos produtivos há maior flexibilidade na gestão industrial, além de aumento na produtividade (SASSI, 2006). Com base em Ribeiro (2001), o conceito de automação está diretamente ligado ao uso de potência elétrica ou mecânica para acionar algum tipo de máquina/equipamento, acrescido algum tipo de inteligência, para que a máquina/equipamento execute com eficiência as tarefas, possibilitando economias e segurança. A automatização de uma máquina/equipamento é a realização de movimentos automáticos, repetitivos e mecânicos. Araújo Junior, Chagas e Fernandes (2003, p. 1) explicam que “a automação industrial consiste em manipular vários processos na indústria por meios mecânicos e automáticos”.

Segundo Gaither e Frazier (2007) inicialmente os empresários pensavam que a principal vantagem da automação era reduzir custos com a mão de obra, no entanto a automação industrial “não se resumem a substituir o trabalho humano em tarefas exaustivas, monótonas e perigosas; elas trazem melhoria na qualidade de processos, otimização dos espaços, redução no tempo de produção e custos” (PAREDE; GOMES, 2011, p. 14).

Barbosa et al (2008, p. 23) ao estudarem o controle e automação na indústria cerâmica, verificaram que com menor intervenção humana, ou seja, que a substituição tarefas manuais por máquinas e robôs que automatizem os processos,

permite não só incrementar a produção, mas também garantir elevados índices de qualidade, reduzir a quebra de produto, eliminar os gargalos pela supressão de tarefas manuais e aumentar o grau de segurança operacional.

Foi a partir de 1968, com a criação do Controlador Lógico Programável – CLP, que a automação revolucionou os comandos e controles industriais (PAREDE; GOMES, 2011; KOPELVSKI, 2010) e gradativamente a automatização dos processos de produção vem sendo mais aplicado nas indústrias. Kopelvski (2010, p. 5) explica que “um controlador programável nada mais é que um computador com uma construção física que atende os requisitos de operação em ambientes industriais”. Hoje, utilizando o CLP, existem diversas máquinas/equipamentos para a automação industrial.

Diante das diversas opções existentes para automatização dos processos de produção, se torna necessário conhecer as características de cada uma das tecnologias e analisar a questão custo-benefício de cada possibilidade de automação, pois o advento da inovação tecnológica é oneroso, mas a médio e longo prazo, propicia “enormes ganhos de produtividade” (ARAÚJO JUNIOR; CHAGAS; FERNANDES, 2003, p. 1) considerando quantidade e qualidade gerados.

A automação embora possa resultar a redução de pessoal, trás benefícios sociais, pois os funcionários passam a trabalhar com ergonomia, saúde ocupacional, são incluídos digitalmente e demandados por competências e habilidades intelectuais, uma vez que as máquinas/equipamentos além de reduzir ou eliminar

esforços físicos, repetitivos, monótonos e perigosos, exige que os profissionais recebam treinamentos para mantê-los atualizados para operar as tecnologias. Araújo Junior, Chagas e Fernandes (2003, p. 2) abordam a questão do desemprego, gerado pela automação, mas observam que “a automação também manteve empregos, pois sem ela algumas empresas simplesmente fechariam suas portas”.

São diversas as vantagens da automação do processo de produção como a otimização de espaços, redução de perdas, diminuição no tempo de produção, redução dos custos, redução de estoque, ampliação do mix de produtos fabricados, possibilidade de modificação/modernização dos produtos em linha, etc.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Em termos metodológicos, este estudo tem caráter descritivo ao relatar a automação da produção de uma Cerâmica, produtora de blocos, tijolos, canaletas e capas de laje, que utiliza a tecnologia como uma forma de economizar e também para acompanhar as demandas do mercado competitivo.

Segundo Selltiz et al (1987) e Sampieri, Collado e Lucio (2006) o método de Análise/Estudo de Exemplo se justifica por considerar exemplos que não são típicos, embora possam ser fontes produtivas de ideias aos demais processos. Os autores alertam que o “Estudo de Exemplos” pode analisar apenas um caso de registros existentes, com observação participante e os indivíduos podem ser tratados como informantes a respeito do objeto, e não como objetos de análise, ou alguma outra abordagem, diferenciando-se, assim, do “Estudo de Caso” que seria uma análise profunda e exaustiva de múltiplas fontes. Assim, justifica-se a opção metodológica por ‘Análise de Exemplos’.

Para tal, foi realizada uma visita às instalações da empresa e coleta de dados com os gestores de uma Cerâmica, aferindo assim, variáveis qualitativas de caráter nominal. Gil (2006) observa a coleta de dados objetiva orientação e diagnóstico. Para proceder com esta análise, foram concebidos dois roteiros, sendo um para observação e outro para as entrevistas com os gestores, coletados assim dados

relevantes à indagação deste estudo. As entrevistas focalizadas, embora possua um roteiro de perguntas preestabelecidas, permite que o pesquisador realize perguntas complementares, para maior exploração do assunto em questão (MARCONI; LAKATOS, 2006), devido essa possibilidade de ampliar a discussão, optou-se por tal método de coleta de dados.

O primeiro roteiro constava dos seguintes itens de observação: fluxo das operações e processos produtivos da Cerâmica, bem como verificar o processo de automação da produção. Já o segundo considerou-se como categorias de discussão: histórico da empresa e do mercado, estado da arte do segmento, projeções futuras, gestão da produção, otimização e automatização do processo produtivo.

Os dados das três entrevistas foram tratados por meio da técnica de análise de conteúdo. Quanto aos dados advindos das observações, foram relacionados aos da entrevistas, para sustentar e ampliar as discussões.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dados obtidos por meio de visita às instalações realizadas, no dia 19 de maio de 2016, em um empresa, localizada na cidade de Tatuí, interior de São Paulo. E entrevistas com a Gestora Administrativa e de Pessoal, o Gerente Comercial e o o Gerente Geral da Cerâmica.

A visita às instalações da Cerâmica teve como norteador um roteiro semiestruturado com a finalidade de conhecer o fluxo das operações da empresa e observar a automação dos processos produtivos. As entrevistas também seguiram um roteiro de perguntas semiestruturado que permitiu a realização de perguntas, para conhecer histórico e as projeções futuras da empresa e também como se dá a gestão da produção, sob a ótica da otimização.

Fundada em 1994, a Cerâmica, emprega mais de 70 funcionários, que trabalham em turnos, pois a produção de blocos, tijolos, canaletas e capas de laje é ininterrupta, 24 horas por dia. Para o empreendedor e também Gerente Geral da

empresa a melhor base para as construções é a argila vermelha. A cerâmica apresenta boa plasticidade e resistência mecânica após a queima e está disponível em grande quantidade no território nacional (CERETTA, 2014).



Figura 1: Blocos e Tijolos de Cerâmica, produzidos com argila vermelha.
Fonte: imagens cedidas pela Cerâmica (2016)

A observação das instalações da empresa revelaram processos quase que em sua totalidade sendo realizados por máquinas. Os funcionários realizavam atividades complementares e/ou auxiliares as atividades realizadas pelas máquinas. Ao solicitar um panorama geral entre as empresas do mercado e o grau de automatização, o Gerente Geral realizou uma comparação da sua empresa e as cerâmicas concorrentes, destacando que a sua Cerâmica se posiciona entre as mais automatizadas da região, embora ainda não esteja 100% automatizada.

Mesmo diante da desaceleração econômica, a Cerâmica, objeto de observação, apostou em modernizar e ampliar a automatização de sua produção, em 2013, investindo em um forno considerado mais moderno e eficiente. O Gerente Geral explica que antes a empresa utiliza o forno intermitente 'Abóboda ou Redondo', que dependia de 28 forneiros, sendo 14 funcionários na entrada do forno e 14 na retirado no material, agora com o novo forno contínuo 'Túnel', a demanda de profissionais foi reduzido para 11 trabalhadores, que atuam somente no descarregamento dos vagões.

O Gerente Comercial ratifica que a redução de mão de obra é uma das vantagens que a automação possibilita para a competitividade da empresa, "um dos grandes motivos para começarmos a automatizar foi redução de funcionários

envolvidos com a produção, já diminuimos cerca de 20 funcionários e vamos diminuir mais 20 até o primeiro semestre de 2017, pois é possível fazer nossa produção com apenas 30 pessoas”.

As razões apontadas pelos gestores da Cerâmica vão além da redução de custos direto e indireto com a folha de pagamento, segurança e saúde ocupacional, devido ao esforço físico, repetitivo e a temperatura que o forno atinge e expõem os trabalhadores, tem também a questão da escassez de trabalhadores que se sujeita a tal atividade. Barrucho (2014, on-line), diante de algumas pesquisas sobre recrutamento, verificou que os operários e os técnicos são os profissionais mais difíceis para se contratar, pois com “a redução da pobreza e o ganho de renda permitiram ao trabalhador de produção/chão de fábrica estudar e buscar profissões de melhor remuneração. Cada vez menos pessoas, portanto, querem dedicar-se ao trabalho braçal”.

Os gestores também enfatizam a questão dos passíveis trabalhistas, pois mesmo a empresa atuando conforma a legislação, lida com certa frequência com tais processos. Infelizmente, no setor, há histórico que denigre, mesmo as cerâmicas que atendem o que preconiza a CLT (Consolidação das Leis de Trabalho), e instiga os trabalhadores. “Em Tatuí, contra cerâmicas, temos muitas ações em andamento, sendo que a maioria dos processos é infundada e se enquadram como litigância de má fé, o que gera um custo para a empresa, com honorários advocatícios, perícias, etc”, afirma o Gerente Comercial. Neste sentido, Barros (2011, apud AMCHAM, 2011, on-line) observa que os passivos trabalhistas são os mais recorrentes, porém afirma que mesmo “segundo a CLT, as companhias não ficam livres de processos judiciais”. E a CNI - Confederação Nacional da Indústria (2012, pág. 13) afirma:

É amplamente reconhecido que o sistema trabalhista do país não atende às necessidades da sociedade brasileira contemporânea. Calcada em um regime legalista rígido e com pouco espaço para negociação, a regulação tem escassa conexão com a realidade produtiva. Reflexo disso, o trabalho formal no Brasil tem um alto grau de conflito e de insegurança jurídica, é excessivamente onerado e configura uma barreira ao crescimento da produtividade.

Outra vantagem deste processo de automação, o forno ‘Túnel Contínuo’, provém do combustível, pois o anterior utiliza lenha e o atual usa pô, sendo mais barato e mais eficiente, explica Gerente Geral. Para Henrique Junior *et al.* (2015, p. 47) os fornos cerâmicos do tipo túnel ainda são poucos empregados no Brasil, principalmente em função do alto custo de investimento, mas apresentam vantagens técnicas, econômicas e ambientais, “promovendo redução na demanda de energia térmica, aumento da parcela de produto de primeira qualidade, redução do custo de mão de obra, aumento da velocidade de produção, redução das emissões”, dentre outras.

Com base nas descrições feitas pelo gerente geral e nos dados apresentados no “ Manual de Fornos Eficientes para a Indústria de Cerâmica Vermelha” (HENRIQUE JUNIOR, 2015), foi possível fazer um quadro comparativo entre os fornos utilizados pela Cerâmica observada.

Quadro 1 – Comparação entre os fornos utilizados pela Cerâmica

Características	Forno Abóboda (anterior)	Forno Túnel (atual)
Produção Mensal	1.800.000 peças	2.500.000 peças
Preço do Forno	Atrativo	Alto
Custo de Produção	Elevado	Atrativo
Combustível	Lenha/Cavaco	Pó Seco/Cavaco
Consumo de Energia Elétrica	Baixo	Elevado
Mão de Obra	90 funcionários	73 funcionários
Saúde Laboral	Insalubridade dada à alta temperatura interna do forno e a poeira.	Melhores condições de salubridade no ambiente da produção.
Perda/Quebra	A queima não era uniforme e havia maior manipulação	Queima homogênea e menos manipulação dos produtos

Fonte: Adaptado Henriques Junior *et al.* (2015) e dados obtidos na visita a Cerâmica (2016)

A revista NovaCer (2016, p. 12) registrou que a Cerâmica, objeto de estudo, adquiriu um descarregador de vagonetes do secador mecânico e um carregador de vagões do forno com pinça sobre ponte rolante; tais maquinários entraram em funcionamento em janeiro de 2016 e automatizam ainda mais o processo produtivo. Segundo a empresa fornecedora destes equipamentos, houve “diminuição de quebras em função do manuseio” e na melhora na queima dos produtos; economia

de combustível, entre 4 a 5%, “em função dos espaços deixados entre cargas”; “redução de 80% no risco de quebra dentro do forno”. O proprietário da empresa, disse a reportagem que também verificou “redução no desperdício de matéria-prima em relação ao produto final” e maior “rapidez no processo”.



Figura 2 - Processo automático de extrusão onde o material sai da maromba e é inserido nas vagonetas, as quais permanecerão no secador por 36 horas, afim de que toda a umidade seja extraída do produto.

Fonte: imagens cedidas pela Cerâmica (2016)



Figura 3 - Automatismo de Carga dos vagões com pinças
Fonte: imagens cedidas pela Cerâmica (2016)

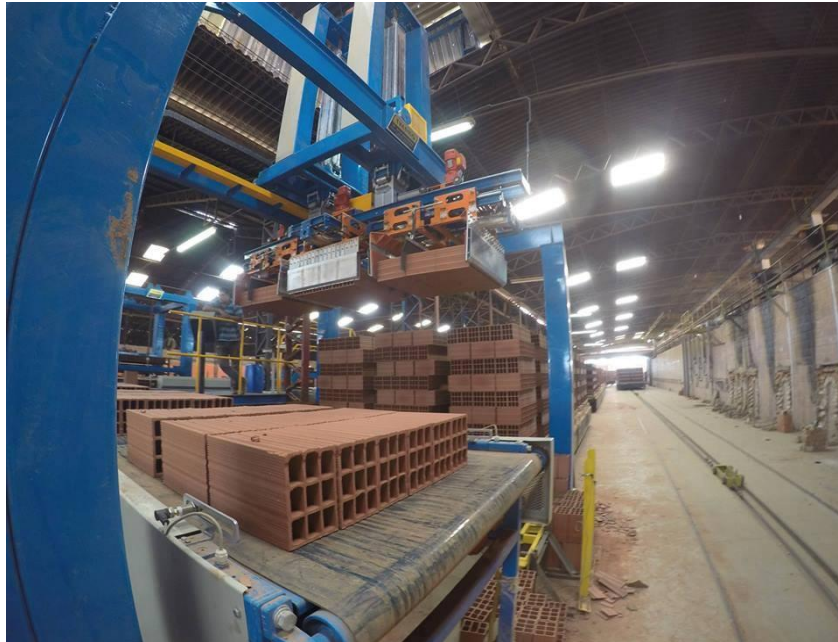


Figura 4 - Pinças em atividade, montando os pacotes em cima dos vagões, que entrarão no pré forno e depois no forno.

Fonte: imagens cedidas pela Cerâmica (2016)

Quanto à questão da crise econômica vivida no Brasil nos últimos anos e conseqüentemente a desaceleração da construção civil, o gerente geral diz que “a decisão de investir em automação e modernizar a cerâmica foi acertada! A evolução do mercado das cerâmicas exige investimentos”. O mercado da construção civil e da cerâmica vivência uma concorrência acirrada e as empresas de pequeno e médio porte que quiseram sobreviver no mercado precisará se modernizar, utilizando a automatização como estratégia.

Outro fator importante, apontado pelo Gerente Comercial, é o investimento em propaganda para criar maior conscientização da sociedade e principalmente dos engenheiros e construtores a respeito da cerâmica vermelha.

Temos a melhor matéria prima, nosso produto ganhou em todos os estudos quanto à emissão de poluentes, aproveitamento de água, menor desperdício, quanto a isolamento térmico e acústico e resistência, portanto se estamos sofrendo com a concorrência do bloco de concreto, é porque essas fábricas estão investindo melhor na divulgação da imagem de seus produtos (GERENTE COMERCIAL).

Neste momento a capacidade de produção é incompatível com a demanda almejada. Por isso, o Gerente Geral afirma “mesmo em momentos de difíceis, nosso estoque é diário. Tudo o que produzimos está sendo vendido, por isso pensamos em ampliar nossa produção”. A otimização da produção conjugada com aceitabilidade do mercado dar sustentação a manutenção e aperfeiçoamento do modelo de gestão da produção.

Para que essa Cerâmica se torne 100% automatizada, ainda falta a última etapa do processo, que é o descarregamento dos vagões. Seus gestores já estão estudando o projeto e pretende que essa derradeira etapa esteja implementada ainda nos próximos semestres.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre o conjunto de indústrias que atuam e formam o setor da construção civil nacional, o grupo de empresas fabricantes de blocos, tijolos, canaletas e capas de laje, advindos da cerâmica vermelha é considerado como o mais conservador e atrasado, constituído principalmente de cerâmicas e olarias de pequeno e médio porte, sendo que muitas ainda fabricam seus produtos com sistemas de produção artesanal.

Nos últimos anos, assim como outros setores da economia brasileira, a construção civil vem registrando demanda em queda e conseqüentemente redução de investimentos. No entanto, a Cerâmica, objeto desse estudo, contrariando a tendência, optou em modernização de seu processo produtivo, visando às vantagens da automação.

Tais vantagens resultantes da automação são descritas pela literatura e verificadas na visita as instalações da empresa. Se por um lado automatizar processos produtivos requer elevado investimento, uma visão em longo prazo sinaliza como forma de redução de custos, pois proporciona: diminuição no tempo de produção, melhoria da qualidade do produto, menor intervenção humana o que reduz a quebra de produto e a insalubridade do trabalhador, redução de esforços físicos, repetitivos e monótonos e perigosos, maior segurança operacional e

ergonomia aos trabalhadores, diminuição do quadro de funcionários, redução de custos direto e indireto com a folha de pagamento, solução para a escassez de trabalhadores operacionais, eliminação de gargalos pela supressão de tarefas manuais, menor risco de quebra dentro do forno, redução no desperdício de matéria-prima em relação ao produto final, otimização de espaços, redução do estoque e resposta rápida às solicitações do mercado e utilização de combustível mais barato, com redução na demanda de energia térmica e com redução das emissões.

Com o mercado desacelerado é preciso destacar-se diante da oferta mercadológica e o exemplo dessa Cerâmica, que embora ainda não esteja 100% automatizada, já se destaca no setor, pois seus gestores compreendem a automatização da produção como estratégia de ampliar seu espaço do mercado, por isso pretendem continuar investido.

REFERÊNCIAS

AMCHAM. **Departamentos jurídicos das empresas precisam ser proativos para reduzir passivo contencioso e custos envolvidos.** Publicado em 14/09/2011. Disponível em: <http://www.amcham.com.br/impactos-legislativos-e-juridicos/noticias/departamentos-juridicos-das-empresas-precisam-ser-proativos-para-reduzir-passivo-contencioso-e-custos-envolvidos>. Acesso em 08 jun. 2016.

ANICER - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA. **SETOR.** Disponível em: <http://portal.anicer.com.br/setor/>. Acesso em 23 abr. 2016.

ARAÚJO JUNIOR, Antônio Pereira; CHAGAS, Christiano Vasconcelos; FERNANDES, Raphaela Galhardo. **Uma rápida análise sobre automação industrial.** Redes para Automação Industrial. DCA-CT-UFRN, Natal, 2003.

BARBOSA, Dolly Santos et al. **Controle e Automação na Indústria Cerâmica: Estudo de Caso na Fabricação de Porcelanato do Brasil.** *Cerâmica Industrial*, v. 13, n. 4, julho/agosto, 2008.

BARRUCHO, Luís Guilherme. **Conheça dez áreas com escassez de mão de obra.** BBC Brasil. Publicado em 04 set. 2014. Disponível em: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140903_salasocial_eleicoes2014_profissoes_escassez_lgb. Acesso em 19 mai. 2016.

CASTRO, Francisco. **A força e a importância da construção civil na economia brasileira.** Publicado em: 19/06/2012. Disponível em: <http://www.franciscocastro.com.br/blog/?p=1183>. Acesso em: 19 abr. 2016.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **PIB 2015.** Publicado em: 03/03/2016. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/home/pib-2015>. Acesso em: 19 abr. 2016.

CERETTA, Luciano Tomas. **Estudo de um Sistema de Automação – Máquina Construtora de Tijolos.** Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, como requisito para obtenção do grau de Engenheiro Mecânico. Panambi, 2014.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **101 propostas para modernização trabalhista.** Brasília: CNI, 2012. 136 p.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da Produção e Operação.** 8 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2006.

GRIGOLETTI, G de C; SATTler, M. A. Diagnóstico Ambiental de Indústrias de Cerâmica Vermelha do Estado do RS. **Anais do 45º Congresso Brasileiro de Cerâmica.** 30 de maio a 2 de junho de 2001, Florianópolis, 2001.

HENRIQUE JUNIOR, Maurício Francisco. **Manual de Fornos Eficientes para Indústria de Cerâmica Vermelha.** Rio de Janeiro: INT/MCTI, 2015. 61p.

KOPELVSKI, Maycon Max. **Teoria de CLP.** Mar/2010. Ver 00. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo, 2010.



MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** São Paulo, Atlas, 2006.

NOVACER. **Os pros e os contras de investir em um forno Túnel:** Investimento em automação traz economia para cerâmica de SP. Ano 6, Edição 70, fevereiro de 2016. p.11-15

PAREDE, Ismael Moura; GOMES, Luiz Eduardo Lemes. **Eletrônica:** automação industrial. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011 (Coleção Técnica Interativa. Série Eletrônica, v. 6)

RIBEIRO, Marco Antônio. **Automação Industrial.** 4.ed. Tek Treinamento & Consultoria Ltda; Salvador, 2001.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodología de la investigación.** 4. ed. México, McGraw-Hill, 2006.

SASSI, Sérgio. **A Indústria Cerâmica Mundial na Era da Globalização.** Cerâmica Industrial, v. 11, n. 2, março/abril, 2006.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Cerâmica Vermelha para Construção:** Telhas, Tijolos e Tubos. Relatório Completo – Setembro de 2008. Série Mercado. São Paulo: SEBRAE, 2008. Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Ideias de Negócios Sustentáveis:** indústria de cerâmica. Brasília: SEBRAE, 2012.

SELLTIZ, Claire et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** São Paulo: EPU, 1987.

VIERO, L.K. **Industrialização da Construção Civil Pré-Fabricados em Concreto.** Trabalho de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, como requisito para obtenção do grau de Engenheiro Civil. Santa Maria, 2008.

Recebido em 20/11/2018

Publicado em 21/12/2018