

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI**  
**PRÓ REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO - PREG**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - CCSA**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

ISABELA DE SOUSA MENDES

**OS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0 EM UMA INDÚSTRIA  
CERÂMICA NO PIAUÍ: Um estudo de caso com abordagem na  
contabilidade gerencial.**

TERESINA – PI

2025

ISABELA DE SOUSA MENDES

**OS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0 EM UMA INDÚSTRIA  
CERÂMICA NO PIAUÍ: Um estudo de caso com abordagem na  
contabilidade gerencial.**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual do Piauí, como trabalho final da disciplina TCC e requisito para obtenção do título de Bacharelado em Ciências Contábeis.

Orientadora: Prof. Larissa Sepúlveda de Andrade Ribeiro

TERESINA – PI

2025

M538i Mendes, Isabela de Sousa.

Os impactos da implantação da indústria 4.0 em uma indústria cerâmica no Piauí: um estudo de caso com abordagem na contabilidade gerencial / Isabela de Sousa Mendes. - 2025.  
52 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Bacharelado em Ciências Contábeis, Campus Poeta Torquato Neto, Teresina-PI, 2025.

"Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Larissa Sepúlveda de Andrade Ribeiro".

1. Indústria 4.0. 2. Indústria Cerâmica. 3. Contabilidade Gerencial. 4. Geração de Valor. 5. Piauí. I. Ribeiro, Larissa Sepúlveda de Andrade . II. Título.

CDD 658.151 1

ISABELA DE SOUSA MENDES

**OS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0 EM UMA INDÚSTRIA  
CERÂMICA NO PIAUÍ: Um estudo de caso com abordagem na  
contabilidade gerencial.**

Trabalho de conclusão de curso de bacharel do curso de Ciências Contábeis da  
Universidade Estadual do Piauí – UESPI apresentado como requisito final para a  
obtenção do grau de bacharelado.

APROVADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Larissa Sepúlveda de Andrade Ribeiro  
Presidente da Banca

---

Prof. Amanda Raquel Da Silva Rocha  
Membro da Banca

---

Prof. Ângela Estrela De Sampaio  
Membro da Banca

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, quero agradecer imensamente a Deus, pela sua presença constante e amor incondicional, que me guiou ao longo dessa jornada. Sou grata por cada oportunidade de crescimento que Ele me proporcionou.

A minha família, em especial a minha mãe e irmã, minha gratidão é eterna. Vocês foram meu alicerce, meu refúgio, e o amor de vocês foi o que sempre me fortaleceu. Não há palavras suficientes para expressar a importância de cada um de vocês em minha vida.

Aos meus amigos, que mesmo com tantos quilômetros de diferença sempre estiveram a um telefonema de distância, obrigada por estarem sempre comigo. Aos amigos que a faculdade me presenteou, sou grata por ter compartilhado essa caminhada com vocês. Obrigada por todo o companheirismo, pelas risadas e por tornarem tudo mais leve.

E, por fim, mas não menos importante, agradeço aos meus professores, que com dedicação e sabedoria, contribuíram para o meu crescimento pessoal e acadêmico. Um agradecimento especial à professora Larissa, que me orientou com atenção ao longo deste processo e apoiou meu desenvolvimento durante a jornada.

Vivemos tempos de mudanças, mas o mais importante  
é que estamos numa mudança de tempos.  
- atribuída a Paulo Freire

## RESUMO

A Indústria 4.0, ao integrar setores produtivos e administrativos com o uso de tecnologias avançadas, tem aumentado a competitividade e a eficiência das organizações. Nesse contexto, a contabilidade gerencial desempenha um papel estratégico ao fornecer informações que auxiliam na tomada de decisões mais precisas. Este trabalho tem como objetivo analisar os impactos da implantação da Indústria 4.0 em uma indústria cerâmica no estado do Piauí, destacando o papel da contabilidade gerencial nesse processo. Por meio de um estudo de caso em uma indústria ceramista que utiliza tecnologias avançadas em sua produção, foram identificadas melhorias na eficiência produtiva, na qualidade dos produtos e na gestão de custos, além de desafios relacionados ao aumento dos custos fixos e às limitações da infraestrutura local. Os resultados reforçam a importância da contabilidade gerencial como suporte à gestão estratégica em cenários de transformação tecnológica.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0; indústria cerâmica; contabilidade gerencial; geração de valor; Piauí.

## **ABSTRACT**

Industry 4.0, by integrating production and administrative sectors through the use of advanced technologies, has increased organizational competitiveness and efficiency. In this context, managerial accounting plays a strategic role by providing information that supports more accurate decision-making. This study aims to analyze the impacts of Industry 4.0 implementation in a ceramic industry located in the state of Piauí, highlighting the role of managerial accounting in this process. Through a case study conducted in a ceramic company that uses advanced technologies in its production process, improvements were identified in production efficiency, product quality, and cost management, in addition to challenges related to increased fixed costs and local infrastructure limitations. The results reinforce the importance of managerial accounting as a strategic management support tool in scenarios of technological transformation.

**Keywords:** Industry 4.0; ceramic industry; managerial accounting; value generation; Piauí.



## **LISTAS DE QUADROS**

<b>Quadro 1:</b> Decisão pelo Investimento em Indústria 4.0.....	35
<b>Quadro 2:</b> Impactos após à implantação da indústria 4.0.....	36
<b>Quadro 3:</b> O papel da contabilidade gerencial.....	37

## LISTAS DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Principais inovações por revolução.....	18
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1 Primeira Revolução Industrial .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2 Segunda Revolução Industrial .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.3 Terceira Revolução Industrial.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.4 Quarta Revolução Industrial – Industrial 4.0.....</b>	<b>17</b>
<i>2.1.4.1 Principais tecnologias desenvolvidas .....</i>	<i>18</i>
<i>2.1.4.2 Principais desafios para a sua implementação .....</i>	<i>20</i>
<b>2.2 CONTABILIDADE GERENCIAL .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.1 Gestão de Custos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2 Despesas .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.3 Perdas.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.4 Investimento .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.5 Margem de Contribuição .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.6 Precificação .....</b>	<b>25</b>
<i>2.2.6.1 Precificação baseada em custos.....</i>	<i>25</i>
<i>2.2.6.2 Precificação baseado na concorrência.....</i>	<i>26</i>
<i>2.2.6.3 Precificação baseado no valor percebido.....</i>	<i>26</i>
<i>2.2.6.4 Como a tecnologia influencia a precificação .....</i>	<i>27</i>
<b>2.2.7 Ponto de Equilíbrio.....</b>	<b>28</b>
<b>3 A INDÚSTRIA CERÂMICA NO BRASIL E NO PIAUÍ.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 INDÚSTRIA CERÂMICA NO BRASIL.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 INDÚSTRIA CERÂMICA NO PIAUÍ .....</b>	<b>30</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>32</b>
<b>5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>	<b>34</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1 .....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em um cenário global marcado pelo avanço acelerado das tecnologias, o conhecimento e a inovação tornaram-se os principais propulsores do crescimento e da competitividade entre as organizações. Nesse contexto, a busca contínua por desenvolvimento e geração de valor tem impulsionado a transformação tecnológica e moldado a dinâmica econômica mundial desde a Primeira Revolução Indústria (FLAMINO, 2024).

Atualmente, e com o avanço tecnológico, a Quarta Revolução industrial pode ser uma grande aliada das empresas na geração de valores, visto que abrange todas as etapas de elaboração de seus produtos, desde a criação, produção e até a venda ao consumidor final (PEREIRA; SIMONETTO, 2018). A Indústria 4.0 Inclui todos os aspectos relacionados a inovações e avanços tecnológicos, especialmente nos setores de automação e tecnologia da informação (FIORILLO, 2024), proporcionando assim uma integração mais eficiente entre todos os setores e o acesso mais ágil às informações no âmbito organizacional.

Diante desse cenário, torna-se fundamental compreender os benefícios que a adoção de inovações tecnológicas pode proporcionar às organizações industriais, especialmente considerando que grande parte das empresas brasileiras ainda opera sob os moldes da Indústria 2.0.

Nesse sentido, tem-se como questionamento central: Quais os impactos da implementação da indústria 4.0 em uma empresa de polo cerâmico do Piauí? E de que forma a contabilidade gerencial pode auxiliar nesse processo?

A investigação buscar compreender como as inovações da Indústria 4.0 podem impactar positivamente as indústrias, promovendo inovações, eficiência e maior competitividade no setor. À medida que as tecnologias evoluem de forma acelerada, é fundamental analisar como a implementação da Indústria 4.0 influencia as fábricas, especialmente no que tange à precificação dos produtos, um aspecto crucial para a sustentabilidade e o crescimento das empresas.

Este estudo visa contribuir para a sociedade, ao evidenciar os benefícios que as empresas brasileiras, frequentemente consideradas defasadas em relação ao cenário global, podem alcançar por meio da adoção dessas inovações. Ademais,

oferece subsídios aos empresários para a tomada de decisões fundamentadas, possibilitando uma avaliação criteriosa sobre a viabilidade do investimento nessas novas tecnologias.

O diferencial do estudo está no foco da Indústria 4.0 aplicada especificamente ao setor cerâmico, oferecendo uma abordagem detalhada, específica e inovadora. Além disso, destaca-se pela investigação sob a perspectiva da contabilidade gerencial, apresentando uma pesquisa embasada no uso das informações contábeis.

De acordo com dados da ANICER (2025), o setor cerâmico nacional é responsável pela produção de aproximadamente 8 bilhões de unidades de produtos cerâmicos por ano. No estado do Piauí, a indústria cerâmica assume um papel de grande relevância para a economia local. Conforme Almeida (2021), existem cerca de 92 fábricas de cerâmica em operação no estado, com uma produção média mensal de 30 milhões de tijolos e 15 milhões de telhas. Esse expressivo número de unidades fabris e o elevado volume de produção consolidam o setor cerâmico como um dos principais pilares da construção civil na região, fornecendo insumos indispensáveis para obras residenciais e comerciais.

A proposta é compreender como a introdução de sistemas automatizados, sensores inteligentes, análise de dados em tempo real e outras inovações tecnológicas impactam diretamente os custos de produção e, por consequência, a formação de preços nesse segmento.

Nesse contexto, a contabilidade gerencial exerce um papel fundamental na gestão empresarial, ao fornecer informações financeiras e não financeiras que influenciam diretamente a tomada de decisões estratégicas (SILVA, 2024). Segundo Costa (2024), esse tipo de gerenciamento “ajuda a entender o desempenho financeiro da empresa, analisar custos, estabelecer metas realistas, planejar o futuro e avaliar projetos e investimentos”. Com base nessas informações, os gestores são capazes de adotar decisões mais assertivas, voltadas à maximização da eficiência operacional, da rentabilidade e do sucesso organizacional.

Assim, a presente pesquisa tem como o objetivo principal: Demonstrar os impactos da implantação da indústria 4.0 em uma indústria cerâmica no Piauí e analisar o papel da contabilidade gerencial nesse processo. Em consonância com esse propósito, destacam-se os seguintes objetivos específicos: Compreender os

conceitos e fundamentos da Indústria 4.0; investigar o processo de implementação das tecnologias da Indústria 4.0 em uma cerâmica do Piauí; identificar as principais mudanças na indústria decorrentes da adoção das inovações da Quarta Revolução Industrial e avaliar os efeitos da modernização industrial no desempenho da empresa.

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, realizada por meio de um estudo de caso em uma indústria cerâmica do estado do Piauí, que já adota tecnologias associadas à Indústria 4.0.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Esta revisão de literatura tem como objetivo explorar as diferentes fases das revoluções industriais, com ênfase na Indústria 4.0. Além disso, busca apresentar estudos anteriores voltados à análise da produção científica relacionada ao tema, destacando, ainda, a aplicação de artefatos da contabilidade gerencial no contexto da modernização tecnológica e da transformação dos processos produtivos.

### **2.1 AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS**

As revoluções industriais foram marcos transformadores na estrutura econômica e produtiva mundial. Conforme Sakurai e Zuchi (2018) as inovações tecnológicas modificaram profundamente o cenário industrial, impactando o desenvolvimento das sociedades e exigindo constante adaptação por parte das nações e organizações para manter a competitividade.

As mudanças no setor industrial aumentaram a capacidade produtiva, reduziram custos, aprimoraram a qualidade dos produtos e possibilitaram o acesso a mercados globais. Essa constante transformação industrial não apenas molda produtos e serviços, mas também redefine a forma como o mundo trabalha, consome e se relaciona (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Nesse sentido, torna-se essencial compreender o papel de cada etapa do processo evolutivo industrial. Cada revolução apresentou inovações específicas que alteraram significativamente a forma de produzir e interagir com a tecnologia. A seguir, apresenta-se um panorama das principais características das quatro revoluções industriais.

#### **2.1.1 Primeira Revolução Industrial**

De acordo com Boettcher (2016), a Primeira Revolução Industrial teve início na Inglaterra, entre o final do século XVIII e o início do século XIX, aproximadamente entre os anos de 1760 e 1860. Posteriormente, seus efeitos se expandiram para outros países da Europa e da América do Norte, como França, Bélgica, Holanda, Rússia, Alemanha e Estados Unidos. Esse processo histórico foi caracterizado pela adoção de novas fontes de energia, pela utilização de máquinas movidas a vapor, pelo desenvolvimento dos meios de comunicação, bem como pela intensificação da divisão e especialização do trabalho (PASQUINI, 2020).

Cavalcante (2011) ressalta que a invenção da máquina a vapor, aliada a diversas inovações tecnológicas da época, foi determinante para o início do processo de industrialização em nível global. A produção em massa, como consequência direta dessas transformações, elevou os níveis de produtividade, reduziu significativamente os custos de fabricação e ampliou o acesso da população aos bens de consumo. No entanto, esse novo modelo produtivo resultou na perda de autonomia dos artesãos, que até então detinham o controle sobre os meios e os ritmos de produção (PASQUINI, 2020).

Conforme aponta a Universal Robots Brasil (2022), durante aproximadamente um século, a indústria se desenvolveu com base na manufatura a vapor, impulsionada pelo uso de maquinário especializado e pela criação de sistemas de transporte em larga escala, como os trens. Esses avanços provocaram mudanças significativas na qualidade de vida e na cultura das sociedades impactadas. Por outro lado, o êxodo rural intensificou a migração para os centros urbanos, ocasionando um crescimento populacional acelerado nas cidades. Tal fenômeno gerou diversos desafios sociais, como a escassez de moradias, o aumento do desemprego e a sobrecarga dos serviços públicos (CAVALCANTE, 2011).

Dessa forma, a Primeira Revolução Industrial representou um marco decisivo para a consolidação do sistema capitalista, que até então apresentava caráter essencialmente comercial e passou a assumir uma forma industrial. Essa transição provocou profundas transformações na estrutura social, estimulando a urbanização e consolidando o poder da burguesia, classe que mais se beneficiou da produção em larga escala e do crescimento econômico (CAVALCANTE, 2011).

Esse processo de transformação social e econômica abriu caminho para a Segunda Revolução Industrial.

### **2.1.2 Segunda Revolução Industrial**

A Segunda Revolução Industrial iniciou-se na segunda metade do século XIX, entre 1850 e 1870, e finalizou-se no fim da Segunda Guerra Mundial, entre 1939 e 10 1945. (Sousa, [s.d.]). Essa nova etapa do processo industrial foi marcada por significativos avanços tecnológicos, como a criação da energia elétrica, o uso do motor a explosão, a produção de corantes sintéticos, o desenvolvimento da indústria do aço e do alumínio em larga escala, além da invenção do telégrafo, elementos que



impulsionaram a exploração de novos mercados e aceleraram o ritmo produtivo (BOETTCHER, 2015).

Nesse sentido, surge o fordismo, sistema de produção em massa desenvolvido por Henry Ford em 1914. Tal modelo baseava-se na padronização dos processos produtivos e na montagem em série, permitindo que os trabalhadores realizassem tarefas repetitivas e especializadas, o que aumentou substancialmente a eficiência industrial (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

O modelo fordista reflete os princípios da chamada Indústria 2.0, marcada pelo aperfeiçoamento das tecnologias desenvolvidas na Primeira Revolução Industrial, pela intensificação da produção em larga escala e pela adoção de novas fontes de energia, como o petróleo e a eletricidade. Além disso, destacou-se pela implementação de linhas de produção automatizadas e pelo fortalecimento de setores estratégicos, como a indústria automobilística e a bélica (BOETTCHER, 2015).

Portanto, conforme destacam Sakurai e Zuchi (2018), o capitalismo desempenhou um papel fundamental na aceleração do crescimento econômico durante esse período. Países como Estados Unidos, Alemanha, Japão e França, em razão de seu elevado grau de desenvolvimento industrial e capacidade de inovação, consolidaram-se como potências globais, liderando os avanços tecnológicos e a expansão dos mercados internacionais.

### **2.1.3 Terceira Revolução Industrial**

A Terceira Revolução Industrial, também conhecida como Revolução Técnico-Científica e Informacional, teve início a partir da década de 1950, especialmente após o término da Segunda Guerra Mundial. Esse período foi caracterizado por um intenso processo de inovação tecnológica, impulsionado por avanços significativos nas áreas da informática, robótica, telecomunicações, transportes, biotecnologia, química fina e nanotecnologia (BOETTCHER, 2015).

Um dos marcos dessa revolução foi o reconhecimento da informação como uma das principais matérias-primas da nova era industrial. O surgimento dos primeiros computadores acelerou expressivamente os processos de pesquisa e desenvolvimento científico (SAKURAI; ZUCHI, 2018). Foi com essa nova revolução

que emergiram tecnologias e conceitos como a informática, a robótica e a computação, que antes não faziam parte das atribuições das empresas e organizações industriais, nem eram aplicados diretamente nos processos produtivos (FREITAS, 2018). Esse cenário fomentou uma rede global de colaboração e competição, na qual as inovações se disseminam rapidamente e as barreiras geográficas tornam-se cada vez menos relevantes para o desenvolvimento econômico e científico.

A integração dessas tecnologias transformou profundamente os processos produtivos e as estruturas econômicas, inaugurando uma nova era marcada pela inovação contínua e pela busca por maior eficiência. De acordo com Lopes, Garcia e Assumpção (2020):

*“Uma das mais profundas mudanças na indústria, a robótica começa dando seus passos firmes, a eletrônica sendo aperfeiçoada é vista como a verdadeira modernização da indústria, a informatização e a globalização passam a fazer parte do contexto industrial, na verdade passa a ser a espinha dorsal da indústria”.*

Dessa forma, a Terceira Revolução Industrial não apenas transformou os métodos de produção, como também redefiniu as relações de trabalho e intensificou a interconexão entre economias e sociedades. O impacto dessas transformações é amplamente perceptível nos dias atuais, refletindo-se tanto nos processos industriais quanto na forma como as pessoas se comunicam e interagem em um mundo globalizado.

#### **2.1.4 Quarta Revolução Industrial – Industrial 4.0**

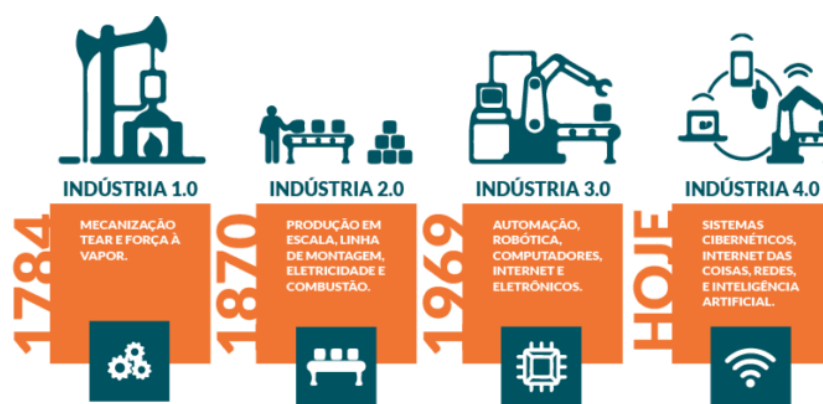
O termo "Indústria 4.0" foi oficialmente apresentado em 2011 durante a Feira de Hannover, na Alemanha. Essa iniciativa fez parte de uma estratégia do governo alemão para promover o desenvolvimento de alta tecnologia na manufatura do país, com o objetivo de recuperar sua participação no valor agregado da indústria global e aumentar a competitividade frente à manufatura asiática. Visto que segundo o Serviço de Pesquisa do Parlamento Europeu (EPRS), a Europa perdeu nos últimos 40 anos, um terço de sua base industrial (FIRJAN, 2016; PARLAMENTO EUROPEU, 2015).

A Quarta Revolução Industrial é caracterizada pela integração e controle dos processos produtivos por meio de sensores e equipamentos conectados em rede, promovendo a fusão entre o mundo real e o virtual. Esse avanço dá origem aos

chamados sistemas ciberfísicos e possibilita a aplicação da inteligência artificial (CNI, 2016, p. 11).

Segundo Hermann, Pentek E Otto (2016) é importante destacar que, diferentemente das revoluções industriais anteriores, que só foram plenamente reconhecidas após sua implementação, a Indústria 4.0 está sendo prevista como uma tendência. Essa presciência permite que empresas e setores se preparem para as mudanças tecnológicas e estruturais, otimizando a adaptação aos novos modelos de produção e gestão.

**Figura 1:** Principais inovações por revolução



**Fonte:** Silveira (2017)

A imagem acima mostra a evolução das revoluções industriais, evidenciando o avanço contínuo das tecnologias, desde a mecanização até a integração de sistemas inteligentes na Indústria 4. Esse progresso comprova o ritmo acelerado da inovação tecnológica e sua influência transformadora nos processos produtivos.

Segundo Schwab (2016), fundador do Fórum Econômico Mundial, a Quarta Revolução Industrial representa uma mudança sem precedentes em escala, velocidade e complexidade. Ao integrar tecnologias digitais, físicas e biológicas, ela impacta não apenas os sistemas produtivos, mas também as estruturas sociais, os modelos de negócios e as relações de trabalho.

#### 2.1.4.1 Principais tecnologias desenvolvidas

As principais tecnologias associadas à implementação da Indústria 4.0 podem ser definidas da seguinte forma:

Inteligência Artificial é um ramo da ciência da computação dedicado à criação de sistemas capazes de replicar a capacidade humana de raciocinar, avaliar e tomar decisões (CNI, 2017). No contexto industrial, a Inteligência Artificial contribui para a redução de custos, aumento da eficiência e, em alguns casos, para a automação de tarefas anteriormente desempenhadas por pessoas (SCHWAB, 2016, p. 141-142).

Internet das Coisas (IoT) refere-se à interconexão de objetos físicos, ambientes, veículos e máquinas por meio de dispositivos eletrônicos integrados, que permitem a coleta, o compartilhamento e a análise de dados em tempo real (SILVEIRA, 2017). Essa tecnologia possibilita a comunicação entre os dispositivos, tornando as decisões mais rápidas e eficientes (FINJAR, 2016). No setor industrial, a IoT viabiliza a criação de fábricas inteligentes, onde todos os componentes estão conectados e interagem continuamente, resultando em um ambiente de produção mais dinâmico, eficiente e adaptável.

Big Data e análise de dados consistem em estruturas de dados extensas e complexas, que demandam abordagens inovadoras para sua captura, processamento, análise e gerenciamento (SILVEIRA, 2017). Quando bem aplicadas, essas tecnologias podem simplificar a gestão de recursos, aumentar a eficiência operacional, otimizar o desenvolvimento de produtos, gerar novas fontes de receita e oportunidades de crescimento, além de permitir a tomada de decisões mais inteligentes (SAS, 2016).

Robótica avançada: Os robôs estão se tornando cada vez mais aptos a executar tarefas complexas de forma autônoma, inclusive com a capacidade de se comunicarem entre si (CNI, 2017). Nas indústrias, esses robôs são amplamente utilizados para desempenhar diversas funções, pois oferecem maior precisão, agilidade e economia em comparação à mão de obra humana. Nesse cenário, os sistemas de fabricação robotizados representam uma solução eficaz para que as indústrias modernas consigam atender ao aumento das demandas dos clientes e se manterem competitivas no mercado (SOUZA; PEDROW, 2024).

Computação em nuvem permite que usuários acessem aplicações e serviços a qualquer momento, de qualquer lugar e independentemente do tipo de dispositivo, desde que estejam conectados à internet (COSTA, 2023). Essa tecnologia viabiliza o

monitoramento e a gestão das operações remotamente, facilitando decisões rápidas e baseadas em dados atualizados.

Cibersegurança é a arte de garantir a existência e a continuidade da Sociedade da Informação de uma Nação, protegendo, no Espaço Cibernético, seus ativos de informação e infraestruturas críticas (BRASIL, 2015). Essa tecnologia tem como finalidade resguardar sistemas digitais, redes, dados e infraestruturas contra acessos não autorizados, ataques e falhas. A cibersegurança atua na proteção das redes industriais, computadores e sistemas de comunicação, prevenindo invasões que possam comprometer as atividades econômicas das empresas. Devido à constante evolução e sofisticação dos ataques cibernéticos, o combate a essas ameaças exige esforços contínuos e atualizados (CARDOSO, 2016).

Manufatura Aditiva (Impressão 3D) é uma tecnologia que permite a produção personalizada e a criação de protótipos de forma rápida e eficiente (CNI, 2017). Diferente dos métodos convencionais, que removem material para moldar um produto, a impressão 3D constrói objetos por meio da sobreposição de camadas. Em ambientes industriais, essa tecnologia possibilita a fabricação sob demanda, eliminando a necessidade de estoques e contribuindo para a melhoria dos processos logísticos (LIMA et al., 2023).

Essas tecnologias, combinadas, formam a espinha dorsal da Indústria 4.0, transformando as fábricas tradicionais em ambientes inteligentes, conectados e altamente eficientes, capazes de responder rapidamente às demandas do mercado e melhorar a competitividade das empresas.

#### *2.1.4.2 Principais desafios para a sua implementação*

Entre os principais desafios para a implementação da Indústria 4.0 no Brasil, destaca-se a ausência de políticas públicas eficazes que incentivem a modernização tecnológica. Essa limitação está diretamente ligada à escassez de incentivos governamentais voltados ao fortalecimento da indústria nacional, refletida na falta de linhas de crédito específicas e na alta carga tributária sobre equipamentos e tecnologias importadas (CNI, 2016).

Além disso, o investimento em educação profissional, aliado a políticas públicas para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, é um fator estruturante fundamental

para o país. Nos países que já aplicam a Indústria 4.0, é imprescindível a formação de profissionais com competências técnicas, capazes de atuar em diferentes níveis hierárquicos em ambientes cada vez mais automatizados (SOUZA, 2024). Nesse contexto, não cabe apenas ao governo disponibilizar essa educação, mas também às empresas a responsabilidade de se adequarem e investirem no desenvolvimento contínuo das habilidades de seus colaboradores.

Como destaca Souza (2024), os impactos nas relações de trabalho são irreversíveis, pois as empresas que adotarem essas novas tecnologias tendem a manter apenas funcionários qualificados para desempenhar as funções exigidas. Isso reforça a importância de estratégias corporativas voltadas ao aprimoramento constante das competências técnicas dentro do próprio ambiente organizacional.

Ademais, conforme Lima (2023), muitos gestores ainda demonstram resistência à adoção de novas tecnologias e à visão de longo prazo necessária para os investimentos associados à Indústria 4.0. Essa postura conservadora compromete a capacidade da empresa de se diferenciar no mercado, reduz sua competitividade e limita sua resposta às demandas dos clientes por maior eficiência, personalização e agilidade nos processos produtivos.

## **2.2 CONTABILIDADE GERENCIAL**

A contabilidade gerencial exerce um papel fundamental na eficiência da gestão corporativa, ao fornecer informações relevantes que apoiam a tomada de decisões estratégicas (SILVA, 2024). Segundo Iudícibus (1998, p. 21), todo procedimento, técnica, informação ou relatório contábil desenvolvido “sob medida” para auxiliar a administração na escolha entre alternativas conflitantes ou na avaliação de desempenho, insere-se no âmbito da contabilidade gerencial.

Com a incorporação de novas tecnologias, a contabilidade gerencial passa a ter seu potencial ampliado, impactando positivamente a produtividade e possibilitando maior alcance e sofisticação das técnicas aplicadas. O papel do contador gerencial, nesse contexto, se volta para a análise e interpretação de dados com foco na melhoria da qualidade dos processos operacionais e das decisões estratégicas, contribuindo não apenas para o aumento da lucratividade, mas também para decisões mais alinhadas à responsabilidade social corporativa (SILVA, 2024).

Em suma, o uso desse ramo da contabilidade como ferramenta de apoio à tomada de decisões, baseada em informações confiáveis fornecidas aos gestores, é considerado uma forma eficaz de evitar decisões equivocadas e potencializar os lucros da organização (COSTA, 2024).

Entre as diversas funções desempenhadas pela contabilidade gerencial, destacam-se:

### **2.2.1 Gestão de Custos**

Segundo Martins (2010), custo é todo gasto relacionado a bens ou serviços utilizados no processo de produção de outros bens ou serviços. Em outras palavras, todo valor desembolsado para transformar a matéria-prima em produto acabado é considerado parte do custo.

Os custos podem ser classificados conforme sua relação com os produtos ou serviços oferecidos, dividindo-se em custos diretos e indiretos. Custos diretos são aqueles que podem ser atribuídos de forma imediata e precisa a um produto ou serviço específico. Já os custos indiretos não podem ser alocados diretamente a um item específico, sendo distribuídos por meio de critérios de rateio (OLIVEIRA, 2025).

Padoveze (2010) complementa essa definição ao destacar que o custo corresponde ao valor dos bens e serviços consumidos no processo produtivo, incluindo matérias-primas, mão de obra direta, depreciação de equipamentos, entre outros elementos essenciais à fabricação dos produtos.

Além disso, os custos também podem ser classificados em fixos e variáveis: os custos fixos permanecem constantes independentemente do volume produzido, enquanto os custos variáveis mudam proporcionalmente à quantidade de produção (OLIVEIRA, 2025).

Além da correta identificação e classificação dos custos, outro elemento de grande relevância na gestão financeira das organizações é o controle das despesas. Embora ambos representem saídas de recursos, custos e despesas possuem naturezas distintas e impactam de formas diferentes na apuração do resultado da empresa.

### **2.2.2 Despesas**

Marion (2005) define despesas como todo sacrifício ou esforço realizado pela empresa com o objetivo de gerar receita. Esses gastos, embora não estejam diretamente relacionados à produção, são essenciais para manter a estrutura administrativa, comercial e financeira da organização. Exemplos incluem salários de funcionários administrativos, contas de água e energia do escritório e despesas com propaganda.

Segundo Oliveira (2025), as despesas empresariais podem ser classificadas em três categorias: administrativas, ligadas à gestão da empresa, como salários e custos com infraestrutura de apoio; financeiras, relacionadas à captação de recursos de terceiros, como juros e encargos; e operacionais, diretamente vinculadas às atividades essenciais do negócio, garantindo sua continuidade.

Complementando essa perspectiva, Padoveze (2006) afirma que despesa é um gasto registrado no mesmo período em que ocorre, sendo lançado diretamente na demonstração de resultados. Assim, representa uma redução imediata do patrimônio da empresa, afetando diretamente seu resultado econômico.

### **2.2.3 Perdas**

As perdas correspondem ao consumo de bens ou serviços de forma anormal e involuntária, caracterizando-se por não representarem um esforço intencional da empresa para obtenção de receita (MARTINS, 2010). Diferentemente dos custos e das despesas, as perdas ocorrem sem planejamento ou controle, sendo resultados de eventos imprevistos ou situações fora da normalidade operacional. Exemplos comuns incluem danos causados por incêndios, obsolescência de estoques ou quebras de materiais durante o processo produtivo (MARTINS, 2010).

As perdas podem ser classificadas em normais e anormais. A perda normal integra o custo dos produtos, pois é previamente antecipada na especificação do processo produtivo e não pode ser recuperada. Já as perdas anormais não são incorporadas aos custos de produção, sendo contabilizadas diretamente como despesas, impactando imediatamente o resultado da empresa (BIANCHET, 2021).

Portanto, as perdas normais integram o custo dos produtos, uma vez que são previstas no processo produtivo e consideradas inevitáveis dentro das condições



operacionais da empresa. Por outro lado, as perdas anormais não são incluídas nos custos de produção, sendo registradas diretamente como despesa no resultado do exercício, devido ao seu caráter não recorrente e imprevisível (MARTINS, 2010).

#### **2.2.4 Investimento**

O investimento corresponde a todos os sacrifícios financeiros realizados pela empresa para a aquisição de bens ou serviços, cujo benefício econômico será usufruído em períodos futuros. Esses gastos permanecem registrados no ativo da empresa, sendo apropriados ao resultado apenas no momento de sua venda, consumo, desvalorização ou baixa patrimonial (MARTINS, 2010). Os investimentos são considerados gastos estratégicos voltados para o aumento da receita ou a expansão das atividades da empresa, visando gerar retorno financeiro futuro. Apesar de demandarem um desembolso inicial significativo, seu principal objetivo é proporcionar a recuperação desse valor no médio ou longo prazo, geralmente superando os lucros alcançados antes da sua implementação (OLIVEIRA, 2025).

Em suma, todos os gastos realizados para a aquisição de bens ou serviços que são registrados nos ativos da empresa, com a finalidade de serem baixados ou amortizados no momento de sua venda, consumo, desaparecimento ou desvalorização, recebem a denominação específica de investimentos (MARTINS, 2010).

#### **2.2.5 Margem de Contribuição**

A margem de contribuição representa a diferença entre o preço de venda de um produto e seus custos variáveis, indicando o valor que cada unidade comercializada contribui para a cobertura dos custos e despesas fixas da empresa, além de representar o montante disponível para cobrir os gastos fixos mensais e, consequentemente, gerar lucro no período (PADOVEZE, 2006; SANTOS, 2023).

O modelo de decisão baseado na margem de contribuição é essencial para a gestão dos resultados da empresa, pois permite avaliar a rentabilidade de produtos, atividades, centros de responsabilidade, divisões, unidades de negócios e até da organização como um todo (PADOVEZE, 2006).

Resumidamente, permite avaliar o desempenho por produto, facilitando decisões sobre preços, cortes de custos e estratégias de vendas. A análise da margem pode ser feita por unidade de produto ou de forma global. Conhecer a margem por item ajuda a identificar quais produtos são mais rentáveis e quais demandam ajustes.

Portanto, a margem de contribuição é um indicador essencial para o planejamento estratégico, definição de preços e gestão eficiente dos custos da empresa.

### **2.2.6 Precificação**

A precificação consiste no processo de definição do valor monetário de um produto ou serviço, sendo um dos elementos mais estratégicos dentro da gestão empresarial. Ela influencia diretamente a competitividade, a lucratividade e a percepção de valor por parte do consumidor.

Diversas teorias e métodos de precificação foram desenvolvidos ao longo do tempo. Entre os mais comuns, destacam-se:

#### **2.2.6.1 *Precificação baseada em custos***

Consiste em somar ao custo total do produto uma margem de lucro desejada. Segundo Rodrigues (2025), esse método define o preço com base nos custos totais de produção (fixos e variáveis) e na margem de lucro necessária para a sustentabilidade do negócio, garantindo que a empresa cubra seus custos operacionais e obtenha retorno financeiro.

De modo geral, o custo do produto pode ser calculado por três métodos distintos: custeio por absorção, custeio variável e custeio pleno.

**Custeio por absorção:** Nesse método, os custos indiretos são atribuídos aos produtos e serviços por meio de critérios de rateio ou absorção. Esse é o método exigido pela legislação contábil e fiscal vigente no Brasil (PADOVEZE, 2010).

Segundo Padoveze (2006), após o cálculo do custo unitário considerando os custos diretos e variáveis, é necessário que os produtos e serviços absorvam também os custos indiretos remanescentes, resultando no custo unitário total, que contempla todos os custos apropriados aos produtos e serviços.

Em suma, o custeio por absorção proporciona uma visão completa do custo dos produtos e serviços ao incluir tanto os custos diretos quanto os indiretos. Essa abordagem é fundamental para o correto atendimento das exigências legais brasileiras e para a tomada de decisões gerenciais, pois permite avaliar com precisão o custo total envolvido na produção, contribuindo para uma gestão financeira mais eficaz e estratégica

Custeio variável: Essa metodologia calcula o custo unitário dos produtos e serviços considerando apenas os custos e despesas variáveis, tanto diretos quanto indiretos. Essa abordagem possibilita uma tomada de decisão mais estratégica, permitindo avaliar a viabilidade de adicionar ou eliminar produtos ou linhas de produtos com base nos custos que variam conforme a produção (PADOVEZE, 2006; OLIVEIRA, 2025).

Custeio pleno: Conforme Martins (2010) esse método incorpora além dos custos industriais (fixos e variáveis), todas as despesas operacionais administrativas, comerciais e financeiras, proporcionando uma visão completa do custo total por unidade de produto. Essa abordagem permite definir um preço de venda que cubra integralmente todos os gastos da empresa, oferecendo maior segurança na definição da margem de lucro.

#### *2.2.6.2 Precificação baseado na concorrência*

De acordo com Rodrigues (2025), essa estratégia fundamenta-se na análise dos preços praticados pelos concorrentes, visando estabelecer um preço competitivo compatível com os valores já existentes no mercado. Para garantir sua eficácia, é necessário um acompanhamento constante do mercado, sobretudo em setores altamente concorridos, assegurando que o produto continue atraente para os consumidores sem comprometer a rentabilidade da empresa.

#### *2.2.6.3 Precificação baseado no valor percebido*

Conforme Giusti e Borinelli (2017), esse modelo avalia os benefícios que o produto oferece e os custos para adquiri-lo, definindo um preço base que pode ser ajustado para mais ou para menos conforme fatores imediatos, como variedade, marca e influência do vendedor, além de aspectos dinâmicos, como o histórico de consumo do cliente. Em suma, essa abordagem está centrada na percepção de valor

do cliente em relação ao produto ou serviço, influenciada por elementos subjetivos e emocionais. Trata-se de uma estratégia bastante comum em mercados caracterizados por forte presença de marcas, diferenciação e fidelização do consumidor.

#### 2.2.6.4 *Como a tecnologia influencia a precificação*

Os avanços proporcionados pela Indústria 4.0 têm provocado transformações significativas na forma como as empresas estruturam suas estratégias de precificação. A incorporação de tecnologias como inteligência artificial (IA), big data, internet das coisas (IoT) e sistemas integrados de gestão empresarial (ERP) tem impactado diretamente os processos decisórios, oferecendo maior controle, agilidade e precisão. Essas ferramentas permitem uma apuração mais detalhada dos custos, além de possibilitarem o acompanhamento constante de variáveis mercadológicas e do perfil de consumo dos clientes (SILVEIRA, 2017).

De acordo com Cardoso (2016), a tendência é que os processos produtivos se tornem cada vez mais conectados e integrados aos diversos setores da organização, por meio do uso de dados em tempo real. Essa conectividade contribui para decisões mais fundamentadas e ágeis, permitindo às empresas reconfigurar suas linhas de produção conforme a demanda, otimizando os custos operacionais e reduzindo desperdícios.

Padoveze (2010) reforça a importância dos sistemas de informação contábil nesse cenário, destacando que, ao serem integrados à gestão, esses sistemas possibilitam uma mensuração mais precisa dos custos envolvidos na produção e comercialização dos produtos. Essa precisão impacta diretamente na formação de preços, evitando tanto a subvalorização, que compromete as margens de lucro, quanto a precificação excessiva, que pode prejudicar a competitividade da organização.

O uso de big data amplia ainda mais essa capacidade analítica. Conforme Sena e Silva (2019), as empresas podem monitorar redes sociais e pontos de venda em tempo real, detectando variações no comportamento de compra, mudanças nas preferências do consumidor e reações a campanhas ou lançamentos. Essas informações contribuem para ações estratégicas mais eficazes, atração de novos clientes e decisões de precificação alinhadas ao mercado.

Outro aspecto relevante no contexto da Indústria 4.0 é a adoção de sistemas ciber-físicos, que integram máquinas e dispositivos físicos a sistemas computacionais

em rede. Com o apoio de sensores inteligentes e bancos de dados, sejam internos ou públicos, essas tecnologias são capazes de coletar, processar e interpretar grandes volumes de dados sem necessidade de intervenção humana. Conforme aponta Sena e Silva (2019), tais sistemas podem, por exemplo, avaliar o grau de satisfação dos clientes com base no histórico de produção, permitindo ajustes automáticos que visam à melhoria do produto final com o menor custo possível.

### **2.2.7 Ponto de Equilíbrio**

O ponto de equilíbrio evidencia, de forma quantitativa, o volume que a empresa precisa produzir ou vender para cobrir todos os seus custos e despesas fixas, além dos custos e despesas variáveis indispensáveis à fabricação ou venda do produto. Nesse nível de operação, a empresa não apresenta lucro nem prejuízo (PADOVEZE, 2006).

De acordo com Ribeiro (2017), o ponto de equilíbrio reflete a condição econômica da empresa em um estágio de equilíbrio pleno, no qual as receitas totais são suficientes para cobrir todos os seus gastos. Quando o volume de vendas supera esse ponto, a empresa passa a apresentar lucros; por outro lado, quando o volume de vendas fica abaixo do ponto de equilíbrio, a organização registra prejuízos.

Além disso, há outros conceitos de ponto de equilíbrio que consideram diferentes análises, como o ponto de equilíbrio econômico, que indica o nível de vendas necessário para que a empresa alcance o lucro ou retorno desejado sobre o capital investido. Existe também o ponto de equilíbrio financeiro, que corresponde ao volume de vendas necessário para cobrir não apenas os custos e despesas variáveis, mas também aqueles custos e despesas fixas que efetivamente demandam desembolso de caixa (ALVES, 2013).

Segundo Padoveze (2006), o ponto de equilíbrio representa o nível de atividade ou o volume operacional no qual a receita total das vendas se iguala à soma dos custos variáveis totais e dos custos e despesas fixas, a fim de que a empresa opere sem prejuízo. Dessa forma, o ponto de equilíbrio evidencia os parâmetros que indicam a capacidade mínima que a empresa deve atingir para não incorrer em perdas, ainda que sem gerar lucro.

### **3 A INDÚSTRIA CERÂMICA NO BRASIL E NO PIAUÍ**

#### **3.1 Indústria cerâmica no Brasil**

O processo de industrialização no Brasil, especialmente entre as décadas de 1960 e 1970, impulsionado pela crescente urbanização, gerou um aumento significativo na demanda por produtos cerâmicos destinados à construção civil, como blocos e telhas. Esse cenário favoreceu o surgimento de diversas indústrias ceramistas, popularmente conhecidas como olarias, caracterizadas por um modelo produtivo essencialmente artesanal, com uso intensivo de mão de obra não qualificada e baixos níveis de eficiência tecnológica (PRADO; BRESSIANI, 2023).

Vale destacar que os materiais cerâmicos estão presentes na história da humanidade desde suas primeiras civilizações, sendo considerados a base da construção civil. Desde as primeiras edificações, feitas a partir da mistura de areia, barro e argila, a cerâmica vem demonstrando seu enorme potencial e sua importância para o desenvolvimento humano, consolidando-se como elemento essencial para obras e infraestrutura. (ANICER, 2022)

As empresas, em sua maioria, possuem uma estrutura organizacional simples, de gestão familiar, e apresentam deficiências quanto à adoção de práticas gerenciais, controle financeiro e gestão de custos. Apesar dessas limitações, a indústria cerâmica continua sendo um dos setores mais tradicionais da economia brasileira, com relevante papel na geração de empregos, no desenvolvimento regional e na cadeia produtiva da construção civil. De acordo com dados do Sebrae (2023), o Brasil conta atualmente com cerca de 5.600 cerâmicas e olarias em operação, responsáveis pela produção mensal de aproximadamente 2,55 bilhões de telhas e mais de 5,7 bilhões de blocos cerâmicos. O setor também contribui diretamente com a geração de cerca de 300 mil empregos diretos e indiretos (BRASIL, 2020).

Os dados evidenciam não apenas a relevância econômica, mas também o impacto social da indústria cerâmica no país. No entanto, diante das exigências do mercado atual, esse setor se vê diante do desafio de modernizar seus processos, adaptar-se às legislações ambientais e buscar maior competitividade frente ao mercado nacional e internacional.

Neste cenário, o setor cerâmico brasileiro se vê desafiado a adotar novas tecnologias para manter sua competitividade no mercado global. A implementação das tecnologias da Indústria 4.0 se apresenta como um caminho essencial para que o setor continue relevante. De acordo com Sukarai e Zuchi (2018), o país apresenta um atraso significativo no que diz respeito à adoção de avanços tecnológicos. Esse descompasso torna-se ainda mais evidente ao se comparar o desempenho do setor industrial do Brasil com o de países desenvolvidos, como Estados Unidos e Japão. A transição de linhas de produção tradicionais, baseadas na mão de obra humana, para sistemas automatizados ainda ocorre de forma muito mais lenta no Brasil em relação a essas nações. (SUKARAI; ZUCHI, 2018).

### **3.2 Indústria cerâmica no Piauí**

No estado do Piauí, a indústria cerâmica exerce um papel relevante na economia local, especialmente no segmento de cerâmica vermelha, voltado para a fabricação de tijolos e telhas. De acordo com Almeida (2021), existem mais de 90 fábricas distribuídas pelo estado, com uma produção mensal estimada em cerca de 45 milhões de unidades entre tijolos e telhas. Esse setor é fundamental para o desenvolvimento regional, contribuindo para a geração de empregos, o aumento da renda e o fortalecimento das cadeias produtivas locais.

Nesse contexto, a digitalização do ambiente de manufatura configura-se, segundo Sakurai e Zuchi (2018), como o alicerce do novo modelo industrial. A integração entre máquinas, sistemas e ativos por meio de redes inteligentes permite o controle autônomo dos processos produtivos, promovendo maior eficiência operacional e agilidade na adaptação às demandas do mercado.

Dessa forma, a adoção das tecnologias da Indústria 4.0 representa uma oportunidade estratégica para o setor cerâmico piauiense modernizar seus processos, aumentar sua competitividade e contribuir de maneira ainda mais significativa para o desenvolvimento econômico e tecnológico da região.

A indústria cerâmica, tanto em nível nacional quanto regional, possui grande importância socioeconômica, especialmente na geração de empregos e no setor da construção civil. Contudo, para manter sua competitividade, é fundamental investir em inovação. Na qual a Indústria 4.0 surge como uma alternativa viável e necessária para

modernizar os processos produtivos, reduzir custos, aumentar a eficiência e promover um crescimento sustentável.



#### 4 METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste estudo foi estruturada em duas etapas complementares: pesquisa bibliográfica e estudo de caso, com abordagem qualitativa.

A primeira etapa consistiu em uma pesquisa bibliográfica, realizada com o objetivo de reunir fundamentos teóricos e conceitos relevantes sobre a Quarta Revolução Industrial e sua aplicação no contexto da indústria brasileira. Para isso, foram consultadas fontes secundárias como livros, artigos científicos, e publicações acadêmicas. De acordo com Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica é caracterizada por ser “desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Essa etapa possibilitou uma compreensão aprofundada da evolução tecnológica ao longo dos anos, bem como uma análise detalhada da contabilidade gerencial e de sua importância para a tomada de decisões.

A segunda etapa envolveu a realização de um estudo de caso em uma indústria de cerâmica situada no município de União-PI, a qual implementou tecnologias avançadas em seus processos produtivos. O estudo de caso foi escolhido por possibilitar uma investigação aprofundada de uma realidade específica, proporcionando uma análise detalhada sobre os efeitos da inovação tecnológica no contexto empresarial. Conforme Goode e Hatt (1973), o estudo de caso permite um conhecimento amplo e minucioso de determinado objeto, sendo particularmente útil quando se busca compreender fenômenos complexos em ambientes reais. Para realizar a análise, foi aplicado um questionário ao sócio da empresa, com o objetivo de obter informações diretas sobre as mudanças ocorridas com a adoção das tecnologias da Indústria 4.0, bem como as percepções gerenciais sobre os impactos nos processos produtivos, nos custos operacionais e na gestão da mão de obra.

A pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, uma vez que, conforme Richardson (1999, p. 80), essa metodologia é especialmente adequada para descrever a complexidade dos fenômenos e analisar as interações entre diferentes variáveis. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas com gestores e colaboradores da indústria cerâmica estudada, possibilitando a obtenção de informações relevantes sobre percepções, experiências, desafios enfrentados e benefícios decorrentes da implementação das tecnologias da Indústria 4.0.

Essa combinação de métodos possibilitou uma análise abrangente, integrando a fundamentação teórica com a realidade prática da empresa analisada. Permitiu compreender como a implementação das tecnologias da Indústria 4.0 impacta diretamente os processos de gestão de custos e precificação dos produtos cerâmicos.

## **5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS**

A Cerâmica Santa Vitória é uma empresa de destaque no setor da construção civil piauiense. De porte médio, a cerâmica se sobressai pela ampla variedade de produtos, como blocos cerâmicos de vedação e estruturais, telhas, lajotas e cobogós, atendendo tanto o mercado regional quanto outras regiões do país.

A história da empresa começou em 2001, com a inauguração da primeira unidade no município de Miguel Alves-PI, dedicada à fabricação de telhas e blocos cerâmicos. Com o crescimento da demanda e a consolidação no mercado, em 2014 foi construída a segunda unidade na cidade de União-PI, voltada à produção de blocos de vedação e estruturais, ampliando sua capacidade produtiva e presença no mercado.

O diferencial da Cerâmica Santa Vitória está no contínuo investimento em tecnologia e no rigoroso controle de qualidade aplicado ao processo produtivo, o que assegura a fabricação de produtos com elevado padrão de resistência, durabilidade e acabamento. A qualidade de seus produtos é atestada pela certificação do Programa Setorial da Qualidade (PSQ), evidenciando o compromisso da empresa com a excelência e a conformidade técnica.

Atualmente, a unidade de Miguel Alves-PI conta com 60 funcionários e possui um faturamento anual de aproximadamente R\$ 8,4 milhões. Já a unidade de União-PI emprega 50 colaboradores, com um faturamento anual de cerca de R\$ 15,6 milhões, reafirmando seu porte de empresa média. Com uma trajetória marcada pelo crescimento sustentável, a empresa desempenha um papel fundamental no fortalecimento do setor ceramista do Piauí, contribuindo diretamente para a construção civil e o progresso socioeconômico do estado.

Foi aplicado um questionário a um dos sócios da organização com o objetivo de obter informações detalhadas sobre diferentes aspectos da empresa. Na primeira etapa, o foco foi direcionado ao processo de implementação das tecnologias, buscando identificar os principais desafios e as estratégias adotadas. A segunda etapa concentrou-se na análise dos impactos gerados pelas novas tecnologias, especialmente nas mudanças observadas na produção e nos processos. Por fim, a terceira etapa abordou o auxílio da contabilidade gerencial no fornecimento de

informações, fundamentais para apoiar o processo de tomada de decisão empresarial.

A seguir, estão apresentados os questionários aplicados em cada etapa, acompanhados das respectivas respostas obtidas.

**Quadro 1:** Decisão pelo Investimento em Indústria 4.0

PERGUNTA	RESPOSTA
O que motivou a empresa a investir em tecnologias e robótica (da Indústria 4.0)?	A empresa foi motivada a investir em tecnologias e robótica da Indústria 4.0 pela busca por conformidade dos processos, a implementação de uma indústria limpa e a mitigação dos riscos de acidentes de trabalho.
Houve alguma dificuldade inicial ou resistência interna à adoção dessas tecnologias? Quais?	As principais dificuldades se relacionam à má qualidade da rede logística para abastecimento de insumos, aumentando custos de manutenção, além da qualidade da energia elétrica que ocasiona quedas e oscilações, danificando componentes elétricos.
Quais tecnologias específicas foram adotadas?	As tecnologias específicas adotadas pela empresa incluem Internet das Coisas (IoT), Robótica Avançada e Manufatura Aditiva (Impressão 3D).
Como foi o processo de implantação? Houve consultoria externa ou foi realizada pela gestão interna?	Durante a implantação, houve necessidade de equipe multidisciplinar oriunda do Brasil, Espanha, Itália e Grécia para instalação e treinamentos.

Quanto tempo levou desde o planejamento até a efetiva operação dessas tecnologias?	O período entre o planejamento e a efetiva operação das tecnologias foi de aproximadamente 3 anos.
--	--

**Fonte:** Elaborado pela autora (2025).

**Quadro 2:** Impactos após à implantação da indústria 4.0

PERGUNTAS	RESPOSTAS
A implantação da Indústria 4.0 trouxe melhorias na qualidade dos produtos? Como?	Houve maior conformidade de processos, redução de absenteísmo, menor número de paradas para manutenção e otimização de recursos materiais.
Houve redução no consumo de insumos, desperdícios e mão de obra?	Houve redução no consumo de insumos, desperdícios e na mão de obra.
A precisão e padronização dos produtos aumentaram?	Consideravelmente, pois a automação permite a padronização de tempos e processos, impactando diretamente no consumo uniforme de insumos e produtos.
Quais foram os principais impactos da automação nos custos operacionais?	Teve um incremento considerável devido à necessidade de manutenção constante, com peças importadas e dificuldades logísticas locais.
O custo-benefício da tecnologia foi positivo? Explique.	Sim. Proporcionou maior conformidade de processos, redução do absenteísmo, menos paradas para manutenção e otimização dos recursos.
Houve impacto nas vendas após a implantação tecnológica?	Não houve aumento significativo nas vendas, mas houve maior satisfação dos

	clientes devido à qualidade e uniformidade dos produtos.
Em quanto tempo o investimento foi recuperado ou pretende ser recuperado?	O investimento realizado possui um payback estimado de 12 anos.
Quais foram os principais pontos positivos e negativos observados após a implantação?	Positivos: maior qualidade, redução de absenteísmo e otimização. Negativos: custos elevados com manutenção e logística.
Se pudesse voltar no tempo, faria algo diferente?	Se pudesse voltar no tempo, não faria nada diferente, mantendo as mesmas escolhas e decisões realizadas no projeto.
A empresa tem planos para expandir o uso de tecnologias inteligentes? Em quais áreas?	Sim. Pretende adotar inteligência artificial para manutenção preditiva dos equipamentos.
Qual conselho daria para outras indústrias que desejam investir em Indústria 4.0?	Cercar-se de conhecimento e pessoas capacitadas para evitar investimentos desnecessários ou onerosos que não atendam ao objetivo do projeto.

**Fonte:** Elaborado pela autora (2025)

### **Quadro 3:** O papel da contabilidade gerencial

<b>PERGUNTAS</b>	<b>RESPOSTAS</b>
A contabilidade é utilizada pela empresa no processo de tomada de decisão? Se sim, com que frequência?	Sim, a contabilidade é utilizada pela empresa na tomada de decisão, sendo analisada mensalmente para acompanhar resultados e orientar ações estratégicas.

A contabilidade é integrada a sistemas automatizados ou softwares de gestão ERP ( <i>é um sistema integrado de gestão empresarial que tem como objetivo centralizar e automatizar processos e informações em uma empresa</i> )?	Atualmente, a contabilidade da empresa é parcialmente integrada a sistemas automatizados e softwares de gestão ERP, que auxiliam na centralização e automação de alguns processos e informações.
A empresa utiliza alguma das técnicas da contabilidade gerencial em sua gestão?	Sim, a empresa utiliza técnicas de contabilidade gerencial em sua gestão, como o controle de custos, o auxílio na formação de preços e a análise das demonstrações financeiras
Como as decisões de investimentos em tecnologia são apoiadas pelas informações contábeis?	As decisões de investimentos em tecnologia são às vezes apoiadas pelas informações contábeis
Caso a resposta anterior seja positiva, como as decisões de investimentos em tecnologia são apoiadas pela contabilidade gerencial?	Na análise de custo-benefício detalhada e com base na previsão de faturamento e ou lucratividade.

**Fonte:** Elaborado pela autora (2025)

A análise dos dados coletados por meio do questionário aplicado ao sócio da indústria cerâmica estudada, aliada ao embasamento teórico apresentado, permitiu uma compreensão abrangente dos impactos gerados pela implementação da Indústria 4.0 na gestão empresarial como um todo. Este fenômeno deve ser compreendido no contexto mais amplo da desindustrialização e da falta de cadeias de suprimentos robustas no Brasil (CNI, 2016), que criam desafios estruturais para empresas que buscam modernizar suas operações.

Ao adotar tecnologias como Internet das Coisas (IoT), robótica avançada e manufatura aditiva (impressão 3D), a empresa vivenciou uma transformação significativa em seu processo produtivo, o que, consequentemente, afetou a composição de seus custos e, por extensão, a formação dos preços de venda.

**Redução de custos e aumento da eficiência operacional:** Um dos principais impactos identificados foi a redução de desperdícios e o uso mais racional dos insumos. A automação dos processos e a integração dos sistemas de produção trouxeram maior controle sobre o consumo de materiais e sobre as perdas no processo produtivo, fatores que são fundamentais para a formação de preços mais competitivos. Nesse sentido, observa-se uma redução dos custos variáveis, o que contribuiu diretamente para o aumento da margem de contribuição por produto. Com custos variáveis menores, cada unidade vendida passa a gerar maior saldo disponível para a cobertura dos custos fixos e para a geração de lucro.

Houve também uma redução da mão de obra, uma vez que diversas etapas que antes demandavam intervenção humana passaram a ser realizadas por máquinas e sistemas automatizados. Esta mudança impactou diretamente os custos variáveis e proporcionou à empresa uma nova estrutura de custo unitário por produto.

Além disso, a melhoria na precisão e padronização dos produtos, apontada pelo sócio como uma das principais conquistas após a implementação da Indústria 4.0, trouxe ganhos significativos para a precificação. Produtos mais uniformes reduzem o índice de retrabalho e desperdício, contribuindo para uma formação de preço mais estável e previsível. Como exemplo prático, se anteriormente um tijolo padrão era comercializado a R\$ 1,00, a empresa poderia agora justificar um preço de R\$ 1,20, baseado no diferencial de qualidade obtido, desde que o mercado esteja disposto a absorver esse reajuste.

**Aumento dos custos fixos e de manutenção:** Apesar das vantagens obtidas, é importante destacar que a modernização tecnológica trouxe também novos desafios financeiros, principalmente no que diz respeito aos custos fixos. O investimento inicial foi elevado, com um payback estimado em 12 anos. Além disso, a necessidade de manutenção especializada, com peças importadas e de alto custo, gerou um incremento nos gastos fixos mensais da empresa. Essa elevação dos custos fixos significa que a empresa agora precisa de um maior volume de vendas para atingir o ponto de equilíbrio. Ou seja, o aumento da base de custos fixos exige um nível mínimo de faturamento mais elevado para que a empresa possa operar sem prejuízos.

Esse aumento de custos reforça a necessidade de uma gestão rigorosa dos custos fixos, de modo que o preço de venda final seja capaz de absorver essas



despesas sem prejudicar a competitividade da empresa no mercado. Ademais, a dependência de peças importadas e a infraestrutura local deficiente, como a instabilidade na rede elétrica, limitam a eficiência plena dos sistemas automatizados, refletindo um desafio macro da Indústria 4.0 no Brasil, agravado pelo processo de desindustrialização e pela fragilidade das cadeias de suprimentos nacionais (CNI, 2016).

**Integração contábil e gestão de custos para precificação:** Outro fator de destaque é a utilização da contabilidade gerencial como suporte na formação de preços. A empresa relatou que realiza controle de custos, análise de demonstrações financeiras e auxílio à formação de preços mensalmente, evidenciando o papel da contabilidade como ferramenta de gestão estratégica. Entretanto, destaca-se que a contabilidade ainda não está totalmente integrada aos sistemas automatizados da empresa, o que limita a capacidade de análise em tempo real e reduz o potencial de resposta imediata a variações operacionais e de mercado.

A integração parcial com o sistema ERP também contribui para uma apuração mais precisa dos custos envolvidos na produção. Embora a integração ainda não seja total, o sistema já proporciona informações suficientes para análises gerenciais que orientam o processo de precificação.

Além disso, a utilização de análises de custo-benefício e de projeções de faturamento e lucratividade para decisões de investimento em tecnologia demonstra que a empresa tem buscado adotar uma abordagem mais estratégica e baseada em dados, fundamental para a precificação adequada no cenário atual.

**Estratégias de precificação adotadas:** Com base nas informações obtidas, verifica-se que a empresa adota uma precificação baseada em custos, levando em consideração tanto os custos diretos quanto os indiretos, dentro da metodologia do custeio por absorção, conforme aprovado pela legislação contábil vigente.

Embora a empresa não tenha registrado um aumento expressivo nas vendas após a implantação das novas tecnologias, a melhoria na qualidade e na uniformidade dos produtos foi percebida como um fator importante para a satisfação dos compradores. Esse aumento da percepção de valor por parte dos consumidores representa uma oportunidade para a empresa adotar, no futuro, estratégias de

precificação que considerem não apenas os custos, mas também o valor percebido pelos clientes.

**Limitações e oportunidades para o futuro:** Mesmo com os avanços, a empresa ainda enfrenta limitações, principalmente ligadas à logística regional e à qualidade da infraestrutura elétrica, fatores que impactam os custos operacionais e, indiretamente, a formação de preços. Tais dificuldades estruturais refletem um desafio recorrente para muitas indústrias brasileiras que buscam a modernização, mas esbarram na ausência de um ambiente macroeconômico favorável.

No entanto, os planos futuros de expansão tecnológica, como a implementação de Inteligência Artificial para manutenção preditiva, sinalizam que a empresa está atenta às tendências de mercado e busca soluções que podem, futuramente, reduzir ainda mais os custos operacionais e melhorar a capacidade de precificação estratégica.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo teve como objetivo analisar os impactos da implantação da Indústria 4.0 em uma indústria cerâmica localizada no estado do Piauí, com ênfase no papel da contabilidade gerencial e na geração de valor organizacional. Por meio da realização de um estudo de caso, foi possível identificar como a adoção de tecnologias avançadas, como Internet das Coisas (IoT), robótica avançada e manufatura aditiva, tem contribuído para a transformação dos processos produtivos, administrativos e estratégicos da empresa analisada.

Os resultados evidenciaram que a Indústria 4.0 trouxe ganhos expressivos para a organização, indo além da simples automatização de tarefas. Houve melhorias significativas na eficiência operacional, na qualidade dos produtos, na segurança no ambiente de trabalho e na redução de desperdícios. Esses avanços contribuíram diretamente para o aumento da produtividade e para o fortalecimento da posição competitiva da empresa no mercado regional e nacional.

Além disso, a integração parcial com sistemas de gestão (ERP) e o uso de ferramentas de contabilidade gerencial têm auxiliado os gestores no monitoramento mais preciso dos resultados e no planejamento de ações estratégicas. Embora ainda haja espaço para o aprimoramento dessas práticas, os dados demonstram que a empresa caminha para uma gestão cada vez mais orientada por indicadores de desempenho e por informações em tempo real.

Outro aspecto relevante identificado foi a mudança cultural organizacional, com maior valorização da inovação e da capacitação profissional. A empresa tem buscado adaptar suas equipes às novas exigências tecnológicas, promovendo treinamentos e incentivando a qualificação dos colaboradores. Essa mudança de mentalidade é um fator essencial para a sustentabilidade das transformações implementadas.

Entretanto, a pesquisa também apontou desafios importantes, como os elevados custos iniciais de investimento, as despesas recorrentes com manutenção de equipamentos importados e as limitações estruturais regionais, como a baixa qualidade da energia elétrica e as dificuldades logísticas. Esses fatores reforçam a importância de um planejamento financeiro robusto e de políticas públicas que estimulem a modernização das indústrias locais.

É importante reconhecer as limitações deste estudo, que se restringiu à análise de uma única empresa em uma região específica. A natureza qualitativa da pesquisa, baseada principalmente em entrevistas com um dos sócios da organização, pode não capturar toda a complexidade do fenômeno estudado. Além disso, variáveis externas como flutuações econômicas e mudanças nas demandas do mercado não foram consideradas na análise, o que poderia oferecer uma perspectiva mais abrangente sobre os desafios enfrentados pelo setor. A falta de dados comparativos sobre a adoção de tecnologias da Indústria 4.0 em outras cerâmicas da região também limitou a capacidade de contextualização dos resultados encontrados.

Apesar dessas limitações, o trabalho oferece contribuições relevantes tanto para o campo acadêmico quanto para o setor produtivo. Para as empresas cerâmicas, os resultados demonstram que a modernização tecnológica, quando acompanhada de uma gestão de custos eficiente, pode representar um diferencial competitivo importante. A pesquisa também destaca o papel fundamental da contabilidade gerencial como ferramenta estratégica nesse processo de transformação, capaz de fornecer informações precisas para a tomada de decisão.

Como sugestões para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos que ampliem o escopo geográfico da análise, incluindo empresas de diferentes portes e regiões. Seria relevante também investigar como variáveis macroeconômicas podem influenciar os investimentos em Indústria 4.0 no setor cerâmico. Ademais pesquisas que explorem o impacto da Indústria 4.0 nas relações de trabalho e na requalificação profissional no setor também mereceriam atenção.

Em suma, destaca-se que a contabilidade gerencial tem papel fundamental na transformação organizacional ao fornecer informações precisas para o planejamento, controle e avaliação do desempenho empresarial. Ferramentas como análise de custos, orçamentos e indicadores de desempenho têm apoiado a gestão na tomada de decisões estratégicas, especialmente na adaptação às tecnologias da Indústria 4.0. Sua atuação é essencial para otimizar recursos, avaliar investimentos e monitorar os impactos financeiros das inovações, contribuindo diretamente para a geração de valor e a sustentabilidade da organização

Por fim, conclui-se que a adoção da Indústria 4.0 representa uma oportunidade estratégica para a geração de valor nas indústrias cerâmicas, promovendo não apenas melhorias nos processos internos, mas também impactos positivos na sustentabilidade, na capacidade de inovação e na competitividade a longo prazo. No entanto para alcançar esses benefícios de forma plena, é fundamental o alinhamento entre tecnologia, gestão estratégica e capacitação contínua dos recursos humanos.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Revson Vasconcelos. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Atlas, 2013.

Associação Nacional da Indústria Cerâmica (Anicer). **A cerâmica e suas aplicações**. *Revista Anicer*, [S. l.], 2024 (ou ano de publicação se informado). Disponível em: <https://revista.anicer.com.br/a-ceramica-e-suas-aplicacoes/>. Acesso em: 16 abr. 2025.

Associação Nacional da Indústria Cerâmica (Anicer). **Dados do setor**. Rio de Janeiro: ANICER, 2025. Disponível em: <https://www.anicer.com.br/anicer/setor/>. Acesso em: 23 maio 2025.

BIANCHET, T. D. S. A.; ZANIN, A.; CAMARGO, T. F. de; DIEL, F. J. **Mensuração do valor das perdas normais e anormais no processo produtivo de uma indústria cerâmica**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS – ABC, 2021, [S. l.]. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2021.

BOETTCHER, M. **Revolução Industrial – Um pouco de história da Indústria 1.0 até a Indústria 4.0**. LinkedIn, 2015. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/revolu%C3%A7%C3%A3o-industrial-um-pouco-de-hist%C3%B3ria-da-10-at%C3%A9-boettcher>. Acesso em: 15 abr. 2025.

CARDOSO, Marcelo de Oliveira. **Indústria 4.0: a quarta revolução industrial**. 2016. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Automação Industrial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

CAVALCANTE, Z. V.; SILVA, M. L. S. da. **A importância da Revolução Industrial no mundo da tecnologia**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2011, Maringá. Anais [...]. Maringá: Unicesumar, 2011. Disponível em: [https://www.unicesumar.edu.br/epcc2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias\\_vieira\\_cavalcante2.pdf](https://www.unicesumar.edu.br/epcc2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf). Acesso em: 12 abr. 2025.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Brasília, DF: CNI, 2016.

COSTA, Marcos Paulo de Souza. **Análise da computação em nuvem aplicada à Indústria 4.0**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação) – Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2023.

COSTA, Rubiane Naine Tuono. **A importância da contabilidade gerencial nas micro e pequenas empresas**. *Revista Universitária da FANORPI*, v. 3, n. 10, 2024.

DE ALMEIDA, Kelson Silva et al. **Diagnóstico ambiental do setor de cerâmica vermelha na região de Oeiras (PI)**. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 14, n. 2, p. 429-440, 2021.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Industry 4.0: digitalisation for productivity and growth [Indústria 4.0: digitalização para produtividade e crescimento]**. Setembro de 2015. Disponível em:

[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS\\_BRI\(2015\)568337\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf). Acesso em: 29 fev. 2025.

FIRJAN. **Indústria 4.0: panorama da inovação**. [S. l.]: Firjan, 2016. E-book.

FIORILLO, Marcus Vinicius. **Liderança: a gestão na revolução industrial 4.0**. Revista UniPaulistana, 2024.

FLAMINO, Leandro Gabriel. **Inovação e as revoluções na indústria**. Revista **Iniciativa Econômica**. Santa Maria, 2024.

FREITAS, Amanda de Paiva Pereira. **Análise bibliométrica da produção científica sobre indústria 4.0**. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

GABINETE DE SEGURANÇA INSTITUCIONAL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (Brasil). **Estratégia de segurança da informação e comunicações e de segurança cibernética da Administração Pública Federal (2015–2018)**. Brasília, DF: GSI/PR, 2015. Disponível em: [https://www.gov.br/gsi/pt-br/arquivos/4\\_estrategia\\_de\\_sic.pdf](https://www.gov.br/gsi/pt-br/arquivos/4_estrategia_de_sic.pdf). Acesso em: 3 maio 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIUSTI, Jessica Morales; BORINELLI, Márcio Luiz. **Análise dos métodos de precificação de produtos: estudo de caso em uma indústria metalúrgica familiar**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS – CBC, 2017, [S. l.]. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4341>. Acesso em: 4 maio 2025.

GOODE, W.; HATT, P. **Métodos em pesquisa social**. São Paulo: Nacional, 1973.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. **Design principles for industrie 4.0 scenarios [Princípios de design para cenários da Indústria 4.0]**. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 49., 2016, Koloa, HI, EUA. Proceedings.... Koloa, HI: IEEE, 2016. p. 3928–3937.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa industrial anual – PIA: Produto**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 1 maio 2025.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Contabilidade gerencial**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1998. E-book.

LIMA, Kaio Oliveira dos Santos et al. **Desafios e oportunidades na indústria 4.0 para micro e pequenas empresas no Brasil**. Escola Técnica Estadual Benedito Storani, Jundiá, 2023.

LOPES, Charles; GARCIA, Marcus; ASSUMPÇÃO, Thiago. **As revoluções industriais e o surgimento do proletariado urbano**. Para Todos Brasil, v. 8, n. 1, 2020. Disponível em:

[https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais\\_Sem\\_Int\\_Etn\\_Racial/article/view/646](https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais_Sem_Int_Etn_Racial/article/view/646). Acesso em: 27 abr. 2025.

MARION, José Carlos. **Contabilidade empresarial**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2005. E-book.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custo**. São Paulo: Atlas, 2010. E-book.

OLIVEIRA, Davi Alves de. **Análise dos custos e lucratividade em um salão de beleza: um estudo de caso**. 2025. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) – Universidade Estadual do Piauí, Campus Poeta Torquato Neto, Teresina, 2025.

PADOVEZE, Cláudio L. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PADOVEZE, Cláudio L. **Curso básico gerencial de custos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

PASQUINI, Nilton César. **As revoluções industriais: uma abordagem conceitual**. Revista Tecnológica da Fatec Americana, Americana, v. 8, n. 2, p. 29-44, ago. 2020. Disponível em: <https://fatec.edu.br/revista/index.php/RTecFatecAM/article/view/235>. Acesso em: 25 abr. 2025.

PEREIRA, Adriano; SIMONETTO, Eugenio de Oliveira. **Indústria 4.0: conceitos e perspectivas para o Brasil**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 16, n. 1, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/4938>. Acesso em: 20 abr. 2025.

RIBEIRO, Gustavo Henrique Martins et al. **Análise dos impactos da indústria 4.0 no setor cerâmico: um estudo sobre os desafios e oportunidades**. Cerâmica Industrial, v. 28, n. 1, e132801, 2023. Disponível em: <https://www.ceramicaindustrial.org.br/article/10.4322/cerind.2023.022/pdf/ci-28-1-e132801.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2025.

RIBEIRO, Osni Moura. **Contabilidade de custos**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. E-book.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, Naara Santos Nascimento. **Os benefícios da contabilidade de custos para a formação do preço de venda de produtos: um estudo prático**. 2025. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Contábeis) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, PI, 2025.

SAKURAI, R.; ZUCHI, J. D. **As revoluções industriais até a indústria 4.0**. Revista Interface Tecnológica, Taquaritinga, v. 15, n. 2, p. 48, 2024. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/386>. Acesso em: 15 mar. 2025.



SANTOS, Brenda Floriano. **O uso do custeio variável para formação de preço de venda em uma indústria cerâmica vermelha do sul de Santa Catarina**. Criciúma: UNESC, 2023.

SAS. **Big data, o que é e por que é tão importante?** 2016. Disponível em: [https://www.sas.com/pt\\_br/insights/big-data/what-is-big-data.html](https://www.sas.com/pt_br/insights/big-data/what-is-big-data.html). Acesso em: 16 abr. 2025.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SEBRAE. **Construção civil: veja as tendências cerâmicas para 2023**. Brasília, DF: **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**, 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/construcao-civil-veja-as-tendencias-ceramicas-para-2023,e9c50c8c450d5810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 4 maio 2025.

SENA, Jhonatan Kayo Silva; SILVA, Paulo Henrique Lopes. **Um estudo sobre a importância da tecnologia big data e perspectivas futuras de sua aplicação na indústria**. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, 2019.

SILVA, Ana Clara Costa. **Técnicas de contabilidade gerencial aplicadas às empresas**. Goiás: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2024.

SILVEIRA, C. B. **O que é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo**. Citisystems, 2017. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/>. Acesso em: 10 maio 2025.

SOUSA, Rafaela. **Segunda Revolução Industrial**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/segunda-revolucao-industrial.htm>. Acesso em: 16 mai. 2025.

SOUZA, Elaine Maria de Moura. **Desafios e perspectivas da inovação e liderança no Brasil: indústria 4.0 e o Sebratec como programa de consultoria para o desenvolvimento tecnológico**. 2024. 216 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2024.

SOUZA, Rubim de Castro; PEDRON, Cristiane Drebes. **Os benefícios da robótica na manufatura na era da Indústria 4.0: uma revisão sistemática da literatura**. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, São Paulo, v. 17, n. 1, 2025.

UNIVERSAL ROBOTS. **A evolução da robótica industrial: da Indústria 1.0 à Indústria 4.0**. Universal Robots, 2022. Disponível em: <https://www.universal-robots.com/br/blog/a-evolucao-da-robotica-industrial-da-industria-10-a-industria-40/>. Acesso em: 16 mai. 2025.

## APÊNDICE A – Questionário aplicado ao sócio

### Introdução e Contextualização

- 1- Poderia nos contar um pouco sobre a história da empresa e seu papel no mercado ceramista do Piauí?

A empresa surgiu inicialmente em 2001 com a primeira unidade em Miguel Alves-PI, onde se confecciona telhas e blocos. Posteriormente, em 2014 foi construída a segunda unidade em União-PI onde se produz blocos de vedação e estruturais.

- 2- Qual é o porte da empresa (ME, EPP, médio ou grande porte), ou Faturamento médio mensal (Opcional)?

Unidade de Miguel Alves-PI: empresa de médio porte com faturamento anual de R\$ 8,4 milhões. Unidade de União-PI: empresa de médio porte com faturamento anual de R\$ 15,6 milhões.

- 3- Qual o número de funcionários?

Na unidade de Miguel Alves-PI: 60 funcionários. Na unidade de União-PI: 50 funcionários.

### Decisão pelo Investimento em Indústria 4.0

- 4- O que motivou a empresa a investir em tecnologias e robótica (da Indústria 4.0)?

Busca por conformidade de processos, indústria limpa, mitigação de riscos de acidente de trabalho

- 5- Houve alguma dificuldade inicial ou resistência interna à adoção dessas tecnologias? Quais?

As principais dificuldades se relacionam a má qualidade da rede logística para abastecimento de insumos necessários a este método de produção, por consequência, aumento de custos de manutenção. Outro fator que dificulta é a qualidade da energia oferecida, muitas vezes ocasionando quedas repentinas de energia e oscilações, levando a danificar alguns componentes elétricos.

- 6- Quais tecnologias específicas foram adotadas:

( ) Inteligência Artificial

- (X) Internet das Coisas (IoT)
- ( ) Big Data
- (X) Robótica avançada
- ( ) Computação em nuvem
- ( ) Cibersegurança
- (X) Manufatura Aditiva (Impressão 3D)
- ( ) Outras. Quais? \_\_\_\_\_

7- Como foi o processo de implantação? Houve consultoria externa ou a implementação foi realizada somente com os conhecimentos da gestão interna?

Durante a implantação, houve necessidade de equipe multidisciplinar oriundas do Brasil, Espanha, Itália e Grécia para instalação e treinamentos.

8- Quanto tempo levou desde o planejamento até a efetiva operação dessas tecnologias?

Cerca de 3 anos.

#### **Impactos após a implantação da indústria 4.0**

9- A implantação da Indústria 4.0 trouxe melhorias na qualidade dos produtos? Como?

Maior conformidade de processos, redução de absenteísmo, menor paradas para manutenções, otimização de recursos materiais.

10- Houve redução do:

- (X) Redução no consumo de insumos
- (X) Redução de Desperdícios/Perdas
- (X) Redução de Mão de obra (menos funcionários)
- ( ) Redução de Outros Custos Operacionais. Quais:

OBS: Outras Melhorias ou efeitos da implantação:

---

11- A precisão e padronização dos produtos aumentaram?

Consideravelmente, visto que a adoção de automação permite padronização de tempos e processos, levando, por consequência à padronização de consumos de insumos e de produtos.

12- Quais foram os principais impactos da automação nos custos operacionais da empresa?

Teve um considerável incremento, visto a necessidade de constante manutenção, com muitas peças oriundas de outros estados, e até de outros países, somada à dificuldade de logística de nosso estado.

13- Em termos gerais, o custo-benefício da tecnologia foi positivo? Explique:

Sim pois permitiu termos uma maior conformidade de processos, redução de absenteísmo, menor paradas para manutenções, otimização de recursos materiais.

14- Houve impacto nas vendas após a implantação tecnológica? aumento da demanda/vendas ou abertura de novos mercados? (Como a de produtos personificados). Explique.

Não necessariamente. O que resultou foram clientes mais satisfeitos por obterem um produto de qualidade e uniforme.

15- Em quanto tempo o investimento em tecnologia foi recuperado? Ou pretende ser recuperado (caso ainda não tenha sido totalmente).

O payback da operação foi calculado para 12 anos.

16- Quais foram os principais pontos positivos e negativos observados após a implantação da Indústria 4.0?

Já respondido nas questões 9, 10, 11, 12.

17- Se pudesse voltar no tempo, faria algo diferente nesse processo?

Seria feito o mesmo projeto.

18- A empresa tem planos de expandir ainda mais o uso de tecnologias inteligentes no futuro? Se sim, em quais áreas?

Sim. Pretendemos em breve adotar o uso de inteligência artificial para manutenção preditiva dos equipamentos.

19- Qual conselho você daria para outras indústrias que desejam investir em tecnologias da Indústria 4.0?

Se cercarem de conhecimento e pessoas capacitadas para minimizar investimentos desnecessários ou onerosos que não atendam a ideia do projeto.

20- Gostaria de acrescentar mais alguma informação que considera relevante para esta pesquisa?

---

---

### **O papel da contabilidade gerencial**

21- A contabilidade é utilizada pela empresa no processo de tomada de decisão

☐ NÃO.

☒ SIM, se sim, Com que frequência são utilizados para tomada de decisão?

☐ Diariamente

☐ Semanalmente

☒ Mensalmente

☐ Às vezes, apenas quando solicitados pela administração.

22- A contabilidade é integrada a sistemas automatizados ou softwares de gestão ERP (é um sistema integrado de gestão empresarial que tem como objetivo centralizar e automatizar processos e informações em uma empresa)?

☐ Sim, totalmente integrada

☒ Parcialmente integrada.

☐ Não é integrada

☐ Não utilizamos ERP

23- A empresa utiliza alguma das técnicas da contabilidade gerencial em sua gestão?

☒ Controle dos custos

☒ Auxílio à formação de preços

☐ Cálculo da Margem de Contribuição

☐ Cálculo do Ponto de Equilíbrio

☒ Análise das demonstrações financeiras

☐ Nenhuma

( ) Outras: \_\_\_\_\_

24- Como as decisões de investimentos em tecnologia são apoiadas pelas informações contábeis?

( ) Não

(X) Sim, às vezes

( ) Sim, Sempre.

25- Caso a resposta anterior seja positiva, Como as decisões de investimentos em tecnologia são apoiadas pela contabilidade gerencial?

(X) Com análise de custo-benefício detalhada.

( ) Com base em taxas de retorno sobre o capital investido.

(X) Com base na previsão de faturamento e ou lucratividade.

( ) Não há participação da contabilidade

( ) Outros: \_\_\_\_\_