



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E**  
**CONTABILIDADE**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
**CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**JONATAN LUCAS COSTA VIANA**

**DESENVOLVIMENTO DA PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE DA**  
**INDÚSTRIA CEARENSE: ESTUDO DE CASO SOBRE A ATUAÇÃO DE UM**  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2020**

JONATAN LUCAS COSTA VIANA

DESENVOLVIMENTO DA PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA  
CEARENSE: ESTUDO DE CASO SOBRE A ATUAÇÃO DE UM INSTITUTO DE  
TECNOLOGIA DO CEARÁ

Monografia apresentada ao curso de Administração, da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

**Orientador:** Prof. Dr. Diego de Queiroz Machado.

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- V667d Viana, Jonatan Lucas Costa.  
Desenvolvimento da produtividade e competitividade da indústria cearense: estudo de caso sobre a atuação de um instituto de tecnologia do Ceará / Jonatan Lucas Costa Viana. – 2020.  
64 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Atuariais, Fortaleza, 2020.  
Orientação: Prof. Dr. Diego de Queiroz Machado.
1. Produtividade. 2. Competitividade. 3. Instituto de tecnologia. I. Título.
- CDD 368.01
-

JONATAN LUCAS COSTA VIANA

**DESENVOLVIMENTO DA PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE DA  
INDÚSTRIA CEARENSE: ESTUDO DE CASO SOBRE A ATUAÇÃO DE UM  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO CEARÁ**

Monografia apresentada ao curso de Administração, da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Diego de Queiroz Machado.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Diego de Queiroz Machado (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Fabiana Nogueira Holanda Ferreira  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Sônia Regina Amorim Soares de Alcantara  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, João Maria e Antônia Augusta.

À minha avó, Creusa.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pelo consentimento de discernimento em momentos importantes e força para enfrentar situações de desânimo.

Aos meus pais, João Maria e Antônia Augusta, por todos os esforços e sentimentos empregados para me criar, no qual contribuíram para formar a pessoa que sou atualmente. Agradeço também, pela dedicação, apoio, ensinamentos, compreensão e companhia, tanto nos momentos bons, quanto nos ruins.

À minha avó Creusa, por todos os cuidados que a mim foram dedicados durante todo o tempo, pela paciência e preocupação.

Às minhas irmãs, Jaqueline e Beatriz, que sempre estiveram comigo me ajudando a enfrentar diversos desafios da vida, através de apoio e alegria.

Aos meus amigos, que tiveram ao meu lado nos diversos momentos da vida.

Aos colegas, que contribuíram e fizeram parte da trajetória acadêmica do curso de Administração, pelos momentos complicados superados juntos, companheirismos, conhecimentos e tempo de qualidade compartilhado no decorrer dos semestres.

Aos professores, que me permitiram o desenvolvimento de algumas habilidades críticas, profissionais e pessoais, por adquirir e reforçar conhecimentos importantes através de várias disciplinas ministradas com abordagens inteligíveis, dinâmicas, reflexivas, divertidas e, até mesmo, as mais rigorosas.

Ao Professor Dr. Diego de Queiroz Machado, pela excelente orientação ao longo de todo o período de desenvolvimento do trabalho.

Às professoras participantes da banca examinadora, Prof<sup>a</sup>. Dra. Fabiana Nogueira Holanda Ferreira e Prof<sup>a</sup>. Ms. Sônia Regina Amorim Soares de Alcantara, pelo tempo e valiosas colaborações e sugestões.

Aos profissionais entrevistados, pelo tempo concedido nas entrevistas. E de forma especial, à Lorena, pelo direcionamento relacionado à coleta de informações e disponibilidade para tirar dúvidas.

“A mudança é a lei da vida. E aqueles que apenas olham para o passado ou para o presente irão com certeza perder o futuro.”

(John F. Kennedy)

## RESUMO

Sabe-se, historicamente, que o Brasil teve um processo de industrialização tardio. Na região Nordeste do país, somente na década de 1950, iniciou-se os estímulos governamentais e o apoio de instituições para o estabelecimento e desenvolvimento do setor industrial. Mas, para a maioria das indústrias conseguirem se manter no mercado e até expandir para outros, elas buscam, ou desenvolvem, avanços tecnológicos e formas de melhorar a eficiência produtiva. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como proposição o desenvolvimento da competitividade e produtividade da indústria cearense. O objetivo geral é identificar como um Instituto de Tecnologia atua para contribuir com o desenvolvimento da competitividade e produtividade da indústria cearense. De natureza exploratória e forma qualitativa, a pesquisa utilizou o método “estudo de caso” para conseguir apresentar detalhadamente o funcionamento de um Instituto de Tecnologia voltado para o suporte ao desenvolvimento da indústria cearense. Os dados foram coletados através de documentos indiretos, cedidos pela organização, bem como observações diretas e entrevistas. Esses instrumentos permitiram perceber as etapas de planejamento e mudanças do Instituto, como identificar que as práticas da organização vão além do compromisso com a prestação de serviços atualizados. Percebe-se, também, que estes estão adequados às necessidades dos clientes e direcionados ao aumento da competitividade e produtividade, fazendo uso de equipamentos tecnológicos avançados e profissionais qualificados. Além disso, houveram esforços ao conseguir formas de subsidiar parte dos investimentos que seriam realizados integralmente pelas indústrias, apesar de algumas limitações internas. A atuação do Instituto possibilita as empresas do setor econômico secundário, do Ceará, aplicar os fundamentos teóricos acadêmicos como estratégias traçadas por seus gestores para disputa de mercado.

**Palavras-chave:** Competitividade. Produtividade. Instituto de Tecnologia.

## ABSTRACT

Historically, it is known that Brazil had a late industrialization process. In the Northeast region of the country, only in the 50s, the government incentives and the support of institutions for the establishment and development of the industrial sector began. But for most industries to be able to stay in the market and even expand to others, they seek or develop technological advances and ways to improve productive efficiency. In this perspective, the present work aims at the development of the competitiveness and productivity of the industry in Ceará. The general objective is to identify how an Institute of Technology works to contribute to the development of competitiveness and productivity in the industry of Ceará. Of exploratory nature and qualitative form, the research used the “case study” method to be able to present in detail the functioning of an Institute of Technology aimed at supporting the development of the industry in Ceará. The data were collected through indirect documents provided by the organization, as well as direct observations and interviews. These instruments allowed us to perceive the stages of planning and changes of the Institute, such as identifying that the organization's practices go beyond the commitment to the provision of updated services. It is also perceived that these are appropriate to the needs of customers and aimed at increasing competitiveness and productivity, making use of advanced technological equipment and qualified professionals. In addition, efforts were made to find ways to subsidize part of the investments that would be made entirely by the industry, despite some internal limitations. The Institute performance makes it possible for companies in the secondary economic sector in Ceará to apply academic theoretical foundations as strategies outlined by their managers for market competition.

**Keywords:** Competitiveness. Productivity. Institute of Technology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Objetivos de desempenho e a produtividade .....	266
---	-----

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Atividades da Indústria de Transformação Cearense – 2017 .....	32
Tabela 2: Principais produtos exportados pelo Ceará – 2017 - 2018 .....	33

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Variáveis com interferência no poder de negociação dos compradores.....	19
Quadro 2: Variáveis com interferência no nível de rivalidade entre os concorrentes .....	20
Quadro 3: Categorização das organizações diversificadas .....	24
Quadro 4: Estratégias operacionais .....	24
Quadro 5: Objetivos gerais de desempenho e influências internas e externas .....	25
Quadro 6: Informações sobre as entrevistas .....	36
Quadro 7: Serviços ofertados atualmente pelo Instituto de Tecnologia do Ceará.....	43
Quadro 8: Serviços ofertados pelo Instituto através do programa SEBRAETEC.....	45
Quadro 9: Benefícios e dificuldades percebidos em relação ao Instituto.....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CE	Ceará
CIPP	Complexo Industrial e Portuário do Pecém
CNC	Comando Numérico Computadorizado
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CONEFOR	Companhia Nordeste de Eletrificação de Fortaleza
DAP	Declaração de Aptidão ao PRONAF
EMIC	Equipamentos e Sistemas de Ensaio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPP	Empresa de Pequeno Porte
ES	Espírito Santo
FDM	<i>Fused Deposition Modeling</i>
FIEC	Federação das Indústrias do Estado do Ceará
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IFCE	Instituto Federal do Ceará
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IoT	<i>Internet of Things</i>
ISO	Organização Internacional de Normalização
JIT	<i>Just-in-Time</i>
MDIC	Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
ME	Micro Empresa
MEI	Microempreendedor Individual
MTM	<i>Methods Time Measurement</i>
NBR	Norma Brasileira

NIRF	Imóvel Rural na Receita Federal
NR	Norma Regulamentadora
NSTT	Núcleos de Serviços Técnicos Tecnológicos
PBQP-h	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Produto
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
POP	Procedimento Operacional Padrão
PRONAF	Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PSQs	Programas Setoriais da Qualidade
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEBRAETEC	Programa SEBRAE de Serviços em Inovação e Tecnologia
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem
SESI	Serviço Social da Indústria
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
SICAB	Sistema de Informações Cadastrais do Artesanato Brasileiro
SIUP	Serviços Industriais de Utilidade Pública
SMED	<i>Single Minute Exchange of Die</i>
SOCIESC	Sociedade Educacional de Santa Catarina
TPM	Manutenção Produtiva Total
UF	Unidade Federativa

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 Competitividade Industrial .....	17
2.2 Produtividade Industrial .....	25
2.3 Indústria Cearense .....	30
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	35
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	38
4.1 O Instituto de Tecnologia do Ceará.....	38
4.2 Atuais estratégias, serviços e ações para o desenvolvimento da indústria cearense .....	42
4.3 Principais benefícios e dificuldades relacionados com a atuação no Ceará.....	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	54
REFERÊNCIAS .....	57
APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA - GESTOR.....	61
APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTAS - COLABORADORES DAS ÁREAS DE CONSULTORIA E PD&I.....	62
APÊNDICE C - QUADRO DE CAPACITAÇÃO OFERTADA AOS FUNCIONÁRIOS ....	63

## 1 INTRODUÇÃO

Centrado economicamente na produção de *commodities*, o Brasil teve importante estímulo em sua industrialização após a Grande Depressão, ocorrida em 1929 (VICECONTI, 1977). No período que sucedeu outro fato histórico marcante, a Segunda Guerra Mundial, até 1972, houve o aumento significativo da relevância do setor industrial em indicadores econômicos, diversificação, concentração geográfica e dependência de tecnologia de outros países (VICECONTI, 1977). Entretanto, nas décadas posteriores, com a elevação do nível de integração econômica mundial, transformação da estruturação financeira industrial, globalização, mercado produtivo gradualmente competitivo – concorrentes com elevados investimentos – e a adoção de certas políticas públicas monetárias de incentivo ao desenvolvimento do país no decorrer dos anos, o segmento industrial foi severamente prejudicado (NOGUEIRA, 2017).

Conforme dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), a quantidade de postos de trabalhos formais gerados pela indústria a partir de 2006, aumentou se comparado aos resultados da área até 2017. Portanto, na proporcionalidade geral, com todos os segmentos econômicos, percebe-se o avanço da área de serviços e um declínio maior do segmento industrial de transformação (MISTÉRIO DO TRABALHO, 2019).

Nogueira (2017) cita outros elementos relevantes em queda: a participação do PIB, balança comercial de importação e exportação de bens de consumo, além das crises econômicas. Elementos que apontam para a desindustrialização, são considerados por Oreiro e Feijó (2010, p. 221): “uma economia não se desindustrializa quando a produção industrial está estagnada ou em queda, mas quando o setor industrial perde importância como fonte geradora de empregos e/ ou de valor adicionado para uma determinada economia.”.

Diante da constatação dos autores, conforme o Informativo CNI (2019), o salário médio mensal no setor industrial para pessoas com nível de escolaridade ensino médio completo, e superior completo, são mais elevados que a média nacional. O segmento é uma das principais fontes de arrecadação de impostos federais. Além disto, em 2016, havia uma relação de R\$ 1,00 de investimento na indústria como um todo para a geração de R\$ 2,40 na economia nacional, algo superior aos resultados apresentados por outros setores. Tem-se, que, no detalhamento por seções, a indústria de transformação, indústria extrativa, construção e serviços de utilidade públicas, geravam, respectivamente, em R\$: 2,63; 2,07; 1,90; e 1,88 (INFORMATIVO CNI, 2019).

Segundo Galina (2005) um caminho importante para a propulsão da indústria está nos avanços em tecnologia, porém a nação ainda investe pouco em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), alertando, para o período citado, a perda de espaço do país em relação aos concorrentes. A CNI (2010, p. 15) entende que “o Brasil precisa produzir bens e soluções mais sofisticados, que embutem mais tecnologia e melhor nível de conhecimento”. Nesse sentido, nos aspectos mundiais, se discute a implantação da quarta fase da Revolução Industrial, ou a Indústria 4.0, no qual a automação e a conectividade integrada são elementos fundamentais (SACOMANO et al., 2018).

Sabendo-se a necessidade de fornecer suporte para o aumento da competitividade da indústria brasileira, resolveu-se criar Institutos de Tecnologia em diversos estados do país (INSTITUTO SENAI, 2020). No estado do Ceará, presta suporte à indústria, apenas um Instituto de Tecnologia – com expectativa do acréscimo de outro – voltado ao setor de energias renováveis em processo de planejamento (INSTITUTO SENAI, 2020).

Assim, levanta-se a indagação a seguir: como um Instituto de Tecnologia atua para contribuir com o desenvolvimento da competitividade e produtividade da indústria cearense? Identificar como um Instituto de Tecnologia atua para contribuir com este desenvolvimento, portanto, é o objetivo geral deste trabalho. Seus objetivos específicos são:

- a) Apresentar o processo de desenvolvimento de um Instituto de Tecnologia do Ceará e suas principais características;
- b) Descrever as atuais estratégias, serviços e ações adotadas por um Instituto de Tecnologia em relação ao desenvolvimento da indústria cearense;
- c) Analisar os principais benefícios e dificuldades relacionados com a atuação de um Instituto de Tecnologia no Ceará.

Conforme destacado, a indústria brasileira vem perdendo força, ainda que tenha sua relevância reconhecida. Este é um fenômeno que ocorre há anos, mas pouco tem sido feito para reverter a situação. Portanto, entender o que está sendo realizado e os resultados obtidos pelo funcionamento de uma estrutura com serviços voltados ao desenvolvimento da produtividade e competitividade industrial de localidade, pode ser um elemento fundamental para se pensar novas estratégias. Além disto, rever as que estão em curso para alterar a trajetória do setor em curto e ou longo prazo, seja pela Governo Federal ou organizações privadas do setor existentes no território nacional.

Quanto à sua metodologia, este trabalho se configura como uma pesquisa de teor qualitativo e natureza exploratória, já que se pretende alcançar maior nível de detalhamento de um Instituto de Tecnologia do Ceará. No que diz respeito ao método foi utilizado o estudo de

caso, com coleta de dados a partir de pesquisa documental, tanto em informações públicas (serviços disponíveis na internet), quanto em documentos particulares autorizados – observação participante da dinâmica de trabalho dos colaboradores e entrevistas com funcionários do Instituto.

Ordenado em tópicos e subtópicos, o trabalho, debuta à “Introdução”, situa o assunto abordado, fala da relevância da pesquisa, bem como, os objetivos gerais e específicos da mesma. Segue-se, portanto, ao “Referencial Teórico”, no qual possui os seguintes subtópicos: “Competitividade Industrial”; “Produtividade Industrial” e “Indústria Cearense”, em que é exposto os conceitos e as características. O terceiro tópico diz respeito a “Metodologia” que explica os procedimentos utilizados no trabalho, as formas de coleta de informações, e suas classes de informações. No quarto tópico temos a “Apresentação e Análise dos resultados”, com as demonstrações e observações do que foi obtido de acordo com as premissas estabelecidas, dividido em três subtópicos. Por fim, é apresentado o tópico “Considerações Finais”, com o apanhado geral dos pontos relevantes da atividade acadêmica desenvolvida.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico apresenta-se a teoria que embasa os assuntos tratados no trabalho, divididos em três subtópicos: “Competitividade Industrial”, com sua definição, demonstração de importância, análise e estratégias utilizadas para competir; “Produtividade Industrial” apresentando o conceito principal da palavra na indústria, formas de medir seu nível, fatores de influência e relação com as estratégias de competitividade; e, portanto, “Indústria Cearense”, contendo o início do histórico da industrialização no estado do Ceará, informações sobre as características das indústrias cearenses, sua participação na economia e no volume de importação e exportação.

### 2.1 Competitividade Industrial

Martins e Guindani (2013) destacaram que ao longo do tempo diversos autores versaram sobre o que seria competitividade, levando em consideração aspectos diferenciados, mas diante do contexto repleto de variáveis, o que se busca é a forma para se manter as organizações competitivas. De acordo com Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1995, p. 3), competitividade é a “capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado”.

Para Porter (1986) a competitividade se dá a partir da análise das condições de disputa do setor que a empresa está inserida, por meio das 5 forças: ameaça da entrada de novas empresas no setor; pressão de produtos substitutos; força de negociação de compradores; força de negociação de fornecedores; e, rivalidade entre concorrentes. Além disso, existe a observação da cadeia de valor da organização para compreender a vantagem competitiva dela (PORTER, 1989).

A ameaça de novas instituições no setor, deve ser checada em virtude da possível força de novos entrantes no mercado e o nível de investimento empregado pela organização que já faz parte deste setor. Portanto, tudo depende dos empecilhos impostos aos pretendentes de ingresso ou das respostas dos atuais participantes para conter os novos no mercado (PORTER, 1986). Sendo as condições, para Rabelo (2004), consideramos:

- a) Economias de escala: para ter um volume de escala elevado que reduz os custos, a empresa vai ter que investir alto, desenvolver uma boa rede de distribuição dos produtos e desenvolver áreas internas ou competir com os custos superiores;

- b) Diferenciação de produto: os atributos que detém as marcas já participantes em relação aos consumidores exigem fortes esforços para os ingressantes se tornarem conhecidos e atrair os consumidores do mercado;
- c) Exigência de recursos financeiros: necessidade de grande quantidade de capital para estabelecer o negócio, especialmente se for dificultoso de recuperar ou não poder recuperar diretamente, como em divulgação e P&D;
- d) Desvantagens de custos independe de volume: ao longo do tempo os participantes do mercado adquirem vantagens, como por exemplo: *know-how* em produzir, desenvolvimento de tecnologia própria, acesso aos melhores fornecedores, incentivos do estado, posição geográfica vantajosa, e aquisição com preços menores em condições melhores do passado;
- e) Acesso à rede de distribuição: pode ser difícil utilizar os canais de distribuição já existentes no mercado, a depender das restrições dos participantes destes canais e da demanda recebida pelos membros através dos concorrentes, precisando que os novos entrantes precisem, até mesmo, desenvolver sua própria rede de distribuição;
- f) Políticas governamentais: regulamentações específicas sobre a atuação no setor, restrições a insumos, necessidades de licenças diversas, entre outros;
- g) Cooperação dos concorrentes: disponibilidade dos participantes de mercado em expulsar os novos concorrentes, se já conseguiram tirar um entrante do mercado, se tem condições atualmente, ou, se os participantes vão sofrer com a entrada de outro.

A força pressão por produto substituto, é exercida quando o item, em questão, torna-se um risco e compromete os ganhos do setor, seja pelos valores que ficam mais convidativos em comparação aos atributos e aperfeiçoamentos que entregam, ou pela origem em setor com desempenho bastante lucrativo (PORTER, 1986).

O poder de negociação dos compradores está relacionado ao valor de aquisição e, ou, ao nível de qualidade dos produtos, com impacto nas decisões e nos lucros das empresas que disputam o mercado (RODERMEL, 2012). No quadro 1, Rodermel (2012) destaca as variáveis e suas características centrais com influência sobre a força de negociação dos compradores:

Quadro 1: Variáveis com interferência no poder de negociação dos compradores

Variáveis	Características
Volume da compra do cliente	Conforme aumenta, mais o cliente pode conseguir condições melhores a seu favor;
Concentração de empresas em relação à baixa quantidade de compradores	Utilizando dos princípios econômicos da demanda e oferta os clientes podem encontrar melhores condições;
Custos da aquisição em relação ao percentual do produto final do comprador	Se o percentual for elevado, maior as chances de existirem tentativas de redução dos valores do item adquirido;
Custos de mudança	Na situação em que para atender outros comparadores seja preciso realizar alterações de custo elevado, o comprador tem maior controle dos preços;
Nível de diferença	Se houver mínimas diferenças, ou nenhuma, entre os produtos de empresas concorrentes, o cliente pode usar o artifício dos preços dos outros competidores do mercado para baixa os valores dos itens ainda mais;
Nível de lucro do comprador	Se a margem do cliente for alta, a preocupação com os preços dos itens comprados é baixa e assim ocorre na situação inversa;
Nível de qualidade do item	A variação da qualidade tem influência na negociação de preços. De acordo com o resultado do produto que o cliente produz, sendo alta, o demandante aceita mais fácil os valores praticados pela vendedora, caso não, se torna uma questão com mais negociações;
Alto nível de conhecimento dos compradores sobre as condições do setor da empresa e do produto	Condição que torna as negociações mais favoráveis para compradores;
Posicionamento do comprador em possivelmente produzir o que pretende adquirir	Condição importante utilizada para o cliente obter vantagens interessantes na negociação;

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Rodermel (2012).

Da mesma maneira que na força citada anteriormente, o poder de negociação dos fornecedores interfere na quantia paga e/ou na qualidade dos produtos adquiridos, interferindo também nas mesmas variáveis dos produtos dos comparadores e com possível impacto na lucratividade (RODERMEL, 2012). Segundo Rabelo (2004), as negociações mais vantajosas para os fornecedores ocorre quando existe: a supremacia de algumas organizações e pouca dispersão em relação aos clientes; os itens disponibilizados são específicos ou possuem certas variações frente ao demais do mercado, ou, ainda, acarretem em elevados custos para os clientes na mudança de vendedor; falta de necessidade em disputar pelo setor com outros competidores; pretensão em ser um futuro concorrente do cliente no mercado; irrelevância das aquisições pelas empresas de determinado setor.

A força rivalidade entre os concorrentes, tem papel fundamental para definir o nível de competitividade do setor (RODERMEL, 2012). Isto ocorre em decorrência da disputa mais acirrada pelo mercado, em que parte das empresas buscam formas de crescer, e, outras, de barrar a expansão dos concorrentes ou minimizar os efeitos das ações deles. No quadro 2, são apresentadas as variáveis e suas consequências para a rivalidade entre concorrentes, conforme Rabelo (2004).

Quadro 2: Variáveis com interferência no nível de rivalidade entre os concorrentes

Variáveis	Consequência para o nível de rivalidade
Quantidade de competidores do mercado, proporção e força	Quando existem muitos disputantes com condições e mesma proporção, torna-se complicado monitorar as ações de todos, defini-las ou dizer as posições de mercado;
Velocidade de crescimento do setor	Buscam crescer, portanto, quando ocorre rápido, pode ocorrer a necessidade de fortes investimentos para tentar pelo menos conservar o mesmo nível de mercado;
Condições incorridas pela aquisição do produto	Dependendo das especificações do produto ou valores de mudança, os clientes continuam na carteira de determinada empresa mesmo que exista investidas das demais organizações;
Condições de produção e do produto	Quando os custos fixos são altos, as empresas precisam produzir volumes elevados; quando os itens possuem curta vida útil ou estraga com certa facilidade, as organizações podem optar pela diminuição dos valores praticados no setor;
Capacidade produtiva	A elevação da capacidade pode diminuir os valores dos produtos, em consequência da quantidade dos itens disponíveis associado à absorção dos consumidores;
Dificuldades em deixar o setor	De modo geral, quando é complicado se desfazer da estrutura da organização ou existe uma relação especial entre o setor e os gestores, reforça-se a busca por condições para permanecer no mercado;
Variedade de estratégias existentes no setor	Quando os competidores pensam formas diversas sobre como disputar no mercado, elas podem coincidir, em algum momento, em mais de uma empresa, e aumentar ainda mais a competição;

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Rabelo (2004).

A cadeia de valor consiste no grupo de atividades realizadas pela organização envolvendo aspectos relacionados ao produto (RABELO, 2004). Considerando, ainda, não só a fabricação em si, mas também o desenvolvimento, venda e canais de distribuição (RABELO, 2004). Conforme Rabelo (2004 p. 21): “Porter introduz o conceito de cadeia de valores, que desagrega o conjunto de atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento de custos e as fontes existentes e potenciais de diferenciação”.

Devido a globalização, Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) consideram que para obter êxito competitivo, cada organização deve levar em conta a dimensão mais ampla para elaboração de suas estratégias, devido a: melhoria tecnológica de meios de transporte e comunicação (deslocamento físico e de informações rápidas); regulação financeira mais liberal (negócios mais atrativos em diversos locais); aumento da demanda de importações (entrada de empresas estrangeiras em mercados de outros países com, ou sem, a instalação de unidade); redução de empecilhos ao comércio internacional (série de medidas e tratados entre nações e blocos econômicos que visam reduzir taxas e padronizar relações comerciais a fim de descomplicar e possibilitar transações econômicas); variação dos custos comparativos produtivos de mão de obra (diferença entre os valores desembolsados nos diversos lugares com trabalhadores igualmente qualificados para produzir).

As alterações no mercado estão acontecendo cada vez mais rápido e as empresas precisam detectá-las para se adaptarem internamente e conseguir atender a nova realidade (MARTINS; GUINDANI, 2013). A ação denominada “habilidade estratégica” compreende o método como: a forma com a qual a organização define sua atuação no mercado no intuito de conseguir alcançar o espaço almejado (MARTINS; GUINDANI, 2013). Para tanto, Barney e Hesterly (2017) destacam a necessidade de ter definido a missão, os objetivos e a realização do estudo da competitividade considerando o ambiente interno e externo da organização.

As estratégias são formuladas para gerar vantagem competitiva frente aos concorrentes (BARNEY; HESTERLY, 2017). A vantagem é percebida pela subtração entre os recursos financeiros que os compradores estão dispostos a desembolsar pelo produto e o custo total para produzir o item, em que o resultado é comparado com os demais competidores do mercado; e medida, entre outras maneiras, pelo desempenho econômico e contábil (BARNEY; HESTERLY, 2017). Segundo Porter (1999, p. 28), a: “essência da formulação estratégica consiste em enfrentar a competição”, ou seja, algo estritamente ligada à disputa por consumidores. Conforme Porter (2004, *apud* MARTINS; GUINDANI, 2013), as estratégias são divididas em três classes de forma gradual separadas em: corporativas, empresariais e funcionais.

As estratégias corporativas são voltadas para a aquisição de vantagem competitiva em diversos negócios da empresa ao mesmo tempo (BARNEY; HESTERLY, 2017). Dentre as possíveis estratégias está a “integração vertical”, relacionada à realização do grupo de atividades necessárias para produzir algo (BARNEY; HESTERLY, 2017). Iniciando-se na matéria-prima e finalizando na venda, ela pode reduzir as chances de fornecedores e compradores se aproveitarem em algum tipo de negociação (BARNEY; HESTERLY, 2017). Esta integração pode ser utilizada no início, começando a constituir as primeiras atividades do processo, e para frente seguindo a integração para os níveis finais (BARNEY; HESTERLY, 2017).

Outra estratégia corporativa é a chamada “diversidade corporativa”, que é a atuação em vários mercados ou áreas, por meio da estratégia de diversificação de produto, sendo o intuito atingir diversos setores. A estratégia de diversificação de mercado geográfico e a estratégia de diversificação de produto para mercado, é a junção das duas estratégias anteriores quando se pretende atingir ambos os objetivos (BARNEY; HESTERLY, 2017). No quadro 3, conforme Barney e Hesterley (2017), é possível observar como as empresas diversificadas são categorizadas e as características de cada categoria.

Quadro 3: Categorização das organizações diversificadas

<b>Categorias de organizações diversificadas</b>	<b>Características</b>
Limitada com negócio único	A receita de um dos negócios corresponde a 95%, ou mais, da arrecadação da organização;
Limitada com negócio dominante	O percentual de faturamento de um dos negócios está entre 70% a 95%, em relação ao total da organização;
Relacionada restrita	A receita de um dos negócios da empresa representa o percentual inferior a 70%, em relação ao percentual total da organização, e vários dos negócios têm ligações diversas e características compartilhadas;
Relacionada vinculada	A arrecadação de um dos negócios da empresa tem receita abaixo dos 70%, do total geral da empresa, e vários dos negócios têm poucas ligações e características compartilhadas;
Não relacionada	A arrecadação de um dos negócios da empresa tem receita abaixo dos 70%, em relação ao somatório com os demais, e os vínculos entre negócios quase inexistentes, se houver;

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Barney e Hesterly (2017).

A “aliança estratégica” é mais uma possibilidade de estratégia corporativa, em que duas ou mais empresas constroem uma parceria com objetivo de contribuir mutuamente para a construção, fabricação ou venda de um produto ou serviço (BARNEY; HESTERLY, 2017). Por vez, este ocorre através de acordos dos tipos: aliança contratual de licenciamento – em que uma organização concede à outra, o direito de utilizar sua marca para comercializar itens; acordo de fornecimento – quando se acerta entre as instituições benefícios entre elas; e, por fim, contrato de distribuição – as empresas firmam o acordo para que uma delas faça a distribuição dos itens produzidos pela outra. É possível, ainda, uma aliança com participação acionária, quando além de firmar uma relação de cooperação, uma das instituições compram parte das ações da outra (BARNEY; HESTERLY, 2017). Por fim, Barney e Hesterly (2017) citam o tipo de aliança estratégica *Joint Venture*, que ocorre quando as empresas distintas resolvem conceber uma nova organização independente (ambas controlam, investem e dividem os retornos gerados pelo empreendimento).

Barney e Hesterly (2017) declaram, também, sobre as estratégias corporativas de aquisição e fusão. Na primeira, a organização passa a ter controle total de outra empresa, ou das ações, ou, ainda, ativos suficientes para ser responsável pelas decisões principais de outra organização (BARNEY; HESTERLY, 2017). Na segunda, duas instituições distintas fazem transações financeiras acionárias entre elas, e, ambas passam a possuir parte da outra (BARNEY; HESTERLY, 2017). Segundo Barney e Hesterly (2017, p. 301), a Comissão Federal do Comércio dos Estados Unidos da América classifica as aquisições e fusões em:

Fusão vertical, quando a empresa adquire antigos fornecedores ou cliente; Fusão horizontal, quando a empresa adquire um antigo concorrente; Fusão de extensão de produto, quando a empresa obtém acesso a produtos complementares por meio de aquisição; Fusão de extensão de mercado, quando a empresa ganha acesso a mercados

complementares por meio de aquisição; Fusão de conglomerados, quando não existe relação estratégica entre a empresa compradora e a empresa-alvo.

As estratégias empresariais ou de negócio, são aquelas construídas com o objetivo de obter vantagem competitiva no mercado de atuação da organização, ou apenas mantê-las (MARTINS; GUINDANI, 2013). Assim, a empresa pode optar por crescer, reduzir ou permanecer no mesmo estado (MARTINS; GUINDANI, 2013). Barney e Hesterly (2017), citam duas das principais estratégias genéricas que são as mais difundidas no nível de estratégia de negócio: a liderança em custos e diferenciação de produto.

Na estratégia de liderança em custos, a empresa direciona maior empenho para possuir custos baixos em relação aos demais competidores de mercado (BARNEY; HESTERLY, 2017). Pode-se utilizar a posição como um instrumento de divulgação, mas é importante ter cuidado para continuar oferecendo um produto adequado aos consumidores (BARNEY; HESTERLY, 2017). A liderança em custos pode ser adquirida através de: economias de escala de produção, decorrentes de volumes maiores produzidos por meio de maquinário mais adequado e instalações maiores – observando para não gerar o processo inverso de economias de escala; curva de aprendizagem; redução dos custos com os elementos usados para a produção; aplicação de tecnologia no gerenciamento; e, escolha política sobre que tipo de item fabricar (BARNEY; HESTERLY, 2017).

A diferenciação de produto é a estratégia em que a empresa tenta transmitir aos consumidores, que existem elementos que justifiquem o valor elevado frente aos concorrentes. Há diversas maneiras de fazer isso, como, classificá-las conforme atributos do item ou serviços, e fazer a relação da organização com o público-alvo sobre vínculos internos entre instituições (BARNEY; HESTERLY, 2017). Barney e Hesterly (2017) destacam as formas mais utilizadas nesta estratégia, dentro de cada um dos grupos, em relação a:

- a) Atributos de produtos: modificação de alguma característica do item (modo mais usual); alteração do nível de complexidade do produto; lançamento do produto no momento adequado, com o intuito de ser o pioneiro no mercado ou de desfrutar de condições favoráveis; e, localização da empresa;
- b) Relação organização e cliente: customizar o produto ou serviço para torná-lo o mais próximo da necessidade individual do consumidor; marketing de consumo, que busca mexer com a percepção do público em relação a algo do item, mesmo que nada tenha mudado; e, reputação, diz respeito a imagem que se cria quando relacionada ao produto, serviço ou à instituição, mesmo que os elementos que a geraram passem a ser inexistentes ao longo do tempo;

- c) Vínculos internos entre instituições: junção de funções, áreas e/ou produtos dentro da instituição e/ou vínculo com outras empresas para produzir diferenciação, seja com relação a atributos combinados dos itens, distribuição, formas de compra, entre outros.

As estratégias funcionais, são as resultantes dos desdobramentos das estratégias de dimensões superiores (corporativas e empresariais) de internamento na organização, dentro de cada setor ou departamento, sendo traçados planos de ações para alcançar os objetivos (vantagens competitivas) idealizados pela alta gestão dentro daquele determinado período previsto (MARTINS; GUINDANI, 2013).

Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) consideram que as certificações da ISO na categoria 9001 e 14001 ajudam na percepção do cliente, mas as estratégias operacionais são as bases que juntam as operações internas para formar valor ao consumidor. No quadro 4, são apresentados as estratégias operacionais e os objetivos de cada uma delas, segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009).

Quadro 4: Estratégias Operacionais

<b>Estratégias Operacionais</b>	<b>Objetivo</b>
Custo	Buscar maneiras de reduzir custos ao máximo, que provavelmente permitirá a prática de preços menores dos produtos no mercado, elemento relevante na rescisão de compra;
Qualidade superior	Fabricar itens com rigoroso padrão de exigência e vida útil elevada;
Qualidade consistente	Entregar aos compradores aquilo que foi prometido;
Rapidez da entrega de solicitações	Cumprir com velocidade as solicitações de produtos pelos consumidores;
Entrega pontual	Respeitar os prazos estabelecidos previamente;
Velocidade de desenvolvimento	Tempo despendido entre a concepção até a fabricação;
Personalização	Adaptar a mercadoria ao cliente;
Variedade	Disponibilizar opções para as necessidades do consumidor com mais propriedade;
Flexibilidade de volume	Capacidade de variar a oferta conforme o mercado, em tempo hábil;

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009).

Para cada estratégia operacional adotada existe um processo mais adequado ou vice-versa (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009). Ao optar por qualidade superior, entrega no prazo e flexibilidade, o processo deve ser, preferencialmente, por tarefas ou lotes e a fabricação por encomenda (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009). Caso seja feita a escolha da estratégia de baixo custo produtivo, conforme a qualidade prometida e rápida entrega, o processo deve ser por lotes maiores em linha ou em fluxo permanente. Se as estratégias escolhidas forem variedade e agilidade de entrega, é preciso ter estoque de componentes para fazer a montagem conforme solicitação de pedidos (KRAJEWSKI;

RITZMAN; MALHOTRA, 2009). Para a implantação das estratégias, se faz necessário a execução de pelos menos um dos itens: desenvolvimento de projetos de *layout*; reestruturação de processos; aquisição de equipamentos e ou automatização; produção enxuta; previsão e planejamento de demanda; gerenciamento de estoques; e, cadeia de suprimento (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

## 2.2 Produtividade Industrial

Utilizada primeiramente na área da economia, por François Quesnay, em 1766, a palavra produtividade passou a ter diversos sentidos, a depender da área de estudo em que tem sua aplicação (MARTINS; LAUGENI, 2005). Segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009, p. 10), “A produtividade é medida básica para economias, indústrias, empresas e processos. Produtividade é o valor dos resultados (serviços e produtos) produzidos dividido pelo valor dos insumos (salários, custos de equipamentos e coisas semelhantes) usados”. Macedo (2012) discorre sobre a importância do pensamento sistêmico da produtividade, considerando otimizar os recursos utilizados para gerar os produtos e aumentar o valor agregado percebido pelos clientes.

A produtividade é diretamente ligada às estratégias operacionais de competitividade, que podem ser consideradas de acordo com os objetivos gerais de desempenho separados nos grupos: custo, confiabilidade, flexibilidade, qualidade e rapidez (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Conforme Slack, Chambers e Johnston (2009), no quadro 5 é possível visualizar os objetivos de desempenho e suas influências internas e externas. Na Figura 1, tem-se o esquema de como os objetivos se relacionam com seus efeitos consequentes dos objetivos citados em relação a dimensão interna e externa.

Quadro 5: Objetivos gerais de desempenho e influências internas e externas

Objetivos	Influência interna	Influência externa
Qualidade	Produzir da forma planejada, algo que permite o aumento da produtividade em decorrência da redução de retrabalho com itens ou serviços que precisam ser colocados no padrão após o processo habitual;	Torna a expectativa gerada no cliente condizente com a realidade;
Velocidade	Agilidade da resposta ao comprador, para tanto, o deslocamento de informações e estoques são essenciais. Outro elemento fundamental, é conseguir produzir em período curto, algo importante, pois permite a organização ter nível de estoques menores que ameniza as incertezas de demanda futura, reduzindo despesas com estoque, além de conseguir atender o cliente rapidamente;	Velocidade relacionada ao tempo para disponibilizar os produtos ao comprador, deixando-o mais propenso à aquisição do produto de forma imediata;

(continua)

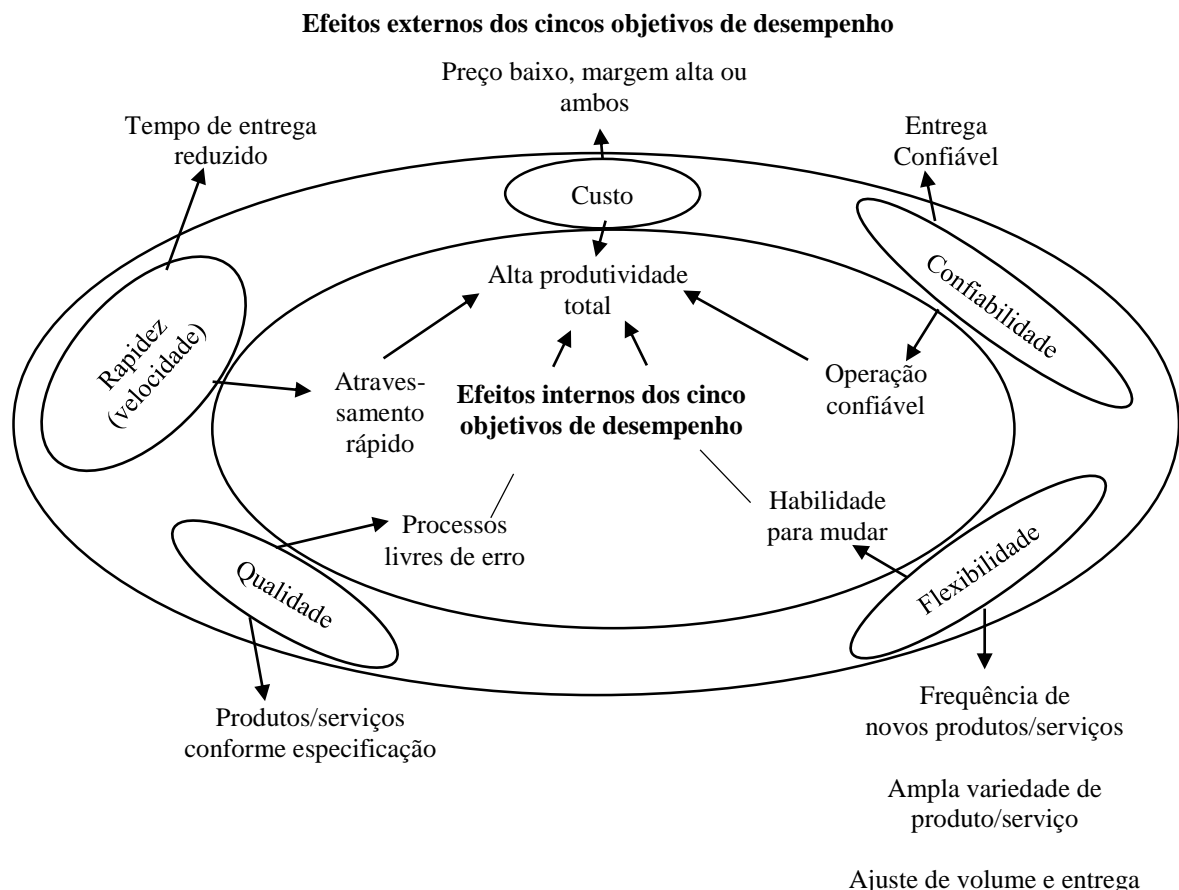
Quadro 5: Objetivos gerais de desempenho e influências internas e externas

(conclusão)

Objetivos	Influência interna	Influência externa
Confiabilidade	Execução de atividades e disponibilidade prevista dentro da forma e do tempo prenunciado. Desta maneira, é possível elaborar um cronograma de processos, confiar nos resultados e propor melhorias, pois as incertezas geram elevação do tempo e dos custos;	Entrega no tempo combinado ou quando o cliente precisa, com impacto em novas aquisições, dos itens ou serviços novamente da empresa;
Flexibilidade	Capacidade em adaptar a produção para fazer produtos novos ou com alterações nos existentes, de maneiras, quantidades e variedades diferentes. Diz respeito à capacidade de resolver imprevistos dentro da organização e diminuição do tempo de resposta aos consumidores;	Clientes com mais opções que possam atender suas necessidades;
Custo	Objetivo com maior interferência na produtividade, já que representa os insumos utilizados para gerar o produto final, deve-se reduzir os custos para permitir, de forma direta, o aumento da produtividade, sendo importante não descuidar dos níveis alcançados nos outros;	Produtos comercializados com valores menores e/ou melhorar a margem de lucro da empresa;

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Slack, Chambers e Johnston (2009).

Figura 1: Objetivos de desempenho e a produtividade



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 51)

No entanto, Di Serio e Vasconcellos (2009) dizem ser inseparáveis os quesitos competitividade e produtividade. De modo geral, quanto mais elevado o primeiro, mais o segundo deve ocupar estágio superior.

Peinado e Graeml (2007) indicam a importância do levantamento dos tempos, movimentos, e métodos de trabalho para a determinação da produtividade ao conseguir definir formas mais satisfatórias para produzir e identificar algo dispensável ao processo. Para tanto, a classificação do trabalho se faz necessário, e pode ser: manual, máquina e homem-máquina (CUSTODIO, 2015).

Para calcular a eficiência dos recursos é fundamental ter dados sobre o tempo necessário para executar determinada ação (MARTINS; LAUGENI, 2005). Na indústria, a cronometragem continua sendo a principal ferramenta utilizada para mensurar os trabalhos que envolve pessoas (MARTINS; LAUGENI, 2005). Fatores que permitem a determinação do tempo médio (média aritmética da quantidade de cronometragens variadas definidas que geralmente giram em torno de 10 a 20); tempo normal (tempo médio X velocidade do colaborador determinada pelo responsável pela aferição); e tempo padrão (tempo normal X [fator de tolerância entre 15% e 20% em condições de industrias normais + 1]).

Dispondo destes valores é possível mensurar o tempo padrão do produto: ([tempo padrão para ajustar os componentes essenciais para fabricar o item / quantidade de itens em que é necessário fazer a alteração] + [somatório dos tempos padrões de cada etapa] + [tempo padrão de finalização / número de itens do finalizado]) (MARTINS; LAUGENI, 2005). Também é possível obter resultados de forma sintética por meio dos *Methods Time Measurement* (MTM), micromovimentos, tabela das distâncias entre os movimentos, tabela MTM e grau de dificuldades para execução (PEINADO; GRAEML, 2007). Outra maneira é a amostragem do trabalho, que consiste na observação das atividades que permite saber o período de espera para realizá-la, como o uso dos demais componentes do sistema produtivo, e mensurar atividades mais elaboradas que não sejam repetitivas, para que haja divisão de atribuições em equipe de trabalho, entre outros (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Para avaliar e otimizar os grupos de ações desenvolvidas sempre na mesma ordem (os processos), é preciso inicialmente escolhê-los, fazer o registro escrito a representar em fluxograma, analisar as possibilidades de melhoria, descrever a reformulação considerando aspectos relacionados à ergonomia, compreender o nível de investimento necessário comparado ao retorno em eficiência, e, por fim, colocar em prática e realizar o controle (PEINADO; GRAEML, 2007). Para Custódio (2015), é fundamental que o método definido seja simples, barato, rápido, menos perigoso e possa acrescentar valor ao produto que seja percebido pelos potenciais compradores. Na análise é importante utilizar a Teoria das Restrições de Goldratt, que versa sobre buscar o elemento que limita a produção, considerando o gargalo produtivo, e pode resultar em ganhos significativos (FERREIRA, 2016). Custódio (2015), indica o

Planejamento e Controle da Produção (PCP) como uma forma de assegurar o desenvolvimento dos tempos propostos nas melhorias implementadas na organização, através de indicadores dos grupos da Figura 1.

De acordo com Martins e Laugeni (2005), existem elementos passíveis de avaliação que são influenciáveis na produtividade da instituição, eles são:

- a) Relação capital-trabalho: grau de aplicação de capital financeiro em componentes mecânicos e estrutura interna em relação aos trabalhadores em decorrência do tempo;
- b) Escassez de alguns recursos: redução da disponibilidade e aumento do valor de aquisição;
- c) Mudanças na mão de obra: investimento em trabalhadores qualificados produtivos em detrimento de baixo desembolsos e resultados inferiores;
- d) Inovação e tecnologia: esforços em P&D;
- e) Restrições legais: regulamentações produtivas;
- f) Fatores gerenciais: dedicação dos gestores com a produtividade;
- g) Qualidade de vida: cultura e clima organizacional.

Para Martins e Laugeni (2005), o estudo da produtividade é contínuo em algumas instituições, e segue um processo de: medição, avaliação, planejamento e melhoria. Para tanto, pode ser feita análises históricas da própria organização e/ou o comparativo com outra organização (MARTINS; LAUGENI, 2005). As medidas podem envolver também a produtividade parcial, que leva em consideração apenas um elemento dentre os utilizados para gerar o resultado (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Custódio (2015) discorre sobre a implantação de programas para atingir a eficácia dos processos (quando necessários dentro da manufatura), contemplando a otimização dos mesmos e agradando os comparadores dos produtos. São eles:

- a) 5S: diz respeito ao grupo de cinco ações disseminadas na organização; *Seiri* (utilização) que é a divisão de elementos conforme a utilidade e inutilidade num determinado processo, havendo na maioria das vezes, locais para a destinação adequada; *Seiton* (organização) colocar os itens usados para determinada atividade no lugar programado, seguindo a ordem da frequência do quanto é necessário – os mais utilizados ficam mais próximos e os menos acondicionados mais distantes; *Seiso* (limpeza) consiste em deixar tudo limpo, verificar se existem alguma inconsistência e corrigir para continuar nos parâmetros

adequados; *Seiketsu* (padronização) desenvolvimento dos mecanismos de controle de forma planejada e explícita, para limpeza e continuidade das condições ideais; *Shitsuke* (disciplina) seguir os padrões definidos para se manter às condições ideais de forma contínua;

- b) *Just-in-Time* (JIT): método produtivo para fabricação no tempo certo, em que não se trabalha com estoques de materiais e insumos ou produtos acabados. Os itens utilizados são recebidos no momento de entrada no processo, tendo os fornecedores um papel fundamental para o sistema funcionar. Os produtos são enviados aos compradores quando estes são finalizados, portanto, para a implantação são necessárias diversas mudanças para conceder mais responsabilidades aos colaboradores, produção enxuta, disseminação da flexibilização das atividades e a percepção das ações em grupo;
- c) *Kanban*: método que faz uso de cartões para controle do andamento do processo produtivo, e, na maioria das vezes, também do nível do estoque. Este último também usa o sistema de cores, ambas maneiras permitem fácil percepção visual;
- d) *Kaizen*: tem o sentido utilizado para se referir a melhoria contínua. Teoricamente, pode ser implantado em qualquer lugar ou organização, procurando extinguir as perdas do processo e aumentar a eficiência produtiva e qualidade do elemento feito. Tendo como diferencial o baixo investimento, a necessidade do comprometimento de todos os colaboradores voltando os esforços para a melhoria dos processos de forma pontual, em que mais se precisa exibir os avanços obtidos com a técnica e proporcionar conhecimentos práticos;
- e) *Single Minute Exchange of Die* (SMED): diz respeito a veloz mudança de ferramenta. É um instrumento utilizado com o propósito de diminuir o período entre o preparo do maquinário e seu começo, visando uma maior produtividade. Para tanto, é necessário observar alguns fundamentos para aplicar a ferramenta, que são: saber como processo é realizado; dividir operações que podem ser feitas fora da máquina, e as que só podem ser realizadas na máquina; observar as ações externas que podem ser feitas com a máquina funcionando; observar se as internas podem ser transformadas em externas; e, procurar diminuir o tempo das preparações e fazer os devidos registros de cada etapa.

- f) *Poka yoke*: desenvolvimento de componente que permite detectar falhas em itens e processos, o que permite controlar a qualidade de ambos e economizar em verificações;
- g) *Andon*: apontamento do ponto do processo com algum tipo de anomalia, e, às vezes, parada automática, por componentes que quase sempre emitem som e luz com o intuito de ser percebido pelas pessoas que acompanham o processo. Os acionamentos podem ser usados para o melhoramento desde que os dados sejam coletados e armazenados;
- h) *Benchmarking*: método de comparação entre práticas realizadas internamente entre membros do setor, ou de outro setor, com o intuito de adaptar a organização ou uma área da empresa para atingir uma performance melhor;
- i) *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*: análise para diminuir as chances de defeitos em processos e produtos novos, através da organização de falhas e estudo das consequências no projeto ou processo, que permitem a possibilidade de percebê-las antecipadamente e trabalhar em soluções;
- j) *Manutenção Produtiva Total (TPM)*: grupo de ações com o intuito de melhorar o nível de confiança nos componentes mecânicos, através da antecipação de problemas com o maquinário, através do operador por meio de oito conceitos – manutenção autônoma, manutenção planejada, melhorias específicas, educação e treinamento, manutenção da qualidade, controle inicial, TPM administrativo, TPM segurança, saúde e meio ambiente.

### 2.3 Indústria Cearense

As primeiras indústrias da Região Nordeste datam o final do século XIX. Estas indústrias produziam charutos, cigarros, chapéus, carroças, peles, cimento, e, principalmente, açúcar, artigos têxteis e óleos. (ANDRADE, 1981). Desta forma, coincide com o período de instalação da primeira empresa do setor industrial do município de Fortaleza, em 1872, data que compreende o início da primeira etapa de industrialização da cidade que foi até pouco antes dos anos 60 (OLIVEIRA, 2013). Isto é, quando o governo federal resolveu investir em infraestrutura para viabilizar a área do país e em políticas de desenvolvimento regional, dentre as quais uma era alicerçada na industrialização (PEREIRA JÚNIOR, 2003).

De forma singular, tiveram fatores que foram cruciais para a atração das empresas para o Estado. O primeiro registro se deu com a chegada da eletricidade em Fortaleza e Região

Metropolitana de Fortaleza (RMF) após a criação da CONEFOR – Companhia Nordeste de Eletrificação de Fortaleza, em 1962. O segundo marco aconteceu com a criação do Distrito Industrial de Fortaleza, área que compreende atualmente a cidade de Maracanaú, com implantação iniciada em 1966. Elementos que em conjunto com outras obras públicas como o Canal do trabalhador, Eixão das águas, Complexo Industrial e Portuário do Pécem (CIPP), contribuíram para a concentração industrial nos anos posteriores (VIANNA; ALQUERQUE; SALMITO, 2015).

De acordo com o Sistema FIEC (2017), o Estado está dividido em 14 regiões, e a Grande Fortaleza (Fortaleza e RMF), tinha a estimativa, em 2016, de ter aproximadamente três quartos do valor adicionado à industrial estadual. Dividindo por municípios, no mesmo período, 11 deles possuem 77,1% do indicador econômico citado, sendo: Fortaleza 38,3%; Maracanaú 11%; Caucaia 7,7%; Sobral 4,5%; Eusébio 4,0%; São Gonçalo do Amarante 2,8%; Horizonte 2,6%; Juazeiro do Norte 2%; Aquiraz 1,6%; Pacajus 1,3%; Pacatuba 1,3% (SISTEMA FIEC, 2017).

No ano de 2018, o Ceará contabilizava um total de 13.515 empresas no setor econômico secundário, distribuídas, percentualmente, de acordo com o porte e emprego de mão de obra industrial, respectivamente em: micro 70,1% e 10,3%; pequeno 23,4% e 22%; médio 5,4% e 24,1%; grande 1% e 43,6% (CEARÁ...,2020)

A indústria teve participação de 17,06% em valor adicional na economia cearense. Em 2017, houve o menor índice desde 2002 (período que o indicador começou a ser calculado), em decorrência da crise econômica e empecilhos estruturais que atingem as indústrias de transformações, em relação à competitividade (CAVALCANTE et. al., 2019). Este percentual representa a soma da indústria total, contemplando: indústria extrativa 0,28%; Serviços Industriais de Utilidade Pública (SIUP) 3,85%; construção civil 4,48% e indústria de transformação 8,46% (CAVALCANTE et. al., 2019).

A manufatura estadual se concentra principalmente em bens não duráveis (CAVALCANTE et. al., 2019). Na tabela 1, podemos ver os principais segmentos e suas devidas contribuições para a indústria de transformação, em bilhões de reais, e o percentual que representa em relação ao total da indústria de transformação.

Tabela 1: Atividades da Indústria de Transformação Cearense – 2017

Atividades Indústrias de Transformação	2017	
	Valor (R\$ bilhões)	Part %
Fabricação de produtos alimentícios	3,758	21,85
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	3,585	20,84
Confecção de artigos de vestuário e acessórios	1,867	10,85
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	1,29	7,50
Fabricação de produtos têxteis	0,824	4,79
Fabricação de bebidas	0,823	4,78
Fabricação de produtos químicos	0,815	4,74
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,776	4,51
Metalurgia	0,755	4,39
Outras atividades	2,708	15,75
Indústrias de Transformação Total	17,201	100

Fonte: Adaptado de Cavalcante et. al. (2019, p. 40)

O Informativo da FIEC (2019) que coletou informações com empresas do setor industrial de transformação, sobre o ano de 2019, a respeito de investimentos, aponta que dentre os participantes 49,1% pretendiam ou já tinham realizado investimento em aquisição de máquinas e equipamentos; 16,4% na aquisição de novas tecnologias; 10,9% na melhoria de marketing e vendas; 9,1% outros; 7,3% na melhoria da gestão do negócio e 5,5% em P&D. Sendo o principal motivo, para 29,1% delas, houve a melhoria do atual processo produtivo; 27,3% em colocar produtos novos no mercado; 23,6% na expansão da capacidade produtiva atual; 7,3% ao manter o nível de produção do momento; 7,3% na alteração de processos produtivos; 5,5% outros (INFORMATIVO DA FIEC, 2019).

Segundo o Sistema FIEC (2018), o estado do Ceará, em 2017, ocupava a 13ª posição entre as Unidades Federativas do Brasil, e o 5º do Nordeste, em relação à quantidade de trabalhadores da indústria com formações acadêmicas de mestrado e doutorado, alocados principalmente nas indústrias de transformação. Quando comparado com os demais estados da nação, no mesmo período, considerando o número de registros de patentes, a colocação era 14º a nível nacional e 4º no regional (SISTEMA FIEC, 2018). Quanto ao aspecto do emprego de mão de obra em áreas produtivas de intensidade tecnológica alta, e média alta, no ano de 2017, o estado Cearense era o vice colocado em sua região e o 11º do país (SISTEMA FIEC, 2018).

Em 2017, as exportações por fator agregado do setor secundário do Ceará, representavam 87,15%. Já no ano seguinte, houve uma pequena redução para 87,07%, tendo como comprador principal os Estados Unidos da América que adquiriu, do segmento, produtos semimanufaturados de ferro ou aço não ligado e Máquinas e equipamentos, seguido assim, por Coreia do Sul, Turquia e demais países (IPECE, 2019). A tabela 2, abaixo, mostra quais produtos foram mais comercializados para fora do país, produzidos pelo Ceará, entre todas as

categorias. Isso diz respeito não somente aos industrializados, mas nos anos de 2017 e 2018, observa-se o montante gerado em dólares pelo produto, o percentual de participação em relação ao total de cada período e a variação entre eles.

Tabela 2: Principais produtos exportados pelo Ceará - 2017 - 2018

Descrição dos produtos	2017		2018		Var %
	US\$	Part %	US\$	Part %	
Produtos Metalúrgicos	1.074.613.887	51,12	1.378.528.075	59,22	28,28
Calçados e suas partes	312.700.706	14,88	264.529.789	11,36	-15,40
Castanha de caju, fresca ou seca	91.626.269	4,36	94.184.188	4,05	2,79
Frutas (exceto castanha de caju)	73.016.702	3,47	85.844.247	3,69	17,57
Produtos Ind. de Alim. e Beb.	90.410.713	4,30	84.160.300	3,62	-6,91
Couros e Peles	122.673.077	5,84	75.724.931	3,25	-38,27
Máquinas e equipamentos	31.483.916	1,50	70.470.118	3,03	123,83
Ceras Vegetais	56.014.182	2,66	55.103.773	2,37	-1,63
Lagosta	43.383.085	2,06	42.087.459	1,81	-2,99
Têxteis	37.870.362	1,80	35.113.389	1,51	-7,28
Demais produtos	168.344.433	8,01	142.097.964	6,10	-15,59
<b>Ceará</b>	<b>2.102.137.332</b>	<b>100,00</b>	<b>2.327.844.233</b>	<b>100,00</b>	<b>10,74</b>

Fonte: IPECE (2019, p. 8)

O IPECE (2019) destaca a importância e o crescimento dos produtos metalúrgicos para as exportações. Conforme pode ser observado na tabela 2, eles representam mais da metade do valor registrado total dos artigos vendidos do Ceará para o exterior, alertando sobre a importância de variar a matriz de elementos produzidos para a comercialização internacional e aumentar a participação dos de maior valor. Comprova-se pelo Sistema FIEC (2018), no ano de 2017, que o Estado era o 18º colocado, no Brasil, em relação ao indicador de competitividade global em setores tecnológicos que leva em consideração as exportações de itens com alta, e média alta, tecnologia e a multiplicidade destes dois últimos. Quando avaliados de forma isolada, melhoram a posição do Ceará para 15º em ambos.

As importações por fator agregado de produtos industrializados teve aumento de 61,59% para 62,58% entre 2017 e 2018, sendo que no agregado geral de aquisições que inclui também os produtos básicos, o estado Cearense, em 2018, teve como fornecedor principal a China, seguido dos Estados Unidos da América, Colômbia e demais países, com as três primeiras nações citadas registrou-se um aumento percentual em relação ao período anterior (IPECE, 2019).

Neste tópico apresentou-se os conceitos de Competitividade Industrial,

Produtividade Industrial e Indústria Cearense. No próximo inicia-se a descrição da metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Baseado no objetivo geral de identificar como um Instituto de Tecnologia atua para contribuir com o desenvolvimento da competitividade e produtividade da indústria cearense, a pesquisa pode ser classificada, conforme Gil (2002), em exploratória. Foi definido uma abordagem de pesquisa qualitativa, que segundo Mascarenhas (2012, p. 46) se aplica: “quando queremos descrever nosso objetivo de estudo com mais profundidade”.

Optou-se pela utilização do método de pesquisa “estudo de caso” que conforme Diehl e Tatim (2004, p. 61), tem como característica:

O estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos considerados [...] pode ser definido como o conjunto de dados que descrevem uma fase ou a totalidade do processo social de uma unidade, em suas diversas relações internas e em suas fixações culturais, quer essas seja uma pessoa, uma família, um profissional, uma instituição social, uma comunidade ou uma ação.

Tornou-se escolhido como campo de pesquisa, um Instituto de Tecnologia do Ceará, devido a importância da estrutura e escassez de outra semelhante na região. Além disso, a possibilidade de utilização de meios de coletas de dados e restrição orçamentária para deslocamento e condução do estudo em outras Unidades Federativas (UF) foi necessária, para conter estrutura que compartilhe os mesmos objetivos do Instituto.

Os métodos de coletas de dados, conforme os tipos apresentados por Marconi e Lakatos (2003), deu-se por documental indireta, através do levantamento de informações públicas sobre os serviços prestados pelo Instituto de Tecnologia. Foram eles:

- a) Soluções... (2020): para consulta dos serviços disponibilizados para as empresas;
- b) Cases... (2019): para relatos de sucessos alcançados com a atuação de um Instituto de Tecnologia;
- c) Instituto... (2020): para consultar informações sobre maquinário e laboratórios da unidade do Ceará;
- d) Brasil... (2020): para obter mais informações sobre o programa “Brasil Mais Produtivo”;
- e) SEBRATEC... (2020): para conseguir mais detalhes sobre o funcionamento do programa SEBRAETEC;
- f) Fichas... (2020): para acessar as fichas técnicas do programa SEBRAETEC;
- g) Gomes (2020): para compreender como funciona a ferramenta *Lean Game* desenvolvida pelo SENAI ES.

Tem-se, portanto, a aplicabilidade do método documental por Marconi e Lakatos

(2003), com arquivos particulares cedidos pela organização para a realização da pesquisa, porém não liberados para divulgação dos arquivos, que foram:

- a) Plano de Negócios do Instituto (BASTOS, 2012): estudo inicial realizado para a implantação da instituição, utilizado para compreender a parte inicial do desenvolvimento da organização e de suas características;
- b) Relatório final SEBRAETEC (SEBRAE, 2020): para observar quais elementos constam na estrutura do arquivo e relacionar com a atuação do Instituto.

Outro método de coleta dados, conforme os tipos apresentados por Marconi e Lakatos (2003), é a observação direta. Este é utilizado para observar a dinâmica de trabalho do Instituto já que o responsável pela condução da pesquisa, no período em que o estudo foi conduzido, fazia parte da organização através do desenvolvimento de atividades de estágio não obrigatória do curso de graduação da Universidade Federal do Ceará.

Conforme Marconi e Lakatos (2003), para a coleta de dados, também foram realizadas entrevistas semiestruturadas, exclusivamente com colaboradores da organização, visando entender o Instituto e sua atuação. Têm-se, ainda, os relatos dos clientes extraídos do site da instituição gerenciado pelo Instituto, em razão da dificuldade de estabelecer contato com o grupo. Três colaboradores foram entrevistados por meio de aplicativo *Whatsapp*, no qual o primeiro, seguiu o roteiro contido no Apêndice A e os demais o roteiro do Apêndice B. No quadro 6, é possível observar mais detalhes a respeito do período da área de atuação dos entrevistados, função e motivos de escolha dos participantes.

Quadro 6: Informações sobre as entrevistas

Entrevistado	Área	Função	Data	Roteiro	Motivo
1	Consultoria	Gestor	25/05/20	No Apêndice A	Alto grau de conhecimento sobre a organização, participação desde a proposta inicial do projeto de instalação do Instituto, e disponibilidade para participar na pesquisa;
2	Consultoria	Consultor	28/05/20	No Apêndice B	Variedade de setores da indústria que atua desenvolvendo consultorias e disponibilidade para participar;
3	(PD&I)	Desenvolvedor de projetos	05/06/20	No Apêndice B	Atuação, durante a trajetória na organização, em mais de uma área voltada aos serviços ofertados aos clientes;

Fonte: Elaborado pelo autor.

Toda a metodologia descrita neste tópico foi a base para a obtenção dos resultados

da pesquisa. Assim, o próximo tópico os apresenta e analisa conforme o referencial citado anteriormente no trabalho.

## **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste tópico apresenta-se os resultados obtidos na pesquisa, conforme metodologia definida para condução da mesma. Assim, por meio de três subtópicos, o primeiro traz as informações relacionadas à base de criação do projeto do Instituto de Tecnologia, instalações e equipamentos. No posterior, segue-se a maneira de atuação; e no último, os resultados obtidos decorrentes do desenvolvimento das atividades no estado do Ceará e as barreiras enfrentadas para o melhor de suas ações.

### **4.1 O Instituto de Tecnologia do Ceará**

Inaugurado em 2014, atualmente o Instituto tem o objetivo de elevar a competitividade e produtividade cearense. Para tanto, dispõe, em sua gama, diversos serviços atuais e alinhados com a teoria, além de buscar por parcerias para reduzir os valores que as empresas vão pagar por eles e, portanto, quando não conseguem atender as demandas dos clientes por completo.

O Instituto começou a ser idealizado ainda em 2012, através da elaboração do Plano de Negócios (BASTOS, 2012). Ele é fruto da parceria entre o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Departamento Nacional e Departamento Regional da instituição responsável pelo gerenciamento e funcionamento do Instituto de Tecnologia. Os dois primeiros investiram 86,2% e o último 13,8%, em instalações. O BNDES também concedeu o financiamento de 84,9% dos equipamentos e a outra parte por conta do Departamento Regional (BASTOS, 2012).

O Plano de Negócios apontou grande variedade de setores industriais no estado do Ceará. Identificou-se a área de transformação industrial como uma das principais, e dentro dela uma das atividades mais importantes: o metalomecânico (BASTOS, 2012). Isso sucedeu-se, devido a relevância financeira para a economia cearense, perspectivas de investimentos e a demanda de produtos das empresas do setor (BASTOS, 2012). Assim, o foco principal da unidade seria o atendimento das indústrias de metalmeccânica visando a produtividade e competitividade, além do fato que parte das demais atividades principais de transformação absorverem os serviços desenvolvidos para a área, como por exemplo, fabricação de peças de reposição não disponíveis no mercado e de maquinário importado (BASTOS, 2012). Outro fator utilizado para a implantação da unidade foi a crescente demanda por serviços relacionados

a ensaios, consultorias e P&D na instituição responsável pelo Instituto. Esta não era exclusivamente voltada para tais finalidades (BASTOS, 2012).

Consta no Plano de Negócios que, nesta fase, se começou o planejamento dos serviços que seriam ofertados. Inicialmente foi realizado um painel com responsáveis das empresas que atuavam dentro do nicho definido como “mercado principal” (BASTOS, 2012). Os participantes expuseram suas necessidades de serviços que foram classificados nos seguintes grupos: desenvolvimento de produtos; projetos e produção; administração de processos; e, serviços de processos (BASTOS, 2012). Porém, foi necessário verificar a demanda de aplicação do formulário com organizações industriais da RMF de porte grande, das áreas de: metalmecânica, têxtil e vestuário, couro e calçado, alimento e bebida, e plástico (BASTOS, 2012).

Os principais resultados apontaram boa capacidade para atender os setores de transformação inclusos na pesquisa (BASTOS, 2012). Os serviços mais apontados como necessários foram: calibração dimensional, temperatura, pressão e medidas elétricas; ensaios mecânicos destrutivos em materiais metálicos e poliméricos; ensaios não destrutivos; tratamentos em materiais metálicos; processos de fabricação; projetos de construções mecânicas e gestão de processos industriais (BASTOS, 2012).

Entretanto, segundo Bastos (2012) ainda não era a lista de serviços ofertados ao público. Foram realizadas consultas a especialistas, comparações com as principais instituições do mundo e análise do que realmente seria essencial e traria sustentabilidade financeira atrativa. Assim, no projeto inicial ficou definido o seguinte portfólio:

- a) Metrologia: categoria de serviços voltados à análise e padronização de produtos, equipamentos e processos, sendo eles: calibração dimensional, temperatura, pressão e medidas elétricas; ensaios mecânicos destrutivos em materiais metálicos e poliméricos; ensaios não destrutivos; ensaios metalográficos; e, ensaios de proficiência;
- b) Desenvolvimento de produtos: grupos de serviços de criação de itens utilizando derivados do petróleo, são eles: desenvolvimento de produtos fabricados em resina e polimérico; projeto de construção mecânica de máquina, equipamento, produtos e componentes; projeto de automação em máquina e sistemas produtivos;
- c) Serviços em fabricação: conjunto de serviços voltados para o desenvolvimento, montagem e melhoramento de características de componentes metálicos, que

são: fabricação de máquinas e equipamentos protótipos; tratamentos térmicos termoquímicos e termofísicos em materiais metálicos;

- d) Serviços em administração de processos industriais: consultorias voltadas para área de: melhoria produtiva; gerenciamento de manutenção; indústria 4.0; consultorias específicas de melhoria produtiva em processo de reciclagem; e manutenção moldes de injeção de termoplásticos.

No Plano de Negócios consta a realização da escolha do lugar em que a unidade desenvolveria suas atividades (BASTOS, 2012). No entanto, foi considerado a distante visibilidade do projeto para os potenciais clientes da região, possibilidades de deslocamento para o atendimento de demandas em outras cidades (BASTOS, 2012). Segundo o Entrevistado 1, outro motivo importante foi a organização gerenciada pela iniciativa do Instituto de Tecnologia em ter uma área na região com disponibilidade para ser utilizada. Desta forma, optou-se, por fixa, a unidade na RMF. No local foram planejadas a construção das instalações para a execução das atividades voltadas à produção, montagem de equipamentos e componentes, e ainda laboratórios, numa área total de 1.650,62 metros quadrados. Na parte superior para as atividades gerenciais e criação de projetos, foram idealizados 647,18 metros quadrados (BASTOS, 2012).

Segundo o Entrevistado 1, todas as capacitações foram realizadas de fato, inclusive por meio de parcerias com: “Siemens [...], Weg Robô [...], SOCIESC que é uma sociedade bem avançada em Santa Catarina, que cuida de tecnologia e da parte de prototipagem, injeção e molde”. De acordo com o Entrevistado 1, parte dos colaboradores deixaram a organização e, nos períodos posteriores ao cronograma, houve uma redução expressiva de iniciativas neste sentido, principalmente nos últimos anos pela mudança na gestão estratégica regional e situação financeira. Portanto, o Departamento Nacional promove capacitações para a execução de determinados programas desenvolvidos por eles e executados pelo Instituto de Tecnologia.

Conforme o Entrevistado 1, após a etapa de implantação, havia um plano para a conversão da unidade em um outro projeto do Departamento Nacional. Porém, em 2015, o plano mudou devido ao grande orçamento para a instalação e funcionamento do Instituto. Então, resolve-se deslocar de outras unidades convencionais que prestavam serviços específicos para determinados segmentos da indústria em pequena escala, os chamados Núcleos de Serviços Técnicos Tecnológicos (NSTT), para o Instituto expandir seu foco de atendimento. Segundo o Entrevistado 1:

Ouve-se um plano de unificar todas essas áreas de tecnologia num só lugar que foi quando todos os colaboradores migraram [...]. Então, a nossa área lá [...] era só

metalomecânica [...] resolveu-se unir com todas as áreas [...] e aí essas unidades deixaram de ter a área de tecnologia e nós viramos um único provedor de tecnologia do Estado do Ceará.

Atualmente, de acordo com o Instituto... (2020, p. 2), as principais áreas atendidas são: “eletrometalmecânica, alimentos, energia, têxtil e confecção, química e petroquímica e construção civil”. Dispondo, ainda, de área construída de 3.345,53 metros quadrados. De acordo com o Instituto... (2020, p. 2), os laboratórios são de: desenvolvimento de sistemas, desenvolvimento integrado de produtos, fabricação mecânica, usinagem CNC, calibração dimensional, ensaio de proficiência, polímeros, ensaios mecânicos, tintas, prototipagem, alimentos e bebidas, cerâmica, química e meio ambiente. Já os maquinários e equipamentos mais importantes por Instituto... (2020, p.2), são:

Prototipadoras 3D (FDM, Binder Color PJ4500), Centro de usinagem cinco eixos High Speed, Scanner óptico 3D, Máquina de medição por coordenadas tridimensional, Células de carga e balanças analíticas, Microscópio eletrônico (100000x), Máquina de medir por coordenadas multisensores, Eletroerosão a fio, Torno CNC, eletroerosão por penetração, eletroerosão furo rápido e corte plasma CNC, Máquina universal de ensaios, Máquina de impacto em polímeros e metais, Máquina de envelhecimento acelerado, Calorímetro Diferencial de Varredura.

Apesar de atuar como provedora de alguns serviços existentes no Instituto de Tecnologia, e até concentrar a parte de desenvolvimento tecnológico em um só local, a Instituição gerenciadora do Instituto optou por realizar uma estratégia corporativa de diversidade corporativa. Portanto, não é possível realizar a classificação do tipo de organização diversificada proposta por Barney e Hesterly (2017), pela ausência de dados a respeito do faturamento das organizações, e para verificação dos percentuais das receitas geradas para composição geral.

Conforme modelo das cinco forças de Porter (1986), em relação aos novos entrantes de mercado, é possível perceber a condição de alto investimento para o Instituto conseguir desenvolver suas atividades. Por mais que não sejam citados valores, houve a necessidade de utilizar 86,2% de recursos externos para o projeto das instalações e recorrer a financiamentos de 84,9% dos equipamentos.

Na configuração atual do mercado, outros entrantes enfrentaram as mesmas dificuldades que o Instituto, caso queiram atuar nas mesmas áreas e tenham que desenvolver estrutura parecida na região. A forças da ameaça dos entrantes de Porter (1986), pode ser alta, na situação em que uma organização com estrutura em outros locais consiga estender sua atuação para o mercado local de alguma maneira. Nesse caso, seria o acesso à rede de distribuição citada por Rabelo (2004), além de ter que superar as desvantagens de custos independente de volume (RABELO, 2004).

A cadeia de valor que, conforme Porter (1989) gera vantagem competitiva, teve a construção dos serviços como destaque na implantação do projeto, por se tratar de um Instituto de Tecnologia é importante para buscar se equiparar com os padrões mais avanços do momento. Portanto, acabou superando a expectativa em relação aos investimentos e o funcionamento. Fez-se necessário, após a inauguração, o planejamento para complementar a combinação de serviços ofertados para expandir a abrangência de áreas atendidas e conseguir se manter no mercado. Algo que poderia ser interpretado como uma consequência da dificuldade, de deixar o mercado em virtude da estrutura montada. Condição citada por Porter, no modelo das cinco forças, relacionado à força do nível de concorrência (RABELO, 2004). Certamente, se houvesse mais organizações planejadas da mesma maneira, a disputa seria mais forte.

#### **4.2 Atuais estratégias, serviços e ações para o desenvolvimento da indústria cearense**

Para promover o desenvolvimento da Indústria cearense e colocar as estratégias em prática é necessário estabelecer ações para ter algum tipo de contato com as empresas. De acordo com o Entrevistado 1, no momento, existem quatro maneiras de promover tal interação. A primeira é através de área específica responsável pelo relacionamento com as empresas (setor subordinado diretamente à instituição gerenciada do Instituto), em que os agentes buscam as organizações que necessitam dos serviços ofertados pelo Instituto de Tecnologia, conforme divisões por portes e localizações. Outra forma, é através do relacionamento construído pelos consultores ou colaboradores que realizam os diversos serviços, sendo estes pertencentes à equipe de funcionários do Instituto ou credenciados para realizar os serviços. Existe, ainda, o meio de contato em que os clientes procuram o Instituto de Tecnologia quando tomam conhecimento dos serviços ofertados, através das redes sociais da Instituição responsável ou pelo site. Por fim, o último, tem o direcionamento de demandas pelo parceiro SEBRAE.

Conforme o Entrevistado 1, o vínculo com os clientes não é estabelecido pelo mero propósito de realizar os serviços nas empresas, pois existe uma preocupação adicional. Pensando-se em uma ferramenta, em processo de finalização, que permite diagnosticar adequadamente a necessidade da empresa naquele momento – previsão de lançamento até o final de 2020 – é gerado o resultado por meio do preenchimento de um questionário simples e objetivo, que possibilita saber se a organização realmente reúne condições para receber o serviço. De acordo com o Entrevistado 1, a ferramenta é: “muito importante, para que a gente consiga alavancar a competitividade da indústria cearense, por que eu não estou vendendo

serviço solto, eu não estou vendendo por vender, eu estou vendendo serviço como foco no crescimento da empresa.” .

Dentre as estratégias adotadas para o desenvolvimento da indústria cearense, os tipos de serviços ofertados auxiliam as empresas com a introdução ou manutenção das estratégias genéricas citadas por Barney e Hesterly (2017), liderança em custos, e, ainda, diferenciação de produto além da melhora da produtividade. No quadro 7, estão todos os serviços ofertados as empresas diretamente.

Quadro 7: Serviços ofertados atualmente pelo Instituto de Tecnologia do Ceará

Áreas	Serviços
Consultoria	Automação, controle e integração de sistemas industriais;
	Consultoria em fontes alternativas de energia;
	Consultoria em planejamento e controle de processos produtivos;
	Implantação de programas de Produção Mais Limpa;
	Otimização de processos (Implantação de <i>Lean Manufacturing</i> );
	Planejamento e desenvolvimento de coleções de produtos de moda;
	Detalhamento de produtos e elaboração de documentação técnica;
	Avaliação da qualidade de produto;
	Eficiência energética;
	Adequação de processos e produtos para atendimento aos PSQs/PBQP-H;
	Auditoria para avaliação de implantação de norma;
	Consultoria em segurança de alimentos;
	Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA);
	Implantação da Norma ABNT NBR 14001;
	Implantação de normas de segurança de alimentos;
	Implantação de sistema de gestão para laboratório - ABNT NBR ISO 17025;
	Licenciamento ambiental;
	Adequação para atendimento à NR 12;
Auditoria em sistema de gestão da qualidade (SiAC - PBQP-H);	
Ensaaios	Tintas imobiliárias;
	Polímeros;
	Água;
	Efluentes;
	Acústico;
	Medições sísmica;
	Blocos cerâmicos;
	Materiais metálicos: tração, dobramento, compressão, durezas;
	Brinell e Rockwell B e C;
Calibração	Dimensional;
	Medidas elétricas;
	Pressão;

(continua)

Quadro 7: Serviços ofertados atualmente pelo Instituto de Tecnologia do Ceará

(conclusão)

Áreas	Serviços
Calibração	Temperatura;
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Produto (PD&I)	Desenvolvimento de máquinas e equipamentos industriais;
	Desenvolvimento de novos materiais;
	Desenvolvimento de produtos;
	Elaboração de projetos para editais de inovação;
Serviços Operacionais	Usinagem de peças técnicas;
	Fabricação de dispositivos e gabaritos;
	Fabricação de moldes de injeção;
	Desenvolvimento e Fabricação de máquinas;
	Usinagem por eletroerosão a fio, penetração e furo rápido;
Indústria 4.0	

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado nos serviços ofertados em Soluções... (2020).

Os serviços também podem ocorrer por meio da operacionalização de programas nacionais voltados para a indústria. Como é o caso do Programa Brasil Mais Produtivo, que conforme Brasil... (2020), o programa era gerenciado pelo MDIC, lançado em 2018, com o intuito de elevar a produtividade das empresas médias e pequenas que ingressassem no programa, em pelo menos 20%, por meio do processo produtivo. Portanto, a empresa arcava com apenas R\$ 3.000,00 do valor total de R\$ 18.000,00 estabelecido para a realização da primeira fase do programa. De acordo com o Entrevistado 1, o Instituto conseguiu demonstrar que tinha a capacidade necessária para realizar a quantidade de atendimento exigida.

Os consultores receberam treinamento específico, em produção enxuta, para o desenvolvimento das atividades no estado e um deles chegou a ganhar como prêmio uma viagem ao Japão. Outro exemplo citado pelo Entrevistado 1, é a o *Lean Game*, ferramenta disponibilizada para o desenvolvimento de serviços gratuitos, em 2019, no Ceará. O jogo desenvolvido pelo SENAI do Espírito Santo com a ArcelorMittal, tem o objetivo de utilizar a metodologia da produção enxuta como uma forma de capacitação criativa, por meio da simulação da área produtiva (GOMES, 2020).

Conforme o Entrevistado 1, parcerias também podem ser realizadas para atender os serviços em conjunto com outros institutos da rede em todo o Brasil, em que o Instituto cearense é credenciado para realizar os serviços metrológicos para os demais nos outros estados. Antes, existia o credenciamento do INMETRO, mas sem recursos para renovar atualmente expirou. Cada unidade, em suas respectivas regiões, possui áreas em que são mais especializadas e que podem realizar serviços em conjunto com outra dependendo da necessidade dos clientes.

Assim, existe, no momento, parceira com o SEBRAE, pelo programa SEBRAETEC para atendimento da indústria, que conforme SEBRAETEC... (2020), consiste em ofertar serviços tecnológicos para as organizações do segmento industrial, agronegócio, comércio e serviços classificados como: Microempresa (ME), Empresa de Pequeno Porte (EPP) e Microempreendedor Individual (MEI); além de pessoas físicas com registro no Sistema de Informações Cadastrais do Artesanato Brasileiro (SICAB) com a Carteira Nacional do Artesão ou Carteira Nacional de Trabalhador Manual. E, ainda, produtores rurais que tenham inscrição estadual de produtor, número do Imóvel Rural na Receita Federal (NIRF), (DAP) Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), ou Registro de Pescador. Através do programa, o SEBRAE faz o intermédio entre as empresas que querem serviços tecnológicos e os prestadores, além de arcar com 70% do valor total necessário para a realização dos serviços.

Concordante com o SEBRAETEC... (2020), a intenção do programa é:

Trabalhar para a melhoria de processos, produtos e serviços já existentes, assim como a introdução de inovações e tecnologias nas empresas. Com essa proposta, o Sebraetec Ceará busca fortalecer a capacidade competitiva dos pequenos negócios cearenses, estimulando a transferência de tecnologia entre instituições e empresas, para que elas possam superar limitações e barreiras tecnológicas e estar incluídas em processos de inovação e tecnologia.

De acordo com o Entrevistado 1, o Instituto por sua vez, no momento, é a única organização do Ceará que pode prestar serviços à indústria pelo programa na parte de tecnologia., pois conseguiu provar que está apto a atender todas as demandas do estado. Para tanto, houve o aumento do credenciamento de Pessoas Jurídicas para ampliar a capacidade de atendimento. No quadro 8, está contido todos os serviços realizados pela instituição no momento, pelo programa, classificados de acordo com o tema e subtema.

Quadro 8: Serviços ofertados pelo Instituto através do programa SEBRAETEC

Tema	Subtema	Serviço
Desenvolvimento Tecnológico	Desenvolvimento de Produto	Desenvolvimento de Novos Produtos Alimentícios;
		Desenvolvimento de Produto;
		Prototipagem de Novos Produtos;
	Propriedade Intelectual	Depósito de Patente de Invenção ou de Modelo de Utilidade;
		Elaboração de Recurso;
		Registro de Desenho Industrial;
		Registro de Programa de Computador;
	Transformação Digital	Diagnóstico para Implantação de <i>E-Commerce</i> ;
		Implantação de <i>E-Commerce</i> ;
Design	Design de Comunicação	<i>Branding</i> ;
		Comunicação Visual;
		Design de Rótulos;

(continua)

Quadro 8: Serviços ofertados pelo Instituto através do programa SEBRAETEC

(conclusão)

Tema	Subtema	Serviço
Design	Design de Comunicação	Identidade Visual;
	Design de Produto	Desenvolvimento de Coleções; Design de Produto Tridimensional;
Produção e Qualidade	Gestão da Qualidade	Adequação à Norma ABNT NBR ISO 9001:2015 - Sistema de Gestão da Qualidade;
		Adequação de Agroindústrias aos Serviços de Inspeção de Produtos de Origem Animal e/ou Vegetal;
		Adequação da Área de Produção de Alimentos à Legislação Sanitária;
		Adequação de Produtos aos Regulamentos Técnicos e aos Mecanismos de Avaliação da Conformidade Compulsórios;
		Avaliação de Tempo de Vida de Prateleira;
		Diagnóstico do Programa de Segurança dos Alimentos;
		Informação Nutricional de Produtos;
		Rotulagem de Alimentos e Informação Nutricional;
	Mapeamento e Melhoria de Processos	Sistema APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle;
		Controle e Melhoria de Processos;
		Controle e Melhoria de Processos com Conectividade (IoT);
		Dimensionamento da Capacidade Produtiva;
		Especificação do Custo de Fabricação do Produto;
		Implantação de Pré-Pesagem;
		Implantação do Sistema <i>Kanban</i> ;
		<i>Lean Manufacturing</i> ;
		Melhoria de Layout Produtivo;
		Modelagem e Graduação para Vestuário;
		Parametrização de Processos Industriais Automatizados;
		Planejamento e Controle de Produção – PCP;
Procedimento Operacional Padrão – POP;		
Produtividade – 5S;		
Sustentabilidade	Gestão da Sustentabilidade	Licenciamento Ambiental; Plano de Controle Ambiental;
	Resíduos	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
	Saúde e Segurança no Trabalho	Adequação à NR 13 - Inspeção de Caldeiras e Vasos de Pressão;

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Fichas... (2020) dos serviços prestados pelo Instituto.

Esse fator sucedeu para reduzir os custos que as empresas teriam com a inovação e captar recursos para o Instituto. O Instituto, por sua vez, estuda editais de inovação lançados e que se encaixam nas categorias de serviços ofertados ao mercado pela própria instituição. Posteriormente, busca-se por organizações com projetos em níveis de desenvolvimento adequado aos padrões dos editais, nos quais são elaborados os instrumentos necessários para submeter os projetos. Tais editais são da categoria de fundo perdido, em que as organizações não precisam arcar com os valores do projeto em período futuro à agência de fomento. Na categoria de fundo não perdido, tem-se uma instituição em que financia o projeto às taxas de juros reduzidas. Os principais editais no qual o Instituto procura participar, conforme o Entrevistado 1, são:

Edital de Inovação para a indústria, que é do SENAI, SESI e SENAI Nacional [...]

EMBRAPII, que é também um edital a nível nacional e aqui no nosso estado o Polo de inovação EMBRAPII é no IFCE; BNB [...] para dois níveis de projeto 1 eles chamam nível de ideação, geralmente são Startup que estão em fase inicial, e 2 é com protótipo, que é quando a gente já tem um protótipo e quer levar para o mercado; [...] edital da FINEP a fundo perdido [...] são linhas bem específicas e projetos mais altos; [...] Inovafit que é uma linha de projetos da FUNCAP, aí possuímos InovaFit fase 1 e Inovafit fase 2 que é basicamente a mesma linha do BNB, fase 1 um ideação, fase 2 protótipo.

A força de negociação dos clientes (PORTER, 1986), não pode ser observada diretamente pela ação dos clientes, pois nenhuma das interferências citadas por Rodermel (2012), foram faladas, pelo Entrevistado 1, como motivo para a busca da redução dos valores dos serviços. Assim, o poder de negociação do fornecedor (PORTER, 1986), é utilizado pelo Instituto para tentar beneficiar as indústrias do estado através das parcerias. No próximo subtópico, é possível perceber que as condições dos clientes pode ser um indício pelo qual a procura acontece.

O suporte através dos serviços para que as organizações industriais possam praticar as duas estratégias genéricas empresariais, a fim de disputar o mercado à diferenciação de produto e à liderança de custo, citadas por Barney e Hesterly (2017), ficam evidentes. A diferenciação de produto ajuda no desenvolvimento de atributos dos produtos e no relacionamento com o cliente em relação à criação de *e-commerce*. Como, também, na liderança de custos por meio dos serviços de automação, melhoria de *layout*, sistemas de gerenciamentos produtivos com ou sem conectividade, melhoria dos processos, dentre outros.

Todos os serviços, com exceção dos metrológicos, acabam sendo a implementação das estratégias funcionais citadas por Martins e Guindani (2013). Haja vista, que os níveis estratégicos e táticos das organizações já planejaram o que pretendiam e, por meio dos serviços contratos, estão colocando em prática.

O objetivo qualidade, que faz parte das estratégias operacionais ligadas à produtividade, conforme Slack, Chambers e Johnston (2009), podem ser trabalhados nas organizações através dos serviços de PCP, POP e implantação da ISO 9001. Além dos serviços que possibilitam o atendimento da legislação, em que se tem o que o cliente espera, pode-se aumentar a percepção positiva dos clientes a respeito dos produtos e agregar mais valor ao produto final.

O objetivo custo, que também faz parte das estratégias operacionais ligadas à produtividade, conforme Slack, Chambers e Johnston (2009), é tratado nos serviços que envolvem o aproveitamento mais eficiente dos recursos, são eles: otimização de processos produtivos, produção enxuta, melhoria de *layout* produtivo, entre outros. Serviços como automação, controle e integração de sistemas industriais, têm o impacto no aspecto velocidade

em relação à produtividade, citado por Slack, Chambers e Johnston (2009).

### **4.3 Principais benefícios e dificuldades relacionados com a atuação no Ceará**

O Entrevistado 1 citou, como benefícios, os atributos da entrega do serviço, descrito como um compromisso importante assumido pela Instituição, que ajuda a manter uma boa imagem da organização no mercado. Algo observado através da prestação de contas dos serviços executados pelo programa SEBRAETEC, em que é necessário a entrega de um relatório assinado pelo cliente. A empresa que recebe o serviço pode analisar o conteúdo apresentado antes de assinar, e conforme SEBRAE... (2020) tal relatório contém campos específicos para descrever os benefícios e resultados obtidos. Assim, após a conclusão do serviço, o cliente pode verificar se o que irá ser apresentado ao SEBRAE condiz com o serviço realizado, ou se foram obtidos os benefícios e resultados, podendo não assinar o relatório enquanto não estiver de acordo com o planejado.

De acordo com o Entrevistado 1, outro benefício faz referência ao maquinário e às ferramentas modernas que o Instituto de Tecnologia dispõe para elaboração de diversos projetos tecnológicos das indústrias. Segundo ele, estes elementos colocam o Instituto num grupo de poucas organizações no Ceará, com capacidade para atender determinadas demandas, conforme atual conjuntura existente no estado.

Houve um benefício comum citado pelos Entrevistados 1 a 3, que foi a questão da possibilidade de realização de projetos transversais para mais de uma área da organização do desenvolvimento de serviços. Segundo o Entrevistado 3 é possível, por exemplo, em trabalho conjunto entre a área de Pesquisa Desenvolvimento e Inovação de Produto e área de Serviços Operacionais, ter confiança na realização dos processos adequados para produzir o que é idealizado para o serviço.

O Entrevistado 3 destaca que dentro do setor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Produto, a presença de profissionais de distintas áreas de atuação em tecnologia, possibilita prestar serviços com maior amplitude de escopo e garante: “soluções mais econômicas, estáveis e eficientes.”.

O Entrevistado 1, destaca a amplitude dos serviços que os clientes podem desfrutar ao recorrer à unidade para realizar seus projetos. De modo geral, os projetos são realizados inteiramente pela unidade ou podem ter o apoio dos demais Institutos de Tecnologia da rede presentes no Brasil. Portanto, com a responsabilidade de gerenciamento e procura da rede pelo Instituto, conforme o relato:

O cliente [...] deve passar por todas as etapas dentro do Instituto [...] E o que [...] não tem para produzir em casa, ele terceiriza [...] em parceria com as outras redes [...] basicamente, o desenvolvimento de tecnologia [...] é desde a concepção da ideia ao desenvolvimento, fabricação, testes metrológicos, depois de consultoria para implantação [...] desde a parte de produção dentro de uma empresa até a parte de tecnologia.

Conforme o Entrevistado 2, na área de consultoria, o benefício para as empresas é ter o Instituto como uma organização de apoio para continuar atuando no mercado de uma maneira mais competitiva e sustentável. Que por meio dos serviços ofertados, ajuda os clientes a atender a legislação, melhorar seus processos, melhorar a eficiência, ter custos que permitam competir no mercado e melhorar a distribuição interna e externa. Sendo que segundo o Entrevistado 2, o objetivo do setor de consultoria é: “Apoiar a indústria cearense para que ela possa se desenvolver de uma forma competitiva, desenvolvendo novos produtos, e melhorando produtos que já existem”.

A percepção interna dos colaboradores em relação aos benefícios da atuação da instituição no Ceará, podem ser confirmadas em Cases... (2019) que mostra três casos de sucessos selecionados para participar de evento da CNI. Conforme Cases... (2019), o primeiro é o relato de um sócio de uma organização que atua na produção de rações, sobre a consultoria em indústria 4.0, quando ainda se tratava de projeto piloto, que diz:

A partir dos sensores, recebemos informação em tempo real, de tudo que acontece com as máquinas, acessando até pelo celular. Isso possibilitou definir novas metas de produtividade, fazer ajustes, evitar problemas que causavam paradas de equipamento e com isso, melhoramos a produtividade do sistema e o resultado de produção da empresa. Recomendo demais que os industriais acessem e conheçam as expertises.

Outro relato apresentado em Cases... (2019), foi de uma empresa fabricante de cadeira de rodas, em que a organização precisava melhorar o tempo de produção para atender a demanda de forma adequada, mas não conseguia identificar o fator limitante da produção. E, conforme Cases... (2019), a gerente, relata:

Nossa busca [...] foi para melhorar processos. Medimos o tempo de produção de dois principais produtos, desde a chegada do aço até o produto ser expedido. A partir disso, economizamos tempo em costura, pintura, montagem. Estamos produzindo mais e estamos colhendo os frutos.

O último caso apresentado em Cases... (2019), é de uma confecção que buscava por aumento da produtividade. Após as atividades de consultoria, conforme Cases... (2019), o dono constatou uma melhora significativa, sendo este fator observado em sua fala:

Na nossa empresa, todo mundo produzia tudo. A partir da consultoria, dividimos e cada grupo tem sua produção. Temos o grupo que produz calcinha, outro só sutiã e um outro trabalha com sustentação. Como estão separados, quando surge uma dificuldade, sabemos onde está o problema", explica. Antes, a produção diária de cada funcionário era de 27 peças. Hoje, esse número está em 70.

Conforme relatos citados, as empresas obtêm benefícios com a atuação da organização, pelo retorno, para realizar novos serviços. É possível visualizar a recorrência de diversas empresas em realizar novos serviços, principalmente na área de metrologia. De modo geral, o portfólio de serviços foi elaborado e modulado ao longo dos anos com o intuito de promover a indústria cearense.

Entretanto, apesar da estrutura e dos investimentos realizados para o funcionamento do Instituto de Tecnologia e das empresas que foram beneficiadas ao longo do período de existência do Instituto, algumas das organizações atendidas poderiam ter obtido resultados melhores e, ainda, outras, usufruir dos serviços prestados para impulsionar sua atuação no segmento. Dessa forma, a contribuição do Instituto se tornaria maior, produzindo resultados importantes em cada empresa e gerando impacto positivo superior considerando a indústria cearense como um todo. Foram citados entre os entrevistados, tanto fatores internos, quanto externos, para que haja um melhor aproveitamento do funcionamento da organização no estado, a fim de aumentar a produtividade e competitividade da indústria cearense.

Um dos fatores externos apontados pelo Entrevistado 1, foi a resistência às mudanças na organização. Alguns empresários não querem deixar de realizar práticas antigas que funcionavam no passado, porém são facilmente superadas por outras mais novas que permitem análises e resultados mais arrojados. Pode-se citar, como exemplo, um atendimento de consultoria em que a proprietária da empresa realizava os cálculos produtivos manualmente de forma centralizada no qual, somente ela, possuía as informações geradas na realização do serviço, foi proposto descentralizar as atividades para um funcionário e acabou ocasionando um conflito.

Tem-se uma confirmação pelo Entrevistado 2, como a principal dificuldade encontrada atualmente na área de consultoria, no qual estabelece-se algumas mudanças para atender alguma regulamentação de menor resistência, conforme descrito:

As empresas têm uma resistência muito grande à mudança do que é novo, e às formas modernas de fazer. E quando eu falo a empresa, eu falo as pessoas em se tratando desde o nível mais estratégico, tático e até operacional. Então, a dificuldade da mudança em si, ela é o fator mais dificultador nesse processo de melhoria de competitividade das empresas, de consultoria para a questão de gestão. [...] quando é um processo compulsório, ou seja, que a empresa é obrigada a fazer, a gente tem menos existência, porque ela já sabe que tem que fazer, vai ter que fazer porque senão a fiscalização vem e autua. Mas quando já é um processo mesmo que é a empresa que precisa, né? Só uma melhoria de produtividade ou uma mudança de layout, ou algo desse tipo, é que existe um processo de resistência bem grande.

A resistência é tanta, que conforme o Entrevistado 1, consultorias que estavam sendo ofertadas sem desembolso das empresas na modalidade à distância, durante o período da pandemia do Coronavírus tiveram índices de procura bem reduzidos. A barreira existente

quanto à utilização de novas tecnologias, atrasa o estado do Ceará em relação à chamada indústria 4.0. Apesar dos serviços ofertados a procura não foi como o esperado, segundo o Entrevistado 1. Ainda de acordo com o Entrevistado 1, os empresários não querem investir em tecnologia.

A disponibilidade de capital de giro para poder investir no negócio é outro fator externo citado pelo Entrevistado 1. Este também destaca a falta de estímulos do governo, mesmo havendo os editais de fomento, pois as organizações precisam de incentivos fiscais por pagarem diversos tipos de impostos, ressaltando que em alguns municípios existem práticas de incentivos para atrair novas empresas para a região.

Segundo o Entrevistado 3, internamente, os principais fatores apontados como empecilhos para a melhoria do desempenho, no setor de PD&I, estão relacionados aos elementos inerentes ao processo de criação e as variáveis que dependem indiretamente da instituição. Em relação ao primeiro, existe uma certa complexidade em precisar adequadamente quanto tempo se leva para a realização de um projeto, pois se trata de algo ainda não existente. Em relação às variáveis indiretas, o Entrevistado 3 cita:

- a) Elevada taxa de rotatividade de colaboradores no setor: algo que interrompe o andamento do projeto, aumenta o prazo de execução em virtude do período de ambientação do substituto com o projeto, perda de as capacidades específicas dos membros saírem da organização;
- b) Volume de projetos simultâneos: a quantidade alta de projetos trabalhados ao mesmo tempo em relação à quantidade dos praticantes da equipe, geram impactos relacionados ao período de execução, subdivisões do grupo para focar em propostas para etapas isoladas do projeto, e na subjetiva individual do colaborador em buscar o aperfeiçoamento dos projetos;
- c) Burocracia de aquisição: os processos para dispor de itens importantes para a execução de alguns projetos demoram ao ponto de comprometer o cronograma desses projetos e ações em relação ao inesperado;
- d) Sequência de execução dos projetos: ordem em que as demandas são realizadas ou priorizadas, e sofre influência, por diversas vezes, da organização ao qual é subordinada. Por motivos diversos, isto é algo que atrapalha o andamento e o planejamento das demais.

A estratégia genérica de diferenciação de produto, de Barney e Hesterly (2017), é a base utilizada pelos entrevistados da pesquisa como um dos principais benefícios do Instituto.

Isto é, quando eles citam os diversos vínculos internos, entre instituições, que podem ser construídos para atender o cliente de forma personalizada.

Por fazer parte de uma organização diversificada, o Instituto deve seguir direcionamentos da instituição a qual é vinculado, algo indicado como uma barreira no setor de PD&I. Outro fator é a questão do aumento dos custos, quando se é falado sobre a barreira do volume de projetos simultâneos, o aumento do quadro de colaboradores poderá gerar deseconomias de escala. Este é um fator citado por Barney e Hesterl (2017) como uma preocupação referente à estratégia genérica de liderança de custos, mas isto é apenas um elemento, não ainda suficiente para caracterizar a utilização da estratégia.

São citadas as barreiras por parte dos clientes e os casos de sucessos, em que se nota a diferença da aceitação do conceito de melhoria contínua para aumentar a produtividade, manutenção ou obtenção de vantagem competitiva. Algo que é confirmado pelo Entrevistado 2, em relação a melhor aceitação das mudanças relacionadas às exigências legais, por parte dos gestores das empresas. As organizações industriais não pensaram em aumentar o valor percebido pelos clientes ou a eficiência com algo que precise de muitos esforços. Provavelmente, por esse motivo que o Informativo da FIEC (2019) mostra que no ano de 2019, 49,1% dos participantes pretendiam ou já tinham realizado investimento em aquisição de máquinas e equipamentos.

O quadro 9 apresenta, de forma resumida, os principais pontos citados ao longo deste subtópico em relação aos benefícios e dificuldades percebidos pelos entrevistados em relação a atuação do Instituto em cumprir seus objetivos de elevar a competitividade e produtividade das indústrias cearenses.

Quadro 9: Benefícios e Dificuldades percebidos em relação ao Instituto

Aspectos levados sobre a atuação do Instituto	Principais pontos
Benefícios	Garantia de entrega do serviço;
	Equipamentos e maquinário moderno;
	Execução de projetos transversais a mais de uma área da organização;
	Multidisciplinaridade da equipe de colaboradores;
	Suporte através dos serviços para colocar em prática as estratégias definidas pelos clientes;
Dificuldades	Resistência às mudanças e avanços tecnológicos por parte dos empresários cearenses;
	Falta de capital para investimento por parte dos clientes;
	Alta rotatividade interna de colaboradores de PD&I;
	Volume de projetos simultâneos, por pessoa, para desenvolvimento de projetos de PD&I;
	Burocracia de aquisição de itens;
	Interferência na sequência da execução dos projetos pela unidade ao qual o Instituto é subordinado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste t3pico foram apresentados e analisados os resultados do trabalho. No seguinte, as considera33es finais apontam os objetivos gerais e espec3ficos, a maneira utilizada para alcan33-los, os resultados gerados, as contribui33es, dificuldades e limita33es da pesquisa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A iniciativa de desenvolver um Instituto de Tecnologia para melhorar o desempenho da indústria estadual é algo bastante importante. Portanto, é fundamental saber as formas utilizadas para atingir o objetivo pelo qual a pesquisa foi elaborada. Assim, o objetivo geral do trabalho de identificar como um Instituto de Tecnologia atua para contribuir com o desenvolvimento da competitividade e produtividade da indústria cearense, foi alcançado através de pesquisas externas, internas documental, observação e entrevista. Foi possível saber como toda a estrutura foi pensada, as bases utilizadas, os serviços ofertados, as maneiras encontradas para agir de forma mais eficiente a fim de produzir soluções que melhorem a adesão aos serviços e tenham resultados relevantes positivos nas organizações.

Para tanto, foi necessário desenvolver objetivos específicos com o intuito de detalhar adequadamente os pontos que envolve a atuação, observando-se o grau de complexidade que é tentar proporcionar maior competitividade e produtividade para as indústrias do estado do Ceará como um todo. O primeiro deles foi apresentar o processo de desenvolvimento de um Instituto de Tecnologia do Ceará e suas principais características. Descobriu-se, por meio de entrevistas, e do Plano de Negócios, que a proposta inicial seria atuar para atender de forma mais específica um segmento da área de transformação – o metalmeccânico. Com a realização de estudo de mercado foi possível identificar as necessidades das empresas locais e as tendências do mercado para colocá-los em prática em relação a equipamentos e qualificações. Isto é, por conta do elevado valor investido ao ter-se percebido, no Plano de Negócios, o potencial de expansão de atendimento para outros setores industriais. O departamento de gerenciamento do Instituto optou por concentrar áreas separadas em outros locais e realizar mais investimentos para ampliar a gama de setores atendidos pela organização estudantil, e, assim, atender a indústria cearense como um todo.

Sabe-se que o mercado é dinâmico e que não se pode estagnar, pois, a todo instante, surgem novas formas de se fazer algo ou as condições variam entre melhor ou pior. Assim, foi estabelecido como segundo objetivo específico, descrever as atuais estratégias, serviços e ações adotadas por um Instituto de Tecnologia em relação ao desenvolvimento da indústria cearense. Por meio de entrevistas constatou-se que não se trata, somente, de dispor serviços que atendam aos clientes, mas é necessário que as empresas percebam a existência dos serviços, e que os serviços estão ao seu alcance. Deve-se, portanto, propor formas de identificar se as organizações precisam ou não, se é o momento certo para realizá-los, se vão gerar os resultados esperados, ou, se os custos e despesas são compatíveis com os recursos disponíveis na organização.

É necessário buscar parcerias para melhorar sua atuação no mercado com serviços novos e capacitações, como possibilitar que os clientes tenham condições em arcar com os serviços ou se sintam mais confortáveis para realizar os investimentos, ou ainda, realizar os serviços gratuitamente. Além de manter alinhados com a teoria da competitividade e produtividade, pode-se observar diversos serviços para o atendimento à legislação, como: estabelecimento de padrões e ou de qualidade, redução dos custos, melhoria de eficiência, desenvolvimento de produtos e componentes necessários ao funcionamento de maquinários produtivos e inovação.

Todos os esforços realizados devem convergir para atingir o intuito principal do Instituto. Torna-se viável reverter em resultados concretos para as empresas locais, portanto, podem existir barreiras que impeçam rendimentos mais elevados. Para isso, buscou-se no terceiro objetivo específico analisar os principais benefícios e dificuldades relacionados com a atuação de um Instituto de Tecnologia no Ceará. Sabendo da atuação dos entrevistados com as demandas dos clientes, perguntou-se quais benefícios eram percebidos em decorrência da atuação no mercado, e dentre eles foram citados: apoio para as organizações industriais permanecerem em atividade, garantia de entrega dos projetos, soluções completas para atender as necessidades dos clientes em diversas áreas que podem trabalhar em conjunto e multidisciplinaridade de equipe de inovação.

Porém, tornou-se necessário procurar compreender se os clientes realmente estavam sentindo o impacto positivo, e para isso, foram encontrados no site da instituição gerenciada do Instituto, relatos de clientes felizes com os resultados obtidos após o desenvolvimento dos serviços contratados. A recorrência de serviços prestados nas mesmas empresas durante o ano analisado também pode indicar a importância da atuação, apesar dos benefícios terem sido percebidos entre os relatos dos clientes no site e entre os colaboradores entrevistados.

Os entrevistados foram interrogados sobre as principais dificuldades para promover a produtividade e competitividade da indústria cearense. Foram citados fatores externamente: a resistência por parte dos clientes na introdução e utilização de novas tecnologias, mudanças nos processos e investimento em tecnologia, falta de capital de giro e estímulos fiscais. Internamente, na parte de PD&I, foi falado dos atrasos em entregar os projetos por conta da não retenção de talentos, burocracia de compra, interferências de unidade superior, influência do volume de projetos em execução e dificuldade em se trabalhar no desenvolvimento de inovações. Apesar das dificuldades internas percebidas, é possível observar que conforme a fala de dois entrevistados, muito mais poderia ser feito em prol da indústria do estado com o que

Instituto dispõe atualmente.

Então, o questionamento do trabalho sobre as contribuições do Instituto de Tecnologia para o desenvolvimento da competitividade e produtividade da indústria cearense, se responde nos quesitos de: atuação do Instituto em ofertar e divulgar serviços condicentes com a proposta de promover o desenvolvimento da competitividade e produtividade da indústria cearense, e, também, procurar formas para torná-los acessíveis em seu aspecto financeiro para o mercado.

A principal contribuição é demonstrar o que está sendo feito para impulsionar a indústria do Ceará, bem como observar a quebra de parte dos paradigmas em relação aos atrasos tecnológicos e entradas no mercado local de produtos de outras regiões para concorrer com os fabricados no estado. Apesar de existirem poucas iniciativas com o Instituto de Tecnologia, mesmo com os editais de inovação e a existência do chamado “custo Brasil”, ainda não há maturidade entre certa quantidade dos empresários em aproveitar as oportunidades e buscar o aperfeiçoamento de suas operações ou algum diferencial.

Outra contribuição a nível acadêmico, é instigar reflexões a respeito de parte dos responsáveis pela condução de organizações industriais cearenses, e se ter resistência às mudanças e avanços tecnológicos atualmente, conforme relatado de alguns entrevistados. As dimensões podem ser abordadas em diversas áreas, por exemplo: social, econômica, financeira, psicológica, gerencial estratégica, dentre outras. Considerando ainda, o contexto da perda de espaço do setor secundário da econômica em relação aos demais e o aumento da entrada de produtos importados nos mercados locais.

As limitações encontradas para o desenvolvimento do trabalho foram a respeito da dificuldade em conseguir realizar as entrevistas e coletar informações dentro do período planejado. O isolamento social, devido à pandemia, tornou complicado o contato com os convidados para participar da pesquisa, e nesse sentido houve resistência para conceder entrevistas virtuais pois parte dos que aceitaram o convite ficaram doentes no intervalo de tempo destinado para a etapa.

Para pesquisas futuras uma sugestão é tentar realizar o comparativo entre duas organizações de mesmo porte e segmento, quando, após uma delas realizar algum serviço com um Instituto de Tecnologia, ou ainda, alguma instituição que oferte os mesmos tipos de serviços em relação à melhoria produtiva ou diferenciação. Isto é, para tentar analisar a significância das soluções apresentadas em relação a um concorrente de mercado.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. de. **Estado, capital e industrialização do Nordeste**. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

BARNEY, Jay B; HESTERLY, William S. **Administração Estratégica e Vantagem Competitiva Conceitos e casos**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.

BRASIL Mais Produtivo **MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/brasil-mais-produtivo>. Acesso em 04 jun. 2020.

BASTOS, Tarcisio José Cavalcante. **Plano de Negócios INSTITUTO SENAI TECNOLOGIA METALMECÂNICA**. Fortaleza: FIEC, 2012.

CASES de inovação desenvolvidos pelo SENAI Ceará serão apresentados em evento nacional. **SENAI CE**. Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://www.senai-ce.org.br/fiec-noticias/123447/cases-de-inovacao-desenvolvidos-pelo-senai-ceara-serao-apresentados-em-evento-nacional>. Acesso em 04 jun. 2020.

CAVALCANTE, A. L.; SULIANO, D. C.; PAIVA, W. de L.; TROMPIERI NETO, N.; PONTES, P. A.; LIMA, C.; FREIRE JÚNIOR, J.; SOARES, R. **Indicadores Econômicos do Ceará 2019**. Fortaleza: IPECE, 2019.

CEARÁ. **Portal da Indústria**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/ce>. Acesso em: 05 mar. 2020.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **A indústria e o Brasil: uma agenda para crescer mais e melhor**. Brasília: CNI, 2010.

CUSTODIO, Marcos Franqui (org.). **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

DI SERIO, Luiz Carlos; VASCONCELLOS, Marcos Augusto de. **Estratégia e competitividade empresarial: inovação e criação de valor**. São Paulo: Saraiva, 2009.

DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FERRAZ, Joao Carlos; KUPFER, David; HAGUENAUER, Lia. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

FERREIRA, Leonardo. **Gestão da produção**. Londrina: Educacional, 2016.

FICHAS Técnicas. **SEBRAE**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/sebraetec-fichas-tecnicas/>. Acesso em 15 jun. 2020.

GALINA, S.V. R. **Internacionalização de atividades de P&D: participação de afiliadas**

**brasileiras mensuradas por indicadores de C&T.** São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 2, p. 31-40, abr./jun. 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Fiorella. Brasil Mais: Programa do Governo Federal que usa metodologia do SENAI ES é lançado. **SENAI ES.** Vitória, 2020. Disponível em: <https://senaies.com.br/news/brasilmaisprodutivo-lancamento/>. Acesso em 04 jun. 2020.

INFORMATIVO CNI. **Nota Econômica 11.** Brasília: Confederação Nacional da Indústria. Ano 5, N.11, 2019. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/7/nota-economica/#nota-economica-11%20>. Acesso em: 05 mar. 2020.

INFORMATIVO da FIEC. **Pesquisa de Investimentos.** Fortaleza: FIEC, ano 01, ed. especial, jul. 2019.

INSTITUTO SENAI de Tecnologia. **Instituto SENAI de tecnologia.** Brasília, 2020. Disponível em: <http://institutostecnologia.senai.br/>. Acesso em 15 jul. 2020.

INSTITUTO SENAI de Tecnologia em Eletrometalmecânica. **Instituto SENAI de tecnologia.** Brasília, 2020. Disponível em: [http://institutostecnologia.senai.br/folders/ce\\_eletrometalmecanica.pdf](http://institutostecnologia.senai.br/folders/ce_eletrometalmecanica.pdf). Acesso em 15 jul. 2020.

IPECE Informe. **Desempenho do Comércio Exterior do Ceará em 2018.** Fortaleza – Ceará: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), número 145, 2019.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de produção e operações.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MACEDO, de M. M. **Gestão da produtividade nas empresas.** Revista Organização Sistêmica, vol.1 – nº 1, Jan – Jun 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção.** 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, Tomas Sparano; GUINDANI, Roberto Ari. **Estratégia e competitividade.** Curitiba: InterSaberes, 2013.

MASCARENHAS, S. A. **Metodologia científica.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MISTÉRIO DO TRABALHO. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho. **RAIS.** Brasília, 2019. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/rais/rais-anos-anteriores>. Acesso em: 26 out. 2019.

NOGUEIRA, H. R. Desindustrialização abismo: dependência cambial e abandono das políticas de competitividade no Brasil. In: LACERDA, A. C. (Org.). **Desenvolvimento brasileiro em debate**. São Paulo: Blucher, 2017. Cap. 2. p. 25-48.

OLIVEIRA; R. N. N. de. **O processo de modernização de fortaleza**. In: Semana de História da FECLESC, 11. Anais... Quixadá: UECE, 2013. Disponível em: [http://www.uece.br/eventos/xisemanadehistoriadafeclesc/anais/trabalhos\\_completos/72-17846-20112013-173837.pdf](http://www.uece.br/eventos/xisemanadehistoriadafeclesc/anais/trabalhos_completos/72-17846-20112013-173837.pdf). Acesso em: 30 mar. 2020.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ C. A., **Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro**. Revista de Economia Política, vol. 30, nº 2 (118), p. 219-232, abril-junho/2010.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEREIRA JÚNIOR; E. A. **Espaço, industrialização e acumulação capitalista: uma abordagem para o Nordeste e o Ceará**. In. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 02, número 04, p 65 -76. 2003.

PORTER, Michael Eugene. **Competição: Estratégias Competitivas Essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTER, Michael Eugene. **Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

PORTER, Michael. **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior**. Rio de Janeiro: editora Campus, 1989.

RABELO, Rômulo Marcos Lardosa. **Estratégia competitiva de uma empresa fabricante de equipamentos de transportes**. 2004. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração de Empresa) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Faculdade Getúlio Vargas, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/5748/1200401350.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2020.

RODERMEL, P. M. Estratégia, Planejamento e competitividade. In: STADLER, A. (Org.). **Desenvolvimento gerencial, estratégico e competitividade**. v. 3. Curitiba: InterSaberes, 2012. p. 83-147. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/6225/pdf/0?code=KcfPGYp6s42Vmzxry0GmieLf4c+FkyHRCMKCoI8o2E1E8QNNXNyUsDlopCOChRxzZh8iHqdK9CrzASxsDj5kZg==>. Acesso em: 18 maio 2020.

SACOMANO, José Benedito; GONÇALVES, Rodrigo Franco; SILVA, Márcia Terra da.; BONILLA, Sílvia Helena; SÁTYRO, Walter Cardoso. **Indústria 4.0: Conceitos e Fundamentos**, São Paulo: Blucher, 2018.

SEBRAE. **Relatório Final SEBRAETEC**. Fortaleza: SEBRAE, 2020.

SEBRAETEC: Serviços em Inovação e Tecnologia. **SEBRAE**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ce/sebraeaz/sebraetec-servicos-em-inovacao-e->

tecnologia,c44f31464e7fd510VgnVCM1000004c00210aRCRD. Acesso em 15 jun. 2020.

SISTEMA FIEC. **Índice FIEC de Inovação dos Estados. Fortaleza:** Sistema FIEC, 2018.

SISTEMA FIEC. **Guia industrial do Ceará 2017.** Fortaleza: Sistema FIEC, 2017.

SLACK, Nigel.; CHAMBERS, Stuart.; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOLUÇÕES em Tecnologia e Inovação. **SENAI CE.** Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://www.senai-ce.org.br/para-industria/solucoes-em-tecnologia-e-inovacao>. Acesso em 15 jun. 2020.

VIANNA, Pedro Jorge Ramos; ALQUERQUE, Nazareno.; SALMITO FILHO, Walfrido. **História da industrialização da região metropolitana de Fortaleza: de Paulo Afonso ao Pecém.** Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2015.

VICECONTI, P. E. V. **O processo de industrialização brasileira.** São Paulo, Revista de Administração de Empresas vol.17 n. 6, p 33-43, nov./dez. 1977.

## **APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA - GESTOR**

- 1) Quais aspectos foram levados em consideração para se criar o Instituto de Tecnologia? (Estrutura, serviços ofertados, localização, equipamentos e maquinários, e, qualificação dos colaboradores)
- 2) Quais as atuais estratégias adotadas pelo Instituto em relação ao desenvolvimento da competitividade e produtividade da Indústria Cearense? (Parcerias em curso, operacionalização de programas nacionais, entre outros)
- 3) Quais são as formas de contato entre o Instituto de Tecnologia e as empresas?
- 4) Quais os principais benefícios que as organizações, que exercem atividades econômicas industriais no Ceará, podem obter com a atuação do Instituto de Tecnologia?
- 5) Quais as principais dificuldades e desafios encontrados para promover a produtividade e o desenvolvimento na região?

**APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTAS - COLABORADORES DAS ÁREAS  
DE CONSULTORIA E PD&I**

- 1) Quais as principais contribuições do setor para as empresas cearenses que desenvolvem atividades econômicas industriais?
- 2) Quais as principais dificuldades e desafios relacionados ao setor que atua dentro da organização para promover a produtividade e o desenvolvimento na região?

### APÊNDICE C - QUADRO DE CAPACITAÇÃO OFERTADA AOS FUNCIONÁRIOS

Serviços	2013		2014
	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre
Em ensaios Mecânicos destrutivos, em materiais metálicos e poliméricos		Treinamento de operação e programação de equipamentos e softwares EMIC; Ensaio dos Materiais	
Em ensaios não destrutivos		Treinamento ensaio visual N2; Qualificação Ensaio visual N2; Treinamento Líquido penetrante N2; Qualificação Líquido penetrante N2; Qualificação Ensaio visual N3; Treinamento líquido penetrante N3; Qualificação líquido penetrante N3 Qualificação ultrassom N3; Qualificação ensaio visual de solda N3; Treinamento partículas magnéticas N3; Qualificação Partículas magnéticas N3; Videoscopia; Termografia;	Treinamento Partículas magnéticas N2; Qualificação Partículas magnéticas N2; Treinamento ultrassom N1; Qualificação ultrassom N1; Qualificação líquido penetrante N3; Qualificação ultrassom N3 Qualificação ensaio visual de solda N3; Treinamento partículas magnéticas N3 Qualificação partículas magnéticas N3
Em ensaios metalográficos		Metalografia aplicada - microscopia óptica e eletrônica; Análise Metalográfica; Feiras e eventos	Feiras e eventos
Tratamentos térmicos	Tratamento térmico de ligas ferrosas; Fundamentos da Siderurgia;		
Em Processos de Fabricação	Usinagem Multi eixos	Especialização em gestão de Projetos; Qualificação Inspeção de soldagem N1; Qualificação Inspeção de soldagem N2; Feiras e eventos;	Especialização em gestão de Projetos; Qualificação Inspeção de soldagem N1; Qualificação Inspeção de soldagem N2; Feiras e eventos;

(continua)

## APÊNDICE C - QUADRO DE CAPACITAÇÃO OFERTADA AOS FUNCIONÁRIOS

(conclusão)

Serviços	2013		2014
	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre
Em desenvolvimento de polímeros	Especialização em gestão de Projetos	Especialização em gestão de Projetos; Curso de especialização em processamento de plásticos e borrachas; Ensaio em materiais poliméricos; Moldes para processo de termoplásticos; <i>SolidWorks</i> ; Falhas no processo de injeção; Incerteza de medição; Confiabilidade metrológica; Ensaio em materiais poliméricos; Interpretação da NBR ISO/IEC 17025; Formação de auditores internos para NBR ISO/IEC 17025; Treinamento de operação e programação de equipamentos e softwares EMIC;	Especialização em gestão de Projetos; Pós graduação em engenharia de plásticos; Curso de especialização em processamento de plásticos e borrachas; Treinamento em <i>SolidWorks</i> ; Falhas no processo de injeção; Ensaio em materiais poliméricos; Moldes para processo de termoplásticos; Incerteza de medição; Confiabilidade metrológica; Ensaio em materiais poliméricos; Interpretação da NBR ISO/IEC 17025; Formação de auditores internos para NBR ISO/IEC 17025; Treinamento de operação e programação de equipamentos e softwares EMIC; Ensaio dos Materiais; Propriedade dos polímeros; Feiras e eventos;
Em projetos de construções mecânicas, envolvendo projetos de máquinas e equipamentos, produtos e componentes	Especialização em gestão de Projetos; Mestrado gestão da inovação; Feiras e eventos; Cálculo estrutural análise não linear;	Especialização em gestão de Projetos; Mestrado gestão da inovação; Feiras e eventos;	Especialização em gestão de Projetos; Mestrado gestão da inovação; Feiras e eventos; Análise Reológica;
Em processos industriais e informações tecnológicas	Feiras e eventos	Feiras e eventos	Feiras e eventos

Fonte: Bastos (2012, p. 74 – 76)