

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DOMINIQUE CÔRTEZ LOPES OLINISKI
GUILHERME QUELIM BARON DO PRADO

IMPLICAÇÕES DA AUTOMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DO
SETOR ALIMENTICIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2019

**DOMINIQUE CÔRTEZ LOPES OLINISKI
GUILHERME QUELIM BARON DO PRADO**

**IMPLICAÇÕES DA AUTOMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL:
ESTUDO DE CASO EM UMA INDUSTRIA DO SETOR ALIMENTICIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Neves Puglieri

PONTA GROSSA

2019

	<p>Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CÂMPUS PONTA GROSSA Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção</p>	
---	---	---

TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

Implicações da automação no desenvolvimento sustentável: Estudo de caso em uma indústria do setor alimentício.

por

Guilherme Quelim Baron do Prado

Dominique Côrtes Lopes Oliniski

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 02 de dezembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Fabio Neves Puglieri
Prof. Presidente da banca

Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino
Membro titular

Prof. Dra. Joseane Pontes
Membro titular

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

RESUMO

OLINISKI, Dominique Côrtes Lopes; PRADO, Guilherme Quelim Baron do. **Implicações da automação no Desenvolvimento Sustentável: Estudo de caso em uma indústria de alimentos.** 2019. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2019.

É notável perceber uma mudança no modo como indústrias estão evoluindo a partir da automação e do avanço das tecnologias de rede de internet. Avanços tecnológicos em inúmeras áreas ampliaram o horizonte de aplicação da robótica de uma forma grandiosa. Indústrias que antes eram completamente manuais hoje tem uma potencial forma de processar os alimentos (no caso deste trabalho os laticínios), paletizar e embalar fazendo com que pouco se tenha de contato humano com o processamento dos alimentos. Paralelamente a isso, os temas ligados ao desenvolvimento sustentável também têm sido devidamente estudados e aplicados nas indústrias, constando-se sua importância. Gestores empresariais implementam abordagens relacionados a esse tema deixando evidentes os benefícios financeiros, ao meio ambiente e à população. Para isso, este trabalho tem como objetivo compreender como uma empresa do ramo alimentício lida em relação às questões do desenvolvimento sustentável diretamente envolvidas com o alto nível de automação presente nela. Para tal, foram conduzidas revisões da literatura e um estudo de caso utilizando entrevistas. Os resultados mostram que impactos positivos e negativos já vêm sendo sentidos e novas dinâmicas e necessidades devem acontecer no futuro com o advento de novas tecnologias.

Palavras Chaves: Desenvolvimento Sustentável. Triple Bottom Line. Automação. Indústria de Alimentos.

ABSTRACT

OLINISKI, Dominique Côrtes Lopes; PRADO, Guilherme Quelim Baron do **Implications of automation in Triple Bottom Line: Case study in a food industry.** 2019. 54 p. Work of Conclusion Course (Graduation in Production Engineering) – Federal Technology University – Paraná. Ponta Grossa, 2019.

It is remarkable to realize a change in the way industries are evolving from the automation and advancement of internet networking technologies. Technological advances in many areas have broadened the scope of robotics in a grandiose way. Industries that were once completely manual today have a potential way of processing food (in this case dairy products), palletizing and packing, making little human contact with food processing. Parallel to this, the themes related to Corporate Sustainability (CS) have also been duly studied and applied in industries, and their importance is recognized. Business managers implement approaches related to this theme making evident the financial benefits, the environment and the population. For this, this work aims to understand how a food company deals with issues of SC directly involved with the high level of automation present in it. For this, a review of the exploratory literature will be carried out first and after that, a case study using interviews. Results show that positive and negative impacts are being noticed, while new needs should be expected in the future with technology advent.

Key Words: Sustainable Development. Triple Bottom Line. Automation. Food Industry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Classificação da pesquisa científica em Engenharia de Produção	31
Figura 2 - Etapas referentes à elaboração da pesquisa	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
CPS	<i>Cyber Physical System</i>
DQO	Demanda química de Oxigênio
DS	Desenvolvimento Sustentável
EUA	Estados Unidos da América
IA	Inteligência Artificial
IHM	Interface Humano-Máquina
IoT	<i>Internet of Thing</i>
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PLC	<i>Power Line Communication</i>
PLR	Participação nos Lucros e Resultados
PWC	<i>PricewaterhouseCoopers</i>
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
VGA	Veículo auto-guiado
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>
WEF	<i>World Economic Forum</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	PERGUNTA PROBLEMA	10
1.2	OBJETIVO GERAL	10
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.4	JUSTIFICATIVA	10
1.5	DELIMITAÇÃO DO TEMA	11
1.6	ESTRUTURA DA PESQUISA	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	TECNOLOGIAS NA INDÚSTRIA	13
2.1.1	Contexto Histórico	13
2.1.2	Automação	15
2.1.3	Automação na indústria alimentícia	15
2.2	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA	18
2.3	SUSTENTABILIDADE x TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA	21
2.3.1	Desenvolvimento Ambiental	21
2.3.2	Desenvolvimento Social	23
2.3.3	Desenvolvimento Econômico	26
3	METODOLOGIA	30
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	30
3.2	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA	31
3.3	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	34
4	ANÁLISE DE RESULTADOS	35
4.1	AUTOMAÇÃO	35
4.2	PESSOAS	37
4.3	LUCRO	39
4.4	MEIO AMBIENTE	40
4.5	FUTURO	41
5	CONCLUSÃO	46
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A – Roteiro da Entrevista	54

1. INTRODUÇÃO

A cada revolução industrial instalada foi proposto um contemporâneo pensamento econômico. As empresas que inicialmente eram pequenas produziam uma quantidade artesanal, tiveram que adequar-se para a produção em larga escala. Hoje, pode-se dizer que adequações que ocorrem na sociedade são diárias. Em questão de meses uma nova tecnologia instaurada pode ser substituída por uma outra com um ganho de produtividade excepcional comparado com a anterior. Parte considerável dessas rápidas transformações, se falando de indústria, se dão pelo nível de automação delas, que cresce e transforma os processos como são conhecidos atualmente (ZÜGE, 2013).

Ao falar de indústrias, elas vem buscando soluções em automação, atribuindo um maior volume de produção quando comparados a processos convencionais. De acordo com Buckenhüskes e Oppenhäuser (2014), a forma clássica de trabalho (manual) está sendo substituída por instalações automatizadas. Isso fica mais claro em empresas adotam a forma de produção contínua.

A automação é um fator transformador, e pode ser definida como a utilização de sistemas mecânicos e/ou eletrônicos na operação de processos fabris, que anteriormente eram totalmente realizados pela mão-de-obra humana. Evidentemente ela beneficia o empresário trazendo resultados econômicos, porém, também envolve questões ambientais e sociais, que compõem o tripé da sustentabilidade ou *triple bottom line* (ZÜGE, 2013).

Züge (2013) menciona o fato de que por mais que o processo produtivo tenha como objetivo gerar um produto (Retorno financeiro), ele acaba gerando concomitantemente sucata e lixo. Para obter-se índices de sustentabilidade e através destes poder identificar melhorias de processo é necessário o acompanhamento e monitoramento dos consumos de energia e insumos, bem como da produção de resíduos durante o processo. Em função disto, além do produto resultante apresentar um alto nível de qualidade com um preço competitivo, é fundamental que haja a implementação da Responsabilidade Social Corporativa na empresa afim de que ela possa se manter competitiva aos olhos do mercado (ZÜGE, 2013).

O Desenvolvimento Sustentável (DS) é um conceito complexo que incorpora o desenvolvimento econômico, social e ambiental, que salienta como a sociedade

evolui de acordo com os processos de meio ambiente (ZÜGE, 2013). De acordo com Glavic e Lukman (2007) afirmam que os recursos (econômicos, sociais e ambientais) possam contribuir com as atuais gerações e as futuras, devem-se levar em conta as limitações desses recursos.

Um modelo de Responsabilidade Social (RS) é um dos meios que a empresa pode trabalhar com o DS. Isso envolve a gestão e compreensão de todas as partes envolvidas, identificando impactos potenciais e reais gerados pela operação da empresa, e priorizando e avaliando ações (ZÜGE, 2013). Como resultados para a empresa, de acordo com Porter e Kramer (2002), a adoção de práticas de RS podem gerar fontes de vantagem competitiva.

Um exemplo que reflete essa preocupação das organizações com questões relacionadas à sustentabilidade são os compromissos firmados recentemente com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs) da Organização das Nações Unidas (ONU). De acordo com informações do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (2019), as ODSs foram criadas no ano de 2015 e implantadas no ano de 2016 e tem por objetivo convocar a população global para ações que previnam contra a má distribuição de renda, preservem a natureza e garantam qualidade de vida a população. Os governos e empresas que visam desenvolver-se em áreas que contemplam as 17 ODSs são auxiliados pelo PNUD para que sejam implantados estes objetivos nos setores objetivados e tenham um suporte qualificado e edificador em suas ações futuras.

Considerando o aumento do nível da automação nas empresas desde a terceira revolução industrial e seus impactos nas formas de produção e trabalho, tendo em paralelo o maior interesse das organizações com questões relacionadas à sustentabilidade nos últimos anos, foi definida a seguinte pergunta problema que segue.

1.1. PERGUNTA PROBLEMA

Como questões relacionadas ao tripé da sustentabilidade são influenciadas pela utilização da automação numa indústria de produção contínua?

1.2. OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral identificar como questões relacionadas ao tripé da sustentabilidade são influenciadas pela utilização da automação numa indústria de produção contínua.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir uma base teórica sobre automação, desenvolvimento sustentável (triple bottom line) e Responsabilidade Social Corporativa;
- Analisar como a automação influencia nas questões relacionadas à sustentabilidade;
- Discutir possíveis repercussões futuras sobre a sustentabilidade acerca do aumento da automação.

1.4. JUSTIFICATIVA

A automação do sistema produtivo pode representar ganhos de desempenho para as empresas, como agilidade na produção, menos perdas e atendimento de padrões de qualidade. À medida que máquinas se tornam mais capazes de absorver tarefas rotineiras e tomar decisões, como se observa pela forma que se consolida a quarta revolução industrial, se torna fundamental estimular o aprendizado de capacidades criativas e conceituais. Isso acaba resultando em um sistema repaginado, alterando as formas de produção e modificando as competências pessoais e intelectuais desejáveis (BRINJOLFSSON; MCAFEE, 2014).

No entanto, a preocupação relacionada ao nível de automação das fábricas afeta os diversos setores da sociedade e diversos autores discutem como máquinas inteligentes podem alterar o ambiente produtivo. Embora promova ganhos de produtividade, outros elementos podem ser afetados, como a questão social e o mercado de trabalho, como por exemplo (BRINJOLFSSON; MCAFEE, 2011; FREY; OSBORNE, 2013). Atualmente, em alguns setores, isso fica mais evidente, como nas indústrias de bebidas e de produtos alimentícios (SARAVACOS; KOSTAROPOULOS, 2016; SUN, 2016; GEBBERS; ADAMCHUCK, 2010).

Nesse tempo de maior competitividade entre as empresas, surge ainda a Responsabilidade Social Corporativa (RSC) que relaciona o papel da organização com questões sociais, ambientais, além da econômica (LOURENÇO; SCHRODER, 2003). Para Melo Neto e Froes (1999), são muitas áreas RSC pode enriquecer as qualificações corporativas, contribuindo desde a melhoria na imagem da instituição interna e externamente, fato que contribui para o aumento da fidelidade e apoio dos mesmos, até o ganho de vantagem competitiva sobre os concorrentes fazendo, com as empresas tenham maior margem de mercado.

Nessa situação, de maior competitividade entre as empresas, o advento da quarta revolução industrial e maior compromisso das empresas com o meio ambiente, a sociedade e as partes diretamente envolvidas com a empresa, surge a necessidade de entender como essas questões, aparentemente conflitantes, estão sendo consideradas pelas empresas.

1.5. DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente trabalho busca conhecer as características de uma empresa do setor alimentício, situada no estado do Paraná, que possui automação da sua linha fabril. A empresa ainda visa, em breve, a desenvolver ações relacionadas às questões socio-ambientais.

1.6. ESTRUTURA DA PESQUISA

O Trabalho de Conclusão de Curso aqui apresentado tem como sua estruturação cinco capítulos, sendo eles divididos em: introdução, referencial teórico, metodologia, resultados e conclusões, além das referências bibliográficas. Sendo eles descritos em:

- Capítulo 1: Possui os itens que introduzem o tema da pesquisa, sendo eles, a pergunta problema, a justificativa e delimitação do tema, bem como quais são os objetivos geral e os específicos almejados com a pesquisa aqui proposta, e por fim, a estruturação do trabalho;

- Capítulo 2: É composto pelo Referencial Teórico sobre os temas principais desta pesquisa, que são a Automação e o Desenvolvimento Sustentável, e a Integração destas duas temáticas;
- Capítulo 3: Apresenta qual será a metodologia aplicada, descrevendo sua classificação e procedimentos metodológicos de pesquisa;
- Capítulo 4: São apresentados os resultados e discussões após a aplicação dos métodos;
- Capítulo 5: Apresenta as conclusões obtidas, com resultados alcançados e a indicação de possíveis sugestões para trabalhos futuros relacionados a temática.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. TECNOLOGIAS NA INDÚSTRIA

2.1.1. Contexto Histórico

É notado cada vez mais a importância e os benefícios de inúmeras tecnologias que são disponibilizadas atualmente e o quanto elas estão presentes no cotidiano. Um exemplo disso é a evolução tecnológica, de funcionalidade, de *design*, de eficiência e de performance que aparelhos domésticos e eletrônicos têm sofrido gradativamente nos últimos 20 anos. Essa evolução acontece também nas indústrias, onde há um aumento gradativo em desenvolvimento tecnológico, Tecnologia da Informação (TI), digitalização e informatização visando gerar diferenciação, qualidade, maior desempenho de seus produtos (KAGERMANN, 2015).

O desenvolvimento tecnológico não surgiu de repente, mas foi fruto de um constante desenvolvimento que se iniciou com a Primeira Revolução Industrial e foi impulsionado por mais duas grandes mudanças drásticas na forma de produzir, que foram possíveis a partir de descobertas tecnológicas inovadoras, gerando assim outras duas revoluções. Porém, nos dias atuais essas mudanças têm sido mais facilmente observáveis tendo em vista a rapidez de modificação que os produtos consumidos por tem experimentado assim como alta quantidade de desenvolvimento tecnológico (KAGERMANN, 2015).

Kagermann (2015) comenta que o contato entre o usuário e o objeto e a confluência do material com o virtual, que é facilitado pela tecnologia da informação e comunicação (TIC), garantirão um contundente facilitador para inovação, sendo que os mesmos agirão como impulsionadores de uma nova onda tecnológica nos anos subsequentes. Essa afirmação pode ser constatada cotidianamente ao se observar a conectividade que os dispositivos tecnológicos adquiriram. Outras características podem ser destacadas, como por exemplo, a alta gama de produtos, com diferentes qualificações, cada vez mais eficientes e tendo melhora contínua em sua performance.

A mais recente revolução industrial recebeu o nome de “Indústria 4.0” e foi introduzida pelo governo alemão buscando incentivar o crescente mercado econômico do país (KAGERMANN, 2015). Kagermann (2015) afirma que este pioneirismo

germânico se deu pela alta qualidade de suas companhias de manufatura complementado pelo êxito na implementação de tecnologias da informação e comunicação (TIC) (atingindo 90% de todos fabricantes) e também pela sua gama de partes interessadas em diferentes partes do mundo.

De acordo com Kaggermann, Wahlster, Helbig (2013) são confirmadas e complementadas tais características que levaram as fábricas alemãs a se destacarem mundialmente como sendo o seu rendimento em pesquisa, o alto capital intelectual e econômico investido em inovação científica e de manufatura tal qual a administração de processos multiformes. Nota-se que a Alemanha buscou se diferenciar no mercado buscando gerar vantagens competitivas em relação a seus concorrentes, sejam em investimentos em alta tecnologia ou investimento em gestão, qualificação de seus parceiros de negócios e digitalização, gerando um alto valor agregado aos produtos (HENNING, WOLFGANG e JOHANESS, 2013).

Outros países que também se destacam nas características acima citadas, como os Estados Unidos. Os Estados Unidos sempre foram destaque na implementação de tecnologia e de sistemas de gestão avançados, alta complexidade industrial e diversificada gama de produtos e aparelhos eletrônicos. Além disso, o governo do país, de acordo com o *President's Council of Advisors on Science and Technology* (2014), investiria um fundo de 2 bilhões de dólares em “Manufatura Avançada” buscando apoiar o desenvolvimento em tecnologias vinculadas à internet (PCAST, 2014).

Alguns dados divulgados pela consultoria PricewaterhouseCoopers (PwC, 2016) mostram que mais de 2.000 empresas de 9 setores fundamentais da indústria e que se localizam em 26 países, esperam melhorar seu grau de digitalização. Destas empresas, 33% se consideram avançadas atualmente e este número deve chegar a 70% em 2020. A pesquisa também mostra que há um crescimento médio anual de 2,9% nas receitas digitais, tendendo a continuar subindo, podendo chegar a uma expectativa de investimento de 493 bilhões de dólares até 2021. Das empresas participantes, 60% responderam que esperam seu diferencial competitivo prosperar enquanto os outros 40% esperam continuar em sua situação atual.

É evidente que empresas que não tinham o costume de investir em tecnologia ou desenvolvimento tecnológicos terão que mudar sua estratégia para se manterem competitivas em seus mercados. Por necessitar de um alto investimento de capital,

vê-se facilidade de implementação em países que destinem investimentos em áreas de pesquisa e desenvolvimento de softwares, hardwares e de redes, caso ocorrido em países como Alemanha e EUA (HENNING, WOLGANG E JOHANESS, 2013)

2.1.2. Automação

Para Schaeffer (2001), a automação é um grupo de componentes tecnológicos, que tem como objetivo desempenhar de maneira automática as operações feitas por humanos, garantindo processos uniformes, padronizados, com mais qualidade e segurança, eliminando também os esforços físicos gerados pela atividade. Já para Cattani (1999, p. 25), o termo automação “diz respeito a todo instrumento ou objeto que funcione sem a intervenção humana, podendo ser aplicado a qualquer tipo de máquina ou artefato que opere desse modo”.

Para Dias e Martignago (2012, p. 5), a automação pode ser definida:

Técnica que, sendo aplicada sobre um determinado processo, terá por finalidade torná-lo mais produtivo, mais eficiente, com o menor consumo de energia possível, com maior segurança e também com menor emissão de poluentes. Atualmente a automação está presente nos mais diversos setores primários ou secundários ou níveis de atividades do homem, dentre elas se destacam as atividades na sinalização, no trânsito, nas residências, no transporte, nas fábricas, nas indústrias, entre outras.

Já para Nascimento (1992, p. 116), a automação promove:

Aumento na velocidade da produção, maior eficiência pela eliminação dos erros humanos decorrentes da desatenção, do cansaço e da imperícia, apesar dos elevados investimentos que exige, acaba permitindo redução dos custos operacionais com a eliminação dos encargos sociais com os trabalhadores reduzidos.

Segundo Rosário (2010), a automação inclusive possibilita eliminar o que ele chama de tempos mortos, isto é, permite existir "empregados" trabalhando 24 horas por dia sem que hajam reclamações, o que acaba gerando um alto crescimento da rentabilidade dos investimentos. Schaeffer (2001) comenta que a automação industrial tem contínua presença como alavanca impulsionadora das manufaturas, com uma eterna busca do aperfeiçoamento destes dispositivos, inserindo nelas a inteligência necessária para que as atividades sejam desempenhadas.

Bosco e Grando (2017) mencionam que ao se falar dos impactos que são causados pela automação, é visível o desconforto dos trabalhadores com a possível hipótese de perderem seus empregos, visto que as instalações dessas máquinas tomam o lugar das pessoas, substituindo até dezenas de pessoas nas operações das manufaturas. Junior (2013) inclusive relata que se falando de ambientes fabris, para que as empresas se sustentem nas disputas de mercado são recrutados robôs e computadores, para que com eles possam conquistar uma alta qualidade e produtividade nos seus serviços/produtos, com um menor custo, assegurando que em relação aos concorrentes a empresa seja competitiva.

Dias e Martignago (2012) mostram que a automação também, de modo positivo, vem provocando a qualificação do trabalho. As novas exigências de qualificações técnico-organizacionais no mundo do trabalho provocaram discussões e demarcam por um lado, a introdução dos novos modelos de gestão e organização do trabalho, formando trabalhadores novos, implicados no processo de trabalho, através de atividades que exigem mais autonomia, responsabilidade (SCHÄEFFER, 2001).

Já em relação aos riscos associados a possíveis causas de fracasso na implementação de tecnologias relacionadas à automação, o desafio é a falta de conhecimento e cultura digital empresarial que ocorre nas organizações (PWC, 2016). Para isso, vê-se a necessidade de aplicação de treinamentos de funcionários e gestores, cursos que expressem a importância de a empresa estar alinhada estrategicamente e tecnologicamente e deem embasamento para que a reestruturações subsequentes possam ocorrer.

2.1.3. Automação na indústria alimentícia

Iqbal, Khan e Khalid (2017) alegam que hoje robôs são considerados indispensáveis das indústrias. No site da Federação Internacional de Robótica (2015) é mencionado que em 2015, foram vendidas 240.000 unidades, representando um crescimento global anual de 8%. São especulados que no período entre 2015 a 2018 foram instalados cerca de 1,3 milhões de robôs industriais (FIR, 2015). É reportado também que o estoque operacional de robôs industriais no Brasil é esperado que aumente de 10300 unidades (em 2015) para 18300 unidades (em 2018). O mesmo

padrão de crescimento foi testemunhado no setor de robôs para as indústrias alimentícias e de bebidas, a FIR (2015) menciona que durante o período de 2011 até 2013 foram vendidos respectivamente 4650, 4900 e 6200, com tendência de crescimento.

Para Iqbal, Khan e Khalid (2017) na indústria alimentícia antigamente o uso de robôs se limitava em empacotamento e paletização de laticínios, bebidas, chocolates e comidas enlatadas. Em 1998, o lançamento do robô *Flex Picker* revolucionou a indústria de alimentos, para a época, era o robô de coleta e colocação mais rápido do mundo. Os autores pontuam que os potenciais benefícios da incorporação de robôs na automação incluem:

- Maior eficiência operacional;
- Redução da movimentação dos materiais;
- Tempos de processamentos reduzidos.

Para os autores, fábricas de processamento e industrialização de alimentos estão utilizando soluções em automação econômicas para maior volume de produção em comparação aos processos convencionais.

Sun (2016) cita que robôs estão sendo usados desde a semeadura, pulverização de água e colheita até o corte, processamento e embalagem de produtos alimentícios. Inúmeros sistemas robóticos são utilizados no processamento de carnes e detecção automática de qualidade nos produtos finais de itens assados. Na indústria de bebidas, as garrafas são limpas, contadas, enchidas e dispostas em uma esteira transportadora automaticamente por meio de máquinas robóticas (Saravacos & Kostaropoulos, 2016). Os fabricantes da indústria de alimentos registraram um aumento de produtividade de + 25% após o uso da robótica em comparação com o trabalho realizado por uma cadeia humana (IQBAL; KHAN; KHALID, 2017).

Iqbal, Khan e Khalid (2017) escreve que a segurança alimentar é uma questão importante e é necessário que os alimentos e bebidas não sejam tocados pelos seres humanos durante o processamento para evitar a transmissão de germes e bactérias. Para tais requisitos rigorosos, o design *higiênico* dos manipuladores robóticos, sistemas de visão e efetores ou pinças é uma necessidade na indústria de alimentos.

2.2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA

Ao decorrer dos anos a ideia de que a sustentabilidade corporativa é encarada como uma vantagem competitiva está cada vez mais forte (BM&FBOVESPA, 2010). A definição de desenvolvimento sustentável mais difundida é a de um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades (BM&FBOVESPA, 2010),

Lages e França (2010) falam que o termo “desenvolvimento sustentável” nasceu durante a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, idealizada pela ONU, no ano de 1983. Alencastro (2010) menciona que o termo foi exposto na Conferência Mundial sobre Conservação da Natureza (CMCN) em Ottawa, em 1986, e foi publicado no relatório final em 1987, relatório este conhecido como Relatório de *Brundtland*:

Esse relatório apontava a incompatibilidade entre o desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes à época e propunha que o desenvolvimento ocorresse de forma sensata, assegurando que os benefícios do desenvolvimento sejam duradouros e não comprometam as necessidades das gerações futuras, priorizando a qualidade e não a quantidade, com redução da utilização de matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e reciclagem. (LAJES; FRANÇA, 2010, p. 19)

Montibeller Filho (2004, p. 54) diz que apesar do termo desenvolvimento sustentável considera que deve haver “um processo contínuo de melhoria das condições de vida (de todos os povos), enquanto minimiza o uso de recursos naturais, causando um mínimo de distúrbios ou desequilíbrios ao ecossistema”.

Allencastro (2010), fala que junto com o conceito de desenvolvimento sustentável está o de Responsabilidade Social Corporativa (RSC), e que ele é um compromisso moral que as empresas assumem diante da sociedade, envolvendo:

- Direitos humanos;
- Direitos dos funcionários;
- Direitos dos consumidores;
- Desenvolvimento comunitário;

- Relação com os fornecedores;
- Monitoramento e a avaliação de desempenho;
- Direitos dos grupos de interesse.

Torugsa, O'donohue e Hecker (2013) comentam que novos modelos de negócio pautados em RSC pode assegurar a expansão e maximização de lucros, através da integração das dimensões econômica, social e ambiental. Embora se dê mais atenção à dimensão econômica em épocas de crises (ELLIS; BASTIN, 2011), mesmo em condições de recessão econômica, diferentes partes interessadas de uma empresa dão um maior voto de confiança e apoio para negócios que contribuem para o bem-estar do público alvo e para a implementação de todas as dimensões do desenvolvimento sustentável (DOLNICAR; POMERING, 2007).

A definição de RSC é bastante ampla na literatura. Para Ashley (2002, p. 98), RSC pode ser definida como:

A responsabilidade social empresarial é o compromisso de contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável trabalhando em conjunto com os empregados, suas famílias, a comunidade local e a sociedade em geral para melhorar sua qualidade de vida de forma que seja bom tanto para as empresas como para o desenvolvimento

Para a ISO 26000 (2010, p. 4) a responsabilidade social é:

Responsabilidade de uma organização pelos impactos de suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente, por meio de um comportamento ético e transparente que contribua para o desenvolvimento sustentável, inclusive a saúde e bem-estar da sociedade. Que leva em consideração as expectativas das partes interessada, que esteja em conformidade com a legislação aplicável e seja consistente com as normas internacionais de comportamento e esteja integrada em toda a organização e seja praticada em suas relações.

Para Wood (1991, p.693), a RSC é “a configuração de princípios de responsabilidade social, processos de conformidade social e políticas, programas e resultados observáveis relacionados com a sociedade”. Já Barros e Tenório (2006) definem a RSC como “toda ação oriunda de uma empresa pautada em valores éticos que objetive corresponder às necessidades das suas partes interessadas, priorizando o bem-estar da sociedade e do ambiente em que esta esteja inserida”.

Finalmente, para o *The World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD, 2010), a RSC é definida como o comprometimento que a empresa tem em relação aos seus negócios em contribuir para que haja um desenvolvimento econômico sustentável, trabalhando com seus empregados, seus familiares, a comunidade local e a sociedade em geral a fim de melhorar as suas qualidades de vida.

Quanto aos níveis de responsabilidade social que uma organização pode apresentar, Melo Neto e Froes (2001), argumentam que existem três estágios possíveis:

- Gestão social interna: onde os objetivos referem-se aos exercícios regulares da empresa, saúde e segurança dos funcionários e qualidade do ambiente de trabalho;
- Gestão social externa: referindo-se à sociedade, às comunidades e aos consumidores em questões como preservação do meio ambiente, impactos socioeconômico, político e cultural na sociedade, segurança e qualidade dos produtos;
- Gestão social cidadã: último nível, que abrange questões de bem-estar social. As empresas inserem-se socialmente na comunidade, cooperando para o desenvolvimento e fomentando projetos locais e regionais, mediante ações de filantropia, incentivo à geração de empregos e estabelecimento de parcerias com o Governo e outras entidades, além da promoção de campanhas de conscientização social e de cidadania.

Diversos são os motivadores para uma empresa se tornar socialmente responsável. De acordo com a ISO 26000 (2010), em longo prazo, a percepção e a realidade do desempenho em RSC podem influenciar:

- A vantagem competitiva do negócio;
- Melhoria da reputação;
- Capacidade de atrair e manter trabalhadores, sócios e acionistas, clientes;
- Manutenção da moral, do compromisso e da produtividade dos empregados;

- Percepção dos investidores, proprietários, doadores, patrocinadores e da comunidade financeira;
- A sua relação com as empresas, governos, mídia, fornecedores, clientes e comunidade.

2.3. SUSTENTABILIDADE X TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA

Para ter um futuro seguro, é muito importante que as tecnologias modernas sejam devidamente analisadas em termos de seus aspectos de sustentabilidade. A principal razão para praticar a sustentabilidade é garantir a harmonia entre os seres humanos e o ambiente (NOUZIL; RAZA; PERVAIZ, 2017). Nouzil, Raza e Pervaiz (2017) argumenta que a automação é uma das contemporâneas inovações modernas, podendo ser mencionada como a tecnologia do futuro e que é necessário um estudo a respeito dos impactos que essas transformações causam na sociedade. Desse modo, essa subseção tem por objetivo apresentar como a literatura discute as repercussões do aumento da automação na indústria frente aos pilares do desenvolvimento sustentável e da RSC, isto é, as partes ambiental, social e econômica.

2.3.1. Desenvolvimento ambiental

A automação proporciona desenvolvimento de áreas industriais, de maneiras de manufatura, disponibilidade de produtos e tecnologias aos consumidores fazendo com que muitas transformações ocorram nos processos de manufatura afetando a logística, os meios sociais, o meio ambiente e a sociedade como um todo (WINTERBERG; LEMOS, 2017).

Ainda para Winterberg e Lemos (2017), a automação pode ser fundamental para desacoplar a produtividade econômica das emissões e o esgotamento de recursos. Para eles, a oportunidade mais clara é aumentar a eficiência ambiental do transporte, que atualmente responde por quase 20% das emissões globais. Alguns estudos relatam que, no melhor cenário da adoção de veículos elétricos leves, as emissões por quilômetro podem ser reduzidas em 94% até 2030 (MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, 2017). O *World Economic Forum* (WEF, 2016) aponta ainda

que tecnologias de automação poderá reduzir as emissões globais em até 8,5% até 2025 (MINTER, 2015).

Estudos emergentes explorando os benefícios da manufatura aditiva comparados aos modelos tradicionais apontam para eficiências ambientais quando essas novas tecnologias são levadas à escala (NATIONAL INSTITUTE ON AGING, 2016). Embora o crescimento do lixo eletrônico e do consumo de *data centers* diminua seus benefícios, a automação pode contribuir para manter as temperaturas globais abaixo dos limites estabelecidos pelo Acordo de Paris (WINTERBERG; LEMOS, 2017).

Kagermann (2015) evidencia que a crescente implantação de meios mais modernos de produção gerará prosperidade sustentável no âmbito ambiental, pois a utilização de recursos elétricos e hidráulicos e de matéria prima podem ser melhor utilizadas através dos sistemas integrados e da digitalização. A geração e análise de dados fornecidos por fábricas altamente tecnológicas possibilitarão aos empresários e gestores trabalharem as suas informações e alocarem a quantidade e características das suas matérias primas para que fazendo parte do produto final impacte menos o meio ambiente. Além disso, a otimização no uso de energético e de água na empresa poderá gerar menos gastos, contribuindo para o meio ambiente e diminuindo o custo de fabricação do produto.

Já Berger (2014) mostra que como a escassez de recursos naturais será fator chave nas fabricas do futuro, e a nova revolução industrial buscará processos livres da emissão de carbono e uso de fontes renováveis de energia por conta do seu potencial financeiro. Complementam ainda que as fábricas inteligentes poderão optar por geração própria de energia em suas plantas e citam que estudos já estão sendo feitos buscando geração de energia nuclear em pequenas instalações para abastecer fabricas que utilizem demasiadamente recursos energéticos. Por sua vez, Stock e Seliger (2016) discutem que cada vez mais os sistemas fabris integrados por redes inteligentes necessitarão gerir o abastecimento energético e de água e suas informações adicionais.

Stock e Seliger (2016) complementam sua ideia ao colocar a possibilidade de redes inteligentes integrarem a necessidade de energia dos usuários e a capacidade de fornecimentos das distribuidoras de energia, sendo facilitada por sistemas de armazenamentos de curto prazo. A partir disso percebe-se a necessidade de evolução

de métodos que visem analisar e gerir as informações dos consumidores para que os mesmos sejam abastecidos de uma forma mais vantajosa financeira e ecologicamente, porém para isso vê-se a necessidade de desenvolvimento tecnológico em digitalização e pesquisas em armazenamentos de energia assim como busca ou geração por energias mais limpas.

Outro aspecto ambiental relevante desenvolvido por Stock e Seliger (2016) envolve o uso da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do produto como centro de informações e a criação de valor possibilitada por ela. Essa característica é possibilitada pela digitalização horizontal de ponta a ponta de uma manufatura.

Alguns cenários para aplicabilidade dos resultados gerados pelo aumento do fluxo de informações a fim de gerarem benefícios ambientais são propostos por de Man e Strandhagen (2017) ao evidenciarem a gestão da obsolescência do produto. De acordo com os autores o primeiro cenário se aplicaria a computadores e laptops a partir da constatação dos autores que a vida útil de um computador é considerada curta e sua manutenção e implementação é difícil e necessita de assistência técnica especializada. Com isso Man e Strandhagen (2017) declaram que um possível contexto para a melhoria seria possibilitado pela operação de softwares em *clouds* fazendo com que os computadores possam ter seus sistemas operacionais simplificados para operarem somente o necessário para operar *off-line*. Os sistemas seriam modulares e de fácil manutenção e melhorias de desempenho, evidenciando um conceito sustentável em que o produto opera cada vez mais eficiente operando com menos recursos e tendo uma vida útil maior.

2.3.2. Desenvolvimento Social

Uma outra área que é tida como importante no desenvolvimento sustentável é a social. Ela é fundamental, pois aborda as pessoas envolvidas no ambiente onde as organizações se estabelecem, fazendo uso dos conceitos abordados sobre responsabilidade social e efetivamente os colocando em prática.

Nouzil, Raza e Pervaiz (2017) mostram que a sociedade pode ser afetada por um nível de automação em escala industrial, principalmente no que se refere à demanda energética. Tecnologias poderão auxiliar no planejamento de eficiência energética, por meio da automação para diminuir essa demanda necessária de

energia. Winterberg e Lemos (2017) afirmam que o setor de transporte também proporcionará benefícios significativos à saúde.

De acordo com Nouzil, Raza e Pervaiz (2017) na década de 80 os efeitos da automação no aspecto de oportunidades de empregos foram grandiosos, no entanto, a evolução desses efeitos posteriormente foram negativas. O mercado de trabalho, os tipos de vagas ofertados e os requisitos exigidos estão fortemente influenciados pela automação. Segundo Frey e Osborne (2013), a introdução dos computadores é um fator limitante na divisão de trabalho existente. O mercado de trabalho, os tipos de vagas ofertados e os requisitos exigidos estão fortemente influenciados pela automação (NOUZIL; RAZA; PERVAIZ, 2017).

Já outros setores industriais e de serviços são discutidos na literatura. Rogovsky (2005) diz que a segurança na indústria de mineração é um "benefício unanimemente aceito da automação". Rosen (2014) aponta que a transição para uma sociedade automotiva sem motorista poderia reduzir as fatalidades no trânsito em até 90%, colocando as qualidades de transporte autônomo como "a par da eficácia das vacinas modernas". Segundo Kagermann (2015), o crescimento de comércio eletrônico aumentou o fluxo de produtos destinados diretamente aos consumidores diretos, aumentando assim os campos de trabalhos relacionados a logística e transporte e entregas de cargas.

No entanto, alguns problemas também são destacados. Segundo Smith (2017), a automação aumentará a incidência global de problemas de saúde mental e física que estão ligados ao desemprego e à ansiedade no trabalho. Winterberg e Lemos (2017, p. 6) ainda comentam:

O impacto social da automação será definido pela capacidade da comunidade global de preparar os trabalhadores para a transformação, incluindo a adaptação de mecanismos de apoio institucional, como educação e contratos sociais e redes de segurança. À medida que a automação redefine o trabalho, o sistema educacional precisará adaptar e reimaginar o aprendizado como uma atividade vitalícia.

Segundo estimativa probabilística feitas por Frey e Osborne (2013), 47% dos empregos atuais nos EUA correm alto risco de se extinguirem por conta da digitalização e mecanização de processos produtivos. Essa afirmação é sustentada pela pesquisa de Sussekind (2010, p. 320) ao afirmar que:

Pesquisas e projeções revelam que o desemprego deverá ocorrer principalmente no setor secundário (indústria) e em alguns segmentos do setor terciário (comércio e bancos), os quais carecerão de mão-de-obra altamente qualificada. A grande dúvida consiste em saber até que ponto as atividades primárias terão capacidade de absorver a mão de obra ociosa e, sobretudo, a desqualificada, esta de difícil adaptação às novas técnicas de trabalho utilizadas na moderna tecnologia.

Vale mencionar também que assim como comenta Schaeffer (2001) ao se falar de automação x desenvolvimento social não há somente a extinção de cargos de trabalho. Existem também as posições que foram e serão modificados, gerando diferentes oportunidades, com a exigência de uma maior qualificação dos candidatos.

Conforme enfatizado pelos autores Benešová e Tupa (2017) algumas características para os trabalhadores serão necessárias para satisfazerem a alta necessidade de capacitação que a nova fase da automação requer. Os autores descrevem alguns campos que eles acreditam estar em alta no auge da Indústria 4.0 e dividem estas áreas em: relacionadas à Tecnologia da Informação e Relacionadas a processos de produção.

Benešová e Tupa (2017) menciona que as áreas que necessitarão de mão-de-obra são as relacionadas à Tecnologia da Informação: Especialistas em Informática, Programador de Robôs, Engenheiro de Software, Analista de Dados, Programador *Power Line Communication* (PLC) e Especialista em Cyber-Segurança. Já as possíveis áreas relacionadas ao processo que poderão necessitar de mão de obra abundante são: Técnicos em eletrônica, Técnicos em Automatização, Técnico de Produção e Engenharia de Produção.

Baseado nas premissas anteriores é possível perceber mudanças no estilo de mão-de-obra que as empresas buscarão dos profissionais no mercado. Os profissionais estarão mais ligados à área de tecnologia da informação, inovação tecnológica, planejamento e análise de dados e segurança digital sendo que será cada vez menos necessários profissionais que realizem funções unitárias e manuais devido ao alto nível de digitalização e mecanização da empresa.

Para alguns autores, como Benešová e Tupa (2017) e Longo, Nicoletti e Padovano (2017), os profissionais futuramente sucedidos em suas carreiras necessitarão ter um perfil versátil, facilmente adequável a situações diversas tendo que entender de várias funções e equipamentos digitais e de programas de

computadores para administrar e compreender a digitalização e o fluxo de informações. Ou seja, os profissionais terão que se especializar e trabalhar em seu perfil visando dinamismo e flexibilidade para que continuem competitivos no mercado.

Atualmente discute-se sobre o impacto atual da automação nos cargos de trabalho, possibilitando assim desemprego. Mcurdy (1998) defende que no passado é raro o fato da real associação entre ambos, ainda dissertando que caso ocorra, o desemprego tem curta duração e é absorvido por outras funções, devido aos benefícios financeiros que a automação causa no barateamento de produtos. Percebe-se com isso que caso haja ocorrência de desemprego relacionados a automação a economia continuará aquecida em outros setores, transformando o perfil empregatício.

Essa premissa relaciona-se com as informações fornecidas pelo relatório da McKinsey (2017), que estudou essas mudanças no mercado de trabalho. De acordo com o relatório, até o ano de 2030, quase 1 milhão de pessoas terão seus postos de emprego afetados pela automação. No entanto, esse mesmo relatório também demonstra, por meio de projeções, que outros setores apresentarão aumento em sua mão de obra, equilibrando este efeito.

A partir das inúmeras afirmativas anteriores, é possível notar o quão impactante a automação pode ser relacionando-se a sociedade e em inúmeros setores onde há atuação de trabalhadores e mudando sua dinâmica de atuação. Será importante acompanhar como esse efeito deverá ser sentido no futuro e trabalhar para que os impactos negativos sejam sentidos de maneira menos profunda no que se refere ao pilar social da sustentabilidade.

2.3.3. Desenvolvimento Econômico

A indústria hoje claramente é baseada na automação e é evidente também o ganho econômico inerente a esse processo, que é muito mais ágil de transformação da matéria-prima até o produto final.

Para a PwC (2016), as companhias esperam um aumento na eficiência em 4,1% ao ano com a inserção de tecnologias mais modernas de produção. São esperados altos níveis de redução dos custos, e algumas destas economias podem ser alcançadas através da implementação de Fábricas Inteligentes. Um exemplo

citado é a manutenção preditiva dos ativos principais, que usa algoritmos preditivos para otimizar os horários de reparação e manutenção. Também, a implementação de dispositivos de rastreamento nos produtos levará a um melhor desempenho do inventário e a um menor custo logístico.

Economias podem também ser geradas a partir da redução do consumo de recursos. Kagermnn *et al.* (2013) apresenta um exemplo onde a energia consumida por uma linha de montagem do corpo do veículo enquanto não estiver em uso, representando uma redução de 12% do consumo total de energia.

A PwC (2016) diz que uma das mudanças que ocorrerá no mercado acontecerá por meio da crescente interconectividade de métodos coletores e analítico de dados possibilitando assim às empresas contemplarem dados sobre a utilização e podendo assim fazer melhorias no produto de acordo com requisitos de utilização através do estudo dos dados disponibilizados por usuários finais. Tal afirmativa é completada pelos autores Kaggermann, Wahlster, Helbig (2013) salientando que esta interconectividade junto com outros sistemas, dados e maior qualificação tecnológica fabril contribuem para que produtos únicos sejam fabricados gerando receita.

Ainda de acordo com Henning, Wolfgang e Johaness (2013), o processo é facilitado pela transparência de dados que são disponibilizados através da digitalização de ponta a ponta, possibilitando tomadas de decisão instantâneas e otimizadas. Os seguintes dados ainda tornariam acessível para adicionarem melhorias que agregassem valor ao produto final e novos modelos administrativos e de venda. Ou seja, as indústrias estarão cada vez mais qualificadas e rapidamente informadas das necessidades que os consumidores encontram nos produtos a partir da utilização destas ferramentas relacionadas, fazendo que os requisitos sejam facilmente reconhecidos e aplicados.

A alta qualificação de sistemas de Estruturas em 3D possibilita impressões de Sistemas Complexos em tempo satisfatório resultando em um novo modelo de negócios onde o cliente está envolvido próximo aos processos podendo criar seu próprio *design* e informar a empresa. *Start-ups* ainda podem surgir para saciar a demanda por serviços relacionados ao consumidor final (KAGGERMANN; WAHLSTER; HELBIG; 2013)

Blanchet *et al.* (2014) também apresentam exemplos que ilustram o progresso que o novo paradigma traz para organizações que estão aplicando os princípios da Indústria 4.0:

- Adidas (Alemanha): utiliza-se do conceito de “fábrica de velocidade”. A terceirização de sapatos esportivos na Ásia tornou-se cada vez mais desagradável para a Adidas, devido ao grande lapso de tempo (18 meses) entre o *desing* de novos modelos e a sua chegada em lojas, o que aumenta os custos trabalhistas e cria uma grande pegada de carbono. Este novo tipo de fábrica produz calçados sem costura, graças ao procedimento automatizado inovador. Desenvolvido como parte de um projeto embarcado com outros fabricantes e institutos de pesquisa. O processo inovador também permite que as coleções novas sejam trazidas em menos de 45 dias para atender a demanda;
- Okuma (Japão): essa empresa japonesa de ferramentas para máquinas desenvolveu um processo que é capaz de operar de forma autônoma 24 horas por dia, sete dias da semana sem intervenção humana. O processo pode selecionar automaticamente as ferramentas de corte e alterá-las quando necessário. Os operadores estão apenas a disposição para supervisionar a linha e realizar tarefas de alto valor agregado. A automação completa do processo leva à duplicação da produtividade.

Em um contexto atual, evidenciando as melhorias que a automação traz, é possível destacar o ganho produtivo, o aumento no lucro decorrente da diminuição de despesas produtivas, redução de gastos relacionados a contratação de mão de obra e queda nos custos por menor manutenção corretiva na indústria de alimentos (RONCOLI; LANZOTTI, 2017). Esta prerrogativa é confirmada por Pinto, Nunes e Viero (2015) ao verificar que o índice de produtividade dobrou, enquanto os índices de retrabalho e o refugo caíram, e houve considerável diminuição de gastos com insumos.

Comparando os relatos de casos atuais com as expectativas futuras pode-se perceber que os ganhos financeiros a se ter a cada grau de melhoria implantado impulsiona também ganhos financeiros advindo tanto das melhorias relativas a produtividade como também aquelas relativas as perdas em processos, em reincidências operacionais, diminuição de intervenções imediatas que tendem a ser

mais demoradas e mais custosas, menor investimento em mão de obra ligada a funções operacionais. Com isso, é compreensível o interesse das empresas em investimentos em automação e novas tecnologias que tendem a facilitar os procedimentos de produção e gestão.

Com a exemplificação do tripé da sustentabilidade delineada a partir das características obtidas com a automação, observa-se com clareza os impactos positivos que elas juntas podem trazer caso gerenciadas propriamente. O fator ambiental deve ter impacto forte ao gerar menos resíduos, emissões e efluentes, e menor otimização do uso de insumos e consumo de água e energia, por meio de processos mais eficientes. Já no fator econômico, além da redução de custos ambientais, também traz a diminuição de perdas no processo. Já o quesito referente a pessoas, tende inicialmente a ter menos benefícios, como redução da oferta de emprego, embora novos postos de trabalho que requeiram maior conhecimento tecnológico venham a surgir.

3. METODOLOGIA

3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Turrioni e Mello (2012) a classificação das pesquisas científicas pode ser um assunto bastante controverso, pelo fato de se basear no enfoque dado pelo autor. Entretanto, estes autores definem uma forma clássica de categorizar as pesquisas científicas, apresentadas na figura a seguir:

Figura 1 - Classificação da pesquisa científica em Engenharia de Produção.



Fonte: Turrioni e Mello (2012)

Seguindo esta linha de construção da classificação da metodologia, este trabalho pode ser classificado como:

- Quanto a sua natureza: Aplicada, pois assim como definem Turrioni e Mello (2012), esta pesquisa tem como característica seu interesse prático, colocando em outras palavras, os resultados encontrados na pesquisa possam ser utilizados na resolução de problemas atuais.
- Quanto a seu objetivo, é definida como exploratória. Para Gil (2008), a pesquisa exploratória é definida como uma pesquisa em que a finalidade é desenvolver e esclarecer ideias, proporcionando uma visão geral sobre o determinado fato, envolvendo levantamento bibliográfico, entrevistas e estudo de caso.
- Quando a sua abordagem é qualitativa, pois assim como Silva e Menezes (2001) demonstram, a pesquisa utiliza de questionários abertos como instrumento de coleta de dados, não serão utilizados métodos e ferramentas estatísticas;
- Quanto aos métodos, consiste em estudo de caso, pois envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (TURRONI; MELLO, 2012).

3.2. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

A fim de responder à pergunta da pesquisa e simultaneamente alcançar os objetivos específicos determinados no Capítulo 1, o trabalho foi dividido em 2 etapas, conforme figura 4:

Figura 1 - Etapas referentes à elaboração da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A primeira etapa iniciou com a busca em um aprofundamento sobre os temas isoladamente a fim de que o trabalho pudesse ter um embasamento teórico necessário para poder entender por inteiro os assuntos, principalmente aqueles relacionados com a automação e os conceitos associados a sustentabilidade. Para isso, foram realizadas uma pesquisa bibliográfica e a leitura de artigos científicos de revistas e congressos, livros, dissertações, teses, normas técnicas e *websites*.

A pesquisa utilizou-se de algumas palavras-chave para que fosse possível a identificação de artigos que relacionassem a área da automação industrial e o desenvolvimento sustentável. Os termos selecionados foram: *Automation, Triple Bottom Line, Sustainable Responsibility e Labor*. Após a seleção das palavras-chave, foi selecionada a plataforma de buscas do *Science Direct* para iniciar as buscas.

O método utilizado para selecionar o material foi o Método de Revisão Sistemática em razão da sua efetividade e facilidade de utilização. Assim como define Biolchini *et al.* (2005), essa metodologia “envolve objetivos específicos, que permitem o pesquisador analisar criticamente os dados coletados, a resolver conflitos encontrados na literatura e identificar questões para investigações futuras”.

A partir da busca dos artigos na base de dados do *Science Direct*, esses passaram por três filtros de leitura. O primeiro filtro consistiu na leitura do título, do resumo e das palavras-chaves e os artigos relacionados à temática de pesquisa passaram para o próximo filtro que incluíam a introdução e a conclusão, e caso apresentasse conteúdo relevante à pesquisa, os artigos são mantidos e passaram para o terceiro filtro que compôs a leitura na totalidade.

A primeira busca resultou em 60 artigos, restando, ao final do terceiro filtro, 20 artigos.

A segunda etapa, de execução do estudo de caso, foi constituída pela aplicação de um roteiro de entrevista sobre a percepção de empresa do setor alimentício de como que o grau de automação da empresa pode influenciar nas questões relacionadas ao *triple bottom line* e posteriormente a isso, uma análise de conteúdo das entrevistas.

A empresa para o estudo de caso foi escolhida a partir de um conjunto de critérios, que foram:

- Tratar-se de uma empresa que possua automação em suas linhas de produção;

- Ser de grande porte, pois assim como afirma Stonehouse e Pemberton (2002) normalmente, elas apresentam um detalhado planejamento estratégico quando comparado a uma empresa de pequeno e médio porte, devido a necessidade de se ter uma organização mais complexa.

Como resultado, a empresa definida foi do setor agroindustrial, na região dos Campos Gerais, no Paraná.

O roteiro de entrevista foi elaborado a partir dos três pilares do *triple bottom line* (meio ambiente, a sociedade/pessoas e capital financeiro) e sua relação com o grau de automação atual e futuro da empresa. Com isso pôde-se conhecer quais as futuras oportunidades e estratégias que a empresa realiza em relação aos impactos que um alto nível de automação agrega ao negócio, como também compreender futuras necessidades de qualificação profissional acontecerá e como a mesma lidará com isso, maior fluxo de informações e outras características que possam afetar as estratégias de sustentabilidade da empresa. O roteiro de perguntas encontra-se no Apêndice A.

As entrevistas foram realizadas no segundo semestre de 2018 em uma empresa do setor agropecuário alimentício com sede europeia, sendo que a unidade de aplicação é situada no interior do Paraná. O nome da organização, bem como dos entrevistados, e a transcrições completas ficam mantidas em sigilo, a fim de atender o termo de não declaração acordado com a empresa.

Ao todo, foram entrevistados 3 funcionários que ocupam diferentes áreas gerenciais dentro da organização, sendo que buscou-se escolher aqueles que detinham conhecimento das áreas de meio ambiente, social, financeira e automação:

- Entrevistado 1: diretor da planta entrevistada;
- Entrevistado 2: supervisora de RH da unidade;
- Entrevistado 3: supervisor de manutenção e automação da empresa.

Cada uma das três entrevistas durou um tempo de cerca de 30 minutos, e as transcrições das mesmas um tempo médio de 2 horas, cada uma, totalizando um total de 6 horas para que pudessem ser feitas as transcrições para a análise dos resultados.

A análise dos dados foi feita por análise de conteúdo, pois assim como Silva e Possá (2015, p.2) comentam “a análise de conteúdo é uma técnica de análise das comunicações, que irá analisar o que foi dito nas entrevistas ou observado pelo

pesquisador”. Para Moraes (1999), os objetivos em uma análise de conteúdo podem apresentar duas direções:

- Quantitativa: Dedutiva, de verificação de hipóteses, em que os objetivos são definidos de antemão e orienta as fases posteriores da pesquisa;
- Qualitativa: Indutiva e construtiva, onde as categorias poderão ir emergindo ao longo do estudo, e os objetivos poderão ir se delineando ao passo que a investigação avança.

Optou-se por a análise de conteúdo indutiva, com o auxílio do *software* NVivo, pois como cita Lage (2010, p. 201):

O NVivo é um dos softwares mais utilizados no ambiente acadêmico brasileiro, tendo sido adotado por centros de pesquisa da maioria das grandes universidades, como a Unicamp, a USP, a UFGS, entre outras. No entanto, ainda é baixo o número de pesquisas qualitativas que usam algum tipo de software de apoio.

Lage (2010, p. 203) ainda explica como é realizada a análise dos dados com este *software*:

Entre as principais estruturas de um projeto NVivo estão os *Nodes* ou nós, que podem ser do tipo *Free Node* (um nó isolado) ou *Tree Node* (uma árvore de nós). Um nó é uma estrutura para armazenamento de informações codificadas e pode assumir significados diferentes, dependendo da abordagem metodológica utilizada na pesquisa. Por exemplo, se for utilizada análise de conteúdo, os nós irão receber os códigos (fragmentos de textos) formando categorias de informação. Se essas categorias tiverem subcategorias, então será utilizada uma estrutura de árvore de nós.

Por meio desta análise indutiva foi possível encontrar quais os conjuntos de fatores que influenciam em como a empresa funciona hoje e as perspectivas que possuem de acordo com os pilares da sustentabilidade atrelados à utilização da automação na fábrica.

3.3. LIMITAÇÃO DO ESTUDO

Primeiramente, pode ser realizada uma usual avaliação do método de estudo de caso, a inviabilidade de generalizar para um contexto que abranja universalmente todas as empresas. Como cita Yin (2003), estudos de caso, assim como

experimentos, são uma forma de generalizar para proposições teóricas, e não como um estudo aplicados à populações e universos. Ele ainda complementa dizendo “nesse sentido, o estudo de caso, como o experimento, não representa uma "amostragem", e o objetivo do pesquisador é expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar frequências (generalização estatística) ” (YIN, 2003, p. 29).

Para este trabalho em questão, determinados fatores seriam capazes de limitar o estudo, como o aspecto da quantidade pequena de pessoas entrevistadas ou também a realização delas em apenas um encontro cada. A fim de contrabalancear isto, procurou-se aprofundar o conhecimento através de outras fontes de informação, com o foco em publicações da última década, permitindo triangular os dados e assim validar ou ampliar as possíveis interpretações.

Em contrapartida, houve a lacuna de referências externas a respeito dos mesmos aspectos estudados na empresa foco da pesquisa, devido ao contrato de confidencialidade, não sendo possível uma comparação analítica ou investigação de tendências de uma maneira mais objetiva.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo buscou-se compreender como é o posicionamento estratégico da empresa em relação ao grau de automação e ao tripé da sustentabilidade, e para que possa também ser compreendido um pouco de como ela pretende seguir nos próximos anos. Além disso, buscou-se entender como um tema pode interferir no outro.

Baseando-se nos temas do referencial teórico, foram escolhidos cinco nós principais a partir da análise de conteúdo utilizando o *software* NVivo: Automação, Pessoas, Lucro, Meio Ambiente e Futuro. Tais nós são detalhados a seguir.

4.1. AUTOMAÇÃO

Primeiramente visou-se identificar grau de automação atual da empresa. Um dos entrevistados afirmou durante a entrevista:

“Hoje muitas fabricas estão trabalhando na mecanização, aonde você tem o maior número de pessoas trabalhando, que é o envase [...] Nós pegamos encaixotamento, paletização inclusive o transporte de pallet’s e mais ainda no final de linha onde temos a stretchadeira”.

Tal contextualização gera uma noção em quais áreas são feitas a automação e em quais etapas produtivas elas estão inseridas. Tal informação converge com a teoria de Iqbal, Khan e Khalid (2017) que diz que na indústria alimentícia a automação é, em sua maioria, utilizada para lidar com a manipulação de alimentos, paletizar e empacotar. Estas informações também são expressas por outro profissional questionado:

“Acho que terceiro diferencial nosso hoje aqui é o sistema de paletização, que já existe no mercado há um tempo, mas não tão grandioso assim. O “cara” da (empresa fornecedora de tecnologia) veio aqui na nossa unidade e falou que é a com maior automatização do Brasil no setor. [...] Outra coisa que é o diferencial, são os Veículos Guiados Automaticamente (VGA), porque essa tecnologia não tem no Brasil.”

Com isso nota-se que a empresa possui alto nível de automatização em suas linhas, porém sabe-se que as tecnologias ditas como inovadoras, já são realidades

em diversos setores industriais, como VGA e paletização, mesmo que ela seja uma das que mais se destaca nesse quesito dentre as suas concorrentes, sendo este o motivo do interesse e relevância da empresa em associação a este trabalho.

4.2. SOCIAL

Em relação ao quesito social, os respondentes discorrem sobre algumas mudanças ocorridas na empresa relacionadas a diminuição da mão de obra devido a automação das linhas produtivas.

“[...] nós iniciamos nossa mecanização e automação com 1.300 funcionários e era trabalho braçal, como auxiliar [...] mesmo que nossa automação não tenha sido tão significativa quanto uma Indústria 4.0, ela já demandou o desligamento de mais de 300 funcionários da fábrica.”

A partir da afirmação anterior, nota-se que a partir da mecanização feita, foi tida pela empresa como necessidade, a demissão de mais de 23% do seu efetivo. Tais dados podem ser relacionados às afirmações de Frey e Osborne (2013), que explicam que grande parte da mão de obra vigente no país corre riscos a partir da melhoria dos sistemas produtivos atuais por meio do maior uso de tecnologias.

Um outro entrevistado ainda afirmou:

“[...] na nossa empresa temos funcionários muito antigos, de 20, 30 anos de empresa. Parte dos funcionários desligada foi suprida a partir da aposentadoria destes funcionários junto com os funcionários que já queriam ser desligados. [...] Outro fator que influenciou no desligamento foi o índice de absenteísmo, que mede as faltas do funcionário. Isso foi levado em consideração junto com a vontade de buscar conhecimento para analisar se o funcionário estava mesmo querendo fazer parte do processo de automação. ”

Com isso, apesar de haver alta quantidade de desligamento de mão de obra, a empresa buscou fazer de maneira a prejudicar de maneira mais branda aqueles que necessitavam e ao mesmo tempo manter aqueles que ali estavam focados e presentes, para que uma melhoria na qualidade profissional possa ser sentida para aqueles que ali permanecessem. Ou seja, a redução do quadro de pessoal está relacionada também com a busca por maior otimização do uso da mão-de-obra.

Outros benefícios podem ser citados para os colaboradores que ficaram na empresa como, por exemplo, a oportunidade de melhoria curricular.

“[...] nossos colaboradores têm que ser treinados para operar elas, para entender como funciona essa máquina. E nós damos oportunidade sim para aqueles que buscam, que estão interessados. Mas necessitamos de capacitação a nível de ensino médio, pois quem não tem o diploma não pode receber o curso de operador de máquinas.”

Observando o trecho transcrito anteriormente, é possível perceber que ao mesmo tempo que o maior uso de máquinas na produção da empresa entrevistada gera menor necessidade de mão-de-obra, por outro lado, cria novas demandas de qualificação profissional, gerando novos empregos. Tal exemplificação pode ser constatada em um trecho de outro entrevistado a seguir:

“As empresas fornecedoras dos utensílios tecnológicos nos forneceram um treinamento básico em que o pessoal da manutenção acompanhou. Foi enviada uma pessoa para fazer o treinamento de VGA, na França. Outro funcionário nosso foi fazer o treinamento de robôs em São Paulo.”

Ou seja, os funcionários, para manterem nos seus empregos ou buscarem novas oportunidades profissionais, precisam estar cada vez mais atualizados e com maior conhecimento.

Outro trecho de destaque nas entrevistas trouxe a seguinte informação:

*“[...] os planos ofertados visam a valorização dos colaboradores para que a empresa seja reconhecida por isso para que você consiga também reter os profissionais. O PLR (Participação nos Lucros e Resultados), o bônus, tudo isso é uma maneira de você reter os funcionários. Isto é um pacote que faz com que as pessoas que venham trabalhar na **(nome da empresa)** sintam o prazer de trabalhar aqui.”*

Analisando a informação, há incentivos financeiros, isto é, maiores ganhos aos trabalhadores que se mantenham mais qualificados na empresa.

Por último, ainda é citado uma melhoria na qualidade de vida do funcionário, medida essa que foi concedida a partir da automação.

“Os funcionários têm maior qualidade de vida no trabalho, melhora ergonômica, por não ter que ficar fazendo trabalho braçal.”

Em resumo, é possível perceber que apesar da automação gerar desligamento de pessoas, a qualidade de vida do profissional pode ser melhorada, seu nível técnico e de conhecimento é incrementado, ajudando na sua formação profissional e currículo, e por consequência, gera ao funcionário melhor remuneração.

4.3. LUCRO

O objetivo do investimento em mão-de-obra e os quesitos relacionados ao lucro, são discutidos nos trechos adiante.

Um dos colaboradores da empresa afirmou durante a entrevista:

“O investimento feito teve como objetivo diminuir a quantidade de mão-de-obra na fábrica. Daí que vem o payback, que é de 2 anos.”

“[...] a tecnologia está ligada a um ganho para que você consiga pagar seu investimento. A empresa tem que ser positiva. Se ela não for positiva, ela não sobrevive.”

“A tecnologia, na realidade, tem um valor. Uma empresa, para disponibilizar investimento, ela tem que ter saving. Não é uma entidade filantrópica, então a empresa tem que ter lucro para pagar seu investimento, pagar o salário dos funcionários, para você gerar imposto.”

É percebido em todo setor industrial que o lucro é o primeiro quesito da empresa a ser levado em consideração e quais benefícios podem ser adquiridos quando se é investida uma certa quantidade de dinheiro principalmente devido ao alto grau de competitividade dos mercados nos dias atuais. Investimentos em tecnologias de automação proporcionam melhor desempenho operacional e retorno sobre o investimento, a partir do momento que reduz a necessidade de mão-de-obra.

Outro fator que embasa a motivação de investimento, conforme dito no por Ellis e Bastin (2011), é que em épocas mais difíceis para o meio em que a empresa está inserida, o fator econômico tem seu foco aumentado. Esta época difícil em que a empresa se inseria era condizente com o cenário econômico atual, que enfrentava grande oscilação e incertezas.

Pode-se observar que o investimento feito tinha por objetivo eliminar a mão-de-obra para que menos fosse gasto e depois de um tempo essa economia seria

responsável por quitar o investimento. Tal abstenção vem de encontro com um fragmento de entrevista de outro interlocutor.

*“ Na realidade este está se expandindo para as fábricas aonde se observa que tem muita oportunidade de rentabilidade e **(nome da Cidade)** é uma fábrica dessas. Na realidade ela vem de encontro com esta grande automação, porque com certeza a mecanização leva você a ser mais competitivo na própria margem de contribuição, na rentabilidade, no produto, na produtividade. ”*

Os profissionais que ficaram na empresa após o término da implantação do projeto acabaram se beneficiando, pois um capital intelectual foi investido nos mesmos para que a nova tecnologia pudesse acontecer com primazia.

“Mas temos que ver que os treinamentos não são baratos, um simples treinamento chega a custar em torno de 5 mil reais [...] temos alguns funcionários que a gente sabe que não pode desligar, a empresa investiu tanto nele que ele se torna peça chave. Na nossa automação tivemos que mandar alguns funcionários da manutenção para a França para poderem receber treinamento. ”

Ao cortar mão-de-obra, a indústria acaba tendo menor quantidade da mesma, mas as que ali ficam se especializa e se torna um capital para a empresa muito importante. Essa importância permite ao profissional negociar com a empresa seus benefícios e também, caso opte por se transferir de empresa, gera para a empresa uma perda grande de conhecimento, tornando o profissional essencial e um “ativo” para a empresa.

4.4. MEIO AMBIENTE

A empresa pesquisada lida com produtos líquidos, e por conta disto, sua destinação na sua maioria é feita por tubulação, sendo pouco afetada pela industrialização. Mas mesmo assim, a questão ambiental pode ser citada a partir das entrevistas.

“Podemos notar que com a instalação desta tecnologia contribui, ainda que de maneira pequena, para a diminuição de efluentes, principalmente aqueles efluentes originados por falha de operação dos colaboradores e assim ajudavam para nosso aumento de DQO (Demanda Química de Oxigênio), que em resumo nos indica a quantidade de resíduos excluídos via ralo”.

A automação dos processos impede que atividades antes realizadas por pessoas hoje sejam realizadas por meio de máquinas, tendendo a ter menos falhas por conta da mudança dinâmica onde os profissionais. O maior grau de tecnologia adotada, assim, pode contribuir para a redução da geração de aspectos ambientais pela empresa.

Tal afirmativa é evidenciada e completada por outro entrevistado em um outro trecho.

“Acredito que relacionado com a diminuição de pessoas e ao meio ambiente, conseguiríamos gerar menos resíduos e sujeiras na fábrica.”

Percebe-se que além de gerar menos resíduos provenientes das operações a fábrica teria menos sujeiras provenientes da habitação urbana. A partir disso, é possível observar uma correção positiva entre automação e sustentabilidade ambiental na empresa.

4.5. FUTURO

Por meio das respostas dadas, consegue-se entender os caminhos que a gestão deve seguir. Primeiramente, o quesito automação deve continuar acontecendo em um grau acelerado conforme sinaliza um dos respondentes:

“A empresa tem vontade continuar investindo em automação, não sendo um projeto isolado. Agora o objetivo é começar a investir em outras máquinas, melhorar ainda mais a nossa automação nas termoformadoras, envasadoras, enfim, pra termos essas máquinas com uma rede de comunicação entre elas. Mas acredito que essa tecnologia vai demorar um pouco, por volta de 3 a 5 anos. O investimento deve ser feito em peças, componentes e equipamentos para podermos automatizar isso e pessoas também para conhecer e aprender.”

Os próximos passos tendem a ser o investimento em microcomponentes ligados a máquinas e a interligação e comunicação dos mesmos para que a automação seja ainda mais eficiente e faça sentido o investimento ser realizado, porém novas mudanças devem ser sentidas também em outras áreas da empresa.

Outros entrevistados ainda afirmam:

“O aumento do pessoal vem sendo observado para que possamos manter as máquinas com maior qualidade e eficiência, para que a automação não afete nosso atendimento.”

“Com ligação a pessoas, acredito que teríamos um aumento na quantidade de aprendizado relacionados a manutenção e automação, das tecnologias no geral.”

Relacionados ao pessoal, novas contratações devem ser realizadas para que a manutenção dos componentes seja feita de maneira a não interferir no atendimento do mesmo. As pessoas que ali continuarem tendem a se tornar ainda mais especialistas e se especializarem em outros conhecimentos que sejam necessários. Ao discursar em relação a quem contratar e porque contratar, deixa claro uma característica da empresa:

“Para os cargos de especialista, nós não contrariamos pessoas com experiência, mas subiríamos o cargo dela, usando a mão de obra existente. Logo nossos funcionários se tornarão especialistas em robôs, sendo que antigamente o foco era manutenção de maquinário que a gente já possuía e hoje mechemos com coisas mais delicadas, que necessita de um conhecimento mais avançado.”

Os profissionais provenientes desta instituição estão percebendo que cada vez mais os profissionais têm a necessidade de lidar e conhecer novas peças e acessórios e para que isso aconteça no futuro, um costume a lidar com este tipo de tecnologia deve ser vivenciado sendo necessário que os profissionais sejam subidos de cargo na medida que as oportunidades apareçam e o aprendizado evolua.

Há ainda uma clara tendência a robotização no setor da agroindústria, de acordo com o entrevistado.

Relacionando a observação em outros quesitos do tripé da sustentabilidade outro fornecedor de informações delineia características da empresa e aspira como a empresa deve seguir no futuro de acordo com a filosofia e valores empresariais.

“Nossa empresa é extremamente ligada as legislações e regulamentações, sejam regulamentações do meio ambiente, sejam regulamentações do ministério do trabalho, sejam regulamentações do ministério da agricultura. À medida que as coisas forem avançando em relação as tecnologias, em relação as regulamentações e aos procedimentos tende a gera mudanças pro meio ambiente, para as pessoas, no comportamento das cidades

onde as fábricas estão inseridas. Com certeza ela se manterá de maneira a manter uma simbiose, que caminhe junto com isso né?”

“Eu sempre usei uma frase durante a minha vida inteira que diz: “o maior capital de uma empresa, é o ser humano”. Porque você pode ter a maior tecnologia que exista, alguém vai “apertar o botão”, alguém vai usar o IHM, alguém vai usar o supervisório.”

Uma característica entendida da empresa é que ela se preocupa em se manter dentro das normas e assim mesmo que a tecnologia avance ela deve se manter de acordo com o que há em lei, por mais que a automação evolua. Nota-se também que a instituição, mesmo com o alto grau tecnológico, do valor ao capital humano e o tem como fator importante tanto para o momento atual da empresa quanto para o futuro. Esta afirmação é evidenciada também por outro entrevistado:

“Mas conforme a tecnologia ainda continue avançando a passos largos, você ainda vai continuar precisando das pessoas, mesmo que com outro tipo de perfil. Por exemplo, hoje a pessoa que está lá operando o robô paletizador tem que ter um nível de aprendizado, um nível de conhecimento, um nível de escolaridade já mais avançado. É diferente de uma pessoa que somente colocava os produtos dentro de uma caixa.”

Em contrapartida, um outro relatante mostra uma característica do mercado nacional que não é condizente com as necessidades futuras da empresa

“[...] não sei se o Brasil hoje está preparado para esta mudança de mão-de-obra, por conta da própria educação. Por exemplo, nós observamos isto quando vamos fazer contratações para os trabalhos de mão-de-obra braçal que ainda têm e você não encontra jovens facilmente com o ensino médio completo. E creio que nossa educação não é voltada para o desenvolvimento.”

“[...] se vamos buscar um jovem que precisa saber o desenvolvimento de uma planilha Excel, você não encontra. Os que sabem costumam apresentar somente conhecimento básico na ferramenta, que têm n possibilidades de aplicação, de planilhas, de análise.”

Ou seja, os profissionais no mercado, para se tornarem capacitados a preencherem funções em sistemas mais especializados e automatizados necessitam ter maior quantidade de conhecimento básico, o que muitas vezes não é percebido no

mercado atual, necessitando que melhorias na sociedade também aconteçam para que esse crescimento ocorra com satisfação.

A partir de todos os fatos que puderam ser evidenciados pelas entrevistas, é possível compreender que inúmeros benefícios foram sentidos à medida que a empresa foi implementando novas tecnologias e a dinâmica em que a empresa estava acostumado a se inserir ia mudando.

Novas características foram observadas na necessidade do perfil do profissional, na necessidade de implementação dos conhecimentos daqueles que já estavam na empresa e essa necessidade agrega também no currículo da pessoa, pois novos conhecimentos especializados são inseridos em seu portfolio de inteligências profissionais. Estas características benéficas são um ponto positivo frente à diminuição da quantidade de postos de trabalho.

Observa-se que o alto grau de automação acaba afetando a sociedade não só pelo aumento do desemprego, mas também pela mudança que os candidatos a vagas futuras terão que fazer em seus ativos profissionais para trabalhar neste tipo de empresa. Em um olhar mais macro, os representantes públicos terão que pensar em novas formas de evoluir nas oportunidades disponibilizadas à população para que as empresas e a sociedade andem harmonicamente e um possa contribuir com o outro.

O “lucro” é o maior beneficiado ao se inserir nesta nova etapa empresarial, pois é o principal objetivo ao se inserir esse tipo de melhoria. Apesar de ter um alto investimento financeiro inicial, o retorno é relativamente rápido e diluível conforme o tempo. Um fator que liga o fator social e econômico é a necessidade que a empresa teve de investir em seus funcionários para que os mesmos se especializassem. Apesar do investimento inicial alto, o funcionário acaba se tornando um diferencial empresarial fazendo com o vínculo entre ambos tenda a ser duradouro e benéfico para ambos.

Em relação ao quesito ambiental, que já vinha sendo controlado pela empresa, também foram vistos, como a redução da ocorrência de erros humanos em processos, necessidade de retrabalho e desperdícios de produtos, pois os processos quando automatizados tendem a seguir melhor um padrão, inclusive, na precisão de dados.

Quanto às previsões futuras, essas são vistas com bons olhos, e há expectativas que novas tecnologias sejam adotadas (Indústria 4.0), apesar de não se ter uma data ou projeto concreto para esta realização. Além da aquisição de novas máquinas, que já foram feitas, atenta-se agora para a implementação de componentes que gerem dados e informações mais precisas e completas sobre o equipamento para que se tenha maior otimização e assertividade em procedimentos de manutenção preventiva e preditiva. Porém para isso, necessitará de profissionais cada vez mais especializados e com diferentes tipos de conhecimentos e capacidades.

Com isso, percebe-se que a empresa ainda se situa na 3ª revolução industrial sendo necessária grandes investimentos para que a próxima revolução seja alcançada, como investimento em tecnologias relacionadas a coleta, compilação e divulgação de informações e dados, maiores investimentos em componentes e microcomponentes, investimento em qualificação profissional e principalmente conhecimentos de gestão sobre as previsões para esta nova indústria.

5. CONCLUSÕES

Após toda a dinâmica do presente trabalho, desde o seu referencial teórico até a definição, aplicação e interpretação da pesquisa é possível tirar algumas conclusões sobre como tem se comportado o mercado no quesito sustentabilidade corporativa após a implementação de tecnologias relacionadas a automação e mecanização.

Primeiramente, é notável o investimento da empresa em relação às tecnologias e automação, buscando a geração de receita e conseqüentemente lucro a longo prazo. Isso gera mudanças no mercado de trabalho, que devem exigir conhecimentos mais profundos e específicos dos funcionários visando suprir a demanda tanto na parte de manuseio operacional de equipamentos e de manutenção de componentes e maquinários. Outro setor afetado é o ambiental que tende a ter menores impactos, como redução do consumo de recursos e de emissões, por meio de redução de falhas em processos e produtos, principalmente por falha humana. Essas constatações são corroboradas pela literatura.

No que se refere aos três pilares da sustentabilidade, isto é, econômico, social e ambiental. Embora benefícios sejam vistos na economia gerada e melhoria ambiental, o pilar social é o que deve apresentar dificuldades pela extinção de alguns postos de trabalho que não serão quantitativamente compensados pela criação de novos. Além disso, não havendo oportunidades de qualificação profissional, que será uma exigência maior nas empresas no futuro, pode ampliar ainda mais a dificuldade de conseguir trabalho na indústria para pessoas de classes sociais mais carentes.

Novos estudos precisam ser realizados analisando não somente o papel da indústria, mas também do poder público como agente de promoção de inclusão de pessoas no mercado de trabalho. Outras sugestões para trabalhos futuros incluem um comparativo daqui a alguns anos, após mais investimentos em tecnologia, de quais diferentes mudanças poderiam ser notadas nos mesmos quesitos observados neste trabalho.

Apesar de trabalharem todos os aspectos relativos ao tripé da sustentabilidade, a empresa não conversa entre seus atuantes nem conhece a metodologia deste sistema. Tal atividade contribuiria ainda mais para que a gestão geral fosse mais dinâmica, funcional e ampla, trazendo benefícios multifuncionais a

longo prazo, podendo facilitar o alcance de novos investimentos. Caso tais esforços não sejam realizados, podem gerar problemas futuros próximos.

A observação de como cada pilar é afetada a partir de novos investimentos em automação devem ser analisados previamente pois novos impactos positivos e negativos devem ser sentidos e um dialogo com ativos políticos da sociedade poderia ser feito para que as necessidades profissionais futuras sejam atendidas. Os pilares de lucro e ambiental já são mais observados mas devem conversar gerando mais informações pertinentes a gestão.

Por suma, pode-se responder à pergunta problema evidenciando que o tripé da sustentabilidade é afetado pelo ritmo de automação da empresa em todos os seus pilares, sendo necessário que sejam cuidados todos os pontos tanto do ponto de vista interno, como os do ponto de vista externas, para que o dinamismo entre sociedade e empresa seja satisfatório e melhore continuamente.

REFERÊNCIAS

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
- ALENCASTRO, M. S. C. **Ética empresarial na prática: liderança, gestão e responsabilidade corporativa** / Mário Sérgio Cunha Alencastro. - Curitiba: Ibplex, 2010.
- ASHELY, P. A. **Ética e Responsabilidade Social nos Negócios**. São Paulo, Saraiva, 2002
- BARROS, R. P. M; TENÓRIO, F. G. **Responsabilidade social: valor corporativo ou individual: O caso do consórcio de Alumínio do Maranhão**. Anais do ENAPAD 2006, Salvador, setembro de 2006.
- BENEŠOVÁ A.; TUPA, J. **Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0**, Procedia Manufacturing, Elsevier, 2017.
- BERGER, R. Roland Berger Strategy Consultants. **INDUSTRY 4.0: The new industrial revolution. How Europe will succeed?** 2014. Disponível em: <http://www.iberglobal.com/files/Roland_Berger_Industry.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H. **Systematic Review in Software Engineering**. Rio de Janeiro, RJ, maio 2005. Disponível em: <<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/MetoTechnInf/Articulos/es67905.pdf>>
- BLANCHET, M.; RINN, T.; VAN THADEN, G.; DE THIEULLOY, G. **Industry 4.0: the new industrial revolution. How Europe will succeed**. Munique: Roland Berger Strategy Consultants GmbH, 2014. Disponível em: Acesso em: 11 out. 2017.
- BM&FBOVESPA. Novo Valor: **Sustentabilidade nas empresas como começar, quem envolver e o que priorizar**. São Paulo, 2010.
- BOSCO, M.; GRANDO, M. L. **PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE AUTOMAÇÃO NO PROCESSO DE ALIMENTAÇÃO DOS MISTURADORES DE FARINHA EM UMA INDÚSTRIA DO OESTE CATARINENSE**. Revista Tecnológica / ISSN 2358-9221, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 163 - 178, sep. 2017. ISSN 2358-9221. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/240>>. Acesso em: 05 nov. 2019.
- BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy**. 6. ed. Lexington: Digital Frontier Press, 2011. 98 p.
- BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. WW Norton & Company, 2014.

BUCKENHÜSKES, H. J.; OPPENHAÜSER, G. **DLG-Trendmonitor: roboter in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie**, DLG trend report: 'robots in the food and beverage industry'. DLG Lebensmittel, 2016.

CATTANI, A. D. **Trabalho e tecnologia: Dicionário crítico**. 2 ed. Petrópolis/RJ: Vozes. 1999.

DIAS, B. S. e MARTIGNAGO, C. S. **Automação - desenvolvimento econômico - sustentabilidade e transnacionalidade**. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de PósGraduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.7, n.3, 3º quadrimestre de 2012. Disponível em: <www.univali.br/direitoepolitica> - ISSN 1980-7791

DOLNICAR, S.; POMERING, A. **Consumer Response to Corporate Social Responsibility Initiatives, and Investigation of Two Necessary Awareness States**. ANZMAC Conference CD Proceedings, Nova Zelândia, 2007, p. 2825-2831.

ELLIS, L.; BASTIN, C. **Corporate Social Responsibility in Times of Recession: Changing Discourses and Implications for Policy in Practice**. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, ed. 19, 2011, p. 294-305.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. **The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation**. Oxford, 2013. Disponível em: <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf> Acesso em: 23 jan. 2018.

GEBBERS, R.; ADAMCHUK, V. I. **Precision Agriculture and Food Security**. Science. American Association for the Advancement of Science (AAAS). [s.l.], v. 327, n. 5967, p.828-831, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1126/science.1183899>>.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Sexta edição. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GLAVIC, Peter; LUKMAN, Rebeka. **Review of sustainability terms and their definitions**. Journal of Cleaner production. V. 15, p. 1875-1885, 2007.

KAGGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG J. **Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 WG**, ACATECH, 2013.

Federação Internacional de Robótica– FIR. **World robotics executive summary**. Frankfurt am Main: IFR. 2015. Disponível em: <http://www.worldrobotics.org/uploads/media/Executive_Summary__WR_2015.pdf>

IQBAL, J.; KHAN, Z. H.; KHALID, Azfar. **Prospects of robotics in food industry**. Food Sci. Technol (Campinas), Campinas, v. 37, n. 2, p. 159-165, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612017000200159&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 Nov. 2019.

IQBAL, J.; KHAN, Z. H.; KHALID, A. **Prospects of robotics in food industry**. Food Sci. Technol (Campinas), Campinas, v. 37, n. 2, p. 159-165, Apr. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612017000200159&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 Nov. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 26000 Guidance on social responsibility. ISO/TMB WG, 2010.

JUNIOR, L.C.N. **Projeto de Robótica Relacionado com Lógica Fuzzy e Práticas de Engenharia de Produção, Estudo de Caso: Quantificação de BRS através de NMP utilizando uma Estufa Robótica**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, 2013.

KAGERMANN, H.; LUKAS, W.; WAHLSTER, W: **Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0**. (ACATECH Working Group), Munich: Herbert Utz Verlag 2013.

KAGGERMANN, H.; LUKAS, W.; WAHLSTER, W. **Abschotten ist keine Alternative**. In: VDI Nachrichten, 2015.

KAGGERMANN, H. **Change Through Digitization—Value Creation in the Age of Industry 4.0. Management of Permanent Change**. Wiesbaden, 2015 p. 23-45.

LAGE, M. C. Utilização do software NVivo em pesquisa qualitativa: uma experiência em EaD. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 12, p. 198-226, 14 dez. 2010.

LAGES, R. T. S., LAGES, R. T. S.; FRANÇA, S. L. B. **Indicadores de Desempenho com o Conceito do Triple Bottom Line e Metodologia do Balanced Scorecard**. In Anais do Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Niterói, 2010.

LONGO F.; NICOLETTI L.; PADOVANO, A. **Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory contexto**, Computers & Industrial Engineering, Elsevier, 2017, v.113, p.144-159

LOURENÇO, A. G.; SCHRODER, D. de S.; **Vale investir em responsabilidade social empresarial? Stakeholders, ganhos e perdas**. In: Responsabilidade social das empresas: a contribuição das universidades. v. 2, p. 77-119. São Paulo/Petrópolis: Instituto Ethos, 2003.

MAN, J.C., STRANDHAGEN, J. O., **An Industry 4.0 Research Agenda for Sustainable Business Models**, Procedia CIRP, Elsevier, 2017, v. 63, p. 721-726

McCURDY, T. H. **Some Potential Job Displacements Associated with ComputerBased Automation in Canada**. Technological Forecasting and Social Change, nr. 35, 1989, pág. 299-317.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Mckinsey Global Institute. **A future that works: automation, employment and productivity**. 2017. Disponível em:

<<https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

MANYIKA, J.; LUND, S.; CHUI, M.; BUGHIN, J.; WOETZEL, J.; BATRA, P.; KO, R.; SANGHVI, S. **Jobs lost, jobs gained: what the future of work will mean for jobs, skills and wages**. McKinsey Global Institute, 2017. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>>. Acesso em: 05 de Nov. de 2019

MELO NETO, F. P.; FROES, C. **Gestão da responsabilidade social corporativa: o caso brasileiro**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. p. 28.

MELO NETO, F.P.; FROES, C. **Responsabilidade social e cidadania empresarial: a administração do terceiro setor**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MINTER, A. **Robots Leave Behind Chinese Workers**. 2015. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2015-04-09/robots-leave-behind-chinese-workers>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

MONTIBELLER FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, v.22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NASCIMENTO, A. M. **Comentários às leis trabalhistas**. 2 ed. São Paulo: LTr, 1992, p. 106.

NATIONAL INSTITUTE ON AGING. National Institute Of Aging. World's older population grows dramatically. 2016. Disponível em: www.nia.nih.gov/newsroom/2016/03/worlds-older-population-growsdramatically>. Acesso em: 25 jun. 2019.

NOUZIL, I.; RAZA, A.; PERVAIZ, S.. **Social aspects of automation: Some critical insights. Iop Conference Series: Materials Science and Engineering**, [s.l.], v. 244, p.327-345, set. 2017. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899x/244/1/012020>.

PRESIDENT'S Council of Advisors on Science and Technology, Accelerating U.S. Advanced Manufacturing: Report to the President, 2014.

PINTO, J. R. C.; NUNES, F. de L.; VIERO, C. F. **Avaliação dos ganhos de produtividade e redução de custos gerados pela automação de processo em uma empresa calçadista: um estudo de caso**. Revista Spacio, [s. l.], 28 maio 2015. Disponível em: <http://ww.revistaespacios.com/a15v36n16/15361606.html#considera>. Acesso em: 28 out. 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. OBJETIVOS de Desenvolvimento Sustentável. PNUD, 2016. Disponível em:

<<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>>. Acesso em: 05 de Nov. de 2019.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. **A vantagem competitiva da filantropia corporativa**, Harvard Business Review – América Latina. V. 80, Iss 12, p. 42-54, Dez. 2002.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. **Global Industry 4.0 Survey. What we mean by Industry 4.0 / Survey key findings / Blueprint for digital success**. PWC, 2016. Disponível em: <<https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>> Acesso em: 10 out. 2017.

ROGOVSKY, N. Restructuring for corporate success: **A socially sensitive approach**. **Genebra: International Labour Office**, 2005. 150 p. Disponível em: <https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2004/104B09_38_engl.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019.

RONCOLI, A. C.; LANZOTTI, P. H. **A automação como ferramenta de melhoria em um processo produtivo**. Simpósio de Tecnologia da Fatec de Taquaritinga, [S. I.], n. v. 3 n. 1 (2015): III SIMTEC, p. 1-11, 24 set. 2017. Disponível em: <http://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/211>. Acesso em: 28 out. 2019.

ROSARIO, J. M. **Robótica Industrial I – Modelagem, Utilização e Programação**. São Paulo: Baraúna, 2010.

ROSEN, R. J. **The Mental-Health Consequences of Unemployment**. 2014. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/business/archive/2014/06/the-mental-health-consequences-of-unemployment/372449/>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

SALDANA, E. et al. **Review: computer vision applied to the inspection and quality control of fruits and vegetables**. Braz. J. Food Technol. Campinas, v. 16, n. 4, p. 254-272, Dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232013000400002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 Nov. 2019

SARAVACOS, G.; KOSTAROPOULOS, A. E. **Equipment for novel food processes handbook of food processing equipment**. Springer, 2016, (pp. 605-643).

SCHÄEFFER, J.M; OENNING, V. **Gestão estratégica em logística com o uso do ABC no controle de custos**. Monografia (Conclusão do Curso de Administração) - Universidade do Oeste de Santa Catarina, 2001.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. **Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos**. Qualit@s Revista Eletrônica, v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://goo.gl/LKVfID>> Acesso em: 1 nov. 2019.

SILVA, E, L.; MENEZES, E., M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2001.

SMITH, N. **What's Wrong With Bill Gates' Robot Tax**. 2017. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2017-02-28/what-s-wrong-with-bill-gates-robot-tax>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

STOCK T.; SELIGER G. **Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0, Procedia CIRP**, Elsevier, 2016, v.40, p. 536-541.

STONEHOUSE, G.; PEMBERTON, J. (2002), "**Strategic planning in SMEs – some empirical findings**", *Management Decision*, Vol. 40 No. 9, pp. 853-861.

SUN, D. *Computer Vision Technology for Food Quality Evaluation*. 2. ed. [s. L.]: Academic Press, 2016.

SUSSEKIND, A. **Direito Constitucional do Trabalho**. 4 ed. São Paulo: Renovar, 2010.

TORUGSA, N. A.; O'DONOHUE, W.; HECKER, R. **Proactive CSR: an Empirical Analysis of the Role of its Economic, social and Environmental Dimensions on the Association between Capabilities and Performance**. *Journal of Business Ethics*, 2013, N. 115, p. 383-402.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia De Pesquisa Em Engenharia De Produção: Estratégias, Métodos E Técnicas Para Condução De Pesquisas Quantitativas E Qualitativas. Programa De Pós-Graduação Em Engenharia De Produção**, Universidade Federal De Itajubá, Itajubá, 2012.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. *Corporate social responsibility: making good business sense*. WBCSD reports, 2000.

WORLD ECONOMIC FORUM. **World Economic Forum White Paper. Digital Transformation of Industries: Societal Implications**. 2016. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-societal-implications-white-paper.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

WINTERBERG, S.; LEMOS, M. **Automation: A Framework for a Sustainable Transition**. 2017. Disponível em: <<https://www.bsr.org/en/our-insights/report-view/automation-sustainable-transition-jobs-workforce>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

WOOD, D.J. **Corporate social performance revisited**. *Academy of Management Review*, v. 16, nº 4, p. 691-718, 1991.

YIN, R. K. **Estudo de Caso, planejamento e métodos**. 3.ed. São Paulo: Bookman, 2003.

ZÜGE, C. T. Y. **Alinhamento do planejamento estratégico com o plano diretor da automação industrial em pró do desenvolvimento sustentável**. 2013. Tese (Doutorado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. doi:10.11606/T.3.2013.tde-17102014-110634. Acesso em: 2019-10-28.

APÊNDICE A - Roteiro da Entrevista

Roteiro de Entrevista

- 1) O senhor (a) sabe o que significa o termo “automação”? A empresa está inserida ou deseja se inserir no que a “automação” se propõe nos próximos anos?
- 2) Quais das tecnologias relacionadas a automação a empresa tem implementado? Como?
- 3). Você conhece e o que significa sustentabilidade? E o tripé da sustentabilidade (ambiental, social e econômico)?
- 4) A empresa desenvolve ações voltadas para a sustentabilidade? Quais?
- 5) Como que a implementação dessas áreas (da questão 2 sobre automação) afetou e como afetaram os seguintes quesitos:
 - O desempenho ambiental da empresa
 - Desempenho financeiro da empresa
 - Área social da empresa
- 6) No futuro, com maior influência da automação na empresa, como que você enxerga que o tripé da sustentabilidade poderá sofrer influência?

