

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Karla Hyppolito Cardoso dos Santos
Maria Alzira Alves Rezende

AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA APLICAÇÃO DA
INDÚSTRIA 4.0 PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Taubaté – SP
2021

**Karla Hyppolito Cardoso dos Santos
Maria Alzira Alves Rezende**

**AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA APLICAÇÃO DA
INDÚSTRIA 4.0 PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Graduação, modalidade de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Gestão e Negócios da Universidade de Taubaté para obtenção do Título de Bacharel em Administração.

Orientador (a): Prof. Me. Júlio Gonçalves

**Taubaté – SP
2021**

**KARLA HYPPOLITO CARDOSO DOS SANTOS
MARIA ALZIRA ALVES REZENDE**

**AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA APLICAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0 PARA
O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Graduação, modalidade de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Gestão e Negócios da Universidade de Taubaté para obtenção do Título de Bacharel em Administração.

Orientador (a): Prof. Me. Júlio Gonçalves

Data: _____

Resultado: _____

COMISSÃO JULGADORA

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Ficha catalográfica elaborada pelo
SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

R433v Rezende, Maria Alzira Alves
As vantagens e desvantagens da aplicação da indústria 4.0
para o desenvolvimento sustentável / Maria Alzira Alves
Rezende, Karla Hyppolito Cardoso dos Santos - 2021.
46f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Departamento
de Gestão e Negócios da Universidade de Taubaté, 2021.
Orientação: Prof. Me. Júlio Gonçalves, Departamento do
orientador – Gestão e Negócios.

1. Planejamento estratégico (Administração). 2.
Sustentabilidade. 3. Sistemas de informação gerencial. I. Santos,
Karla Hyppolito Cardoso dos. II. Título.

658.4

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queremos agradecer aos nossos pais, pela ajuda e paciência constante com a gente. Depois aos nossos namorados que a cada vez que falávamos que não éramos capazes estavam ali nos dando incentivo e força.

Queremos agradecer também o nosso orientador e demais professores que tanto nos ajudaram a chegar à conclusão deste trabalho.

Por fim, agradecemos todas as pessoas que de alguma forma estiveram envolvidas na realização deste trabalho.

HYPPOLITO, Karla ; REZENDE, Maria Alzira. AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA APLICAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0 PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 2021. 46 f. Trabalho de Graduação, modalidade Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do Certificado do Título em Administração do Departamento de Gestão de Negócios da Universidade de Taubaté, Taubaté.

O propósito deste estudo é o de desenvolver uma pesquisa bibliográfica descritiva com foco em dissertar sobre a importância da sustentabilidade nas empresas de pequeno, médio e grande porte independente da sua área de atuação, assim como também os desafios que se enfrenta para atribuir esta prática e suas vantagens. Este é um tema bastante discutido, pois visa o cuidado com o meio ambiente já que as preocupações com o mesmo ganharam maior importância, em virtude dos efeitos de desequilíbrio provocados pelo homem até o presente momento. A sustentabilidade no âmbito empresarial não é um assunto novo, contudo, ainda, poucas organizações no Brasil aderiram a esta iniciativa por vontade própria. As empresas que já realizam atividades de sustentabilidade o fazem pelo fato destas serem necessárias à produção industrial, ou por utilização destas ações como *marketing*. Analisa-se que quando métodos de produção e sistemáticas estratégicas são adotadas na empresa, os resultados são positivos para o negócio. A chamada indústria 4.0 além de ser uma filosofia mais limpa, ela se apropria da redução de custos, emprego de cunho tecnológico e eficácia em seus processos, sem causar danos ao meio ambiente e impactos negativos ao negócio da indústria. No entanto é fundamental que antes de aplicar essa filosofia na indústria é essencial que os departamentos estratégicos se alinhem no sentido de estrategicamente estarem remando na mesma direção. A primeira etapa para aplicação da sustentabilidade na indústria corresponde à identificação de todas as características do sistema, dessa forma o objetivo dessa fase é dimensionar o porte, escopo de atuação e abrangência dos processos da empresa. Para base desse estudo foi utilizado livros online, outras monografias com temas similares, pesquisas na biblioteca online da própria universidade. Concluiu-se que o desenvolvimento da sustentabilidade nas empresas é importante em relação ao planejamento estratégico, principalmente pelo fato que o planejamento e desenvolvimento de produtos criam mecanismos de maior interação entre fornecedores, clientes, e sociedade, ou seja, mediante a análise e implantação são extremamente eficazes para viabilizar as metas organizacionais, e ainda contribui de maneira eficaz para as empresas obterem vantagem competitiva frente à concorrência.

Palavras-chave: Gestão empresarial. Gestão sustentável. Administração. Empresas. Sustentabilidade.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução histórica da sustentabilidade.....	16
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tripé da sustentabilidade.....	19
Figura 2- Gráfico á poluição ótima.....	22
Figura 3- Relações entre o sistema econômico e o meio ambiente.....	26
Figura 4- Evolução da indústria.....	28
Figura 5- Indústria 4.0.....	29
Figura 6- Barreiras internas que dificultam a adoção de tecnologias digitais.....	38
Figura 7- Barreiras externas que dificultam a adoção de tecnologias digitais.....	39

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
LISTA DE TABELAS.....	07
LISTA DE FIGURAS.....	08
SUMÁRIO.....	09
1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Tema do trabalho.....	11
1.2 Objetivos do trabalho.....	11
1.2.1 Objetivo Geral.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos.....	11
1.3 Problema.....	12
1.4 Relevância do Estudo.....	12
1.5 Delimitação do estudo.....	12
1.6 Metodologia.....	12
1.7 Organização do Trabalho.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Origem da sustentabilidade.....	14
2.2 Ignacy Sachs	17
2.3 The Triple Bottom Line.....	18
2.4 Impactos ambientais causados pelas indústrias.....	22
2.5 Índices de sustentabilidade empresarial – ISE.....	24
2.6 Impactos Ambientais e a economia brasileira.....	25
2.7 Pandemia e Sustentabilidade.....	29
2.8 Motivações para sua empresa tornar-se sustentável.....	32
3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	35
3.1 Detalhamento e especificidade do tema.....	35
4. RESULTADOS.....	37
4.1 Análise da pesquisa.....	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

Ser sustentável é cuidar do meio ambiente e aproveitar o que a natureza proporciona de maneira consciente. O que está mais crescendo nos últimos anos é a poluição do ar, que em sua maioria é ocasionada decorrente das grandes atividades antrópicas. De acordo com (TRISTÃO, 2020) o começo de tudo a espécie humana vivia integrada a natureza, e se utilizavam dela apenas para sobrevivência, através da caça e colheita, e assim que percebiam o esgotamento de recursos na região em que se encontravam, migravam para outra área permitindo dessa forma, que a natureza pudesse de maneira natural fazer sua reposição do que havia sido consumido. Com o passar do tempo, foram descobrindo as técnicas agrícolas, e cada vez mais os povos nômades foram se sedentarizando e formando comunidades que no decorrer do tempo, passaram a cultivar o solo e então as civilizações começaram a surgir. Essa técnica foi se espalhando, e trazendo junto novas necessidades, foram aprendendo novas técnicas para manusear os rios, passaram a domesticar os animais como carneiros, bois, cavalos, obtendo uma infinidade de recursos, como meios de transporte, força motriz e lã.

Logo depois com as necessidades, começaram a criar utensílios que facilitariam esses manuseios e com a experiência adquirida passaram a ser chamados de artesões, e as técnicas de sobrevivência começaram a ter utilidade nas grandes civilizações que foram se formando (TRISTÃO, 2020). A partir disso, começa a se ganhar uma noção de que, quando os seres humanos deixaram de ser nômades, e passaram a se tornar sedentários, a utilização de recursos da natureza começou a aumentar em nenhum momento se preocuparam com o esgotamento de recursos, já que adquiriam experiência no cultivo, na criação de animais, e na criação de objetos, foi então que a natureza começou a sofrer problemas ambientais, a população mundial começou a crescer espantosamente, de uma hora pra outra.

Depois de terem se passado muitos séculos da revolução agrícola, revolução urbana, veio a Revolução Industrial no século XVIII e XIX, e com isso o capitalismo surgiu, a ambição das pessoas falou mais alto, a preocupação com o meio ambiente foi sendo deixada de lado, para que pudessemos evoluir, e possuir tudo o que temos no século XX, acabou sendo um mal necessário, mas que hoje fez com que enfrentássemos consequências como enchentes, aquecimento global, deslizamentos, uma serie de problemas ambientais decorrente

da maneira desenfreada que o mundo foi evoluindo sem ao menos pensar no meio ambiente, em uma forma de conscientização para que tudo pudesse ter sido criado, e crescido de uma forma que não nos afetasse nos dias atuais. Portanto é uma responsabilidade mútua das empresas, indústrias e dos indivíduos de começarem a prática da sustentabilidade, para que outras gerações consigam viver em um mundo melhor, pois dependemos dela pra sobreviver e sem ela, não conseguiremos.

1.1 TEMA DO TRABALHO

Com o passar do tempo, a exploração abusiva da natureza está ocasionando diversos problemas ao meio ambiente, e o assunto sustentabilidade está sendo cada vez mais abordado em decorrência desse ato. Portanto, serão tratados os obstáculos que as empresas enfrentam para começar a iniciar essa prática, já que muitas até o presente momento não utilizam o que vem a ser uma produção sustentável e também apresentar o lado positivo de transformar a empresa em uma empresa sustentável, mostrar que irá beneficiar a todos.

1.2 OBJETIVO DO TRABALHO

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar e analisar os obstáculos que as empresas enfrentam na hora de aplicar a prática sustentável, e do mesmo modo, mostrar as vantagens que irá proporcionar para o meio social e econômico a aplicação da sustentabilidade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Discorrer sobre os desafios para implantar a sustentabilidade;
- Mostrar a importância e as vantagens da sustentabilidade nas indústrias;
- Apresentar os benefícios da indústria 4.0

1.3 PROBLEMA

Com o grande crescimento populacional, o ser humano foi se adaptando e conduzindo grandes mudanças ao meio ambiente. Durante muito tempo a visão que se possuía dos recursos ambientais era que os mesmos seriam inesgotáveis, e que o grande avanço industrial não acarretaria tantos problemas ao meio ambiente. Portanto, pergunta-se: Qual seria o melhor caminho para uma empresa se tornar mais sustentável? E quais seriam as dificuldades a serem encontradas?

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Este é um tema bastante discutido ultimamente, pois visa o cuidado com o meio ambiente já que as preocupações com o mesmo ganharam maior importância, em virtude dos efeitos de desequilíbrio provocados pelo homem até o presente momento, onde acredita-se que a natureza possui riquezas, matérias primas ilimitadas para se usufruir. Se hoje enfrentamos aquecimento global, enchentes, por exemplo, é devido a nossa irresponsabilidade com o meio ambiente, que não afeta somente o planeta, e sim todos os seres que estão nele.

1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Os resultados apresentados refletem dados alcançados que tiveram como base livros e monografias online, que ajudaram no melhor entendimento do assunto.

1.6 METODOLOGIA

De acordo com Souza, Oliveira e Alves (2021 , p. 65)

A pesquisa científica é iniciada por meio da pesquisa bibliográfica, em que o pesquisador busca obras já publicadas relevantes para conhecer e analisar o tema problema da pesquisa a ser realizada. Ela nos auxilia desde o início, pois é feita com o intuito de identificar se já existe um trabalho científico sobre o assunto da pesquisa a ser realizada, colaborando na escolha do problema e de um método adequado, tudo isso é possível baseando-se nos trabalhos já publicados.

A metodologia utilizada para a execução deste trabalho foi a bibliográfica com base em estudos sobre sustentabilidade e meio ambiente, fornecidos por meios de livros, monografias.

1.7 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em 5 (cinco) capítulos, de forma que a sequência das informações ofereça um bom entendimento de seu propósito.

No Capítulo 1, apresenta-se uma introdução abordando como a espécie humana era conectada com a natureza, a humanidade respeitava o ciclo e os limites da mesma e após muitas revoluções (agrícola, industrial e urbana) passaram a colocar as ambições a cima dos limites do meio ambiente, isto é, começou o processo de exploração. Ainda trata dos objetivos, da importância do tema, da delimitação do local onde o estudo foi desenvolvido, do Método ou metodologia e como está organizado.

No capítulo 2 trata da revisão bibliográfica, necessária para fundamentar a pesquisa, acerca de temas como o surgimento da sustentabilidade, tendo como base as informações e ideais de Ignacy Sachs. Fala também sobre os impactos ambientais causados pelas indústrias e também apresenta índice de sustentabilidade empresarial. Impactos ambientais e a economia brasileira também são retratados junto a motivações para se tornar sustentável.

No Capítulo 3 trata do desenvolvimento da pesquisa, estabelecendo o desenvolvimento da sustentabilidade no meio empresarial, focando em como os resultados advindos de uma estratégia bem elaborada possam trazer vantagens competitivas para o mercado em um todo.

No capítulo 4 são apresentados os resultados das pesquisas, dentre eles estão a redução do percentual de desperdício de matéria prima, devido ao avanço da tecnologia e dos maquinários utilizados nos meios de produção. Apresenta-se também o resultado da comparação das micro e grandes empresas em relação a porcentagem de uso de políticas sustentáveis, resultando na necessidade de informar os empresários de micro empresas dos resultados de médios e longos prazos que as políticas sustentáveis podem oferecer.

No capítulo 5 é realizada as considerações finais que é necessária obter o equilíbrio entre as partes gerenciais e as políticas sustentáveis, para que juntas possam alavancar a relevância e a competitividade das empresas. Conclui-se também que o Brasil é uma região ainda muito rica em recursos naturais, tendo assim uma ótima oportunidade no meio sustentável, necessita-se que progressivamente as empresas saibam manejar esses recursos focando não somente no lucro, mas também na perenidade das empresas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ORIGEM DA SUSTENTABILIDADE

De acordo com Magalhães (2010), a sustentabilidade é:

A capacidade de sustentação ou conservação de um processo ou sistema. A palavra sustentável deriva do latim *sustentare* (sustentabilidade) e significa sustentar, apoiar, conservar e cuidar. O conceito de sustentabilidade aborda a maneira como se deve agir em relação à natureza. Além disso, ele pode ser aplicado desde uma comunidade até todo o planeta.

O desenvolvimento sustentável tem como objetivo proteger o planeta e auxiliando as necessidades humanas. Portanto, explorando os recursos do meio ambiente disponíveis de modo consciente, contribuirão para melhores condições de vida e geração futuras ou até mesmo os recursos naturais poderão durar para sempre (MAGALHÃES, 2010).

Tudo começou na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano *UNCHE*, (*United Nations Conference on the Human Environment*) em Estocolmo na Suécia, no ano de 1972. Esse grande encontro se tornou um marco histórico por ser tratar do primeiro grande encontro internacional com representantes de diversas nações para discutir os problemas ambientais (ONU, 2015) Organização das Nações Unidas.

A sustentabilidade diz respeito às questões de necessidade de preservação de recursos naturais que promovam o equilíbrio desses recursos as nossas gerações futuras e também em relação ao desenvolvimento consciente por parte das empresas e autoridades governamentais.

Para Sartori (2014, p. 4), a sustentabilidade é um conceito normativo sobre a maneira como os seres humanos devem agir em relação à natureza, e como eles são responsáveis para com o outro e as futuras gerações. Neste contexto, observa-se que a sustentabilidade é condizente ao crescimento econômico baseado na justiça social e eficiência no uso de recursos naturais.

Segundo Bacha (2010) a junção dessas emblemáticas de forma justa é o que de fato promove a questão conceitual no tocante à “sustentabilidade”, ou seja, fica evidente que a maneira como o homem conduz as suas atividades de relação com o meio em que vive da

natureza e recursos naturais, é o que possibilitará a disseminação com uma visão holística por parte da sociedade.

No entanto atualmente as questões econômicas vêm se colocando de maneira importante para o desenvolvimento das empresas e avanço tecnológico. Nesse sentido cabe aos gestores e diretores de empresa, construir mecanismos harmoniosos entre a relação de crescimento da empresa e ações sustentáveis.

De acordo com Bacha (2010), o termo sustentabilidade tem constituído assunto de debates acirrados no meio acadêmico, empresarial e governamental, tanto no Brasil como nas demais nações do mundo, em vista das questões sócio-ambientais se tornarem cobradas principalmente daqueles que se utilizam dos recursos naturais.

Analisa-se que as questões antagônicas que se colocam nos debates e encontros de desenvolvimento sustentável pelo mundo, é sempre a busca em equilibrar as atividades das empresas e governos, no sentido de diminuir ações que venham a levar florestas e biodiversidades à escassez e extinção.

Muitas vezes, a sustentabilidade é vista em dois níveis diferentes: sustentabilidade fraca ou sustentabilidade forte. A sustentabilidade fraca pode ser interpretada como a extensão do bem estar econômico, portanto, o capital econômico produzido pelas gerações atuais poderá compensar as perdas de capital natural para as gerações futuras. Portanto, na sustentabilidade fraca é exigido que o valor do capital natural seja preservado, por exemplo, no caso dos recursos não-renováveis, a extração passe a ser compensada por um investimento em recursos renováveis substitutos de valor equivalente (por exemplo, parques eólicos para substituir os combustíveis fósseis na geração de energia elétrica). (SARTORI, 2014, p. 4).

Segundo Sartori (2014, p. 8), a grande vertente nesse comparativo entre sustentabilidade forte e fraca é encontrar um meio termo que de fato não prejudique as questões de desenvolvimento das organizações, e que possibilite que o capital natural da sustentabilidade seja preservado para as gerações futuras.

Para Boff (2017), a carta da Terra um dos documentos mais inspiradores dos inícios do século XXI, nasceu de uma consulta feita durante oito anos (1992 a 2000) entre milhares de pessoas de muitos países, culturas, povos, instituições, universidades e cientistas, e o foco principal dessa carta é o risco que se apresenta a não preservação do conceito de sustentabilidade na prática. E ela incutiu um senso de urgência e esperança nesse sentido para os povos e nações.

Com esse intuito então a sustentabilidade é a palavra que define que as ações organizacionais e governamentais necessitam ser planejadas adequadamente para que o foco da sustentabilidade e a garantia de recursos naturais futuros seja preservado.

A Tabela 1 a seguir ilustra a evolução histórica da sustentabilidade.

Quadro 1: Evolução histórica da sustentabilidade

Ano	Publicações
1972	Publicação do Relatório do Clube de Roma <i>The Limits to Growth</i> , (limites de crescimento) sobre riscos globais dos efeitos da poluição e do esgotamento das fontes de recursos naturais. Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, Suécia, com a participação de 113 países.
1975	Elaboração do Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (<i>PND-1975/79</i>) que definiu prioridades para o controle da poluição industrial.
1980	Em 1980 surge a noção de Ecologia profunda, que coloca o homem como o componente de sistema ambiental complexo, holístico e unificado.
1983	A <i>ONU</i> criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que desenvolveu o paradigma de desenvolvimento sustentável, cujo relatório propunha limitação do crescimento populacional, garantia de alimentação, preservação da biodiversidade e ecossistemas, diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias de fontes energéticas renováveis, aumento da produção industrial a base de tecnologias adaptadas ecologicamente.
1991	A <i>CCI</i> (Câmara de Comércio Internacional) aprovou “Diretrizes Ambientais para a Indústria Mundial”, definindo 16 compromissos de gestão ambiental a serem assumidos pelas empresas, conferindo à indústria responsabilidades econômicas e sociais nas ações que interferem com o meio ambiente. Essas diretrizes foram acatadas no Brasil, pelo Comitê Nacional da Câmara de Comércio Internacional, tendo-se criado a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável.
1992	Realizou-se no Rio de Janeiro a <i>ECO-92</i> (a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento) na qual foram elaboradas a Carta da Terra (Declaração do Rio) e a Agenda 21, que reflete o consenso global e compromisso político objetivando o desenvolvimento e o compromisso ambiental.
1997	Discutido e negociado em Quioto no Japão, o Protocolo propõe um calendário pelo qual os países membros teriam obrigação de reduzir a emissão de gases do efeito estufa. Em novembro de 2009, 187 países haviam aderido ao Protocolo.
1999	John Elkington concebeu o <i>TBL</i> (<i>Triple Bottom Line</i>) para ajudar empresas a entrelaçarem os componentes do desenvolvimento sustentável: prosperidade econômica, justiça social e proteção ao

	meio ambiente em suas operações.
2002	Aconteceu, em Johannesburgo, a conferência mundial denominada Rio + dez, onde se instituiu a iniciativa “ <i>Business Action For Sustainable Development</i> ”.
2006	O documentário “Uma verdade inconveniente” de Davis Guggenheim (sobre a militância política de Al Gore a quem rendeu o Nobel da Paz em 2007 e dois Oscar) cuja mensagem principal (“become carbon neutral”) se coloca como um novo paradigma planetário
2009	Realiza-se em Copenhagen a 15ª Conferência do Clima <i>COP 15</i> das Nações Unidas, evento que reuniu 25 Chefes de Estado.

Fonte: Adaptado de Bacha (2010)

Analisa-se que ao longo do tempo a partir de 1972, houve uma grande preocupação no tocante aos aspectos de criar políticas que fortaleçam a diminuição de impactos ambientais e de poluição do meio em que vivemos. Com incentivo para governos e empresas, como por exemplo os créditos por diminuição de *Co2* na natureza, diminuição de desmatamentos e fortificação de mecanismos das quais as organizações possuem bases sólidas para colocar em prática em suas ações.

2.2 IGNACY SACHS

Segundo Bresser-Pereira (2013), Ignacy Sachs foi:

Economista polonês, naturalizado francês. Referenciado também como ecossocioeconomista, por sua concepção de desenvolvimento como uma combinação de crescimento econômico, aumento igualitário do bem-estar social e preservação ambiental. (O termo ecossocioeconomia foi cunhado por Karl William Kapp, economista de origem alemã e um dos mais brilhantes inspiradores da ecologia política nos anos 1970). Há mais de trinta anos Ignacy Sachs lançou alguns dos fundamentos do debate contemporâneo sobre a necessidade de um novo paradigma de desenvolvimento, baseado na convergência entre economia, ecologia, antropologia cultural e ciência política.

Para Pereira (2013) Ignacy Sachs é hoje o principal economista mundial do eco-desenvolvimento. É o economista que, juntamente com Maurice Strong e Marc Nerfin, escreveram a declaração final da Conferência das Nações Unidas de Estocolmo, de 1972, desde então as práticas para prevenção do meio ambiente se tornaram o foco e o problema mundial. Ignacy Sachs foi um dos primeiros a inventar a teoria econômica estruturalista do desenvolvimento (development economics) uma teoria econômica que se desenvolveu e teve

seu maior foco nos anos 50, e seu fim nos anos 70, quando a economia principal se tornou neoclássica e neoliberal.

Sachs foi um grande intelectual da universidade École des Hautes Études en Sciences Sociales, local onde ele ensinou na prática seus ideais de liberdade, justiça social e defesa do meio ambiente. Sempre interessado em se envolver nas práticas e projetos de interesses econômicos ambientais, fortalecendo os pobres principalmente os camponeses. Não aceitou serviços de cargos importantes dentro do sistema das Nações Unidas (*ONU*), mas sempre visou o conselho do seu mestre (Michael Kalecki) que quando saiu da Polônia pela segunda vez: “Se puder, seja consultor. É absolutamente necessário adquirir uma experiência prática” (PEREIRA, 2013).

Sachs é um economista e humanista que sempre está em busca dos seus ideais, um homem orientado por valores, fiel a seus princípios, mas com capacidade de apresentar soluções cabíveis para os problemas que estão no seu caminho. A Terra pode ser vivida de muitas maneiras, com muitos utensílios, e em todos os níveis da sociedade. Tanto nas ideias de política quanto das organizações, da vida em conjunto, e da ação individual. Sachs prioriza as ações de concepção social desde que elas sejam direcionadas para descentes trabalhos futuros e que a dignidade humana seja respeitada (PEREIRA, 2013).

2.3 THE TRIPLE BOTTOM LINE

Segundo Ferreira (2019), o Triple Bottom Line é:

Um conceito de gestão que preza pela sustentabilidade de forma ampla nas empresas. As empresas buscam uma relação saudável com recursos naturais e sociais, mas sem deixar de pensar no lucro. O Triple Bottom prega a gestão empresarial com foco, além dos resultados, no impacto causado pela empresa no planeta.

Ainda de acordo com Ferreira (2019), o grande idealizador dessa proposta foi John Elkington, nos anos 90, especificamente em 1994 quando lançou seu artigo, *The Triple Bottom Line*, traduzido, linha tripla de fundo, popularmente conhecido no Brasil como Tripé da sustentabilidade. John tinha a ideia de fazer com que as empresas mensurassem seus resultados a partir de Três pilares básicos, pessoas, planeta e lucro, conhecidos como *3PL*.

É extremamente fundamental que a empresa tenha um papel na sociedade de forma positiva e que faça algo relevante para o mundo, visar apenas os lucros muitas vezes pode acabar denegrindo sua própria imagem, por mais que lucros obtidos em curto prazo podem

parecer algo bom, eles não duram e não trazem tantos benefícios, além, do que para si próprio. Uma Indústria deve pensar em todos os três aspectos do Triple Bottom Line, se planejar ou até mesmo revisar a sua trajetória se foi feita com base neles.

A Indústria quando visa obter um impacto positivo na sociedade ela está se auto beneficiando e gerando mais produtividade para si, a preocupação com os seus funcionários afetam diretamente o resultado do seu crescimento, se um funcionário se sente valorizado pela sua empresa ele gera muito mais produtividade, isso engloba remuneração justa, ambiente de trabalho agradável, flexibilidade e inclusão e diversidades de pessoas, isso acaba gerando diferente visibilidade perante a sociedade, mas não é somente se preocupar com quem esta dentro da empresa, mas sim se preocupar com a sociedade em volta, gerando projetos sociais, programas de apoio e incentivo educacional aos parentes de seus funcionários e até mesmo a sociedade que esta em volta (FERREIRA, 2019).

O segundo fator do tripé é a economia, uma empresa deve ser bem organizada em seus orçamentos, fazer sempre estudos para saber como a empresa esta evoluindo e como estará daqui a alguns anos, pensar sempre em longo prazo. A empresa que leva seu trabalho econômico a sério ela esta preocupada com suas responsabilidades fiscais, como pagamentos de tributos e declarações à receita e sempre mostrando o interesse em apresentar para os próprios colaboradores os seus resultados, tais como acionistas (FERREIRA, 2019).

O terceiro fator é o ambiental, se preocupar em buscar recursos naturais que causa o mínimo de impacto para a sociedade deve ser um fator superimportante para a empresa, as empresas não podem apenas mostrar isso no papel, mas sim em prática, fazer *marketing* todo mundo pode fazer, mas aplicar oque esta no papel é outra situação e não apenas fazer, mas sim incentivar e mostrar o seu posicionamento perante a essa questão ambiental! Todos os três pilares acabam se ligando e beneficiando um ao outro (FERREIRA, 2019).

Na Figura 1 a seguir é ilustrada a importância conceitual do tripé da sustentabilidade:

Figura 1 – Tripé da sustentabilidade



TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE

- AMBIENTAL: preservação do meio ambiente com ações efetivas.
- SOCIAL: inserir a sociedade neste ciclo com trabalho adequado e consciente.
- ECONÔMICO: garantir a viabilidade do processo para a empresa ser produtiva e dar continuidade ao ciclo da sustentabilidade.

Fonte: < <https://www.rsdesign.com.br/ja-que-a-natureza-nos-faz-bem-vamos-fazer-bem-a-natureza/> >

Os modelos da sustentabilidade se configuram em três tipos: Desenvolvimento Sustentável, Social e Econômico, eles são conhecidos como o tripé para as ações que se balizam entre as mesmas no sentido de equilibrar os propósitos sustentáveis para as gerações futuras.

O tripé da sustentabilidade é usado como uma ferramenta que mede o desempenho da organização e os compara com os quesitos econômicos, ambientais e sociais, de modo geral, este termo (tripé da sustentabilidade ou *Triple Bottom Line*) é empregado para estabelecer valores e processos que as empresas devem adquirir com o intuito de reduzir os impactos causados nas três esferas: social, ambiental e econômica. (SANTOS; SILVA, 2017, p. 78)

As esferas a que ressalta o autor são essenciais para a dinâmica das empresas, principalmente para as indústrias que sempre são questionadas quanto ao propósito de consciência social e ecológica, no entanto um está ligado ao outro na base desse tripé, ou seja, os fundamentos de ações organizacionais podem minimizar qualquer impacto negativo a sociedade. Dentro dessa dinâmica a responsabilidade social pode ser definida como:

A forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais que impulsionem o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais. (SANTOS; SILVA, 2017, p. 78)

As indústrias possuem grandes responsabilidades, quando se refere ao modelo de preservação de todas as atitudes ligada ao meio ambiente e a suas respectivas gestão de contingenciamentos. Nesse aspecto a sociedade permeia por maiores esforços das empresas quanto a preservação dos mecanismos que compõem o meio ambiente.

Para Santos e Silva (2017, p. 32) segundo a lei 6.938/81 em seu artigo 3º, inciso I, entende-se por meio ambiente: O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite abrigar e reger a vida em todas as suas formas.

A essa gestão ambiental se caracteriza por um modelo de sustentabilidade que administra ações e senso de responsabilidade quanto aos impactos ao meio ambiente, e é nesse contexto que atualmente as empresas necessitam de modo eficaz operar no mercado.

A responsabilidade ambiental se torna parte do compromisso de se colocar em prática os conceitos sustentáveis, e a sociedade cobra cada vez mais das autoridades governamentais e das organizações o compromisso de zelar pelos recursos naturais das gerações futuras. Todavia as empresas necessitam sobreviver no mercado atual, e para isso é essencial que elas tenham como estratégia o desenvolvimento sustentável.

O conceito de desenvolvimento sustentável em sua roupagem mais recente como economia verde reflete essa problemática na medida em que incorpora a necessidade de adoção de parâmetros de sustentabilidade tendo em conta o risco ambiental. Em relação ao suposto “*trade-off*” entre crescimento econômico e meio ambiente, reafirma-se sua inexistência, mas reforçando especialmente os argumentos que justificam essa premissa com base em expectativas sobre os avanços na geração de tecnologias triplamente ganhadoras: social, econômica e ambientalmente. (ROMEIRO, 2012, p. 66)

A questão que se insere para as empresas, é a de geração de estratégias que sejam de cunho a alcançar o tripé que forma os modelos da sustentabilidade, ou seja, não adianta a organização focar em apenas um tripé, mas sim realizar ações de junção entre essas três vertentes da sustentabilidade.

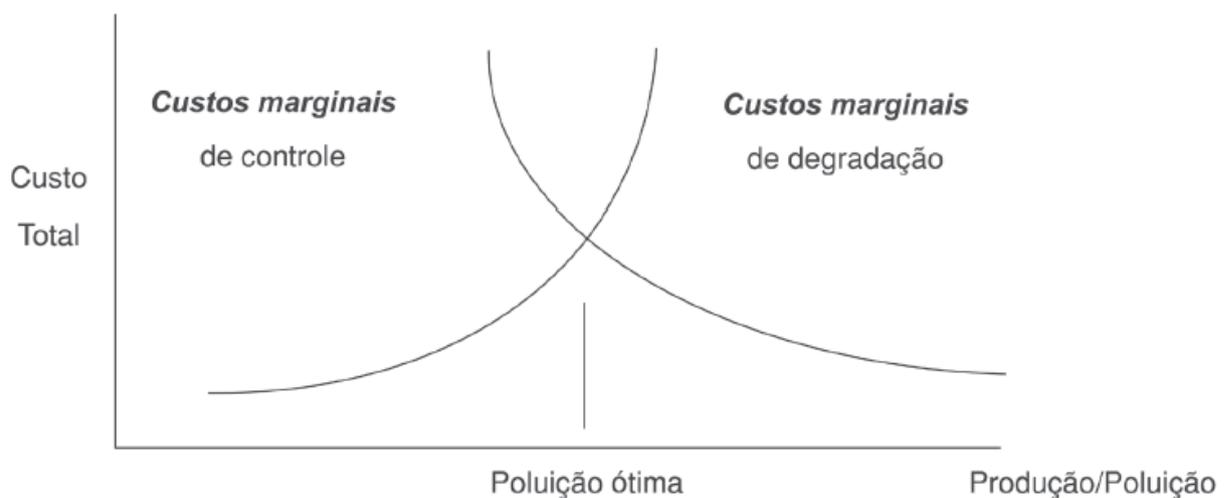
Nesse caso as empresas que forem socialmente participativa na sociedade, com apelos que fortaleçam os ideais de preocupação ambiental, geração de empregos e compromisso com a comunidade, certamente estará cumprindo os requisitos de ser uma empresa que se preocupa e investe em ações sustentáveis.

Para Romeiro (2012, p.43) não há limites para o aumento da eficiência no uso de recursos naturais, e esses podem ser amplamente substituídos por capital, no entanto esse fator pode gerar conseqüências para a empresa, é necessário haver um equilíbrio. O problema ambiental é visto basicamente como um problema de falha de mercado em razão da natureza de bens públicos de recursos naturais como o ar, a água, gerando um problema de externalidade negativa.

No entanto é importante destacar que a empresa para se manter no mercado concorrido atualmente ela precisa ter mecanismos econômicos que a fortaleça, no entanto o foco não necessariamente seria apenas o desenvolvimento econômico. A organização criando mecanismos entre o social, ambiental e econômico com certeza adquirirá um *know how* (conhecimento de excelência).

Segundo Romeiro (2012, p. 39) a partir de certo nível de bem-estar econômico, a população torna-se mais sensível e disposta a pagar pela melhoria da qualidade do meio ambiente, o que teria induzido a introdução de inovações institucionais e organizacionais necessárias para corrigir as falhas de mercado decorrentes do caráter público da maior parte dos serviços ambientais. E nesse ponto as inovações assumem um papel fundamental o de equilibrar o tripé dos modelos de sustentabilidade, conforme ilustra a Imagem 2 a seguir, com as curvas de custos tanto de controle quanto de degradação da poluição.

Figura 2: Gráfico a Poluição ótima



Fonte: Romeiro (2012)

Essas inovações contribuem para que os custos marginais econômicos e os custos de degradação do ambiente atinjam um ponto de equilíbrio entre os mesmos, e com esse investimento no controle da poluição e degradação do meio ambiente a empresa colherá melhores resultados com menor índice de poluição e custos de oportunidades.

2.4 IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELAS INDUSTRIAS

Os problemas ambientais que enfrentamos, são por consequência da grande escala de produção de bens e consumos, provenientes de recursos extraídos da natureza (BARBIERI, 2011, p.23). A partir da revolução industrial, surge uma grande diversidade de substâncias e materiais que não existiam. A era industrial alterou a maneira de produzir degradação ambiental (BARBIERI, 2011, p.24). Contaminação da água, devastação de florestas, poluição do ar, aquecimento global, alteração da fauna e da flora, são alguns exemplos dos impactos causados pelo homem.

Ao longo dos anos, conferências foram organizadas com diversos países industrializados, na tentativa de encontrar algumas soluções cabíveis para um desenvolvimento industrial sustentável, com exploração de recursos realizados de modo mais consciente. Mesmo que existam regulamentações e leis que limitam as emissões de poluentes, continua sendo um grande desafio, manter o equilíbrio entre a produção e a conservação ambiental, já que se possui uma sociedade altamente consumista e praticamente toda dependente dos bens e consumo industrial (PENSAMENTO VERDE, 2014).

Segundo Barbieri (2011, p.25) a poluição é:

Um dos aspectos mais visíveis dos problemas ambientais e a percepção dos seus problemas se deram de forma gradativa ao longo do tempo. A percepção dos danos causados pela poluição, também se deu de forma fragmentada quanto ao seu meio receptor, repartindo em ar, água e solo. As legislações nacionais criadas para combater ou controlar a poluição geralmente seguem essa divisão estabelecendo disposições relativas à poluição do ar, da água e do solo, como faz, por exemplo, a legislação brasileira e de muitos outros países.

Um grande exemplo de impacto ambiental ocasionado por indústria foi o rompimento da barragem no município de Mariana, Minas Gerais. O acidente aconteceu no dia 5 de novembro de 2015, uma das barragens da empresa Samarco se rompeu, provocando uma grande enxurrada de lama que devastou completamente o distrito de Bento Rodrigues. Os impactos ambientais ocasionados foram 643 km de rios e córregos cobertos de lamas, 1469 hectares de vegetação destruída. Tudo que a lama encobriu, fez com que o solo se tornasse infértil, já que possui uma grossa camada de lama. Nos rios, os cursos foram alterados, nascentes foram soterradas e cadeias alimentares, completamente destruídas em determinadas áreas (ECODEBATE, 2018).

Os inúmeros acidentes industriais que já ocorreram no Brasil, foram em sua maioria ocasionados por negligência. A estrutura instável das grandes empresas e suas instalações, e

até mesmo a falta de manutenção qualificada, pode ser considerada a principal causa de muitas tragédias, por exemplo, semelhantes aos causados pela Samarco (STOODI, 2020).

Reportagem de Mori, Leticia para a *BBC A British Broadcasting Corporation* (Corporação Britânica de Radiodifusão), sobre o rompimento da barragem em Mariana, 5 de novembro de 2015:

O colapso da barragem de Fundão, no subdistrito de Bento Rodrigues, em Mariana, em novembro de 2015, causou o transbordamento da barragem de Santarém e liberou cerca de 60 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração.

A mistura de lama e lixo industrial destruiu distritos da cidade de Mariana, causou a morte de 19 pessoas e prejuízos ambientais e sociais ao longo dos 650 km entre a cidade e a foz do rio Doce, no Espírito Santo. Os danos ambientais e sociais estão sendo avaliados até hoje. Segundo o Ibama, mas de 770 mil hectares de áreas de preservação permanente foram afetados pelo desastre.

Como estão as vítimas em 2019: Mais de três anos depois da tragédia, até a população de outras cidades afetadas pela lama da barragem está sentindo efeitos da contaminação por metais pesados, como doenças respiratórias e de pele. E as famílias temem nunca ser indenizadas pela Samarco, mineradora responsável pela barragem que rompeu e controlada conjuntamente por Vale e BHP Billiton.

Mais de 500 mil pessoas tiveram o abastecimento de água comprometido em MG e no ES, segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, órgão vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos. De acordo com a Defesa Civil de MG, somadas as populações dos 35 municípios do Estado no caminho da lama, é possível chegar a um número de 1 milhão de pessoas afetadas.

Os prejuízos econômicos também estão sendo contabilizados até hoje. Atividades que dependem do ambiente, como a pesca por exemplo, foram fortemente prejudicadas – até hoje pescadores lutam para sobreviver e, sem indenização, acumulam milhares de reais em dívidas.

Se avaliarmos o desenvolvimento e sua relação com os desastres ambientais, a resposta será uma: caro! Os danos ao meio ambiente não afetam apenas plantas ou animais, mas também têm muitos efeitos nocivos sobre o solo, a água e o ar, afetando a todos nós.

O desenvolvimento é o que realmente move as pessoas, produz progresso e até nos permite tentar provar nossas habilidades e adaptabilidade mais profundas, mas se o fizermos sem saber, ele nos conectará à nossa conexão mais profunda e importante: nosso planeta (STOODI, 2020).

2.5 ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE – ISE

Por volta do ano de 2000, e outras formidáveis instituições como *FGV, ANBIMA, APIMEC, IBGC, IFC, ABRAPP*, Instituto ethos, Ministério do Meio Ambiente, deliberaram unir diligências para instituir um indicador de atuações que fosse um referencial de aquisições

sustentáveis e responsáveis no Brasil dando procedência ao indicador de sustentabilidade empresarial (*ISE*).

Posteriormente, o momento inicial de preparação desse parecer que obteve adesão financeiro da *IFC*, oito organizações deram origem ao conselho deliberativo do *ISE*, presidido pela BOVESPA, que compõe o órgão elevado de governança do índice e que tem como encargo garantir um processo transparente de construção do índice e de seleção das empresas (BOVESPA, 2015).

O *ISE*, foi inserido no Brasil a partir do ano de 2005, como objetivo de mostrar o retorno de ações das empresas que se destacam por práticas da sustentabilidade empresarial e responsabilidade social.

Neste sentido, podemos dizer que é uma ferramenta utilizável para análise comparativa das performances das empresas, da economia etc.,

É imperioso para expandir o entrosamento sobre as empresas e grupos empresariais empenhados com a sustentabilidade, distinguir em termos de qualidade, nível de concordata, clareza, comportamento, dentre outros fatores relevantes para investidores com preocupações éticas (GOMES, p.67, 2010).

Outrossim, Bovespa (2010) em seu site diz que para avaliar o desempenho em sustentabilidade das empresas listadas na BOVESPA e seleciona-las para compor o índice, a BOVESPA e o CISE contam com a parceria técnica do centro de estudos em sustentabilidade (GV ces) da Escola de administração de empresas de São Paulo da fundação Getúlio Vargas (FGV – EAESP).

De acordo com Marcondes e Bacarji (2010, p.18)

O *ISE* foi uma construção multistakeholder, que gerou consistência e credibilidade, não só pelos resultados apresentados, mas também pelos processos participativos e transparente com que foi desenvolvido.

2.6 IMPACTOS AMBIENTAIS E A ECONOMIA BRASILEIRA

Segundo Macedo (2015) a economia e o meio ambiente sempre estiveram em rota de colisão ao longo da História, principalmente a partir das primeiras Revoluções Industriais no século XIX. O ritmo do crescimento mundial desde então, pautado na necessidade de constante expansão e aperfeiçoamento dos meios de produção, fez com que as indústrias

precisassem transformar os recursos naturais para uma produção de massa e alterasse a sua antiga relação de subsistência e bom convívio com a natureza.

O acúmulo de poluentes no meio ambiente está, não apenas diminuindo a atual capacidade de renovação da natureza, mas desenhando um cenário cada vez mais sombrio para o futuro. Tal comprometimento do meio ambiente interfere negativamente no próprio desempenho das atividades econômicas na medida em que restringem a atratividade e o uso de bens naturais como o turismo ou a pesca, fora os problemas oriundos de doenças relacionadas a alterações climáticas bruscas (MACEDO, 2015).

Nos últimos anos, alguns países emergentes como o Brasil aceleraram a inclusão de diversos setores de sua sociedade ao mercado consumidor, mas essa expansão dos meios produtivos colocou em dúvida a capacidade do país de crescer economicamente sem alterar a política de preservação do meio ambiente (MACEDO, 2015).

De uma forma geral, desde os anos 1990, há uma crescente preocupação do senso comum frente às questões ambientais. Em 1998, a *CNI* (Confederação Nacional da Indústria) publicou um documento chamado “Declaração de Princípios da Indústria para o Desenvolvimento Sustentável”.

Apesar das empresas ainda terem um foco baseado na gestão e na eficiência de seus resultados, nos últimos anos, há uma perceptível melhora entre o senso comum e a opinião pública em relação às empresas que prestam serviços de maneira consciente. Isso reflete a compreensão de que as empresas possuem grande responsabilidade sobre o esgotamento de recursos naturais (MACEDO, 2015).

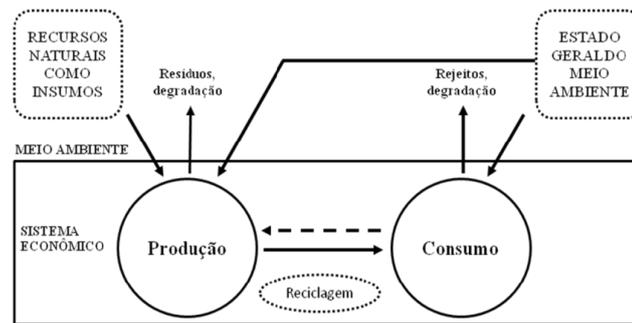
A sustentabilidade na indústria é essencial para que a empresa adquira a reputação e *know how* necessários frente a sociedade e clientes de um modo geral. Nesse aspecto também a indústria se fortalece pois os benefícios adquiridos acabam por gerar competitividade para essas organizações industriais.

A sustentabilidade oferece benefícios igualmente às indústrias e a sociedade. O benefício econômico deve ser acompanhado por um meio mais justo e igualitário, onde o meio-ambiente seja protegido e aprimorado. Governos que criarem condições que recompensem a sustentabilidade e favoreçam a competitividade das empresas ditas “responsáveis”, contribuirão para uma economia mais sustentável. A evolução dos sistemas de produção rumo a modelos sustentáveis pode ser resumido em estratégias organizacionais. (BREIER, 2011, p. 3)

As estratégias organizacionais das indústrias são fortalecidas pela definição de mecanismos de planejamento focados nas questões sustentáveis, que são a manufatura e

operações que de fato cumpram os requisitos de responsabilidade social e ambiental das empresas. Na Figura 3 a seguir é explicado de maneira didática a relação entre o sistema econômico e o meio ambiente, de modo a visualizar a importância do equilíbrio ambiental.

Figura 3 - Relações entre o sistema econômico e o meio ambiente



Fonte: Mueller (2007, p. 138)

Diante desse quadro analisa-se que os processos industriais requerem planejamento constante em suas funções operacionais, isso para não causar impactos no meio ambiente.

Os projetos de novos sistemas de produção adotaram, primeiramente, as práticas voltadas para o tratamento de perdas e resíduos. A substituição do tratamento pela prevenção na geração de perdas e resíduos tornou os processos mais limpos e eficientes, uma condição para o desenvolvimento sustentável. Em seguida, os modelos sustentáveis de produção representam a tendência de vanguarda, ao trazer a dimensão adicional de equidade e bem social, em conjunto com a geração de valor econômico, para o planejamento das empresas. (BREIER, 2011, p. 3)

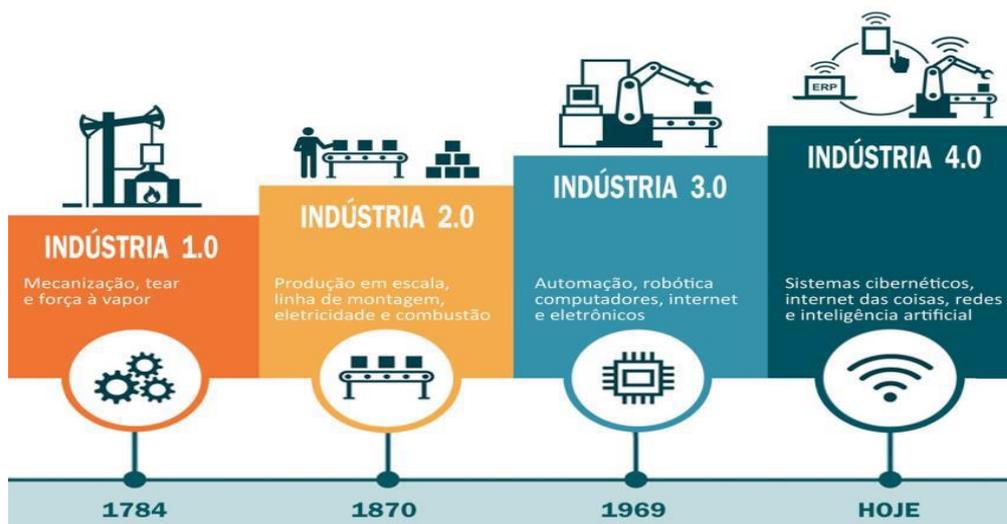
Analisa-se que de fato a indústria se fundamenta no propósito de reduzir drasticamente os impactos no ambiente. O estudo dos processos produtivos são fundamentais para o estabelecimento de políticas que venham a evitar ações corretivas, mas sim focar na prevenção. Os recursos naturais precisam ser caracterizados pela dinâmica de menor impacto possível nas operações industriais por todo processo de manufatura, visando nesse sentido o desenvolvimento de forma sustentável.

A diversidade da indústria nacional e a disponibilidade de recursos naturais dão ao país excelentes oportunidades para se desenvolver de forma sustentável, combinando crescimento econômico, inclusão social e conservação ambiental. A emergência das preocupações com a sustentabilidade na agenda estratégica das empresas e dos governos é uma realidade. Para além de casos isolados de sucesso, as repercussões dessa atitude são sentidas em setores inteiros da economia. Avanços ainda são necessários, mas o caminho já está identificado e não há retorno possível. (CNI, 2012, p. 7)

O país é rico em recursos naturais, isso garante a indústria à oportunidade de se desenvolver de forma sustentável e equilibrada, desde que consiga minimizar os impactos ambientais com políticas de investimento em suas atividades que criem esforços coletivos para produzir com responsabilidade ambiental.

Para Guevara (2019, p. 3) a indústria 4.0 é o novo modelo de indústria sustentável, a continuação de um aperfeiçoamento das máquinas que ocorreu na primeira revolução industrial, conforme ilustra a Figura 4 a seguir.

Figura 4: Evolução da indústria



Fonte: Guevara (2019, p. 3)

Na Figura 4 observa-se que no início com a força a vapor as questões sustentáveis eram cumpridas, pois não existia processos industriais complexos com prejuízos ao meio ambiente. No entanto pelo ano de 1870 com o avanço da produção em larga escala, e combustão para atender a demanda, os aspectos de sustentabilidade não eram atendidos, por isso a sociedade e empresas da época não se importavam com essas questões.

Para Guevara (2019, p. 4) a indústria 4.0 é um desenvolvimento nas empresas, resultado da quarta revolução industrial, a qual trouxe como marca um significativo avanço na relação entre homem e máquina.

Agora com a indústria 4.0 com forte apelo a sustentabilidade e processos cada vez mais utilizados com ajuda de inteligência artificial, o desenvolvimento de forma sustentável passa a ser uma realidade.

A indústria 4.0 é, hoje, o que promove uma série de vantagens no processo produtivo, trazendo um ponto de vista muito mais elaborado em relação ao uso da tecnologia, amplificando o ideal de automatização para um estágio bem acima do que a indústria está acostumada. Em sua íntima relação com características como conectividade, inteligência artificial, data *science*, big data, IoT, *machine learning* e tantos outros, a indústria 4.0 efetiva um fenômeno bastante amplo dentro das organizações, transformando a maneira como máquinas se comunicam e utilizam as informações para otimizar o processo de produção, tornando-o mais econômico, ágil e autônomo. (GUEVARA, 2019, p. 4)

O processo da indústria 4.0 é de fato a sustentabilidade dentro dos processos organizacionais da indústria seja ela de qual ramo ou atividade, pois os processos dentro desse conceito otimizam as questões sustentáveis, conforme o ciclo abaixo.

Figura 5: Indústria 4.0



Fonte: Guevara (2019, p. 5)

Para Guevara (2019), a virtualização é a proposta de uma cópia virtual das fábricas inteligentes, graças a sensores espalhados em toda a planta. Assim, é possível reduzir os impactos ambientais e rastrear e monitorar de forma remota todos os seus processos, de modo que o desenvolvimento sustentável seja uma realidade na indústria.

2.7 Pandemia e Sustentabilidade

De acordo com o Propeq (2020), a sustentabilidade começa a ganhar uma grande importância nesse período de pandemia do novo COVID-19 da China para o mundo, o vírus

está afetando todos os países, não está apenas marcando a história da humanidade, mas também a história do planeta Terra.

Várias empresas estão mudando seu posicionamento em termos de pandemia e sustentabilidade. COVID-19 acabou mudando as práticas e o futuro de várias empresas de muitas maneiras. Essa nova etapa pode ser um fator decisivo para diminuir os impactos e assim consequentemente proteger o meio ambiente restaurando a reputação da empresa. Atualmente, é muito importante encontrar meios de consumo e de produção mais limpa (VGR, 2020).

Alguns estudos científicos têm demonstrado que, devido aos efeitos destrutivos e invasivos do ser humano sobre a natureza, o novo COVID-19 se espalhou pelo mundo. À medida que o processo de urbanização se acelera, o vírus passou do ambiente selvagem para o urbano, deixou seu hospedeiro natural então atingindo o ser humano cujo o organismo ainda não está pronto para combatê-lo, indicando um sério desequilíbrio ecológico dando início à uma discussão que determina há a necessidade urgente de controlar os níveis de consumo e produção, e é obviamente um uso consciente dos recursos naturais (VGR, 2020).

Um dos efeitos positivos neste período de pandemia no meio ambiente é a melhoria na qualidade do ar, a redução das emissões de gases que causam as mudanças climáticas, rios e oceanos ficando mais limpos por diminuição de despejo de detritos poluentes. Essas melhorias se devem ao fechamento temporário de várias empresas, além de restrições de comércio e viagens. Mostrando assim que a sociedade precisa reconsiderar muitos hábitos ainda realizados (VGR, 2020).

Contudo, outro efeito, porém negativo é o aumento do lixo doméstico. A população que ficando em isolamento em casa consome mais materiais descartáveis e, portanto, gera mais lixo (VGR, 2020).

No entanto, muitas cidades do país não coletam seletivamente resíduos recicláveis ou aterros para recebê-los. Outros nem mesmo forneciam destinos adequados para o lixo sanitário. Normalmente, o lixo acaba sendo descartado em lixões a céu aberto ou outros locais ilegais (VGR, 2020).

A sustentabilidade empresarial tem o conceito que abrange ser capaz de sustentar sua empresa em questão econômica, social e ambientalmente conhecida como três pilares da sustentabilidade (VGR,2020).

Nesta crise as empresas possuíram novas práticas e rotinas alteradas, muitas até mesmo entraram em falência neste período visto que com o colapso causado pelo COVID-19 no mundo causando muitas fatalidades e assim veio também a crise financeira em todo país. Para retomar as atividades e repor as finanças, a empresa terá que mudar sua estratégia de negócios, a sustentabilidade é um tema estratégico dentro da empresa, pois é uma oportunidade de inovar, valorizar produtos e processos e serviços e torná-los únicos, tornando-os mais competitivos. Essas mudanças permitem que novos negócios e oportunidades lucrativas surjam (VGR, 2020).

Uma dessas mudanças que as empresas estão aderindo nas circunstâncias atual do mundo é o *Home Office*, (trabalho em casa) hoje é uma realidade e tem chamado a atenção das pessoas por sua influência em diversas outras áreas, um exemplo é a empresa Petrobras deve manter 10 mil trabalhadores em *Home Office* pós-pandemia. Trabalhando remotamente, as empresas podem economizar em água, eletricidade, limpeza, segurança e aluguel de espaço, bem como outros recursos indispensáveis para manter as instalações funcionando (VGR, 2020).

O consumo de combustíveis fósseis também diminuiu. A qualidade do ar melhorou e a empresa começou a se ajustar a essa redução. Muitas empresas e pessoas já começaram a investir em energia renovável e agora terão que priorizar esses novos investimentos para mantê-los no mercado. O número de empresas que utilizam plataformas digitais para realizar serviços ou vender online também aumentou, essas tendências para pós-pandêmicas continuarão, pois, essas ações têm se mostrado financeiramente positivas e são uma forma de incentivar o microempreendedor (VGR, 2020).

De acordo com Vgr (2020) a gestão de resíduos é um procedimento obrigatório que as empresas devem implementar mesmo durante uma pandemia, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Além disso, esta é uma abordagem sustentável. Ao cumprir a gestão de resíduos, a organização tomará uma série de medidas adequadas durante as etapas de coleta, armazenamento, transporte, tratamento, disposição final que atendam aos requisitos ambientais.

O objetivo da gestão é minimizar a geração de resíduos e manter a saúde pública e a qualidade ambiental. A solução para certificar uma gestão eficaz de resíduos durante esta pandemia é automatizar o processo. Fatos comprovam que a automação é uma aliada na eliminação do impacto econômico negativo do coronavírus. Isso se deve ao desenvolvimento

da plataforma de gerenciamento de resíduos. Por meio da automação, ele pode ser gerenciado online. Portanto, cumprirá todas as obrigações legais, como a publicação de documentos, relatórios e checklists para instituições públicas antes do prazo (VGR, 2020)

Com a ajuda da plataforma de gerenciamento, os fornecedores podem ser gerenciados. O gerente monitora se o fornecedor descartou os resíduos em um local permitido, seguindo todas as normas de coleta, transporte e destinação ambientalmente correta. Além disso, obtém verificação dos documentos obrigatórios foram emitidos (VGR, 2020).

Outro benefício da automação é a plataforma de compra e venda de resíduos. Por meio dessas plataformas, a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos podem ser negociados com os fornecedores. A negociação pode ser feita online (VGR,2020).

De acordo com o Vgr (2020), foi listado os principais fatores que promovem a inclusão do desenvolvimento sustentável para minimizar o impacto da pandemia:

Garante conformidade com as novas regulamentações; evita o risco de má reputação da marca e/ou imagem da empresa por associação com más práticas sociais / ambientais; garante que as atividades da empresa seja realizada de forma adequada, preservando o meio ambiente e a integridade da sociedade; expressa coerência com compromisso em relação ao desenvolvimento sustentável; minimiza os impactos de produtos e serviços em toda a cadeia (desde a coleta até a disposição final); minimiza a demanda por recursos, ou seja, reduzir a aquisição de matéria prima substituindo por materiais reciclados ou reutilizáveis; permite o desenvolvimento de produtos e serviços com atributos de sustentabilidade.

Para que a empresa retome suas atividades e finanças, eles terão que mudar seus planos de negócios e buscar inovações, principalmente vantagens competitivas. O aspecto que estabelecem na atual pandemia e sustentabilidade pode ser o fator decisivo para minimizar o impacto no meio ambiente e nas finanças, protegendo o meio ambiente e restaurando a reputação da organização. Portanto assim encontrar meios de consumo e produção limpa, que é o princípio básico do desenvolvimento sustentável da empresa (VGR, 2020).

2.8 MOTIVAÇÕES PARA SUA EMPRESA TORNA-SE SUSTENTÁVEL

Segundo Propeq (2020), nos últimos anos, a sustentabilidade tem sido um tópico de discussão em toda a comunidade científica, considerando as mudanças climáticas globais, a escassez de água e a poluição, a previsão de curto prazo não é nada otimista. Portanto, a

Organização das Nações Unidas (*ONU*) estabeleceram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015. Isso inclui proteger o meio ambiente e tomar medidas para combater as mudanças climáticas.

Assim, para garantir que a vida no planeta seja protegida, é importante que a empresa comece a atuar de forma sustentável, como todas as outras empresas. Além de ser vital para a proteção do meio ambiente, inserir práticas sustentáveis que atendam aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da (*ONU*) podendo assim reduzir os custos de processo e possivelmente o número de vendas pode aumentar (PROPEQ, 2020).

A sustentabilidade é um dos principais interesses da sociedade atual, principalmente entre os mais jovens que estão mais intimamente ligados às questões ambientais. Atualmente, os consumidores preferem comprar produtos de marcas que valorizem as questões de sustentabilidade da empresa (PROPEQ, 2020).

Com a pandemia, a tendência é que consumidores e até investidores se conscientizem do compromisso com a sustentabilidade da organização. Vale ressaltar também que as fiscalizações ambientais nas indústrias de correção e prevenção estão se tornando mais rigorosas, justamente para evitar maiores danos ao meio ambiente. Portanto, costuma ser mais uma motivação para as empresas adotarem uma atitude sustentável (PROPEQ, 2020)

Uma das principais alternativas para a empresa adquirir uma indústria mais sustentável é importante entender a importância da química verde como um catalisador para mudar as práticas da indústria (PROPEQ, 2020)

A química verde surge da necessidade de muitos estudiosos de minimizar o impacto da indústria no meio ambiente. A ideia principal desta aplicação química renovadora é agregar o desenvolvimento humano por meio de novos produtos e novos métodos que minimizem o impacto prejudicial na natureza. Para tanto, a química verde se baseia em alguns princípios. Isso inclui pesquisa e desenvolvimento de produtos menos prejudiciais ao meio ambiente, melhoria da eficiência energética dos processos, reciclagem de materiais e gerenciamento de resíduos de produção (PROPEQ, 2020)

Algumas empresas enfrentam problemas em seus processos por não está rendendo conforme o esperado, visto que muitas indústrias estão usando processos químicos relativamente ineficazes. Com isso o seu rendimento acaba não sendo bom e dessa forma acaba poluindo o meio ambiente. Mas uma forma de melhorar primeiramente deve se efetuar uma análise de processo semelhante a uma consulta médica, dessa forma desenvolver

questionamentos e observações estratégicas, fazendo um diagnóstico objetivo do problema. Com esses dados, após um bom diagnóstico, a otimização pode ser tratada como uma condição específica. Através de análises precisas e objetivas, é capaz melhorar muito a eficiência da produção, ao mesmo tempo que minimiza o impacto do processo no meio ambiente (PROPEQ, 2020)

Diferente da análise de processo outra análise que também precisa ser discutida é a chamada Integração energética, tornando-se uma prática sustentável, por reduzir o custo da água e das energias não renováveis, também significa que os custos com energia são reduzidos em até 50%. Antes de tudo deve ser feito o mapeamento do processo para identificar falhas na localização, tamanho e eficiência dos equipamentos (como trocadores de calor e tubulações). Essas falhas podem causar a perda de carga e energia de todo o processo e, portanto, causando despesas desnecessárias. Da mesma forma, temperaturas e taxas de fluxo que não são ideais para a utilização total de energia podem ser determinadas (PROPEQ, 2020).

Uma vez identificados, após análise de viabilidade técnica e econômica, alternativas viáveis e eficazes podem ser propostas para evitar esse desperdício na fábrica. Um bom exemplo de solução é ajustar o processo de produção para usar a temperatura de certas correntes para aquecer outras correntes. Isso reduz o custo de energia não renovável (para aquecimento) e água (para resfriamento do fluxo de calor) (PROPEQ, 2020).

3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

3.1 DETALHAMENTO E ESPECIFICIDADE DO TEMA

Diante da relevância econômica e social em que vivemos atualmente é compreendido por estarmos em um cenário econômico competitivo, onde os quesitos principais a serem analisados são o planejamento estratégico e redução de custos nas indústrias, mediante aplicação dos conceitos sustentáveis. A área de gestão da empresa assume uma função significativa como resposta ao mercado, ou seja, mediante a estratégia do desenvolvimento sustentável.

Entretanto em tempos de crise econômica é importante se ter visão estratégica, com ações que vislumbrem tal pensamento. O investimento, estratégico em ações sustentáveis, configura-se na estratégia mais eficaz para conduzir as tomadas de decisões dos negócios nas empresas atualmente, para isso é necessário que os parâmetros de sua filosofia estratégica estejam interligados entre os setores na organização, para crescimento empresarial conferindo à área gerencial um posicionamento estratégico, ao mesmo tempo em que passam a exigir demonstrativos concretos da efetividade de suas ações.

Essa pesquisa procurou estabelecer o desenvolvimento da sustentabilidade no meio empresarial das empresas, com resultados que advenham para a vantagem competitiva, crescimento exponencial, posicionamento estratégico, cumprimento das metas, tendo em perspectiva os potenciais organizacionais de produção e a interatividade os colaboradores.

Foi fundamental o alinhamento da origem da sustentabilidade, bem como a explanação do triple da sustentabilidade para melhor detalhamento conceitual a respeito desse importante assunto, o essencial é demonstrar o véis de desafios e oportunidades com as ações sustentáveis, isso tendo em perspectiva a indústria 4.0, a aplicação de mapas de ecoeficiência.

Atualmente em virtude da magnitude da crise econômica vivenciada, com a questão da pandemia onde a escassez de recursos é crescente, as atividades da gestão relacionadas ao desenvolvimento da sustentabilidade nas empresas, buscam cada vez mais estarem preparadas para o mercado, ou seja, com estratégias orientadas para o desenvolvimento sustentável, e investimento em suas estratégias de planejamento, que partem desde os mecanismos de

análise de cenário, diagnóstico e direcionamentos estratégicos de produção, e isso irá refletir em resultados satisfatórios tanto para as empresas como toda a sociedade.

Além do mais, o investimento na gestão dos conceitos de desenvolvimento da sustentabilidade auxilia na eficácia dos resultados da empresa. Por se tratarem de estratégias eficazes, as empresas precisam estar cada vez mais bem preparadas, sendo assim é possível atingir níveis de excelência, aumento de produtividade e redução de custos.

De fácil localização, podendo ser encontradas em sites, livros didáticos e mesmo no dia a dia pela memória ou ainda criadas pelos próprios interessados, os processos que envolvem o desenvolvimento da sustentabilidade nas empresas, configura-se como uma oportunidade estratégica, em face do exposto, transformam-se em poderoso auxiliar ao alcance dos profissionais que o utilizem que se interesse em trabalhar sistematicamente com esta índole.

No entanto, identifica-se a necessidade de haver o interesse em conhecer a fundo o gênero que está preste adotar, a fim de não sub aproveitá-lo tornando inútil e dispensável limitando-o a um mero plano não executado.

A partir do interesse temático abordado, outras pesquisas podem ser realizadas, apenas substituindo-se a variável por outro valor real baseado em realidade própria. Em reforço a essas considerações, vale frisar que essa pesquisa não consome ao todo o assunto, pois ele pode desdobrar-se em pesquisas de maior fôlego, que exijam maior tempo de consulta sobre a relação ao assunto, podendo se desdobrar em pesquisas de campo.

Todavia, em que pesem as restrições do trabalho, ele possui virtude de apontar caminhos para pesquisadores, além servir de referencial inicial para quem já trabalha com ações sustentáveis nas empresas.

4. RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DA PESQUISA

Na pesquisa de Guevara (2019), com o desenvolvimento das tecnologias e dos sistemas digitais, conseqüentemente a empresa terá menos custos com matéria prima. Com a execução de máquinas que operam sem falhas e erros, os níveis de desperdícios vão diminuir, assim como o de energia. Até 2025 a Indústria, mundialmente, poderá reduzir custos de manutenção de equipamentos entre 10% e 40%, diminuir o consumo de energia entre 10% e 20% e aumentar a eficiência do trabalho entre 10% e 25%.

Analisa-se que quando métodos de produção e sistemáticas estratégicas são adotadas na empresa, os resultados são positivos para o negócio. A chamada indústria 4.0 além de ser uma filosofia mais limpa, ela se apropria da redução de custos, emprego de cunho tecnológico e eficácia em seus processos, sem causar danos ao meio ambiente e impactos negativos ao negócio da indústria (GUEVARA, 2019)

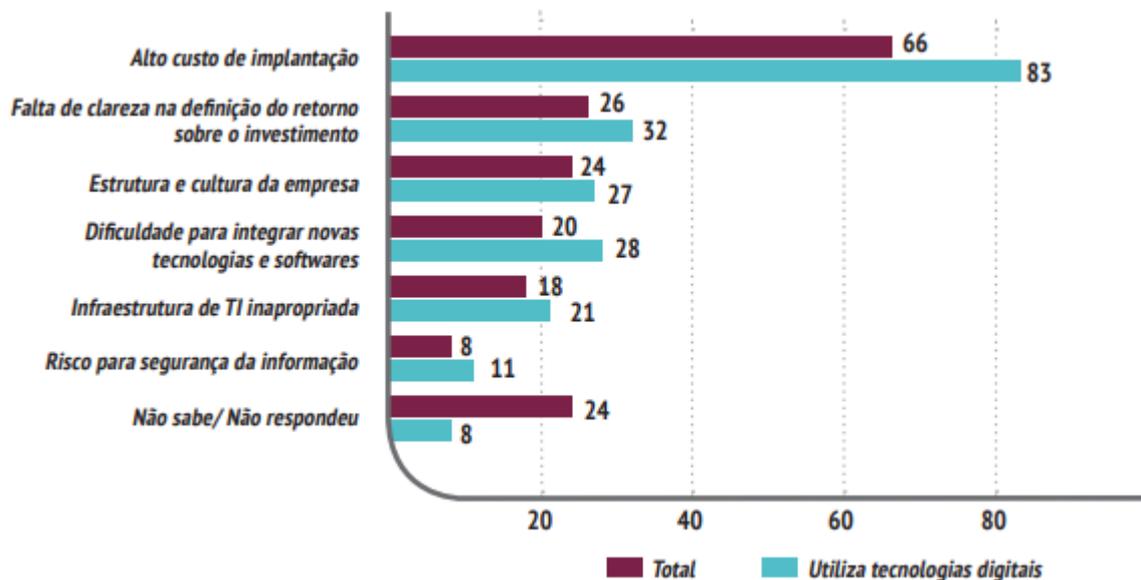
No estudo de Guevara (2019), a indústria 4.0, parece ser distante para a realidade brasileira, porém já existem casos reais que aplicam muito bem o modelo de indústria 4.0 e traz junto a esse modelo a combinação com a sustentabilidade. Um exemplo aplicado de maneira precisa é a chamada *Speed factory* (Fábrica Rápida) da marca Adidas. Iniciada em seu país origem, essa “fábrica rápida” como o próprio nome sugere apresenta uma produção em larga escala (produz em torno de 500 mil tênis) dos tênis da empresa e de forma diferente das indústrias convencionais. Essa fábrica possui uma produção automatizada e 100% robotizada, contando com poucos funcionários (em torno de 160 para comandar toda a fábrica) para realizar a supervisão das operações. A fábrica se utiliza ainda de manufatura aditiva, que nada mais é do que a impressão 3D voltada a produção de calçados.

É fundamental que antes de aplicar essa filosofia na indústria é essencial que os departamentos estratégicos se alinhem no sentido de estrategicamente estarem remando na mesma direção. A primeira etapa para aplicação da sustentabilidade na indústria corresponde a identificação de todas as características do sistema, dessa forma o objetivo dessa fase é dimensionar o porte, escopo de atuação e abrangência dos processos da empresa.

No entanto na pesquisa de Alves (2009) ressalta que o *CEBDS* – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (2005) que o desafio em implantar a cultura da ecoeficiência nas empresas de menor porte pode ser aferido por pesquisa contida no Relatório da Competitividade da Indústria Brasileira, onde 57,5% das microempresas não adotam qualquer prática de gestão ambiental, enquanto, entre as grandes empresas, esse percentual cai para 5%. É necessário também que haja disposição dos micros e pequenos empresários em investir em ações que visem a ecoeficiência, que haja uma conscientização ambiental desses empresários e um esclarecimento dos benefícios, em médio e longo prazo, advindos da adoção de práticas ecoeficientes de baixos custos.

Nesse sentido analisa-se que de fato é preciso estabelecer melhores políticas de adesão das pequenas e micro empresas pela sua atual representatividade no país, a aderirem quanto a importância da ecoeficiência e sua implantação em suas atividades empresariais. Todavia a Figura 6 a seguir segundo um levantamento da *CNI* (2016), reflete as principais barreiras em relação a adoção de tecnologias digitais.

Figura 6: Barreiras internas que dificultam a adoção de tecnologias digitais



Fonte: *CNI* (2016)

No estudo elaborado pelo *CNI* (2016) chega-se ao importante resultado. Para 66% das empresas, o custo de implantação é a principal barreira interna à adoção de tecnologias digitais. Praticamente empatadas em segundo lugar têm-se a falta de clareza na definição do

retorno sobre o investimento e a estrutura e cultura da empresa, com, respectivamente, 26% e 24% de assinalações.

Todos esses indicadores são essenciais para a elaboração de uma cultura voltada por processos mais limpos que permeiam por estruturas sustentáveis, que de fato é a visão da indústria 4.0. A Figura 7 abaixo identifica as maiores barreiras externas que dificultam a questão da adoção de tecnologias digitais.

Figura 7: Barreiras externas que dificultam a adoção de tecnologias digitais



Fonte: CNI (2016)

Como resultado o estudo do CNI (2016), aponta conforme a Figura 7 com o gráfico que, Entre as barreiras externas, o destaque é a falta de trabalhador qualificado, com 30% de assinalações. As demais opções aparecem com percentuais de assinalações próximos (variando de 24% a 26%), à exceção de falta de normalização técnica e regulação inadequada, que não foram considerados entraves significativos. Para as grandes empresas, a insuficiente infraestrutura de telecomunicações do país aparece em primeiro lugar, praticamente empatada com a falta de trabalhador qualificado (30% e 28% de assinalações, respectivamente).

No estudo de Freitas (2018), a preocupação com a eficiência do uso dos recursos é, então, determinante para que as organizações se tornem mais competitivas. A manufatura necessita criar mecanismos para gerir os recursos de forma mais eficiente. Neste contexto, a indústria 4.0 pode oferecer suporte por meio do gerenciamento contínuo de energia e recursos. Ao fornecer informações detalhadas sobre cada ponto do processo de produção, o uso de

recursos e energia pode ser otimizado em toda a cadeia de valor. Além disso, os sistemas podem ser otimizados continuamente durante o processo de produção em termos de recursos, consumo de energia ou emissões. Isso pode contribuir substancialmente para o desenvolvimento sustentável da empresa.

Analisa-se que a grande diretriz para o desenvolvimento sustentável é a perspectiva de preservar a natureza e o meio ambiente, ou seja, é essencial que os gestores das indústrias somem esforços mediante o gerenciamento eficaz de processos que garantam a sustentabilidade das futuras gerações.

Para as empresas é necessário levar em consideração essa idéia central que prioriza as atividades da empresa para garantir os recursos naturais para outras gerações futuras que virão à frente. No entanto é fundamental que as empresas garantam a qualidade de seus produtos, mercadorias e serviços, mas garantindo o equilíbrio da sustentabilidade.

5. CONCLUSÃO

Confirma-se, pois, diante dos estudos realizados, que os objetivos foram alcançados frente a questão da relevância do desenvolvimento da sustentabilidade nas empresas atualmente, pois mesmo diante da crise econômica vivenciada, a aplicação de conceitos sustentáveis como ecossistemas, indústria 4.0 e disseminação da filosofia nos níveis estratégicos promovem a aquisição da vantagem competitiva, por ser dotado de uma filosofia metodológica, objetiva despertar para a visão organizacional da relevância da sustentabilidade, e torna-se um material muito rico para se desenvolver com os profissionais engenharia e gestão interessados em técnicas e estratégias de negócios que vem a melhorar o andamento de seu trabalho atingindo melhores resultados.

A sustentabilidade empresarial está muito ligada aos resultados organizacionais, no qual os indicadores são voltados para ações internas promovendo melhorias de processos, redução de impactos ambientais, ações sociais e buscando maiores margens de lucro. Uma vez que se analisa a produção, a logística e os programas desenvolvidos por uma organização, enfoca-se o ambiente externo, os beneficiados pelos programas e pelas as ações da organização, que foi o intuito deste artigo. Levou-se em consideração que o ambiente externo é o que mais precisa de ações voltadas para a sustentabilidade.

O Brasil é praticamente o único país que possui ainda grandes reservas naturais preservadas, como por exemplo, florestas, água doce e uma vasta biodiversidade, sendo assim, um país com nítida vocação para a sustentabilidade socioambiental.

O estudo permite concluir que um modelo de negócio sustentável é uma oportunidade para as empresas obterem *feedback*, (retorno de comunicação) mas de uma forma diferente, agora respeitando o meio ambiente e promovendo o desenvolvimento social, garantindo que os três aspectos (social, econômico e ambiental) estejam em equilíbrio.

Hoje em dia é importante a existência de empresas com tais características, visto que não pensam somente no lucro, veem além, se preocupam com a perenidade da empresa e em contribuir para que a sociedade do futuro tenha uma vida digna.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 3ª edição, atual e ampliada – São Paulo: Saraiva, 2011. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=ASFndwAAQBAJ&pg=PT184&dq=Gest%C3%A3o+ambiental+empresarial+JC+Barbieri&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwj-rLj0xo7pAhW-H7kGHWJ9CTYQ6AEIMTAB#v=onepage&q=Gest%C3%A3o%20ambiental%20empresarial%20JC%20Barbieri&f=false>>. Acesso em: 29 de abril de 2020. (p.23 e 24)

BARBIERI, J. C. Organizações inovadoras sustentáveis. **Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações.** São Paulo, Atlas, 2007.

BACHA, Maria Lurdes. **Considerações teóricas sobre o conceito de sustentabilidade.** Simpósio em Excelência em Gestão e Tecnologia, 2010.
Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/31_cons%20teor%20bacha.pdf>
Acesso em: 15/Set/2021.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: O que é, o que não é.** Ed. Vozes: São Paulo, 2017.

BREIER, Guilherme Petry. **Análise e síntese de modelos para avaliação da sustentabilidade de empresas.** XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011.

CNI, Confederação Nacional da Indústria. **Sustentabilidade na Indústria da Alimentação.** CNI: Brasília, 2012.

_____. Confederação Nacional da Indústria. **Indústria 4.0: novo desafio para a indústria brasileira.** Ano 17, nº2, 2016.

Disponível em:

< https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/e0/aa/e0aabd52-53ee-4fd8-82ba-9a0ffd192db8/sondespecial_industria40_abril2016.pdf>

Acesso em: 21/Set/2021.

ECO DEBATE, **Tragédia de Mariana:** entenda os impactos ambientais causados pelo desastre – Infográfico. Disponível em:<<http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/575851-infografico-tragedia-de-mariana-entenda-os-impactos-ambientais-causados-pelo-desastre>>.

Acesso em: 29 de abril de 2020.

FERREIRA, Kellison. **Triple Bottom Line (Tripé da Sustentabilidade):** como unir planeta, pessoas e lucro na gestão empresarial. Disponível em: <<https://rockcontent.com/blog/triple-bottom-line/>> . Acesso em: 28 de abril de 2020.

FREITAS, Amanda de Paiva Pereira. **Análise bibliométrica da produção científica sobre indústria 4.0.** UFU: Uberlândia, 2018.

Disponível em:

<<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23617/3/AnaliseBibliometricaProdu%C3%A7%C3%A3o.pdf>> Acesso em: 17/Set/2021.

GUEVARA, Arnaldo José Hoyos. **Indústria 4.0**: a inovação aliada a sustentabilidade. Dissertação Mestrado, Fea PUC: São Paulo, 2019.

MAGALHÃES, Lana. TodaMatéria, 2010. **O que é Sustentabilidade**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/sustentabilidade/>>. Acesso em: 20 de abril de 2020

Organização das Nações Unidas. Nações Unidas Brasil, 2015. **Conferência de Estocolmo**. Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: 22 de abril de 2020.

PEREIRA, Luiz Carlos Bresser. PUC-SP, 2013. **Economista Ignacy Sachs**. Disponível em: < <https://www.pucsp.br/catedraignacysachs/ignacy-sachs.html> >. Acesso em: 30 de abril de 2020

RIBEIRO, W. C. CETESB São Paulo Governo do Estado, 2001. **Conferência de Estocolmo**. Disponível em: < <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/conferencias-internacionais-sobre-o-meio-ambiente/estocolmo/> >. Acesso em: 29 de abril de 2020.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Desenvolvimento sustentável**: uma perspectiva econômico-ecológica. Revista Estudos Avançados, v. 26, nº74: São Paulo, 2012.

SANTOS, Élcio Henrique; SILVA, Mirela Auxiliadora. **Sustentabilidade empresarial**: um novo modelo de negócio. Revista Ciência Contemporânea, v. 2, nº1: Guaratinguetá, 2017. Disponível em: <http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20180301124814.pdf> Acesso em: 20/Set/2021.

TRISTÃO, Isadora. Nômades - **Quem eram, tipos, como se baseava o estilo de vida itinerante**. Disponível em: <<https://conhecimentocientifico.r7.com/nomades/>>. Acesso em: 21 de abril de 2020.

A RELAÇÃO ENTRE REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E O MEIO AMBIENTE. Pensamento verde, 2014. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/relacao-entre-revolucao-ambiental-e-meio-ambiente/>>. Acesso em: 29 de abril de 2020.

A ONU E O MEIO AMBIENTE. Nações unidas Brasil. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: 21 de abril de 2020.

JÚNIOR, Silvio; GOMES, André. As Vantagens da Sustentabilidade Empresarial. no. 06, vol. 02.INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção, agosto de 2010. Disponível: <http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Agost/286-787-1-PB.pdf>. Acesso em: 03 de setembro de 2020.

METODOLOGIA DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (ISE). BM&FBOVESPA, abril de 2015. Disponível em: <

<https://www.b3.com.br/data/files/B2/F2/C9/24/98E615107623A41592D828A8/ISE-Metodologia-pt-br.pdf>>. Acesso em: 08 de setembro de 2020.

Desastres ambientais: principais desastres, consequências e mais!. Stoodi, 26 de abril de 2021. Disponível em: <<https://www.stoodi.com.br/blog/biologia/desastres-ambientais/>>. Acesso em: 07 de maio de 2021.

MORI, Letícia. Impunidade: 5 grandes tragédias brasileiras em que ninguém foi responsabilizado criminalmente. BBC News Brasil, São Paulo, 18 de fevereiro de 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47206026>>. Acesso em: 15 de novembro de 2020.

SANTOS, Rafael. Desenvolvimento Econômico e Preservação do Meio Ambiente: uma Relação Possível?. Rio de Janeiro, em 2015. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/documentos/informacoes-florestais/premio-sfb/iii-premio/monografias-iii-premio/profissional-3/654-profissionais-1-monografia-1/file>>. Acesso em: 22 de novembro de 2020.

SANTOS, Luan. SANTOS, Thauan. CARVALHO, José. Meio Ambiente e Ecologia na História do Pensamento. Econômico: Contribuições para o Campo da Gestão Ambiental. Docplayer, VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, em 2010. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/16726804-Meio-ambiente-e-ecologia-na-historia-do-pensamento-economico-contribuicoes-para-o-campo-da-gestao-ambiental.html>>. Acesso em: 14 de abril de 2021.

Pandemia e Sustentabilidade: como minimizar impactos neste momento?. VGR, 03 de junho de 2020. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/pandemia-e-sustentabilidade-como-minimizar-impactos-neste-momento/>>. Acesso em: 06 de abril de 2021.

Como ficará a sustentabilidade nas empresas pós-pandemia?. VGR, 15 de julho de 2020. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/sustentabilidade-nas-empresas-pos-pandemia/>> Acesso em: 06 de abril de 2021.

Como tornar minha empresa mais sustentável?. Propeq, 15 de maio de 2020. Disponível em: <https://propeq.com/industria-quimica-sustentavel/?gclid=Cj0KCQjw-af6BRC5ARIsAALPIIXiT-u7m6PtV1_M39DevGt6dla4FjPcJQb815Eh5oF8hvTu0EoXlswaAr9vEALw_wcB>. Acesso em: 21 de abril de 2021.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

ABRAPP: Associação sem fins lucrativos que representa as Entidades Fechadas de Previdência Complementar

ANBIMA: Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais

APIMEC: Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais

BBC: A British Broadcasting Corporation ou Corporação Britânica de Radiodifusão

BOVESPA: Bolsa de Valores de São Paulo

CEBDS: Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável

CCI: Câmara de Comércio Internacional

CNI: Confederação Nacional da Indústria

CISE: Coordenadoria de Infraestrutura e Serviços Escolares.

COP 15: Conferência do Clima

CO2: Crédito por Diminuição de Carbono

Development Economics: teoria econômica estruturalista do desenvolvimento

Feedback: Retorno de Comunicação

FGV: Fundação Getúlio Vargas

Home Office: Trabalho em Casa

IBGC: Instituto Brasileiro de Governança Corporativa

IFC: Industry Foundation Classes é um arquivo com formatação própria que permite relacionar e descrever objetos e dados de um modelo 3D, seja de arquitetura ou de engenharia

ISE: Indicador de Sustentabilidade Empresarial

ECO 92: Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

Know How: Conhecimento de Excelência

Youtube: Plataforma de vídeos online

Multistakeholder: Muitas pessoas físicas e jurídicas que afetam e são afetadas de maneira direta ou indireta por uma empresa

ODS: Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

ONU: Organização das Nações Unidas

PND: Plano Nacional de Desenvolvimento

Speed Factory: Fábrica Rápida

Sustentare: Sustentabilidade

TBL: Triple Bottom Line ou Triplé da Sustentabilidade

The Limits to Growth: Limites de Crescimento

Trade-Off: Troca entre crescimento econômico e meio ambiente

Unche: (United Nations Conference on the Human Environment) ou Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano

3PL: Três pilares básicos, pessoas, planeta e lucro