PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
Programa de Pós-Graduação em Administração e Programa de Pós-Graduação em Economia FEA/PUC-SP

SUSTENTABILIDADE

ODS 9

INDÚSTRIA 4.0:
A INOVAÇÃO ALIADA A SUSTENTABILIDADE

Disciplina Sustentabilidade 1s 2019
Turma: ADM-NB9
Prof. Dr. Arnoldo José de Hoyos Guevara

Ian Tertuliano, Marina Câmara, Victor Szabo

São Paulo
2019

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 3
CAPÍTULO 1. NOVO MODELO DE INDÚSTRIA E SUSTENTABILIDADE... 3
1.1 - O que é a Indústria 4.0? 3
1.2 - O que é Sustentabilidade? 10
1.3 - A Indústria e a Sustentabilidade 13
CAPÍTULO 2. INDÚSTRIA 4.0: A INOVAÇÃO ALIADA A SUSTENTABILIDADE 15
2.1 - Como o Modelo 4.0 Pode Revolucionar a Indústria? 15
2.2 - Como Utilizar a Sustentabilidade em Prol da Indústria? 19
2.2.1 - Caso real: *Speedfactory* da Empresa Adidas 21
2.3 - A Influência da Indústria 4.0 no Mundo 24
2.3.1 - A Indústria 4.0 no Brasil 26
CAPÍTULO 3. INDÚSTRIA 4.0 E A SUSTENTABILIDADE 27
3.1 - Como a Tecnologia e a Automação Contribuem para a Sustentabilidade ... 27
3.2 - A Indústria 4.0 é mais Sustentável 30
3.3 - Soluções Sustentáveis para a Indústria 4.0 33
CONCLUSÃO 36
REFERÊNCIAS 37

INTRODUÇÃO

Neste trabalho serão apresentados dois conceitos, sendo um deles sobre sustentabilidade e outro sobre indústria 4.0. Será explicado cada um dos tópicos e será feito um comparativo de como esses dois são complementares quando usados em conjunto.

Será apresentado também a forma como as empresas podem se beneficiar das novas tecnologias para deixar cada vez mais o ambiente de trabalho sustentável para os colaboradores e utilizarem a sustentabilidade em prol da indústria 4.0, fazendo com que além de pensar apenas nos lucros e resultados gerados com o novo modelo 4.0, as empresas possam enxergar que podem fazer isso aliado a preocupação com o meio ambiente.

Por fim este trabalho tem o intuito de expor as novas tecnologias que já estão entre nós, as que estão em processo de surgimento e aquelas que estão em processo de desenvolvimento pelas empresas e que podem cooperar para uma vida mais sustentável, tanto no âmbito empresarial e coletivo quanto no meio pessoal e individual.

CAPÍTULO 1. NOVO MODELO DE INDÚSTRIA E SUSTENTABILIDADE

Para começarmos a falar de indústria 4.0, precisamos lembrar que a mesma é a continuação de um aperfeiçoamento das máquinas que ocorreu na primeira revolução industrial.

1.1 - O que é a Indústria 4.0?

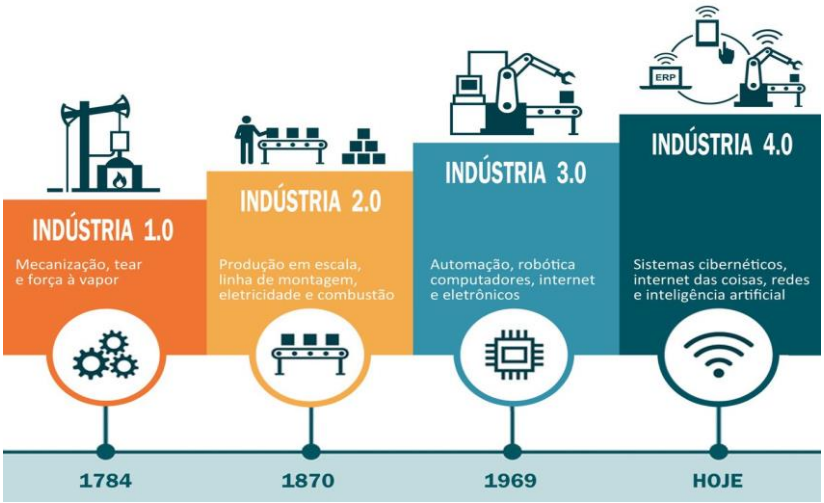

Figura 1. Mapa das Revoluções.

O termo indústria 4.0 se originou de um projeto de estratégias do governo alemão voltadas à tecnologia. O termo foi usado pela primeira vez na Feira de Hannover em 2011.

Podemos entender a indústria 4.0 como um desenvolvimento nas empresas, resultado da quarta revolução industrial, a qual trouxe como marca um significativo avanço na relação entre homem e máquina.

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 caracteristicas 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.

Figura 2. Tecnologias

Tendo isso em mente o conceito da indústria 4.0 é englobar a automação das máquinas e a tecnologia da informação, sendo tudo isso voltado para a manufatura, tratando-se da transformação de matérias primas em produtos com valor agregado.

A indústria 4.0 traz a tecnologia de elevar essa automação à máxima potência, permitindo aos robôs desempenharem funções cada vez mais complexas.

Figura 3. Indústria 4.0

E não apenas do operacional, como soldar duas placas de aço, mas também de tarefas que pensávamos que um ser humano jamais iria ser capaz de realizar.

São algoritmos complexos que fazem com que as máquinas analisem dados em uma velocidade mais rápida da que um humano conseguiria fazer na sua vida.

Podemos falar que a indústria 4.0 é a realidade na qual a tecnologia industrial está cada vez mais eficiente: mais inteligente, mais rápida e mais precisa.

Existem seis princípios para o desenvolvimento e implantação da indústria 4.0, que definem os sistemas de produção inteligentes que tendem a surgir nos próximos anos.

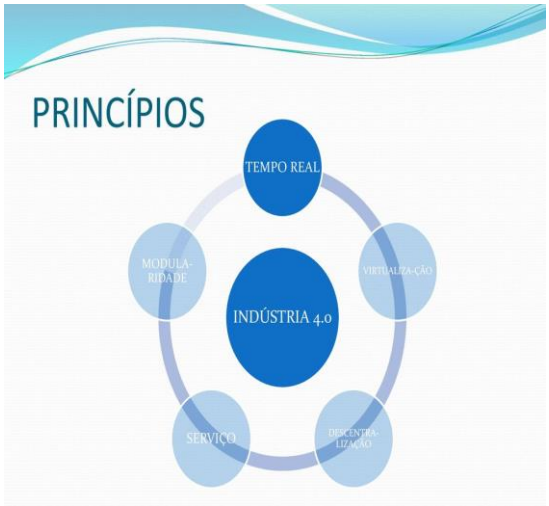

Figura 4. Princípios Indústria 4.0

O tempo real, que é a capacidade de coletar e tratar os dados de forma instantânea, possibilitando uma tomada de decisão qualificada em tempo real.

A virtualização é a proposta de uma cópia virtual das fábricas inteligentes, graças a sensores espalhados em toda a planta. Assim, é possível rastrear e monitorar de forma remota todos os seus processos.

A descentralização é de que a própria máquina seja responsável pela tomada de decisão, por conta da sua capacidade de se ajustar como precisar, avaliar as necessidades da fábrica em tempo real e fornecer informações sobre seus ciclos de trabalho.

A orientação a serviços é a concepção de que os softwares são orientados a disponibilizarem soluções como serviços, conectados com toda a indústria.

A modularidade permite que módulos sejam interligados e desconectados segundo a demanda da fábrica, proporcionando uma grande flexibilidade nas alterações de tarefas.

A interoperabilidade pega emprestado o conceito de internet das coisas, em que as máquinas e sistemas possam se comunicar entre si.

Os pilares mencionados anteriormente se desenvolvem e são apresentados na prática graças a uma série de avanços tecnológicos que surgiram e que continuam sendo aperfeiçoados com o tempo.

Cada conceito tem a sua particularidade, e cada um deles contribui para que as maquinas fiquem cada vez mais eficientes para nós.

Figura 5. Indústria 4.0

A internet das coisas, é uma dessas tecnologias que estão aqui para ajudar a indústria 4.0 a ser cada vez mais eficaz, também conhecida pela sigla IoT (de Internet of Things), é um conceito que trata da conexão de aparelhos físicos à rede.

A questão não é ter mais dispositivos conectados a rede para acessar a internet, mas sim a conectividade de todos os aparelhos ajudando a melhorar o uso dos objetos.

Essa nova tecnologia acontece dentro das residências também com as televisões, ar condicionado, geladeiras inteligentes entre outros, mas também acontece nas indústrias, com máquinas gerando relatórios instantâneos de produção para o software de gestão na nuvem.

O Big Data, é outra dessas tecnologias que ajudam a indústria 4.0 a atingir seus objetivos, é um termo utilizado para se referir a uma quantidade imensa de dados que são coletadas e armazenadas diariamente na rede.

O Big Data é uma tecnologia primordial para a indústria 4.0, pois sem ela não seria possível que as maquinas trabalhassem com maior eficiência, pois é ele que fornece os dados para que o trabalho seja melhor realizado.

Com o big data que coleta, armazena e trata os dados, e da internet das coisas que conecta maquinas a sistemas, uma fábrica tem as ferramentas básicas para entrar na Quarta Revolução Industrial.

No entanto, falta a inteligência artificial (IA), que é o que permite a tomada de decisão da máquina sem a interferência humana, o que já estamos vendo acontecer em algumas outras áreas.

A segurança do trabalho é outro tema está longe de ser uma questão nova, mas muito relevante para todos os cenários quando o tema é inovação.

Está entre as maiores preocupações de grandes empresas, que dedicam diretorias inteiras para cuidar da área.

O problema é que quase todo o conhecimento acumulado no assunto ao longo dos anos foca principalmente no comportamento humano.

Com fábricas cada vez mais automatizadas e máquinas inteligentes, a estrutura da segurança do trabalho muda um pouco. A preocupação passa a ser menos com os manuais de conduta e mais com a força nos sistemas de informação e prevenção de problemas na comunicação entre as máquinas.

O termo nuvem, da para os sistemas que são armazenados em servidores compartilhados e interligados pela internet, de modo que possam ser acessados em qualquer lugar do mundo.

Na indústria 4.0, isso possibilita ultrapassar os limites dos servidores da empresa e ampliar as possibilidades de conectividade entre sistemas.

Tudo isso com um menor custo e de forma mais ágil e eficiente que o modelo antigo.

Para que os benefícios da indústria 4.0 sejam alcançados, o gestor da empresa precisa ter uma visão estratégica dos negócios.

Investindo na modernização dos processos industriais o mesmo terá uma grande redução nos custos de produção de sua empresa, mas é claro que tudo necessita planejamento, antes de entrar com tudo na Quarta Revolução Industrial.

Figura 6. Indústria 4.0 e Relações

É necessário que ocorra uma mudança nos processos da empresa e em seu organograma, tendo oportunidades para profissionais mais estratégicos do que operacionais.

De modo que, o gestor, ao identificar demandas e tendências do mercado, poderá agir com muita velocidade para colocar um novo produto na rua.

Assim, a realidade da indústria 4.0 traz impactos positivos também para o público consumidor, que terá maior acesso a produtos personalizados, de qualidade e a um custo menor.

Figura 7. Homem e Robô

Como mencionado no texto a indústria 4.0 potencializa a automação. O que significa que cada vez mais as máquinas assumem ainda mais funções que um funcionário faria.

Já podemos ver notícias como essa, que existe um robô-jornalista da Google, que projeta escrever 30 mil notícias por mês.

Claro que, com a nova realidade que está surgindo, aparecem novas profissões, como por exemplo cientista de dados, uma profissão não conhecida antes e que hoje é essencial.

No Brasil esse movimento de modernização da indústria ainda está em um estágio inicial. As empresas, em grande parte, permanecem associadas aos tradicionais modelos de produção, pouco sofisticados e dependentes de processos manuais e intervenções humanas.

Um dos grandes problemas da economia brasileira é que ela é baseada em serviços e em produtos que tem pouco valor agregado, sujeitos à volatilidade do mercado internacional e com margens de lucro pequenas.

A indústria se encontra estagnada e pode-se dizer que estamos atrás quando o assunto é tecnologia, mesmo quando comparados a outros países em desenvolvimento.

Ou seja, implantar a realidade da Quarta Revolução Industrial é um desafio, tendo em vista que sempre engatinhamos nas revoluções anteriores.

Para não ficar para trás, o país precisa formar profissionais qualificados, para planejar de forma mais estratégica para que possam executar e gerenciar as inovações tecnológicas de forma benéfica e que ajude a alcançar os objetivos dessa nova revolução.

Ainda estamos discutindo a Indústria 4.0, onde o princípio básico que está por trás da quarta revolução industrial é que, encadeando máquinas, dispositivos inteligentes e sistemas, os fabricantes estão criando redes inteligentes em toda a cadeia de valor (de materiais à produção) que podem se controlar reciprocamente.

Mas os avanços tecnológicos continuem a crescer numa velocidade incrível, tanto que a Industria 5.0 já pode ser vista e valorizada em um horizonte próximo, e que, de acordo com alguns visionários da tecnologia, trará um aumento do toque humano de volta à manufatura. Assim sendo, onde a Indústria 4.0 coloca a tecnologia inteligente na frente da manufatura, a Industria 5.0 será o aumento da colaboração entre humanos e sistemas inteligentes. Casar os dois fundirá a precisão de alta velocidade da automação industrial com as habilidades de pensamento cognitivas e críticas dos seres humanos.

"*De acordo com o diretor de tecnologia da Universal Robots, Esben H. Østergaard , a Indústria 5.0 é necessária devido à alta demanda de individualização dos consumidores nos produtos que eles compram, o que significa que eles preferem um grau de personalização e customização em seus produtos. Para apoiar sua declaração, Esben cita um artigo da Bloomberg detalhando a decisão do fabricante de automóveis Mercedes de dar mais espaço para os humanos nas fábricas de produção, observando que a personalização é um fator importante para os consumidores modernos*."

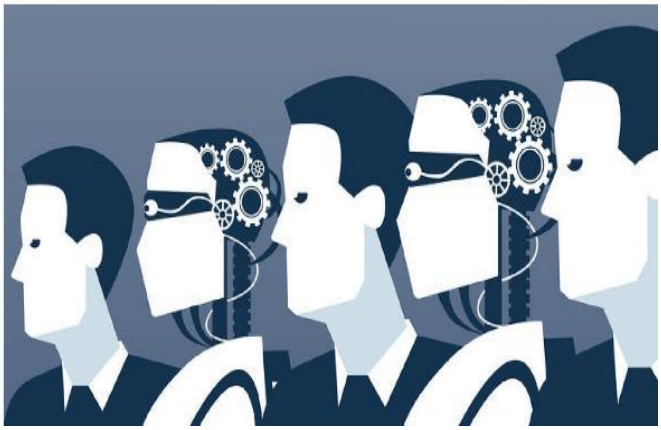

Figura 8. Robôs e Homens

1.2 - O que é Sustentabilidade?

Atualmente escutamos muitas pessoas falando sobre sustentabilidade, cursos em faculdades voltadas para o assunto, mas o que é sustentabilidade?

“O conceito de sustentabilidade vigente teve origem em Estocolmo, na Suécia, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Unche - sigla em inglês), que aconteceu entre os dias 5 e 16 de junho de 1972”

Sustentabilidade é um conceito relacionado ao desenvolvimento sustentável, ou seja, formado por um conjunto de ideias, estratégias e demais atitudes ecologicamente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e culturalmente diversas.

A sustentabilidade serve como caminho para garantir a sobrevivência dos recursos naturais do planeta, ao mesmo tempo que permite aos seres humanos e sociedades soluções ecológicas de desenvolvimento.

Existem inúmeros conceitos ligados a sustentabilidade, como o crescimento sustentado, que é um aumento na economia constante e seguro; e a gestão sustentável, que é dirigir uma organização valorizando todos os fatores que a englobam, e é essencialmente ligado ao meio ambiente.

"Desenvolvimento sustentável significa suprir as necessidades do presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprirem as próprias necessidades".

Figura 9. Sustentabilidade

Existem tipos diferentes de sustentabilidade, como por exemplo a Sustentabilidade Ambiental e Ecológica que é a manutenção do meio ambiente do planeta Terra, mantendo a qualidade de vida e os ecossistemas em harmonia com as pessoas.

A sustentabilidade ambiental tem a preocupação de cuidar para não haja poluição das águas, que tenha a separação do lixo, evitar desastres ecológicos, como queimadas e desmatamentos, entre outras ações.

Sustentabilidade é um conceito de longo prazo, significa encontrar uma forma de desenvolvimento que respeite às necessidades do presente sem atrapalhar a capacidade das próximas gerações de suprir as próprias necessidades.

Já a Sustentabilidade Empresarial representa a empresa e sua conexão com o meio ambiente, mas como parte de uma estratégia comercial e de marketing. Nas empresas, o conceito de sustentabilidade está ligado diretamente com responsabilidade social, tornou-se inclusive uma vantagem competitiva.

A sustentabilidade nas empresas está também relacionada com a sustentabilidade econômica, que é obtida através de um modelo de gestão sustentável, ou seja, um modo que incentiva processos que permitam a recuperação do capital financeiro, humano e natural da empresa.

Sustentabilidade Social é o conceito que representa o conjunto de medidas estabelecidas para proporcionar o equilíbrio e o bem-estar da sociedade, por meio de várias iniciativas que têm como objetivo ajudar membros da sociedade que passam por condições desfavoráveis.

Outra meta importante é garantir a diminuição das desigualdades sociais, da violência, e a ampliação o ensino público de qualidade.

Entre alguns dos principais exemplos de medidas direcionadas para a sustentabilidade social, destaque para: incentivo aos programas de inclusão social; investimento em saneamento básico; incentivo aos projetos de qualificação profissional; incentivo aos programas culturais gratuitos e de educação pública para pessoas com baixa renda; entre outros.

E por fim a sustentabilidade econômica procura manter o desenvolvimento econômico levando em consideração estratégias que não provoquem impactos ambientais ou que diminuam a qualidade de vida das pessoas em sociedade.

Algumas ações que podem ser consideradas economicamente sustentáveis, destaque para a utilização de energias renováveis; fiscalização constante para evitar que outras empresas ou pessoas cometam crimes ambientais; entre outras.

Existem algumas atitudes que podemos tomar para incentivas cada vez mais os ideais proposto pela sustentabilidade que são:

- Evitar o desperdício de água;

- Usar fontes de energias renováveis e limpas (geotérmica, eólica e hidráulica, por exemplo);
- Manter preservadas áreas verdes, salvas de atividades de exploração com fins econômicos;
- Racionalizar e controlar a exploração de recursos minerais (carvão mineral, petróleo, minérios, etc), criando estratégias que permitam o menor impacto possível para o meio ambiente;
- Priorizar a produção e consumo de alimentos orgânicos;
- Priorizar a utilização de tecnologias que usam fontes de energias renováveis;
- Reciclagem e coleta seletiva do lixo;
- Priorizar o consumo de produtos biodegradáveis.

A execução de estratégias e ações sustentáveis é de suma importância para garantir uma melhor qualidade de vida da população.

Alguns dos exemplos dos resultados que a sustentabilidade pode trazer para o planeta a médio e longo prazo são:

- a diminuição da poluição nos rios, terra e atmosfera;
- a preservação dos recursos naturais (oceanos, florestas, lago, etc);
- a manutenção da vida terrestre com qualidade e dignidade sem agredir ao meio ambiente;
- evitar grandes catástrofes naturais provocadas pelos impactos ambientais.

A importância da discussão da sustentabilidade virou um tema essencial e recorrente a partir da última década do século XX, entre cidadãos e empresas. Como consequência, a procura por produtos e serviços que seguissem os padrões estabelecidos pelo conceito da sustentabilidade aumentaram e cada vez mais estão sendo procurado por todos.

A sustentabilidade passou a ser muito explorada pelas empresas para mostrar ao público que os seus produtos foram fabricados sem danificar ou prejudicar o meio ambiente e a cada dia mais CEO’s pensam em estratégias para que suas empresas sejam cada vez mais sustentáveis. Assim, passa a ser rotulada como uma empresa ecologicamente correta e isso funciona como uma campanha de marketing positiva para a marca.

A definição de sustentabilidade é mantido por três pilares principais, que estão divididos em aspectos ambientais, sociais e econômicos. Alguns estudos sobre o assunto também

consideram os aspectos culturais e tecnológicos importantes complementos para a manutenção da sustentabilidade.

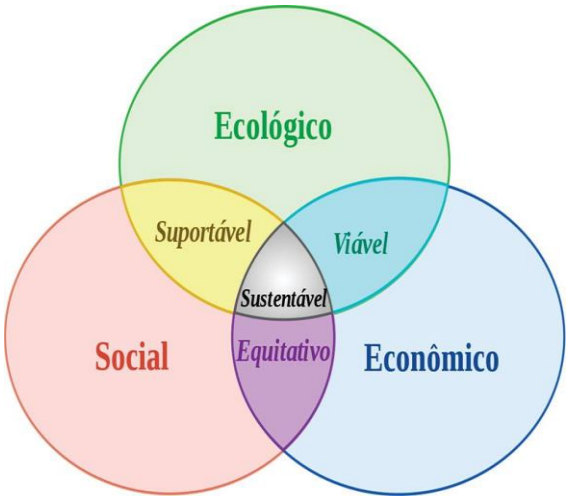

Figura 10. Tripé da Sustentabilidade

Somente unindo todas essas diferentes partes é que será possível atingir plenamente o conceito proposto pela sustentabilidade.

E o que é ser ecologicamente correto? Esta diretamente relacionado com o aspecto ambiental que engloba o tripé da sustentabilidade. A importância de levar em conta o meio ambiente juntamente com o desenvolvimento da sociedade.

Qualquer tipo de atividade, seja ela empresarial ou pessoa física, que tenha impacto ambiental negativo, deve ser evitado a qualquer custo. Por tanto, o grupo social deve pensar de modo a evitar o desgaste dos recursos naturais, por exemplo.

1.3 - A Indústria e a Sustentabilidade

O principal responsável pelo desenvolvimento urbano das grandes metrópoles e da sociedade de consumo, a indústria também é uma das maiores vilãs da poluição mundial. Isso porque para que haja um desenvolvimento rápido nos centros urbanos, as fábricas jogam na atmosfera uma quantidade incalculável de gases e resíduos, resquício de uma produção exacerbada para atender essa nova demanda mundial, o que é muito prejudicial ao meio ambiente.

Por conta disso, é fundamental que as indústrias e empresas criem políticas de sustentabilidade ambiental, seja incentivando o racionamento de água e energia em sua rotina de produção ou investindo no uso consciente de matéria-prima e principalmente

conscientizando seus funcionários de praticas que resultem em melhor convivência entre indústria e meio ambiente.

Figura 11. Indústria e Sustentabilidade

Há muitos anos que o setor industrial vem discutindo maneiras de controlar a emissão de gases e resíduos sem afetar a produção em grande escala. Tendo em vista grande mudanças o mundo já presenciou a Eco 92, Protocolo de Kyoto e diversas outras tentativas de promover a sustentabilidade na indústria.

No Brasil por exemplo temos o ISO 14000 que regulamenta a obtenção dos Certificados de Gestão Ambiental às empresas que mantêm seus processos dentro dos níveis de emissão de gases e resíduos dentro do acordado pelo governo federal.

Uma peça chave e simples em relação as medidas para promover a sustentabilidade na indústria está na manutenção periódica de grandes máquinas e equipamentos. Assim, o consumo de energia é equilibrado e controlado.

Também é fundamental o descarte correto de lixos. Resíduos sólidos, por exemplo, devem ser reciclados, tratados ou depositados em locais específicos. Além disso, a reutilização de embalagens, copos plásticos, papéis deve ser incentivada para promover a sustentabilidade industrial.

As políticas de sustentabilidade também contribuem para a imagem das empresas, há crescido o consumo de produtos que são sustentáveis no mundo, uma vez que o público começa a associar a marca às questões ambientais e de consciência coletiva.

Figura 12. Desenvolvimento Sustentável

Empresas ambientalmente conscientes são as que se preocupam com o efeito que causam no meio em que estão instaladas e que tentam reverter alguns cenários por meio de melhoria de processos industriais. E a sustentabilidade pode, sim, ser empregada em diversos pontos da rotina de qualquer indústria – desde que haja interesse em fazer o bem e devolver à natureza o que se tira dela.

CAPÍTULO 2. INDÚSTRIA 4.0: A INOVAÇÃO ALIADA A SUSTENTABILIDADE

Como visto no capítulo anterior, a indústria 4.0 já provou que vai ser um meio de se alcançar uma integração dos meios físicos e digitais, sendo esse meio um grande passo rumo a completa integração entre mundo real e tecnologia.

2.1 - Como o Modelo 4.0 Pode Revolucionar a Indústria?

O novo modelo de indústria 4.0 já vem tomando grande proporção no mundo corporativo, como exemplo podemos ver que várias universidades já se preocupam em colocar esse assunto em pauta para deixar cada vez mais os alunos preparados para o mercado.

A indústria por anos vem se mantendo em modelos tradicionais, descentralizados entre outros, porém nada veio mais para revolucionar do que este novo modelo 4.0, que integra de tudo um pouco englobando as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos processos de manufatura.

Está chegando um novo período no contexto das grandes revoluções industriais. Com as fábricas inteligentes, diversas mudanças ocorrerão na forma em que os produtos serão manufaturados, causando impactos em diversos setores do mercado.

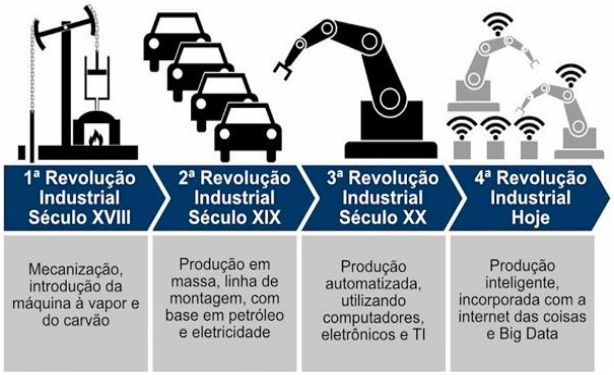

Figura 13. Quarta Revolução Industrial

É certo afirmar que as empresas sofrerão alterações e serão altamente impactadas pela indústria 4.0, mas além disso, pode-se afirmar que o próprio mercado que conhecemos hoje será alterado, mercado esse do consumidor final, e não apenas o mercado industrial, fazendo assim com que nós, clientes pessoas físicas, “humanos” disponhamos de um grande papel nessa revolução da indústria.

Essa revolução vai agir e intensificar um ponto já presente em nosso mercado consumidor, a customização dos produtos e serviços. Afinal vemos que cada vez mais os clientes buscam experiências únicas e diferenciadas para o seu tipo de perfil.

Sendo assim, toda a integração entre máquinas e sistemas inteligentes, fará toda a diferença. Os processos serão realizados no formato que o cliente precisa e busca, garantindo a realização de suas preferências e buscando atender todas as suas expectativas de acordo com o que for exigido.

Outro ponto que a indústria 4.0 trará como mudança, será a questão da segurança nas Tecnologias da Informação (TI), solidez na transmissão entre máquinas e o fator de confiança da produção desempenhada. Mas acredita-se que a maior adaptação será por parte dos profissionais presentes em toda essa revolução. A indústria 4.0 tende a substituir a mão de obra humana por processos automatizados e caberá aos profissionais acompanhar tudo isso.

O modelo 4.0 será de grande importância para essa nova revolução da indústria que já está em curso. Sabendo disso, é importante também entender os impactos que essa revolução trará, sendo eles positivos e negativos.

Começando pelos aspectos positivos, pode-se notar que se ocorrer um investimento na modernização dos processos industriais, será possível notar uma redução nos custos de produção, pois ao deixar os processos da empresa totalmente alinhados, será percebida uma diminuição dos gastos em diferentes frentes que terão uma dificuldade menor para atuarem.

Podemos exemplificar uma área de CRM (Customer Relationship Management ou Gerenciamento de Relacionamento com o Cliente, em português), que tem como principal objetivo fazer a gestão do relacionamento com os clientes, se utilizando de diferentes tecnologias para definir estratégias de marketing e articular vendas. Com a indústria 4.0, essa área terá uma diminuição dos esforços para realizar seu trabalho e focar no core business da área, afinal terá a sua disposição ferramentas que irão auxiliar na identificação dos perfis de diferentes clientes e auxiliarão na tomada de decisões no que se refere ao relacionamento com os mesmos. Outro impacto positivo que podemos observar é a mudança de foco no que condiz as funções dos colaboradores da empresa. Enquanto hoje pode-se notar que existem diversas funções operacionais, com a revolução que está em curso, os colaboradores podem alçar uma função com responsabilidades mais estratégicas pois será necessário outro tipo de obrigação. Ao desenvolver essa cultura de valorização da estratégia, será possível aproveitar ainda mais os pontos positivos da indústria 4.0.

Também com máquinas inteligentes e integradas ao restante dos sistemas da empresa, é possível ter uma produção muito mais flexível. Com essa combinação de fatores que foram citados acima, será possível ter muito mais agilidade no que diz as demandas e tendências do mercado, pois será possível identificar o que o mercado está buscando muito mais rápido e será mais fácil produzir com mais velocidade que antes. Assim, a realidade da indústria 4.0 traz impactos positivos não somente para a indústria em si, mas também para o consumidor, que terá maior acesso a produtos personalizados com custos menores e qualidade maior.

Figura 14. CRM e Indústria 4.0

Depois dos aspectos positivos serem apresentados, é necessário abordar os impactos negativos da indústria 4.0, afinal não é possível enxergar somente boas coisas quando o tema é abordado.

Um desses impactos negativos é o grande poder atribuído aos detentores do conhecimento da tecnologia. Ao dar muito poder a essas pessoas, as indústrias podem se tornar reféns de seus próprios colaboradores, pois esses podem pensar que por terem um conhecimento maior sobre a indústria que o restante das pessoas, são indispensáveis para a empresa, quando não necessariamente são. Por isso é extremamente importante que se faça um trabalho em cima dessas pessoas para que não somente elas possuam um determinado conhecimento e trabalhar em cima do modo como ela enxerga o seu trabalho e a indústria como um todo, entendendo assim o papel da organização e dela própria dentro dessa organização.

Além de serem usadas comercialmente, as inovações podem ser usadas como instrumento de dominação de nações, pois algumas nações julgadas "mais fracas" podem se tornar reféns de outras por não possuírem as tecnologias necessárias para a revolução industrial 4.0.

Outro ponto negativo que a revolução industrial 4.0 nos traz é a questão de a tecnologia ser utilizada para fins suspeitos, como crimes, golpes, guerras e até fake news, pois com novas tecnologias é possível enxergar que surgem novos tipos de crimes e golpes.

Apesar de todos os impactos negativos citados acima, nenhum é tão preocupante quando o impacto negativo que pode trazer para o trabalho humano. Como a indústria 4.0 é muito focada na automação e na tecnologia, é possível observar que as máquinas assumirão funções que hoje são consideradas humanas, fazendo que alguns postos de trabalhos antes ocupados por funcionários sejam ocupados por robôs. Há um contraponto desse argumento que diz que com o surgimento de novas tecnologias, novos postos de trabalho surgirão, porém quando se observa a quantidade de vagas abertas e vagas fechadas, o saldo de vagas será negativo para os humanos, tendo assim uma perda e fechamento de postos de trabalho.

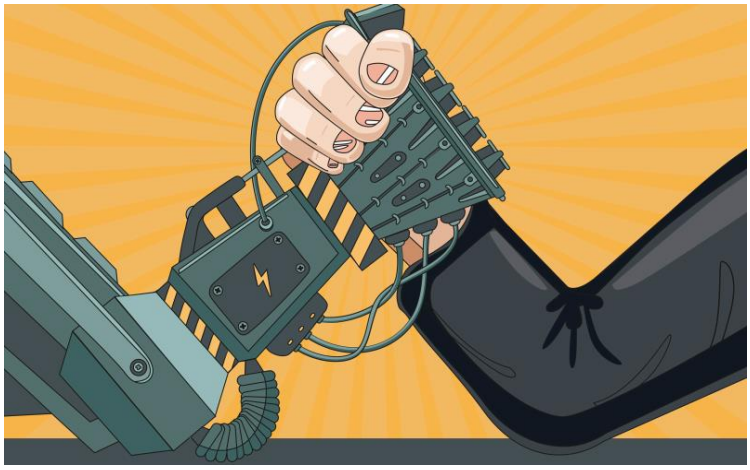

Figura 15. Homem X Máquina

Agora quando é falado de desafios da revolução industrial 4.0, podemos citar no caso do Brasil, é que a grande massa industrial é focada em serviços e em produtos de pouco valor agregado, com margens de lucro pequenas e sujeitos a volatilidade do mercado. Por conta disso é possível notar que a indústria se encontra paralisada, tendo um grande déficit tecnológico comparado com outros países. Ou seja, um dos grandes problemas da implantação dessa revolução é demora na qual o país atingirá o patamar 4.0, pois se observado o progresso das outras revoluções, o país demorou bastante para receber as revoluções anteriores. Para superar esse desafio, é necessário que o país comece a formar profissionais qualificados e investir em novas tecnologias para começar a caminhar junto com outros países mais desenvolvidos.

A revolução da indústria pelo modelo 4.0 será feita através da integração da tecnologia com os processos operacionais, buscando otimizar o tempo de produção e dos colaboradores que estão envolvidos no processo. Como resultado, sobrará mais tempo para pensamentos voltados a esfera estratégica e não mais a esfera operacional, fazendo com que melhores decisões sejam tomadas e mais benefícios sejam agregados a indústria e a empresa. Além disso esse novo modelo de indústria revolucionará o mercado de tal forma que as respostas das indústrias serão muito mais ágeis as demandas dos mercados e os consumidores finais terão suas necessidades atendidas muito mais prontamente que outrora, fazendo com que esse relacionamento seja incrementado.

2.2 - Como Utilizar a Sustentabilidade em Prol da Indústria?

Os temas sustentabilidade e preservação ambiental estão sendo discutidos com mais frequência no dia a dia das pessoas e das empresas, mais e mais pessoas estão percebendo que mudar hábitos e ações com o intuito de reduzir o impacto ambiental e preservar recursos naturais é uma reação necessária, mesmo que seja individualmente e que isso pode ter um grande impacto no final da cadeia em que estamos inseridos. Mas quando este assunto que envolve sustentabilidade chega na mesa de grandes líderes de empresas, os impactos podem gerar proporções ainda maiores e fazer a diferença tanto local quanto globalmente.

Para que tenhamos acesso a todos os tipos de bens de consumo hoje em dia, as empresas precisam fazer investimentos que as vezes não são bons para o meio ambiente e que são potencialmente poluentes. A instalação de uma fábrica em um espaço pode causar grandes impactos ambientais para o eco sistema que a mesma está inserida. Ao mesmo tempo que as

fabricas geram empregos e contribui para economia no geral, esse efeito é um mal necessário, para que podemos usufruir dos bens de consumo que estamos acostumados a ter todos os dias.

Porém grandes empresas estão tomando consciência e estão utilizando cada vez mais recursos naturais para garantir que o impacto seja o menor possível, e garantir que todo o processo seja o menos danoso possível para o meio ambiente, e também temos como prova de que quando as empresas se preocupam em deixar seus processos visando a sustentabilidade o resultado toma proporções muito maiores do que imaginam. Medidas tomadas no dia a dia da indústria a tornam mais sustentável. E cada vez mais empresas estão percebendo isso e implementando ações que diminuem seu impacto ambiental.

Figura 16. Projeto de Sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades presentes sem deixar comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias.

Figura 17. Indústria 4.0 e a Sustentabilidade

A revolução industrial, a produção tem sido uma das principais atividades econômicas da sociedade moderna; porém, ela tem uma grande responsabilidade no impacto ao meio ambiente em termos globais. Muitas das emissões atmosféricas estão relacionadas à geração de energia, e não só a energia pura como conhecemos, mas toda a energia que leva as fabricas a funcionarem e sua maior potência.

O engajamento da atividade humana tem ajudado contribuir bastante para que haja uma sensibilização da sociedade como um todo quando os assuntos têm o tema ambiental, as quais têm obtido destaque na mídia e na agenda de políticos e grupos ambientalistas em todo o planeta.

A Sustentabilidade tem como intuito de minimizar todos os impactos negativos nas relações de temas ambientas, sociais e econômicas, e se referem a questões de alteração de clima, poluição e utilização dos recursos sem restrições.

A indústria 4.0 é a mais nova revolução da indústria que engloba a combinação de máquinas inteligentes, produção, processos e sistemas que formam uma rede sofisticada interconectada. Além disso, da ênfase na ideia da digitalização e a junção de todas as unidades produtivas da economia, criando a virtualização do mundo real em um grande sistema de informação.

"A indústria 4.0 vai impactar positivamente os três pilares do conceito de sustentabilidade (econômico, ambiental e social), também conhecidos como Triple Bottom Line. Segundo Mahler, Triple Bottom Line são os valores centrais das empresas que promovem a prática sustentável; esses valores podem ser compreendidos conforme explicado a seguir. Desenvolvimento econômico: promoção de lucro, criação de empregos, atração de consumidores, redução de custos, antecipação e gerenciamento de risco e busca de competitividade ao longo do prazo; Responsabilidade ambiental: conservação de energia e recursos, consumo de energia renovável e menos poluente, reciclagem, minimização de embalagens e redução de emissão de carbono; Bem-estar social: criação de normas e condições de trabalho, melhoria da comunidade e desenvolvimento de responsabilidade social nos produtos e serviços."

Os três Ps, de pessoas (People), lucro (Profit) e planeta (Planet), mantem o objetivo de manter possíveis as franquias sociais, ou seja, a convicção dos funcionários, clientes e comunidades, bem como as franquias econômicas, com a capacidade de pagamento dos fluxos de caixa que se gera para o capital e outras matérias-primas usados para produzir as entregas.

As empresas poderão expandir sua lucratividade não apenas baseadas em ganhos de escala, como acontece hoje, mas em conhecer com mais complexidade de seus consumidores, eliminando incapacidade no processo fabril e permitindo o uso de recursos naturais de forma otimizada.

A produção de resíduos tende a diminuir e as empresas poderão desenvolver e criar soluções mais efetivas para seus produtos quando chegarem ao final da vida útil, com base na

análise de dados do comportamento do consumidor. Quanto ao pilar social, Carbeck exemplifica a redução de mão de obra pela automação nos setores de Mineração e Industrial, em que muitos trabalhos repetitivos vêm sendo substituídos.

Por outro lado, irá aumentar a demanda por profissionais mais qualificados no mercado, especialmente nas áreas ligadas a tecnologia o que a indústria 4.0 é inteira baseada na conectividade de tecnologias para formar um todo, cujos princípios requerem trabalho integrado com os participantes da cadeia de valor, operações e processos internos, estendendo-se por toda administração do produto e de seu ciclo de vida.

Figura 18. A Indústria 4.0 e a Sustentabilidade

2.2.1 - Caso real: *Speedfactory* da Empresa Adidas

Ao falarmos sobre indústria 4.0, apesar desse tema parecer distante para a realidade brasileira, 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 *Speedfactory* da Adidas, fabricante alemã de tênis.

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.

Figura 19. Speedfactory

A empresa tomou a atitude de migrar a produção da Ásia para seu país origem para combater o verdadeiro vilão do meio ambiente, a indústria convencional. A redução de custos com mão de obra (que ajuda a eliminar problemas como o trabalho infantil e o trabalho escravo, principalmente no sudeste asiático), a proximidade entre unidade produtora e centros de abastecimento (que gera economia de combustível e poupa recursos em logística, principalmente em termos de distribuição e estoque) são, entre outras, vantagens para o entorno ambiental, e consequentemente para as pessoas e comunidades.

Tudo graças à tecnologia aplicada à produção industrial: aproveitamento racional da energia, automação, redução de desperdício, tratamento e reaproveitamento de resíduos e capacitação de mão de obra altamente qualificada e bem treinada, entre outros. Essa produção industrial feita pela Adidas revoluciona totalmente a forma como as empresas lidam com a produção de produtos.

Com esse modelo de fábrica tomando forma e sendo expandido para além de uma única empresa e para outras organizações, não somente as indústrias ganharão lucro e os consumidores terão produtos diferenciados, mas o meio ambiente ganhará uma grande aliada na luta contra o gasto desenfreado de seus recursos naturais e a gigantesca poluição do planeta: a própria indústria.

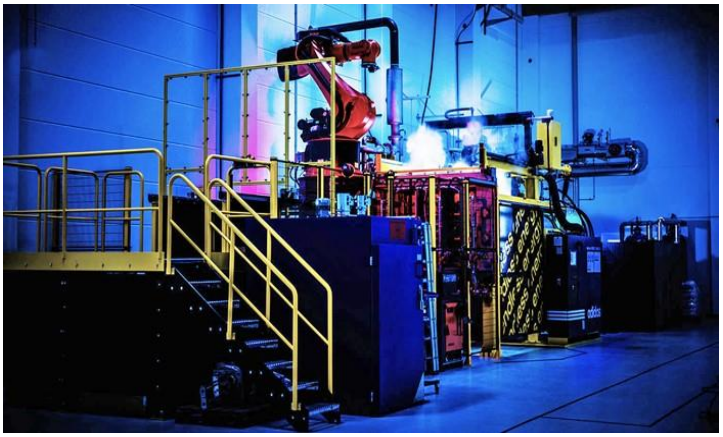

Figura 20. Braço robótico da Adidas

Vale notar que a fábrica tem efeitos positivos para o meio ambiente, uma vez que ela gera menos desperdício e poluição do que ocorrem nas fábricas da China – e sem a exploração da mão de obra normalmente atribuída a isso. Além disso ocasiona a diminuição dos custos e da poluição gerada por todo o processo de transporte dos calçados feitos, pois a empresa já realiza o disparo dos produtos diretamente de sua sede.

2.3 - A Influência da Indústria 4.0 no Mundo

A indústria 4.0 chegará com diversas mudanças significativas para as indústrias, e principalmente no que tange o âmbito sustentável. Assim como aconteceu no passado, será necessário que as organizações se adaptem para não ficarem no prejuízo.

Como já foi dito anteriormente, sabe-se que esse modelo exercerá grande influência na forma como os produtos são produzidos, como os consumidores se relacionam com a indústria e vice e versa e também no modo de integração dos meios virtuais e reais.

Além de influenciar muito nas organizações e indústria, o novo modelo 4.0 impactará também em outros ambientes como o ambiente educacional e o ambiente cultural de determinados lugares.

A partir do avanço de áreas como realidade virtual, impressão 3D e inteligência artificial, a Quarta Revolução Industrial cria oportunidades e, consequentemente, gera o desafio de reestruturar a formação dos estudantes. Esse universo de robôs e economia digital pode até parecer restrito à tecnologia, mas o especialista garante que a Indústria 4.0 é, consideravelmente, sobre mudanças culturais. Já existem, aliás, iniciativas educacionais que tentam adaptar o comportamento à próxima fase da indústria, como o movimento *maker* (“fazedor”, em tradução livre). Como o nome já diz, a ideia é gerar “fazedores”. Em bom

português, pessoas que colocam a mão na massa, e são capazes de fabricar, modificar e consertar.

Já bem conhecida nos Estados Unidos, a cultura *maker* é uma proposta pedagógica para substituir didáticas obsoletas por atividades e espaços mais criativos. O conceito é uma extensão da filosofia DIY (abreviação para "faça você mesmo" em inglês), famosa em sites como Pinterest e YouTube. A diferença é que, com o movimento *maker*, essa prática toma uma direção mais técnica e educativa. Para construir robôs, ferramentas e máquinas, os alunos utilizam kits que podem conter peças, impressoras 3D, sensores, softwares livres e microprocessadores, como Lego, Raspberry Pi e Intel Galileo.

Os resultados desse ambiente "fazedor" são profissionais criativos, empreendedores e de pensamento lógico-matemático.

Os jovens que chegam ao mercado de trabalho terão que entender que a combinação entre as novas tecnologias abre um leque inédito de possibilidades, novos negócios e solução de antigos problemas. Trazem uma nova visão sobre prioridades profissionais e pessoais, diferente dos profissionais que vivenciaram as transformações do mercado de trabalho durante o século XX nas fases da Indústria 2.0 e 3.0.

Figura 21. Indústria 4.0 e Educação

Na Indústria 4.0, as tecnologias se integram e há uma fusão entre os mundos físico e virtual. A maior diferença entra as revoluções industriais anteriores é a velocidade na qual as transformações são produzidas pela digitalização e integração de tecnologias.

Vários benefícios já estão disponíveis à sociedade. Alguns deles são os seguintes:

- Acesso remoto à saúde;
- Cidades inteligentes;
- Mobilidade urbana;

- Geração de energia a partir de novas fontes.

2.3.1 - A Indústria 4.0 no Brasil

Apesar do avanço das novas tecnologias, empresas brasileiras ainda não estão totalmente preparadas para a indústria 4.0. É de conhecimento geral que a indústria brasileira está de certa forma atrasada em comparação com o restante do mundo.

Por aqui a total implantação e otimização de processos novos e diferentes virá de forma mais lenta que em outros países, pois o país passa por um período de recessão econômica e está começando a se recuperar aos poucos.

Para o modelo 4.0 começar a ser implantado em solo brasileiro, é necessário que haja um grande investimento na área da educação e da inovação, fomentando assim o desenvolvimento criativo e expandindo os conhecimentos dessas áreas.

Temos no Brasil alguns projetos que envolve a indústria 4.0, porém ainda estão em fase inicial onde estão saindo do papel. Apesar disso para que esse modelo 4.0 seja concretizado é preciso que ocorra um amadurecimento dessa ideia no país. Alguns exemplos de aspectos que precisam de aprimoração são os seguintes: ampliação de mão de obra técnica especializada, aumento de oferta de serviços de tecnologia, que são os insumos dessa área, e principalmente preparação de equipes das empresas para este novo cenário.

Talvez o melhor caminho para o Brasil alcançar a quarta revolução industrial seja através da inserção de projetos da indústria 4.0 em pequenas e médias empresas, pois o investimento necessário (tempo e dinheiro) para adaptar as plantas fabris é menor do que de grandes empresas e multinacionais. Além disso, por possuírem estruturas menores, conseguiriam até inovar mais que o normal e mais rápido, possibilitando que as equipes possam se adaptar mais facilmente aos novos processos.

Além de cobrar das indústrias, é necessário que a sociedade como um todo se una para fazer acontecer essa revolução 4.0. Como exemplo podemos citar alguns pontos que irão facilitar a difusão desse novo modelo. Os pontos são: melhoria dcoa qualidade da internet no país, melhora do ambiente regulatório, que muitas vezes inibe evoluções tecnológicas – como acontece com o armazenamento em nuvem –, aprimoramento e expansão da mão de obra técnica especializada nos nichos necessários e as questões tributárias relacionadas ao setor.

Para ajudar no fomento a inovações e incentivar a disseminação e crescimento da indústria 4.0 no Brasil, o governo junto de outras entidades criou em abril de 2019, a Câmara Brasileira da Indústria 4.0. A ideia da câmara é debater nos meios empresariais e acadêmicos

os temas relacionados ao novo modelo de indústria e facilitar a integração de inciativas de fomento da indústria.

Figura 22. Câmara Brasileira da Indústria 4.0

Conforme os assuntos que estavam na pauta, foram discutidos o panorama atual e as iniciativas existentes da indústria 4.0, alguns planos para a manufatura avançada, um plano de IOT para o Brasil e foi debatida uma agenda para a indústria 4.0.

CAPÍTULO 3. INDÚSTRIA 4.0 E A SUSTENTABILIDADE

O objetivo basicamente das evoluções industriais e tecnológicas é fazer mais com menos, ou seja, tecnologias que possam produzir mais e gerar mais resultados, usando menos matéria prima e gerando menos custos. Atualmente o controle de custos está muito ligada as grandes empresas e ao consumidor final, criado uma tendência mundial que ter mais eficiência em qualquer ramo tecnológico com um menor gasto financeiro e energético.

3.1 - Como a Tecnologia e a Automação Contribuem para a Sustentabilidade

Otimizar e automatizar os processos do negócio, investir em equipamentos modernos e recorrer à terceirização de determinadas demandas faz com que a empresa economize diversos recursos, como energia elétrica e papel. Isso reduz o impacto da organização no meio ambiente. O que, além de ser um benefício por si só, também contribui para a boa imagem da empresa no mercado.

- **Melhor aproveitamento dos recursos**

  Um dos impactos mais notáveis no investimento da automação é o melhor aproveitamento dos recursos da empresa. O uso de papel, por exemplo, é reduzido

drasticamente quando as demandas passam a ser realizadas por sistemas e por meio da nuvem.

Dessa maneira, ocorre uma diminuição de gastos com esse material e contribui diretamente com o meio ambiente. Isso acontece também porque a automação incentiva os colaboradores a pensarem duas vezes antes de imprimir um documento, por exemplo. E a conscientização da equipe é muito importante para que as ações sustentáveis deem melhores resultados.

Figura 23. Digitalização

Escolher a digitalização da documentação ainda aumenta a segurança dos arquivos, facilita na hora de encontrar e registrar documentos, diminui a necessidade de espaço reservado para arquivamento. Ou seja, impacta significativamente na qualidade e na agilidade do dia a dia da empresa.

- **Menor Consumo de Água e Eletricidade**

Investir em equipamentos e computadores mais modernizados é interessante não apenas para aumentar a eficácia da empresa e dar aos colaboradores as ferramentas de que eles precisam para produzir mais e melhor, mas também porque esses produtos tendem a ter um consumo reduzido de eletricidade e de água. Assim, é possível economizar por meio de práticas sustentáveis.

Na mesma linha, terceirizar determinadas demandas que não façam parte direta do core business da empresa contribui para a diminuição da quantidade de equipamentos e de recursos. Portanto, o investimento nos serviços/produtos de empresas especializadas apresenta um ótimo retorno e custo-benefício, além de contribuir para a sustentabilidade da organização.

- **Implementação de Fontes Alternativas de Energia**

Fontes alternativas e renováveis de energia, como o uso de painéis solares, valem o investimento por trazerem um bom retorno para a empresa, tanto financeiramente quanto em relação à sustentabilidade.

Além do aspecto financeiro, gerar a própria energia, pelo menos em parte, já reduz consideravelmente o impacto no meio ambiente. E, se a empresa conseguir gerar mais do que o necessário para o seu espaço, distribuir o excedente para a população contribui ainda mais significativamente para a implementação de práticas verdes.

Figura 24. Energias Alternativas

Diversificar a matriz energética ainda reduz o impacto sobre a rede elétrica da organização, o que diminui a ocorrência de quedas de eletricidade e preserva os equipamentos.

- **Desenvolvimento de produtos mais duráveis**

Com o crescente aumento na aquisição de smartphones, tablets e outros dispositivos eletrônicos, especialmente os móveis, observa-se também uma tendência à substituição regular desses aparelhos. Depois de dois ou três anos, sempre há uma opção mais moderna disponível no mercado.

Isso, consequentemente, faz crescer também o volume de lixo eletrônico produzido pela sociedade. Quando descartado incorretamente (o que acontece com frequência), esse lixo tem um impacto negativo significativo e duradouro no meio ambiente.

Nesse sentido, preocupar-se com a durabilidade dos produtos produzidos pela empresa também é uma forma de praticar ações sustentáveis. Além disso, a durabilidade é uma característica positiva do produto, o que pode levar a mais vendas e a maior fidelização.

- **Participação em uma Tendência Mundial**

A preocupação com a sustentabilidade e com a preservação do meio ambiente torna-se mais intensa e urgente a cada ano. Portanto, investir em práticas verdes contribui para a imagem da sua empresa diante do público e do mercado.

Organizações que praticam a sustentabilidade também passam a contar com isso como diferencial competitivo, saindo assim na frente da concorrência que ainda não toma esse cuidado.

Ao redor do mundo, o conceito de smart cities fortalece-se cada vez mais. Tratam-se de localidades que implementam tecnologias para mudar o relacionamento dos cidadãos entre si e com a própria cidade — o que passa diretamente pela questão da sustentabilidade.

Isso inclui instalações elétricas de fontes alternativas, melhor aproveitamento da água e preferência por produtos/serviços sustentáveis, entre diversas outras medidas visando a preservação do meio ambiente e da cidade em si.

Figura 25. Smart Cities

Existem ainda tecnologias que não apenas contribuem para a sustentabilidade, mas que efetivamente foram desenvolvidas com foco nesse propósito. Aplicativos de compartilhamento de carros, por exemplo, contribuem para a redução do trânsito — enquanto serviços para alugar bicicletas efetivamente incentivam o uso de meios alternativos e mais sustentáveis de transporte.

3.2 - A Indústria 4.0 é mais Sustentável

A Indústria 4.0 vai além de inovações no setor industrial e de tecnologias de ponta especializadas para aceleração da produtividade de uma empresa. A Indústria 4.0 é um conceito recente intitulado como a “Nova Revolução Industrial”, que são as principais inovações tecnológicas mesclando diferentes etapas de evolução tecnológica, como robôs na produção, máquinas em processamento sem intervenções humanas e registro de dados em tempo real. Essa nova configuração da indústria não só permite o aceleramento da produção, como também é alternativa para a empresa se tornar sustentável utilizando o maquinário.

Mesmo trazendo diversos benefícios e avanço nas industrias mundiais, no Brasil 42% do setor industrial ainda desconhece o processo da Indústria 4.0, segundo pesquisa da Confederação Nacional da Indústria (CNI). Mesmo com o cenário instável economicamente,

as grandes fábricas e negócios só têm a ganhar com essa nova configuração, tornando-se também empresas sustentáveis por utilizarem mais recursos tecnológicos, reduzindo o desperdício dos recursos naturais.

A mão de obra é um ponto recorrente nos impactos sociais de geração de empregos e renda. O perfil do trabalhador da indústria muda. Os mais recentes estudos sobre os efeitos da automação e da inteligência artificial sobre os empregos estão convergindo para as mesmas conclusões de que a proporção de empregos em risco prevista para as próximas duas décadas gira em torno de 50% de grande parte da classe média. Porém para os otimistas o trabalho humano com novas competências superará ainda por algum tempo o dos robôs e máquinas baseado no poder de criação e inovação empreendedoras.

Figura 26. Homem Controla Tecnologia

Pretende-se garantir que a indústria 4.0 seja centrada no ser humano, o poder político e decisório, as lideranças científicas tecnológicas, empresariais e nós cidadãos de modo geral colaboremos e projetemos sistemas inteligentes cada vez mais baseados em valores humanos compartilhados e éticos.

- **Soluções ambientais na Indústria 4.0**

A Indústria 4.0 tende a revolucionar o processo produtivo das empresas. Isso significa maior rapidez na resolução de problemas ou falhas, implantação de operações integradas à internet das coisas, maior tempo da equipe para se dedicar ao trabalho estratégico e muitas outras transformações. Mas para que tudo isso aconteça de maneira sustentável as organizações precisam estar conscientes das questões ambientais envolvidas nesse processo.

Sustentabilidade é uma questão fundamental na Indústria 4.0, pois o cuidado com o meio ambiente deve ser prioridade em qualquer negócio, principalmente os que envolvam industrialização. Além das questões legais, uma política sustentável relaciona riscos a impactos sejam eles ambientais, sociais ou econômicos. Portanto, não há como

falar de ambientes inteligentes se não houver preocupação com os efeitos da atividade industrial em toda a cadeia produtiva e seu ecossistema.

Contar com o Mercado de Resíduos também pode ser um auxílio importante para as geradoras que precisam se adaptar à indústria 4.0. Consiste em uma plataforma eletrônica que facilita a venda e a compra de resíduos. Por meio dela, as empresas geradoras podem comercializar resíduos, mas também trocar e comprar, além de contratar fornecedores para transporte e tratamento.

Por meio digital, geradores e tratadores de resíduos podem realizar parcerias. Basta que as geradoras se cadastrem na plataforma e informem qual resíduo produzem. Da mesma forma, tratadoras cadastradas têm acesso aos materiais das geradoras, podendo se interessar pelas sobras. De maneira totalmente automatizada, a plataforma coloca gerador e tratador em contato, selecionando as melhores propostas para cada negócio.

Figura 27. Parcerias

Como se vê, está em curso uma grande revolução que vai alterar os processos industriais e impactar na gestão de resíduos das organizações. Empresas brasileiras precisam implantar estratégias para se adaptarem à indústria 4.0, impulsionando o surgimento de fábricas inteligentes. As rotinas organizacionais precisarão ser aprimoradas e isso passa pelo manejo correto dos resíduos.

As empresas precisam estar atentas e preparadas para se adaptar às exigências do novo modelo industrial. Para se tornar uma fábrica inteligente será preciso não só automatizar e digitalizar processos, mas também gerenciar corretamente os resíduos. Isso resultará em lucratividade empresarial, mas garantindo também que o planeta e as pessoas sejam preservados.

3.3 - Soluções Sustentáveis para a Indústria 4.0

O monitoramento do sistema eletrônico e de dados permite rastrear todos os processos através dos sensores disponíveis gerando resultados capazes de orientar em qualquer decisão.

- **Possibilidade de Diagnóstico em Tempo Real**

  Os processos finais de uma fábrica serão das próprias máquinas com base nas informações identificadas de dentro do sistema de manufatura em segurança, sem despender de tempo e, principalmente, mão de obra especializada.

- **Redução de custos**

  Com o desenvolvimento das tecnologias e dos sistemas digitais, consequentemente 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. Segundo pesquisas da McKinsey, até 2025 a Indústria 4.0, 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%.

- **Integração e otimização dos processos**

  Os processos são operados pelos sistemas físicos cibernéticos e capazes de permitir correção de problemas como falhas de transmissão na comunicação de máquina para máquina, eventuais “engasgos” do sistema que podem causar transtornos, além de garantir rapidez na fabricação e ao oferecer o produto.

- **Design mais inteligente**

  A indústria 4.0 também é a combinação de máquinas especializadas e aprimoradas para o desenvolvimento do produto. Desenvolvedores de sistemas de fabricação e tecnologias estão se adaptando, por exemplo, em impressão 3D e produção digital. A internet das coisas é a base principal para a revolução tecnológica nessa nova configuração industrial, que depende da inovação dos sensores wireless e a nanotecnologia que permitem a conexão dos aparelhos com os dados da Internet.

- **Flexibilidade na produção**

  Por fim, a Indústria 4.0 permite uma nova realidade em que a produção seja devidamente planejada flexibilizando as ações das máquinas. Com menos falhas, mais segurança e a automatização dos processos, a produção ocorrerá a partir da demanda, evitando desperdícios e utilizando menos recursos acarretando em menos custos para a empresa.

- **Industria 5.0**

A iniciativa Society 5.0 (Sociedade 5.0) é um esforço para criar um novo contrato social e modelo econômico que incorpore as inovações tecnológicas da quarta revolução industrial em toda a sua sociedade.

O Japão adota a perspectiva de que futuros desenvolvimentos tecnológicos afetarão todos os aspectos da vida cotidiana, não apenas os negócios.

O termo Sociedade 5.0 refere-se ao quinto passo na evolução da civilização humana, começando pela sociedade formada pelos primeiros caçadores-coletores, seguindo a sociedade agrícola, depois a sociedade industrial marcada pelos bens produzidos em massa e a nossa atual sociedade da informação.

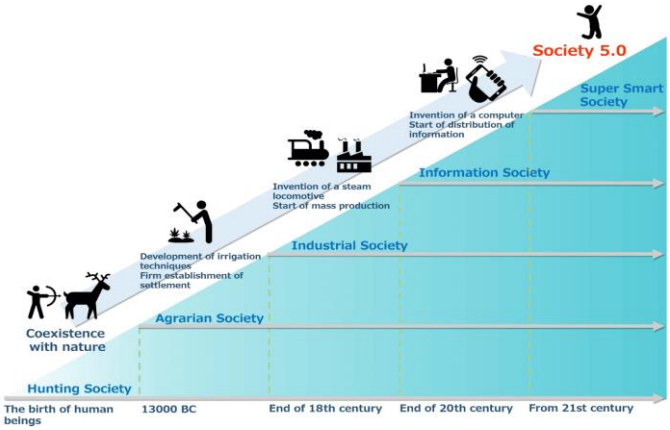

Figura 28. Super Smart Society

O país quer criar, em suas próprias palavras, uma sociedade "superinteligente" e que sirva como referência para o resto do mundo. O seu primeiro-ministro, Shinzo Abe, na feira de computação CeBIT 2017 em Hannover, na Alemanha, a descreveu como sendo uma sociedade futura que se beneficia da tecnologia para seu avanço econômico e resolução de seus problemas.

A Society 5.0 aborda vários pilares vistos como fundamentais: infraestrutura, tecnologia financeira, saúde, logística e, Inteligência Artificial (IA). Os mercados que estão sendo desenvolvidos no Japão são impressionantes. Na robótica, eles preveem investir US$ 87 bilhões, e o mercado de Internet das Coisas (IoT) deve atingir US$ 6 bilhões em 2019.

Além dos US$ 1,44 bilhão do governo para financiamento em IA, a Innovation Network Corporation of Japan está se reorganizando para focar em IA e Big Data. Eles projetam crescer para US$ 4 bilhões e operar pelo menos até 2034. Assim como na Grã-Bretanha e na França, o governo faz questão de se unir ao setor privado.

Juntamente com a parceria governamental e privada, a Society 5.0 usa IA para resolver problemas que continuam atormentando a sociedade, como as armadilhas de uma população envelhecida e a poluição.

O objetivo é criar uma sociedade centrada no ser humano. Na visão deles, tecnologias e inovações precisam ser aproveitadas para ajudar no avanço dos seres humanos, e não para substituí-los.

Figura 29. Sociedade 5.0

Países como o Japão avançam também nesse sentido: o governo britânico, anunciou que havia estruturado “um acordo em IA de mais de £1 bilhão” em financiamento público e privado.

A França também aposta na IA. Ano passado, o presidente Emmanuel Macron anunciou um plano de US$ 1,6 bilhão para financiar novos centros de pesquisa e iniciativas de compartilhamento de dados.

A sociedade japonesa tem mais pessoas acima de 60 anos do que o resto do mundo. Até 2050, estima-se que um terço de sua população terá 65 anos ou mais.

É preciso melhorar os cuidados com a saúde, por um período de tempo mais longo, uma vez que as pessoas estão vivendo mais tempo.

Tecnólogos e empreendedores estão investindo e desenvolvendo tecnologias cognitivas de inteligência artificial que reduzirão enormemente o tempo necessário para executar tarefas administrativas, permitindo que profissionais de saúde se concentrem mais na prestação de seus serviços. Um relatório sugere que aproximadamente 10% das despesas operacionais do serviço de saúde (NHS) no Reino Unido poderiam ser economizadas com o uso da IA e da automação.

O advento da telemedicina não significa apenas menos visitas a clínicas e hospitais, mas também reduz o tempo e os custos de transporte necessários para ter um atendimento médico. Isso gera benefícios inestimáveis para idosos e pessoas com problemas de mobilidade.

- **Mobilidade**

  Com sistemas avançados de assistência ao motorista (ADAS), os veículos autônomos estão facilitando a locomoção fora de nossas casas. A sociedade terá mais segurança, menor custo e otimização do tempo com a próxima geração de veículos pessoais e opções de transporte público.

- **Infraestrutura**

  A IA e outras tecnologias, como robôs, drones, sensores e IoT podem ajudar a resolver problemas em ruas e estradas. Por exemplo, o investimento em carros autônomos pode gerar ainda mais dados. Tecnólogos e empreendedores terão uma vantagem sem precedentes em alavancar esses dados para prever coisas como a necessidades de melhorias de infraestrutura, como pontes e estradas usadas pelos veículos autônomos.

- **Fintech**

  Blockchain é uma solução que promove segurança, transparência e prevenção de fraudes na sociedade. A IA cognitiva está produzindo resultados para os objetivos da Society 5.0; seja uma sociedade sem dinheiro ou focada no consumidor. Os assistentes de IA por comando de voz oferecem suporte e praticidade ao consumidor. Essa integração omni-channel colabora para que os serviços bancários evoluam em torno das necessidades dos clientes. Com essa evolução, veremos cada menos bancos físicos.

CONCLUSÃO

Com a realização desse trabalho e com diversas pesquisar sobre o tema na Internet, o grupo pôde ver diversos pontos de visão sobre Indústria 4.0. Em muitos países essa Industria já existe e outros países já caminhão para a Industria 5.0, porém o Brasil ainda caminha para a 4.0 com algumas práticas similares ou iguais da de países pioneiros nessa Revolução.

A Indústria 4.0 é sim mais sustentável e mais viável para os negócios, com o lema de “fazer mais com menos”. Essa frase deixa claro a capacidade das empresas de produzir mais e gastar menos recursos, assim sendo mais sustentável e econômica.

Então, com essa revolução a indústria só tem a agregar ao meio ambiente e a sociedade, sendo mais sustentável e econômica para todos. Cada vez mais a sociedade moderna caminha para novas eras tecnológicas que agregam com a sustentabilidade e assim garantindo uma economia e meio ambiente mais sustentável.

REFERÊNCIAS

[1] http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/148 Acesso em 13/04/2019

[2] https://nacoesunidas.org/nao-precisamos-escolher-entre-industrializacao-e-sustentabilidade-diz-vencedora-de-concurso-de-redacao-da-unido/ Acesso em 13/04/2019

[3] https://extra.globo.com/noticias/economia/crescimento-da-industria-do-brasil-perde-forca-em-marco-com-desaceleracao-de-encomendas-mostra-pmi-23564831.html Acesso em 13/04/2019

[4] https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/03/18/industria-do-brasil-so-e-mais-competitiva-que-a-da-argentina-diz-estudo.ghtml Acesso em 21/04/2019
https://noticias.portaldaindustria.com.br/listas/9-megatendencias-da-inovacao-na-industria-40/ Acesso em 21/04/2019

[5] https://www.embalagemmarca.com.br/2017/04/a-industria-4-0-no-brasil-o-que-e-necessario-para-sua-implantacao/ Acesso em 21/04/2019

[6] https://allonda.com/blog/sustentabilidade/solucoes-ambientais-sustentaveis-no-desenvolvimento-da-industria-4-0/ Acesso em 11/05/2019

[7] https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/ Acesso em 11/05/2019

[8] https://alvarovelho.net/attachments/article/114/ebook-a-industria-4.0-e-a-revolucao-digital.pdf Acesso em 11/05/2019

[9] https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,o-desafio-social-e-os-dilemas-ambientais-da-industria-40,70002071372 Acesso em 12/05/2019

[10] https://medium.com/@Sustentabilidade/5-motivos-de-como-a-ind%C3%BAstria-4-0-vai-te-ajudar-a-ser-sustent%C3%A1vel-6dae50147fda Acesso em 09/06/2019

[11] https://blog.idwall.co/sustentabilidade-tecnologia/ Acesso em 09/06/2019
https://www.tecmundo.com.br/produto/122754-braco-robotico-adidas-produz-primeiros-pares-tenis.htm Acesso em 27/06/2019

[12] https://mdtraining.com.br/industria-4-0-e-sustentabilidade/ Acesso em 27/06/2019
https://administradores.com.br/artigos/industria-4-0-e-a-mudanca-nas-relacoes-sociais Acesso em 27/06/2019

[13] https://grupomb.ind.br/mbobras/economia-de-energia/industria-4-0-sustentabilidade-empresa/ Acesso em 27/06/2019

[14] http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-04/entidades-e-governo-vao-debater-iniciativas-para-industria-40 Acesso em 27/06/2019
https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2019/04/Lancamento_da_Camara_Brasileira_da_Industria_40_integra_industrias_inteligentes_.html Acesso em 27/06/2019

[15] https://ofuturodascoisas.com/sociedade-5-0-um-roadmap-para-os-empreendedores-de-hoje/ 29/06/2019