

MATERIAIS ECO-FRIENDLY PARA A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: proposta para os bancos

596

**Bacharelado em Engenharia de Produção
8º período****Orientadora**
Profª Doutora Ana Vanali**Autores**
Giselen de Souza
João Paulo Faria
Tailaine Pereira da Silva**Resumo:**

O presente trabalho é uma pesquisa de campo e tem como principal objetivo apresentar materiais eco-friendly para substituir os atuais da parte dos veículos da empresa. No desenvolvimento da pesquisa foram utilizadas das metodologias pesquisa de campo, observação não participativa, pesquisa bibliográfica, pesquisa de internet, entrevista informal e brainstorming, além do diagrama de Ishikawa para levantamento das causas para o problema atingir o uso de 30% de materiais reciclados nos veículos. Por meio da matriz GUT foram priorizadas três causas, sendo a dificuldade de encontrar matérias-primas sustentáveis, a dificuldade em encontrar mão de obra especializada e a falta de estímulo e regularização dos desafios da sustentabilidade. Como proposta de solução, no 5W2H foram sugeridos que sejam pesquisadas novas matérias-primas que atendam às exigências e restrições, que estimulem pesquisas de novos produtos a fim de identificar novos talentos e que promovam a conscientização da comunidade quanto a importância da sustentabilidade. Além das propostas dos planos de ação, foram pesquisadas e sugeridas novas matérias-primas, que tem potencial para serem usadas como substitutos sustentáveis para os materiais usados atualmente.

Palavras-chave: Eco-friendly, Sustentabilidade, Economia Circular.

1. INTRODUÇÃO

Nesta seção serão apresentados o tema empreendedorismo, sua delimitação com o endoempreendedorismo, a explicação do problema, a justificativa do problema, o objetivo geral e específico, os métodos e técnicas usadas para a elaboração do trabalho, finalizando com a fundamentação teórica.

1.1 TEMA

O empreendedorismo é uma combinação de inovação, estratégia, planejamento e dentre outros fatores importantes para o surgimento de novos produtos e serviços que ajudam a conquistar o mercado. (TIDD; BESSANT, 2015).

A criatividade, inovação e empreendedorismo são estratégias que movem empresas a criarem táticas de sucesso, esta essência tem a percepção e o aproveitamento de novos negócios, oportunidades e a criação de novos recursos. Uma empresa empreendedora imerge em mudanças de produto-mercado, corre riscos e são proativas em novas tecnologias, ganhando vantagens (ORTIZ, 2021).

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O termo endoempreendedor consiste em ideias de negócio dentro da organização com um diferencial competitivo, ou seja, inovando constantemente prestando serviços, conhecida como a terceirização (COAN, 2011).

O empreendedorismo classifica a inovação como ideia de produto ou serviço que ofereça solução e também explora as mudanças com oportunidades de negócios novos ou diferentes negócios adotando um comportamento de um empreendedor (EDELVINO, 2012).

Palencia *et al.* (2021) apontam que a indústria diante dos desafios busca explorar novas ferramentas sustentáveis, assim o *eco-friendly*, traduzido para a língua portuguesa como ecológico ou eco amigável, vem sendo analisado de diferentes maneiras. Os avanços tecnológicos permitem que o gerenciamento e o processamento de resíduos possam garantir vida útil corretamente sustentável.

O trabalho está sendo realizado na Empresa com o objetivo de inserir componentes eco sustentáveis com novas perspectivas em proteger o meio ambiente, visando alcançar a neutralidade carbônica até 2040 na Europa e no mundo até 2050.

1.3 PROBLEMA

De acordo com a entrevista realizada no dia 10 de abril de 2023, com os supervisores de engenharia, a empresa tem hoje em seu portfólio, veículos que possuem em sua

composição peças que são fabricadas a partir de matérias-primas originadas de produtos reciclados, como por exemplo os tapetes que são fabricados de PET reciclado.

Relacionado ao compromisso com o meio ambiente, a empresa tem atualmente em seu portfólio um veículo com 19% e outro com 22%, das peças feitas de material reciclável.

O objetivo da Empresa é aumentar o percentual de peças que sejam recicláveis para pelo menos 90% em seus veículos, e chegar ao ano de 2025 contendo um veículo, onde pelo menos 30% das peças sejam de fontes recicladas, ou que se decomponham sem prejudicar o meio ambiente. Para atingir esse objetivo, a empresa proíbe o uso de matérias-primas derivadas de alimentos de consumo humano e provenientes de metais pesados na composição de suas peças, bem como a exigência de que as matérias-primas possam ser escaláveis no processo industrial, ou seja, que possa ser multiplicada e não tenha risco de escassez, podendo ser facilmente manuseada. Essas restrições demonstram a preocupação da empresa com a segurança alimentar e com o meio ambiente, contribuindo para que a empresa seja mais sustentável e ética.

1.4 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento sustentável é uma necessidade para o bem-estar da humanidade, por isso, os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) que marcam a agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030, ganharam uma importância significativa. Para isso as empresas têm um papel crítico a desempenhar na consecução desses objetivos.

Ao adotar a Agenda 2030, as empresas conseguem impulsionar a inovação, criar novas oportunidades de mercado e construir modelos de negócios mais resilientes e sustentáveis. Com foco nesse assunto, o projeto climático do Grupo Empresa é composto por nove ações principais, cinco delas relacionadas ao uso do veículo, duas relacionadas aos materiais e fim da vida e dois relacionados à produção. A Empresa pretende implementá-los gradualmente em todo o Grupo até 2030, um marco provisório em direção à ambição de neutralidade de carbono na Europa até 2040 e no mundo até 2050.

1.5 OBJETIVOS

Para este trabalho foram definidos quatro objetivos, sendo um geral e três específicos.

1.5.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar materiais *eco-friendly* para substituir os atuais dos veículos da empresa.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) identificar os materiais utilizados atualmente pela empresa;
- b) buscar alternativas de solução;
- c) sugerir novos produtos *eco-friendly*.

599

1.6 METODOLOGIA

A metodologia de acordo com Cervo, Bervian e Silva (2007) é composta por diversas etapas que devem ser seguidas para a realização de uma boa pesquisa. Os objetivos de cada projeto determinam o tipo de método que irá ser utilizado. Desta forma o presente trabalho será composto por algumas técnicas que irão dar embasamento teórico para o desenvolvimento, são elas: pesquisa de campo, pesquisa documental, pesquisa de *internet*, artigo científico, pesquisa bibliográfica, entrevista informal, observação não participativa, e as ferramentas para diagnóstico como *Brainstorming*, Matriz GUT, 5W2H, *Ishikawa* e *Benchmarking*

1.6.1 MÉTODOS E TÉCNICAS PARA LEVANTAMENTO DOS DADOS

Segundo Severino (2013) pesquisa de campo é a coleta de dados feita nas condições naturais onde os fatos ocorrem, sendo observados e sem intervenção do observador. Consiste no levantamento de pesquisas descritivas, até estudos mais analíticos.

De acordo com Marconi e Lakatos (2010) toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo ou pesquisa é denominada Pesquisa Bibliográfica. Desta forma o presente projeto coloca o pesquisador em contato direto com todos os autores e documentos usados para a elaboração da fundamentação teórica. Neste trabalho a pesquisa bibliográfica foi utilizada para pesquisar e conceituar os temas abordados na fundamentação teórica, pesquisando livros na biblioteca virtual da Faculdade e artigos científicos publicados de forma *online* em revistas científicas.

Segundo Freitas, Muniz e Moscarola (2004) a pesquisa na *internet* oportuniza a coleta de dados e a disseminação de informações, seu processo oferece um cenário tecnológico onde o pesquisador não se limita ao tempo, custo e distância.

A pesquisa na *internet* de Matallo (2018) é planejar sites confiáveis, coletar dados, analisá-los e, em seguida, preparar com base no tema discutido. Neste trabalho, a pesquisa de *internet* auxiliou o grupo a fundamentar os temas que irão agregar na elaboração do trabalho, bem como a pesquisar o histórico da empresa.

A pesquisa documental permite investigar diversos instrumentos metodológicos, trazendo informações, indicações e esclarecimento do conteúdo do pesquisador (SÁ-SILVA, ALMEIDA, GUINDANI, 2009).

Segundo Oliveira (2007) a pesquisa documental caracteriza-se pela busca de informações em documentos que ainda não receberam nenhum tratamento analítico, como reportagens,

revistas, cartas e outras fontes de divulgação. O trabalho desenvolvido é transrito pelo autor chamado de arte do conhecimento. Neste trabalho, a pesquisa documental foi utilizada no levantamento de dados, baseado na apresentação vista durante a pesquisa de campo na empresa.

Para Júnior e Júnior (2011) a entrevista informal é o método menos abrangente possível e tem como o objetivo principal a coleta de dados. O autor lembra que as entrevistas podem ser classificadas como: Informal, focalizada, por pautas e formalizadas.

Segundo Belei (2008) um bom entrevistador demonstra total interesse conforme o andamento da entrevista, faz novos questionamentos e consegue o maior número de detalhes possível. Neste trabalho a entrevista informal desenvolveu-se no dia 10 de abril de 2023 com os supervisores de Engenharia Josemar Santos e Fabio Castelli.

Marietto (2018) coloca que a observação não participativa é um método quantitativo com pesquisas de coleta de dados tradicionais, ou seja, permite que o pesquisador tenha pensamentos e uma posição sem envolvimento. Na observação o estudo que é realizado, corresponde aos fenômenos sociais sobre o que pouco se conhece dos interesses disponíveis na visualização pública (MARIETTO, 2018). A observação não participativa foi realizada no dia 10 de abril de 2023 pelos integrantes da equipe durante a visita, visto que nenhum dos integrantes trabalha na empresa.

O *brainstorming* reúne ideias com intuito de criar várias sugestões, o objetivo é compartilhar, sugerir opiniões e discutir em grupo e selecionar as melhores ideias para redesenhar o processo (LÉLIS, 2012). O *brainstorming* foi aplicado neste trabalho, durante reuniões entre os membros da equipe de pesquisa, para definir o problema, identificar suas possíveis causas, e assim buscar alternativas de soluções.

1.6.2 MÉTODOS E TÉCNICAS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Segundo César (2013), a matriz GUT é uma tabela que tem o escopo de priorizar problemas com base nas análises feitas durante o processo, sempre seguindo os critérios de Gravidade, Urgência e Tendência. Os critérios de gravitação determinam a periculosidade de um problema para os processos da empresa e para os envolvidos. O quadro 1 abaixo mostra um exemplo de matriz GUT.

Quadro 1 - Classificação de GUT

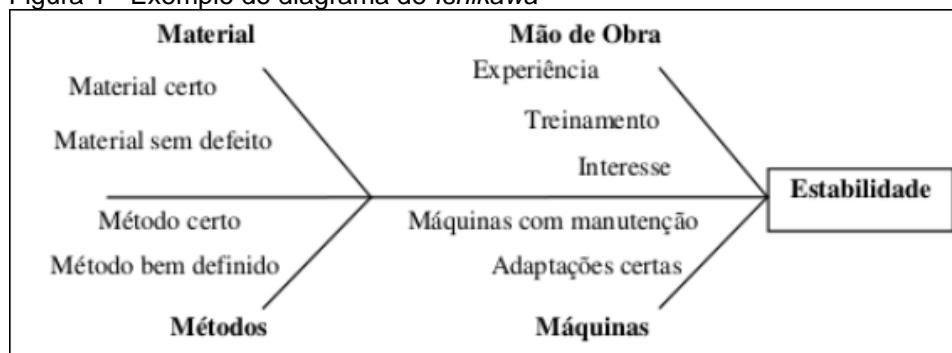
MATRIZ GUT				
Ptos	G	U	T	G x U x T
	Gravidade Consequências se nada for feito.	Urgência Prazo para tomada de decisão.	Tendência Proporção do problema no futuro.	
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	$5 \times 5 \times 5$ 125
4	Muito graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	$4 \times 4 \times 4$ 64
3	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	$3 \times 3 \times 3$ 27
2	Pouco graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	$2 \times 2 \times 2$ 8
1	Sem gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	$1 \times 1 \times 1$ 1

Fonte: Daychoum (2013, p. 86)

Neste trabalho a matriz GUT foi utilizada para priorizar causas, de acordo com a gravidade, urgência e tendência.

Diagrama de *Ishikawa* para Miguel (2006) é uma metodologia de análise para determinar as causas do problema que será tratado. Também denominado diagrama das causas e efeitos ou diagrama da espinha de peixe devido sua forma.

De acordo com Sabino (2011) o diagrama permite estruturar hierarquicamente as causas de maneira mais visual, e através das informações obtidas é gerada a base de dados para plano de ações e gráficos. A figura 2 mostra um exemplo do diagrama de *Ishikawa*.

Figura 1 - Exemplo do diagrama de *Ishikawa*

Fonte: Benetti (2010, p. 38).

O diagrama de *ishikawa* foi utilizado para identificar as causas do problema informado, de acordo com os 6Ms.

1.6.3 MÉTODOS E TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

Para Daychoum (2013) *Benchmarking* é uma técnica que corresponde a observar o processo de organizações concorrentes ou não, em um processo de pesquisa que serve

para avaliar produtos, serviços e métodos de trabalho, com o objetivo de melhoria organizacional.

Benchmarking é um método que é usado para comparar o desempenho de processos, práticas ou produtos com outros similares que podem ser mais eficazes e eficientes, seja interna ou externamente, tem o objetivo de entender as práticas que levam ao desempenho superior e adaptá-las ou implementar melhorias significativas (PROGRAMA GESPÚBLICA, 2013). Neste trabalho o *benchmarking* foi utilizado para a análise de melhores práticas de outras empresas do mesmo segmento.

De acordo com Peinado e Graeml (2007) o 5W2H é uma ferramenta que irá auxiliar os pesquisadores e envolvidos no projeto a cumprirem o plano de melhoria proposto sem dúvidas e questionamentos, vale ressaltar que é um sistema essencial para que não haja fuga do tema durante o desenvolvimento

Para Alves (2021) o 5W2H tem um grau de importância elevado, pois irá servir como assistente da proposta de melhoria, a ferramenta coloca em evidência as divisões de tarefas e futuras ações que irão precisar de atenção. A figura 3, é exemplo de montagem e esclarecimento sobre o 5W2H.

Figura 2 - Exemplo de 5W2H

Métodos dos 5W2H		
5W	What	O que?
	Who	Quem?
	Where	Onde?
	When	Quando?
	Why	Por quê?
2H	How	Como?
	How much	Quanto custa?
Que ação será executada?		
Quem irá executar/participar da ação?		
Onde será executada a ação?		
Quando a ação será executada?		
Por que a ação será executada?		
Como será executada a ação?		
Quanto custa para executar a ação?		

Fonte: Adaptado de Meira (2003).

Neste trabalho o 5W2H foi utilizado para apresentar materiais *eco-friendly* para substituir os atuais da parte SEAT S44, composta pelos bancos e seus componentes, dos veículos da empresa.

Lélis (2011) explica que o diagrama de Gantt foi desenvolvido em 1917, pelo engenheiro Henry Gantt, ele permite a visualização gráfica do cronograma das atividades e os tempos. Segundo Vargas (2018) o diagrama de Gantt traz um fácil entendimento das atividades desenvolvidas, também a visualização dos prazos e o acompanhamento dos ganhos produtivos e a eficiência do processo. O cronograma foi utilizado neste trabalho, para assegurar que cada etapa seja entregue no prazo delimitado, com objetivo de gerenciar as etapas de implementação do projeto.

1.7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta etapa serão apresentados os principais conceitos teóricos que estão relacionados ao problema e as causas.

1.7.1 Qualidade e Melhoria Contínua

Para Machado (2012) a qualidade procura satisfazer as necessidades e até superar as expectativas do cliente. De forma que o cliente esteja satisfeito com aquilo que ele adquiriu a ponto de repetir a aquisição.

Segundo Roth (2011) olhando do ponto de vista da produção, a qualidade está relacionada à criação e produção de um produto, e na busca em atender a satisfação das necessidades do cliente; já do ponto de vista do cliente, a qualidade está relacionada ao valor e à utilidade reconhecido do produto.

Segundo Gayer (2020) muitas das organizações almejam a excelência em seus processos e a melhoria dos seus produtos que só é possível por meio da procura constante pela melhoria. Por isso, melhorar quer dizer avançar uma etapa para que se conquiste a melhoria desejada, seja no processo e/ ou na qualidade dos produtos. Deve-se mensurar o desempenho deste, que pode acontecer por meio da implantação de indicadores que avaliam a *performance* do que está sendo analisado.

A melhoria é uma atividade que consiste na evolução constante, ela deve estar inserida de forma natural nas organizações. Além disso, deve estar consolidada nos processos e nas tarefas diárias dos colaboradores. (GAYER, 2020)

De acordo com Liker e Convis (2013), o conceito de melhoria contínua, conhecido como *Kaizen*, é uma filosofia de origem japonesa, onde “*Ka*” significa mudar e “*Zen*” significa melhor, quer dizer, elevar os níveis de desafios, a partir do conceito de melhorar todos os processos produtivos e de gestão da empresa de forma contínua, contando com a cooperação de todos os colaboradores, que possam contribuir com ideias inovadoras, sugestões possíveis de implantação e manutenção.

1.7.2 Sustentabilidade

O termo sustentabilidade, atualmente, é amplamente difundido no meio político, educacional e empresarial. Hoje entende-se como sustentabilidade o uso equilibrado dos recursos naturais. Seu conceito foi difundido na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em Estocolmo. Desde então o termo sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são pautas nas conferências globais de preservação de meio ambiente (CAMPOS, 2023).

Para Torresi, Pardini e Ferreira (2010) grande parte da população define que sustentabilidade está relacionada apenas à poluição de gases na atmosfera. Porém, é um equívoco, pois todo cuidado em relação a emissões de gases e utilização de insumos biodegradáveis já é monitorado há anos por países desenvolvidos e somente neste século a discussão chega aos países em desenvolvimento.

Segundo o Fundo Mundial para a Natureza do inglês *World Wide Fund for Nature*, desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que supre as necessidades da geração

atual e garante capacidade de atender as necessidades das gerações futuras. No Brasil temos políticas públicas que visam difundir este conceito de sustentabilidade em diversos âmbitos. (WWF BRASIL, 2023).

No meio corporativo as empresas são incentivadas a tomarem ações ecologicamente corretas. Uma ação amplamente difundida neste meio é a diminuição das pegadas de carbono. No qual empresas utilizam meios como reciclagem, reflorestamento a fim de diminuir o impacto causado no ambiente com a emissão de dióxido e monóxido de carbono. Outras ações são a logística reversa, reúso de água, uso de energias limpas (SILVA, 2021). Torresi, Pardini e Ferreira (2010) explicam que no âmbito da pesquisa e desenvolvimento no Brasil a Capes juntamente com a sociedade Brasileira de Química vem tomando ações que incentivam pesquisadores a produzirem trabalhos de alta qualidade que tenham foco na questão do desenvolvimento sustentável.

1.7.3 *Eco-Friendly*

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, uma produção *eco-friendly* utiliza em seu princípio a política dos 5R's: repensar, reduzir, reutilizar, reciclar e recusar. Desta forma os produtos *eco-friendly* têm em sua essência este conceito de ter opções que trazem um menor impacto no meio ambiente. Em específico na área têxtil algumas ações vêm sendo tomadas para que os produtos entrem na categoria *eco-friendly*. Entre elas o uso de materiais prima recicláveis destacando o uso de produtos à base de Polietileno (GUIMARÃES, 2019).

De acordo com Lopo (2017) o uso de materiais como PET (Tereftalato de Polietileno) necessita de algumas etapas de processo. Segundo o autor, a primeira etapa do processo é a triagem das garrafas PET, no qual são separadas por cor. Após isso, são moídas, lavadas e passam por um processo de secagem e são transformadas em polímero, para então serem transformadas nas fibras, ou seja, são realizados todos os processos de reciclagem do PET.

1.7.4 Economia Circular

Segundo Foster, Roberto e Igari (2016) a economia circular visa reintegrar o material novamente em seu ciclo produtivo após ser utilizado pelo consumidor, ou seja, evitar que este produto cause danos ambientais com a deposição dele em locais impróprios. Todo estudo feito sobre a economia circular depende dos fatores eficiência econômica e eficiência ambiental, desta forma será seguido sempre um parâmetro.

De acordo com Azevedo (2015) a economia restaurativa, conhecida como circular nasceu na década de 70 e tem como objetivo elaborar um modelo no qual todo material colocado em produção é projetado para circular de forma eficiente, desta forma o ganho na qualidade será expressivo. Assim, a economia circular é dividida em dois grupos: biológicos (materiais que irão retornar sem atingir a natureza) e técnicos (materiais serão desmontados e reutilizados).

1.7.5 Diferença entre Reciclado e Reciclável

De acordo com Rouquayrol e Almeida Filho (1999, p. 26), "A reciclagem consiste em submeter os resíduos a um processo de transformação para gerar novos produtos", ou seja, é o resultado de uma série de atividades pelas quais os resíduos são transformados, coletados, separados e utilizados como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Segundo Valle (1995), "reciclar resíduos significa reciclar, permitindo que os materiais retornem ao seu ponto de origem na forma de matérias-primas que não se degradam facilmente e possam ser reprocessadas mantendo suas propriedades constituintes básicas". Assim, em menor escala, quando encontramos algo sem uso e reinventamos ele, fazemos o ato de reciclar.

1.7.6 ESG – Ambiental, Social e Governança

De acordo com Flores (2022) as chamadas iniciativas ESG consistem em um conjunto de medidas que abrangem vários objetivos: transparência, responsabilidade, uso justo e licenças sociais. Desta forma foi realizado um fórum que discutiu o papel de empresas e partes interessadas na consecução das metas de sustentabilidade corporativa. A proposta reconhece a legitimidade das demandas das partes interessadas para que as empresas pratiquem o capitalismo sustentável em termos de seus compromissos ambientais, sociais e de governança (ESG).

Segundo Coutinho (2021) essa importante sigla vem ganhando popularidade no mundo corporativo, onde significa *Environment, Social and Governance* (ESG) (ambiental, social e governança), e é cada vez mais utilizada para determinar objetivos as grandes empresas. Em geral, são boas práticas que incluem proteção do meio ambiente, promoção de uma cultura de responsabilidade social e a adoção de boas práticas de governança.

2. DESENVOLVIMENTO

Nesta etapa serão apresentados a história e o contexto da empresa, bem como as causas do problema definidas e priorizadas.

2.1 HISTÓRIA DA EMPRESA

A empresa começou em 1898, com um jovem de 21 anos recém-saído do exército, que construiu artesanalmente na garagem de sua casa um carro. Usando sua criatividade e contando com um bom apoio financeiro dos irmãos, criam uma empresa. Nos anos seguintes seus carros participaram e conquistaram boas colocações e vitórias em campeonatos, até que em 1914 quando a Primeira Guerra Mundial estourou, a montadora

alterou sua linha de produção e passou a fabricar artigos de guerra: caminhões, ambulâncias, motores de aviões, bombas e o FT17. Os táxis da Empresa foram usados para transportar 4.000 homens para o *front*.

Em 1930, a Empresa tinha fábricas na Inglaterra e na Bélgica e era representada em 49 países. Em 1945 houve a nacionalização da Empresa. Na América do Sul, a Empresa possui fábrica na Argentina desde 1967, já no Brasil está presente desde 1990, onde inicialmente atuava como importadora, e em 1998 inaugurou a moderna fábrica na cidade de São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba.

2.2 RAMO DE ATUAÇÃO DA EMPRESA

Durante o ano de 2022, o volume de veículos montados no Brasil foi de 2,37 milhões de veículos, uma alta de 5,4% em relação a 2021. Para 2023 a indústria automobilística almeja que as vendas de carros, comerciais leves, caminhões e ônibus novos, tenham um aumento de 3%, equivalente a 2,168 milhões de unidades, um volume considerado como baixo pelo presidente da associação que representa o setor, a Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores). Já na exportação, a previsão das montadoras é de uma queda de 2,9%, com isso a Fenabrade (Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores), acredita que as vendas devem ficar praticamente estáveis no ano de 2023 em relação ao a 2022 (DIÁRIO DO COMÉRCIO, 2023).

2.3 CONTEXTO ATUAL DA EMPRESA

A página da Empresa (2023) mostra que atualmente o Grupo é composto por quatro marcas complementares que procuram oferecer soluções de mobilidade sustentável e inovadoras. A Empresa do Brasil conta com quatro fábricas.

Localizada em um espaço de 2,5 milhões de m², já foram fabricados mais de 3 milhões de veículos e quase 4 milhões de motores, além das quatro fábricas, conta também com um centro de preparação logística, a sede administrativa da Empresa do Brasil e da Empresa América Latina, e o centro de Engenharia Empresa Tecnologia Américas, que conta com aproximadamente 600 profissionais de engenharia (EMPRESA, 2023).

Todas as fábricas possuem certificação ISO 14001 e são totalmente integradas ao ambiente, já que o complexo é uma reserva natural que abriga mais de 110 espécies de pássaros e quase 30 espécies de mamíferos (EMPRESA, 2023).

O Relatório de Sustentabilidade Empresa do Brasil 2022, apresenta informações sobre o desempenho da empresa nos aspectos ESG, abrangendo os tópicos ambientais, sociais e de governança corporativa. Destacam-se, no pilar de meio ambiente, as iniciativas de eficiência energética que geraram a redução no consumo de -12% de energia elétrica por motor produzido, e -11% de energia elétrica por veículo comercial leve produzido em 2022, versus 2021 (INSTITUTO EMPRESA, 2023).

Ainda segundo o Relatório de Sustentabilidade Empresa do Brasil 2022, pelo 6º ano consecutivo, mais de 47 mil toneladas de resíduos foram reinseridas no processo produtivo, e em 2022, o Armazém de Peças foi homologado como aterro zero, o que demonstra o compromisso da Empresa do Brasil com a redução do impacto ambiental. Estas são algumas das iniciativas que levaram a Empresa a conquistar o Selo Clima Paraná, um reconhecimento emitido pelo Governo do Estado do Paraná para as empresas que adotam medidas para reduzir a sua pegada de carbono com o objetivo de combater as mudanças climáticas (INSTITUTO EMPRESA, 2023).

2.3.1 Matérias-Primas

Segundo Medina e Gomes (2003), empresas buscam novas oportunidades dentro da cadeia produtiva, tais como a sustentabilidade, que dentro dos processos exploram soluções técnicas do conjunto de um produto. De acordo com Coutinho e Wiemes (2011) o desenvolvimento de ações ambientalmente sustentáveis fez com que a Empresa do Brasil promovesse conceitos inovadores com base em pesquisas de novas soluções, demonstrando preocupação ambiental.

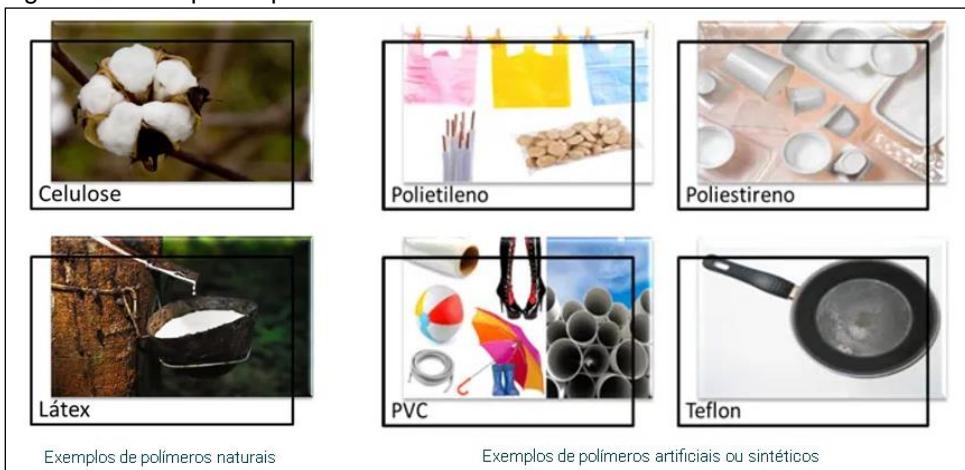
Castro (2012) destaca o reaproveitamento de material significando redução de extração mineral, diminuindo o consumo de água e energia, também reduz a extração de minérios, diminuindo significativamente a emissão de gases de efeito estufa. Ainda Castro (2012), no processo de reciclagem há componentes que são possíveis fazer a reciclagem na fabricação de novos produtos.

São várias as matérias-primas usadas na produção de um carro, na parte SEAT, composta pelos bancos e seus componentes, que apresenta um total de 57 peças. As matérias-primas mais usadas são: Poliuretano (PU), Aço, Polietileno e Polímero (PE).

O aço é uma liga metálica que é formada principalmente por ferro e carbono, as porcentagens de carbono tem variação entre 0,008 e 2,11%, porém a adição de outros elementos pode causar modificações, como: cromo, vanádio, magnésio e tungstênio. Essas misturas deixam o material macio e facilitam o processamento (CALLISTER, 2000).

De acordo com Fogaça (2023) do site Manual da Química “Os polímeros são macromoléculas resultantes da união de muitas unidades de moléculas pequenas (monômeros)”. Podem ser divididos em dois grupos: polímeros naturais, como exemplo borracha e polímeros artificiais ou sintéticos como por exemplo o nitrato de celulose. Alguns exemplos de polímeros naturais e sintéticos são representados na figura 6.

Figura 3 - Exemplo de polímeros naturais e sintéticos

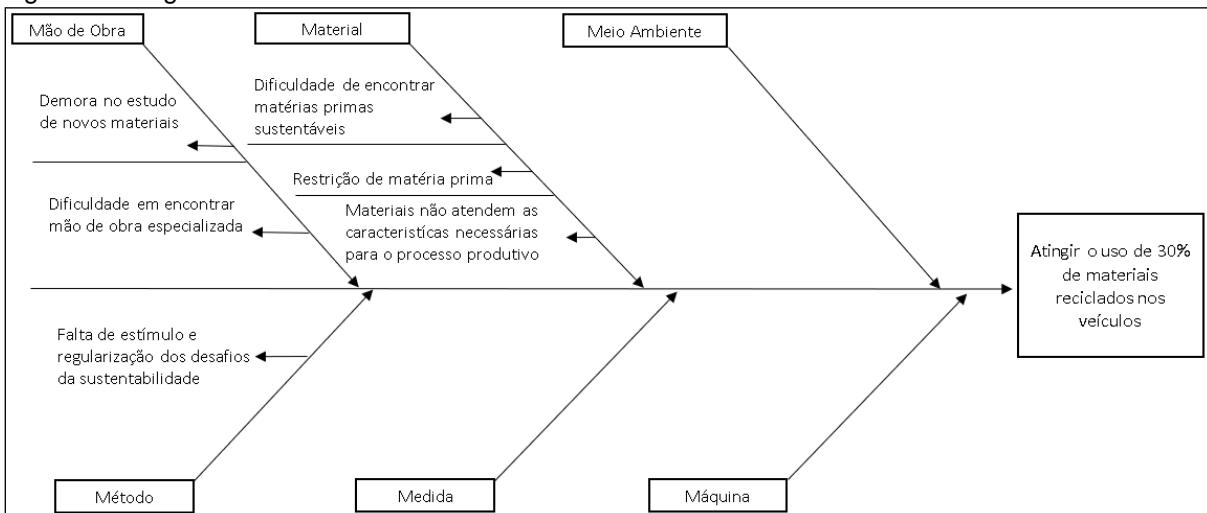


Fonte: Fogaça (2023)

De acordo com Fogaça (2023) do site Mundo Educação “o polietileno é um polímero de adição comum, ou seja, ele é formado pela união sucessiva de milhares de monômeros, que nesse caso são moléculas do etileno (eteno)”. Pode ser dividido em Polietileno de alta densidade (PEAD ou HDPE), Polietileno de baixa densidade (PEBD ou LDPE) e pode ser produzido a partir do álcool etílico mais conhecido como “plástico verde”.

2.3.2 Causas do Problema

Com base nas informações obtidas durante a pesquisa de campo, do *brainstorming* realizado entre os membros da equipe e através da análise dos dados coletados na empresa, foi possível encontrar 6 possíveis causas do problema, sendo apresentadas na figura 7, por meio do diagrama de *Ishikawa*.

Figura 4 - Diagrama de *Ishikawa*

Fonte: Os autores (2023)

Através do diagrama de *Ishikawa* foi possível identificar 6 causas referente a Mão de Obra, Material e Método como sendo as principais causas que tem influência para a ocorrência do problema e categorizá-las. Não foram encontradas causas referentes a Meio Ambiente, Medida e Máquina, que possam justificar o problema abordado.

Com o levantamento das causas identificadas foram priorizados os critérios de gravidade, urgência e tendência da Matriz (GUT) possibilitando o direcionamento da pesquisa para as principais causas indicadas na tabela 1.

Tabela 1 - Causa Priorizadas - Matriz GUT

Causas	Gravidade	Urgência	Tendência	Total
Dificuldade de encontrar matérias primas sustentáveis	5	5	5	125
Dificuldade em encontrar mão de obra especializada	5	4	5	100
Falta de estímulo e regularização dos desafios da sustentabilidade	4	4	5	80
Demora no estudo de novos materiais	3	4	3	36
Restrição de matéria prima	3	4	3	36
Materiais não atendem as características necessárias para o processo produtivo	3	2	3	18

Fonte: Os autores (2023)

As 06 causas apresentadas na matriz de GUT estão relacionadas ao problema que atualmente é enfrentado na indústria automobilística, as causas foram definidas pela equipe e priorizadas com a nota de corte acima de 80, e assim priorizando 3 causas que tem maior índice de gravidade, urgência e tendência descritas abaixo.

A causa **dificuldade de encontrar matérias-primas sustentáveis** foi priorizada como a principal causa que impacta diretamente no problema abordado, visto que, está cada vez mais difícil acompanhar as mudanças climáticas e a evolução da tecnologia que acontecem constante e rapidamente, visto que pesquisas de novos produtos e matérias-primas geralmente demoram meses ou até mesmo anos para terem resultados.

A causa **dificuldade em encontrar mão de obra especializada** se dá pela falta de incentivo na educação, os profissionais dessa área após formados, procuram trabalho fora do país ou mesmo em outras áreas por falta de reconhecimento. O incentivo de grandes empresas, motivaria mais pessoas a se especializar e ter uma chance no mercado de trabalho.

A causa **falta de estímulo e regularização dos desafios da sustentabilidade** se dá pela ausência de regulamentação por meio dos órgãos públicos e de conhecimento da sociedade quanto a importância da sustentabilidade. A ausência da fiscalização deixa um livre acesso para infratores do meio ambiente, permitindo que os desmatamentos e novos poluentes químicos atinjam o solo, ar e águas, assim, as ações cometidas trazem um baixo estímulo populacional, visto que o consumo é negligenciado pela sociedade.

2.4 BENCHMARKING

Para uma melhor compreensão sobre o tema, o *benchmarking* foi realizado por meio de pesquisas de estudos de caso relacionados ao tema *Eco-Friendly*, que serão apresentados abaixo.

2.4.1 Estudo de caso 1

O estudo de caso mostrado no quadro 2, é uma tese apresentada por Travalini (2019), orientado por Prof. Dr. Ivo Mottin Demiate, que mostra o estudo sobre filmes de amido de mandioca reforçados com nanopartículas de celulose, a fim de encontrar um material substituto para o filme de PVC comercial.

Quadro 2 - Estudo de Caso 1.

Fonte	TRAVALINI, A. P. <i>Filmes de amido de mandioca reforçados com nanopartículas de celulose visando aplicação em embalagens alimentícias “Eco-Friendly”</i> . 2019. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019.
Qual era o problema?	Encontrar um material substituto para o filme de PVC comercial.
O que foi feito?	Estudo sobre filmes de amido de mandioca reforçados com nanopartículas de celulose.
Como foi feito?	Neste estudo, os filmes de amido de mandioca reforçados com celulose nanocristalina foram estudados e avaliados quanto às suas propriedades de barreira: estruturais, morfológicas e termomecânicas. A celulose nanocristalina do bagaço de mandioca (NCC) foi analisada e preparada em laboratório que inclui tratamento enzimático, branqueamento químico e hidrólise com ácido sulfúrico.
Quando foi feito?	O estudo foi realizado em outubro de 2017.
Resultados obtidos	Foram realizados testes da aplicação dos filmes em uvas sem semente, armazenadas sem proteção de filme, embaladas com filmes de PVC uvas embaladas com filme de amido, com filme de amido contendo NCC e com filme de amido contendo LCNF, avaliadas por 30 dias com as análises em intervalos de seis dias. Os filmes de amido tiveram resultado positivo na qualidade pós-colheita das uvas cv. ‘Thompson’. Os resultados mostraram uma menor perda de massa, menor conversão de glicose e maior dureza (resistência à penetração) durante os 30 dias de armazenamento.

Fonte: elaboração dos autores (2023)

2.4.2 Estudo de caso 2

O estudo de caso mostrado no quadro 3, é um artigo apresentado por Costa e Sales (2018) com um estudo para a redução de poluentes causados pelas tintas ao meio ambiente.

Quadro 3 - Estudo de Caso 2.

Fonte	COSTA, T. O.; SALES, F. H. S. Tintas ecológicas a partir de minerais encontrados na Costa Maranhense. v. 34, n.1, p. 16-29, 2018.
Qual era o problema?	Redução de poluentes causados pelas tintas
O que foi feito?	Foram realizadas pesquisas de componentes naturais aos quais fossem nocivos ao meio ambiente.
Como foi feito?	O principal material utilizado foi a coleta de argila, com isso houve a preparação realizando a lavagem, secagem, moagem e o peneiramento para a realização da tinta ecologicamente sustentável.
Quando foi feito?	O estudo foi realizado em janeiro de 2018
Resultados obtidos	Foram realizados ensaios, aos quais a argila peneirada e superfina com 200g misturada a água destilada sendo aplicada a mistura na parede.

Fonte: elaboração dos autores (2023)

2.4.3 Estudo de caso 3

O estudo de caso mostrado no quadro 4, é um artigo realizado por Ferreira *et al.* (2007) estudo do uso de vitrocerâmicas e vidros porosos a aplicações como ecomateriais.

Quadro 4 – Estudo de Caso 3.

Fonte	FERREIRA, O. P.; ALVES, O. L.; MACEDO, J. de S.; GIMENEZ, I. de F.; BARRETO, L. S. (2007). Ecomateriais: desenvolvimento e aplicação de materiais porosos funcionais para proteção ambiental. Química Nova, 30(2), 464–467. https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200039
Qual era o problema?	Alto índice de dano ambiental gerado pela atividade industrial.
O que foi feito?	Desenvolvimento de processos de remediação.
Como foi feito?	Estudo do uso de vitrocerâmicas e vidros porosos a aplicações como ecomateriais. Dentre tais possibilidades está o tratamento de águas residuais para o consumo humano, monitoramento de gases de emissão industrial.
Quando foi feito?	Março de 2007
Resultados obtidos	Existem várias questões que continuam a desafiar os profissionais focados em desenvolvimento de materiais e/ou ecomateriais, ligadas ao controle do tamanho, distribuição, e funcionalização dos poros, mas também à obtenção de materiais com alta conectividade dos poros, ao desenvolvimento de novas rotas de síntese e, mais recentemente, à obtenção de materiais contendo poros com dimensões nanométricas.

Fonte: elaboração dos autores (2023)

2.4.5 Alternativas de Solução

Com base no objetivo geral, após analisar os estudos de casos durante a realização do *benchmarking*, elaborou-se as alternativas de solução apresentadas no quadro 5 abaixo.

Quadro 5 – Propostas de alternativas de solução

Causa	Alternativa de Solução
Dificuldade de encontrar matérias-primas sustentáveis	Pesquisar novas matérias-primas que atendam às exigências e restrições
Dificuldade em encontrar mão de obra especializada	Estimular pesquisas de novos produtos a fim de identificar novos talentos
Falta de estímulo e regularização dos desafios da sustentabilidade	Promover a conscientização da comunidade quanto a importância da sustentabilidade

Fonte: elaboração dos autores (2023)

3. PLANO DE AÇÃO

Nesta etapa serão apresentados os materiais *eco-friendly* sugeridos pela equipe de estudo e os planos de ação elaborados para as alternativas de solução propostas.

3.1 RELAÇÃO COM OS NOVOS MATERIAIS PROPOSTOS

A Empresa atua no ramo automobilístico, que possui um papel importante na economia. Além de ser um setor que supre necessidades do mercado, contribui para o crescimento de outras empresas, dentre elas, as empresas do segmento de borracha e plástico. Mesmo em períodos de crise, a fabricação de automóveis se manteve presente, gerando empregos e oportunidades de negócios.

O presente trabalho se concentra na parte SEAT dos veículos da Empresa, composta pelos bancos e seus componentes. Na figura 8 é apresentado os bancos que possuem em sua composição as matérias-primas citadas no tópico 2.3.1.

Figura 5 - Bancos dos modelos da Empresa



Fonte: Empresa (2023)

As matérias-primas sugeridas, baseadas no conceito *eco-friendly*, serão apresentadas no quadro 6 e explicadas na sequência.

Quadro 6 - Sugestão de Matérias-Primas *Eco-friendly*

Matéria-Prima Usada	Matéria-Prima <i>Eco-friendly</i>
Poliuretano (PU)	Espuma de base biológica usando lignina
Couro	Couro a base de Cacto

Fonte: elaboração dos autores (2023)

613

Pilla e Sternberg (2023) mencionam um estudo de uma espuma de base biológica, desenvolvido por pesquisadores da Universidade Clemson, nos Estados Unidos, exibida na figura 9. A espuma biológica é feita de lignina (um subproduto da indústria de polpa de papel) e um agente à base de óleo vegetal e seria um substituto para a espuma de poliuretano que são feitas com produtos químicos suspeitos de serem cancerígenos.

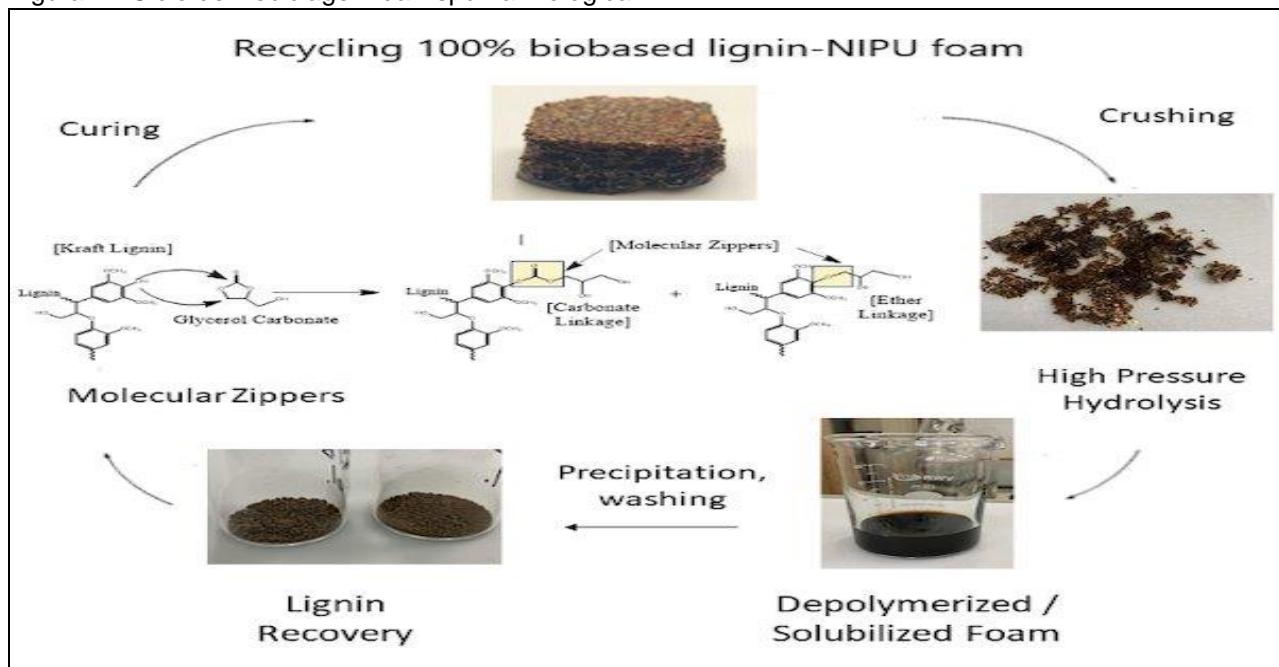
Figura 6 - Espumas de base biológica



FONTE: Pilla e Sternberg (2023).

Ainda segundo Pilla e Sternberg (2023) a espuma pode ser reciclada porque possui ligações que podem descompactar a rede química depois de formada. Os principais componentes usados para produzir a espuma podem então ser extraídos e usados novamente, conforme figura 10.

Figura 7 - Ciclo de Reciclagem da Espuma Biológica



FONTE: Pilla e Sternberg (2023).

Também a empresa Deserttex possui a inovação da substituição do couro pela utilização de cactos totalmente sustentáveis ilustrada na figura 11.

Figura 8 - Cacto produzido na empresa Deserttex



Fonte: Deserttex (2023).

O material foi desenvolvido pelos mexicanos Adrián López e Marte Cázares, a base de cactos, atualmente utilizados na indústria da moda e também sendo possível aplicar nas indústrias automotivas.

A Bentley EXP 100 GT, uma marca britânica, apresentou um carro do futuro, 100% elétrico, pesando 1900 kg com materiais sustentáveis. A marca buscou investir em seu interior e possui desde madeira *Riverwood* (madeira submersa) com mais de 5.000 anos com infusões de cobre, revestimentos têxteis orgânicos derivados da produção de vinho que

tem aspecto de pele, tapetes em lã, e superfícies interiores revestidas de algodão, como é visto na figura 12 (GOMES, 2019).

Figura 9 - Veículo Betley



615

Fonte: Gomes (2019).

Segundo Scarabotto (2023) as montadoras estão dispostas a explorar materiais reciclados e feitos de plantas tais como garrafa pet, rede de pesca, mamona e cogumelos conhecidos como carros veganos. Para Scarabotto (2023) como alternativa para a substituição do couro seria o Mirum, um tecido feito à base de plantas.

3.2 PLANO DE AÇÃO PARA A CAUSA 1

O plano de ação para solucionar a causa **dificuldade de encontrar matérias-primas sustentáveis** é criar um centro de pesquisas a fim de identificar novas matérias-primas, com os dados coletados e analisados durante as pesquisas realizadas no setor de engenharia da empresa, será possível demonstrar aos gestores a viabilidade das pesquisas. Desta forma será possível identificar novas matérias-primas que atendam o ESG sem causar impactos ambientais.

As etapas da proposta 1, se iniciam em 17/07/2023 com previsão de término em 27/07/2023, com aproximadas 47 horas.

3.3 PLANO DE AÇÃO PARA A CAUSA 2

Para o plano de ação para solucionar a causa **dificuldade em encontrar mão de obra especializada**, sugere-se que sejam promovidos programas de ideias juntamente com o incentivo a pesquisas na área da educação. Programas, campanhas e desafios de inovação são eficazes para aumentar a participação dos funcionários na gestão de ideias e podem ajudar a economizar milhões para as empresas, bem como podem revelar talentos que podem destacar e se tornar profissionais de alta performance.

Sugere-se também o incentivo a pesquisas na educação, apoiando e investindo em parcerias com faculdades e instituições de ensino, que formam os profissionais que a empresa pode vir a contatar no futuro.

As etapas da proposta 2, se iniciam em 27/07/2023 com previsão de término em 22/12/2023, com aproximadas 276 horas.

3.4 PLANO DE AÇÃO PARA A CAUSA 3

O plano de ação para solucionar a causa **falta de estímulo e regularização dos desafios da sustentabilidade**, sugere-se que a empresa amplie os investimentos nas boas práticas ambientais, sociais e governamentais (ESG). Os três pilares que atualmente precisam estar inseridos fortemente nas organizações, seja ela com incentivos às escolas até criação de equipes focadas em ESG. Desta forma terá solução para os principais desafios que estamos enfrentando no século XXI: Recursos naturais em escassez, desigualdade social e mudança climática .

Seguindo este novo modelo de criação de novos produtos e/ou produção e convivência em um planeta mais “limpo” chegamos justamente no que propõem a economia circular.

As etapas da proposta 3, se iniciam em 24/07/2023 com previsão de término em 31/12/2023, com aproximadamente 380 horas.

Espera-se com as propostas de soluções apresentadas, que ocorram movimentos sustentáveis por parte das empresas e sociedade, promovendo a conscientização da comunidade quanto a importância da sustentabilidade. Assim, empreendendo a responsabilidade social por parte das organizações, que pesquisando novas matérias-primas que atendam às exigências e restrições e estimulando pesquisas de novos produtos a fim de identificar novos talentos, façam com que a colaboração entre a empresa e a comunidade agregue mudanças e influência no bem-estar de todos, tornando um meio ambiente rico para as futuras gerações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento do trabalho a teoria trouxe um tema sustentável, com o objetivo de conhecer as propostas que atualmente empresas buscam e estão preocupadas com o futuro, já na prática há movimentos de novos padrões e abordagens para a conservação ambiental findando a importância de gerações.

Estudar sobre o ESG em conjunto com o empreendedorismo, proporcionou a equipe melhor entendimento e conhecimento do que se espera no futuro. O tema mundialmente discutido proporciona na prática construir mudanças e ter uma visão ampla e grandes desafios focados ao meio ambiente, social e a governança.

Para o desenvolvimento do tema abordado dentro da indústria, o desafio da equipe foi o conhecimento das dores aos quais de fato é enfrentado pela empresa, e com isso veio a

dificuldade em encontrar sugestão de materiais que estivessem dentro das restrições estabelecidas. Também, devido o grupo Empresa estar desenvolvendo um novo projeto, houve uma demora no primeiro contato com o representante da empresa e com isso alguns prazos de entregas foram reduzidos.

Fica como sugestão para trabalhos futuros, o estudo de novos materiais e seus componentes com profissionais atuantes na área. A fim de aprofundar ainda mais no tema de sustentabilidade, será possível agregar um maior valor no desenvolvimento desse estudo e expandir ainda mais nos planos de ações sugeridos pela equipe, conduzindo a uma assertividade do que a empresa busca. Também outro tópico interessante a ser pensado, é elaborar estudos aprofundados sobre o mel de abelha e sua produção, a casca do coco e cactos são materiais que podem ser substituídos por componentes que atualmente é utilizado.

REFERÊNCIAS

ALVES, B. N. P. **A utilização da ferramenta 5W2H**: uma proposta de melhoria no setor produtivo de uma empresa industrial de artefatos em acrílico. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

AZEVEDO, J. **A economia circular aplicada no brasil**: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. In: XI Congresso nacional de excelência em gestão, 2015, Laboratório de Tecnologia e Gestão de Negócios da Escola de Engenharia da UFF, Rio de Janeiro.

BELEI, R.A.; PASCHOAL, S. R. G; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMONO, P.H.V.R. **O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa**. Revista Cadernos de Educação, v. 30, p. 187-199, jan./jun., 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/1770/1645>>. Acesso em: 31mar.2023.

BENETTI, H. P. **Diretrizes para avaliar a estabilidade do fluxo de valor sob a perspectiva da mentalidade enxuta**. Tese (Doutorado em Engenharia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2010.

CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

CAMPOS, M. **ECO-92**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/eco92.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

CASTRO, D. E. **Reciclagem & sustentabilidade na indústria automobilística**. Belo Horizonte: [s.n.] 2012.

CERVO, A. L.; BERVIAN, A.P.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CÉSAR, F. I. G. **Ferramentas Gerenciais da Qualidade**. Seven System International Ltda., São Paulo, SP, 2013.

COAN, M. **Educação para empreendedorismo**: implicações epistemológicas, políticas e práticas. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

COSTA, T. O.; SALES, F. H. S. **Tintas ecológicas a partir de minerais encontrados na Costa Maranhense**. v. 34, n.1, p. 16-29, 2018.

COUTINHO, G. A.; WIEMES, L. **Inovações Tecnológicas e Ações de Sustentabilidade na Indústria Automotiva**. 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Grazielle-Coutinho/publication/257140603_Inovacoes_Tecnologicas_e_Acoes_de_Sustentabilidade_na_Industria_Automotiva/links/592c84c2458515e3d47663fe/Inovacoes-Tecnologicas-e-Acoes-de-Sustentabilidade-na-Industria-Automotiva.pdf> Acesso em: 09 jun. 2023.

COUTINHO, L. M. **O Pacto Global da ONU e o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, v. 28, n. 56, p. 501-518, 2021. Disponível em: <<https://web.bnDES.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/22029/1/13-BNDES-Revista56-PactoGlobalONU.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

DAYCHOUM, M. **40+10 ferramentas e técnicas de gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

Deserttex. Disponível em: <<https://deserttex.com/deserttex%C2%AE>> . Acesso em: 19 maio. 2023.

DIÁRIO DO COMÉRCIO. **Montadoras de carro projetam 2023 como “morno”**. Disponível em: <<https://diariodocomercio.com.br/economia/montadoras-de-carro-projetam-2023-como-morno/#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20automobil%C3%ADstica%20espera%20que,milh%C3%B5es%20de%20ve%C3%ADculos%20por%20ano>>. Acesso em: 23 maio. 2023.

EDELVINO, R. F. **Empreendedorismo**: Dica e planos de negócios para o século XXI [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2012.

FERREIRA, O. P.; ALVES, O. L.; MACEDO, J. de S.; GIMENEZ, I. de F.; BARRETO, L. S. (2007). **Ecomateriais**: desenvolvimento e aplicação de materiais porosos funcionais para proteção ambiental. Química Nova, 30(2), 464–467. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200039>

FLORES, E. S. **Especial dia do contador: Contabilidade e relatos que vão impulsionar a agenda ESG, 2022**. Disponível em: <<https://cfc.org.br/noticias/especial-dia-do-contador-a-contabilidade-e-os-relatos-que-vao-impulsionar-a-agenda-esg/>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

FOGAÇA, J. R. V. **O que são os polímeros?** Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/quimica-organica/o-que-sao-os-polimeros.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

FOGAÇA, J. R. V. **Polietileno.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/polietileno.htm>>. Acesso em 18 abr. 2023.

FOSTER, A; ROBERTO, S. S.; IGARI, A. T. **Economia circular e resíduos sólidos:** uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica, 2016. Disponível em: <<https://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/115.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

FREITAS, H.; MUNIZ, R. J.; MOSCAROLA, J. **Uso da internet no processo de pesquisa e análise de dados.** São Paulo: ANEP, 2004.

GAYER, J. A. C. A. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos.** Curitiba: Contentus, 2020.

GOMES, F. **EXP 100 GT. Este é o Bentley do futuro.** 2019. Disponível em: <https://www.razaoautomovel.com/noticias/bentley-exp-100-gt-apresentacao/>. Acesso em: 30 maio 2023.

GUIMARÃES, D. **5 Rs da sustentabilidade: Saiba como preservar o meio ambiente.** 2019. Disponível em: <<https://meiosustentavel.com.br/5-rs-sustentabilidade/>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

JÚNIOR, Á. F. B.; JÚNIOR, N. F. **A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos.** 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/jpdef/Downloads/Trabalho%20FMEA%20-%20Versa%CC%83o%20Po%CC%81s%20Banca.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2023.

LÉLIS, E. C. **Administração da Produção.** São Paulo: Pearson, 2012.

LÉLIS, J. C. **Planejamento com arte e técnica.** Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

LIKER, J. K; CONVIS, G. L. **O Modelo Toyota de Liderança Lean:** como conquistar e manter a excelência pelo desenvolvimento de lideranças. Porto Alegre: Bookman, 2013.

LOPO, W. N. **Uso do pet reciclado em tecidos de malha: estudo bibliográfico e exploratório.** 2017. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/USO-DO-PET-RECICLADO-EM-TECIDOS-DE-MALHA%3A-ESTUDO-E-Lopo/8eff2e0e6bfcedff20d38675b0ebb3a6115cc1ec>>. Acesso em: 5 abr. 2023.

MACHADO, S. S. **Gestão da qualidade.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARIETTO, M. L. **Observação participante e não participante:** Contextualização teórica e sugestão de roteiro para aplicação dos métodos. São Paulo: UNINOVE, 2018.

MATALLO, E. M. P. **Metodologia de pesquisa:** Abordagem teórico-prática. Campinas: Papirus, 2018.

MEDINA, H. V; GOMES, D. B. **Reciclagem de automóveis:** estratégias, práticas e perspectivas. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2003.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade.** 2. ed. Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: enfoques e ferramentas.** São Paulo: Artliber, 2006.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Petrópolis: Vozes, 2007.

ORTIZ, F. C. **Criatividade, inovação e empreendedorismo:** Startups empresas digitais na economia criativa [recurso eletrônico]. São Paulo: Phorte, 2021.

PALENCIA, M.; LERMA, T. A.; GARCÉS, V.; MORA, M. A.; MARTÍNEZ, J. M.; PALENCIA, S. L. **Eco-friendly Functional Polymers: an approach from application-targeted green chemistry.** Elsevier Science, 2021.

PEINADO, J. G. A. **Administração da Produção:** (Operações Industriais e de Serviços). UnicenP. Curitiba, 2007.

PILLA, S; STERNBERG, J. **Espumas usadas em assentos de carro e colchões são difíceis de reciclar - uma nova versão à base de plantas evita os riscos à saúde do poliuretano.** Disponível em <https://phys.org/news/2023-01-foams-car-seats-mattresses-hard.html>. Acesso em: 28 mai. 2023

PROGRAMA GESPÚBLICA. **Benchmarking Colaborativo:** Guia Metodológico. Brasília; MP, SEGP, 2013.

ROTH, C. W. **Curso técnico em automação industrial:** Qualidade e Produtividade. 3. ed. Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2011.

ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e saúde.** 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1999.

SABINO, C. V. S.; JÚNIOR, R.M; SABINO, G.S.; LOBATO, W.; AMARAL, F. C. **O uso do diagrama de Ishikawa como ferramenta no ensino de ecologia no ensino médio.** Educação & Tecnologia, [S.I.], v. 14, n. 3, mar. 2011. ISSN 2317-7756. Disponível em: <<https://www.seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/232/234>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

SÁ-SILVA, J. R; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. **Pesquisa documental:** pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais, São Leopoldo, ano. I,

n.l, jul. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>>. Acesso em: 15 abr. 2023

SCARABOTTO, N. Carro vegano? Montadoras apostam em materiais reciclados e feitos de plantas. [2023]. Disponível em: <<https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/mobility-now/carro-vegano-montadoras-apostam-em-materiais-reciclados-e-feitos-de-plantas/>> Acesso em: 20 maio 2023

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, H. A. Marketing ambiental. Como o marketing verde pode ajudar a salvar o seu negócio e o planeta. Lisboa: Chiado editorial, 2021.

TIDD, J; BESSANT, J. Gestão da inovação. Porto Alegre: Bookman, 2015.

TORRESI, S. I. C.; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. O que é sustentabilidade? Química Nova, v. 33, n. 1, p. 1–1, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/VkxbRDxfJvvpwRjZfCTsJYC/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 5 abr. 2023.

TRAVALINI, A. P. Filmes de amido de mandioca reforçados com nanopartículas de celulose visando aplicação em embalagens alimentícias “Eco-Friendly”. 2019. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019.

VALLE, C. E. Qualidade ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.

VARGAS, R. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos. 9. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

WWF BRASIL. O que é preciso fazer para alcançar o desenvolvimento sustentável? Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/>. Acesso em: 09 jun. 2023.