

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

NICOLE ANDRESSA FUOCO MICHEL

ECONOMIA CIRCULAR APLICADA NO UNIVERSO EMPRESARIAL:

Análise comparativa entre a metodologia tradicional e ágil para a
implementação prática do conceito, na ótica de um *Product Owner*

São Paulo
2023

NICOLE ANDRESSA FUOCO MICHEL

ECONOMIA CIRCULAR APLICADA NO UNIVERSO EMPRESARIAL:

Análise comparativa entre a metodologia tradicional e ágil para a implementação prática do conceito, na ótica de um *Product Owner*

Trabalho de Conclusão de Curso como exigência parcial para a graduação no curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Orientador: Prof. Dr. Ely Antonio Tadeu Dirani.

São Paulo
2023

Dedico este trabalho a Deus que sempre foi o meu maior alicerce em momentos singulares da minha trajetória, aos meus pais que impulsionam constantemente a melhor versão que há em mim, me fornecendo a força necessária para que eu alcance tudo o que um dia sonhei em conquistar e aos mestres que me capacitaram durante a minha formação, moldando a profissional que venho a me tornar.

RESUMO

A Economia Circular, por se tratar de um tema pouco difundido no âmbito acadêmico, carece de estudos que forneçam instruções já experienciadas quanto à aplicabilidade do conceito no ramo empresarial. A partir do cenário exposto, o intuito deste estudo se manifesta em comprovar as benesses obtidas através da introdução preliminar de um mecanismo sustentável em uma estrutura trivialmente linear. Mais do que isso, propõe uma análise comparativa entre diferentes metodologias de trabalho alicerçadas pela circularidade como fundamento propositivo. A metodologia tradicional, também conhecida por modelo em cascata é mais comumente observada em indústrias, processos fabris e empresas cujos regimes de trabalho se demonstrem obsoletos. Já a metodologia ágil, costuma ser aplicada em corporações que atuam com tecnologia, inovações e necessitam de um acompanhamento constante e versátil da evolução de seus projetos. Assim sendo, permite-se operar em dois modelos de negócio distintos, exprimindo as oportunidades de melhoria encontradas, o valor percebido para o Negócio e os resultados verossímeis de serem alcançados, sejam estes financeiros, sejam em termos de sustentabilidade, ambos os parâmetros passam a confluir para destacar a empresa positivamente no meio em que atua, sobretudo pelo contexto de constante transformação que a Era da Indústria 4.0 proporciona ao Mercado.

Palavras-chave: Economia Circular; metodologia ágil; Indústria 4.0; sustentabilidade.

ABSTRACT

The Circular Economy, as it is a topic that is not very widespread in academia, lacks studies that provide instructions already experienced regarding the concept's applicability in the business sector. Based on the above scenario, this study aims to prove the benefits obtained through the preliminary introduction of a sustainable mechanism in a trivially linear structure. More than that, it proposes a comparative analysis between different work methodologies based on circularity as a propositional foundation. The traditional methodology, also known as the waterfall model, is most observed in industries, manufacturing processes, and companies whose work regimes appear obsolete. The agile methodology is usually applied in corporations that work with technology, and innovations and need constant and versatile monitoring of the evolution of their projects. Therefore, it is possible to operate in two distinct business models, expressing the opportunities for improvement found, the value perceived for the Business, and the results likely to be achieved, whether financial or in terms of sustainability, both parameters come together to highlight the company positively in the environment in which it operates, especially given the context of constant transformation that the Era of Industry 4.0 brings to the corporate market.

Keywords: Circular Economy; agile methodology; Industry 4.0; sustainability.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVO.....	9
3	JUSTIFICATIVA.....	10
4	ESTADO DA ARTE.....	12
	4.1 Economia Circular.....	13
	4.2 Product Owner.....	15
5	METODOLOGIA.....	19
6	ESTUDO DE CASO I.....	21
7	ESTUDO DE CASO II.....	28
8	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	36
	BIBLIOGRAFIA.....	37

1 INTRODUÇÃO

A partir da ascensão industrial, manufaturas e produções artesanais foram rapidamente substituídas por um cenário de incessável busca pelo desenvolvimento tecnológico, advindo da abundante sede pela produtividade. Objetivando a perpetuação desta nova Era Industrial, observa-se a busca progressiva pela incorporação de meios sustentáveis para execução de trabalhos ordinários, no qual o conceito de Economia Circular ocupa um importante espaço para a perduração dos recursos naturais, consumidos no decorrer de quaisquer ciclos produtivos procedentes da Quarta Revolução Industrial.

Em concordância com os desígnios que a Economia Circular propõe na sua mais pura definição, é possível identificar o responsável pela aplicabilidade, ou não, da metodologia. A esta especialidade, externa-se ao conhecimento a atuação do *Product Owner*, comumente referenciado como a peça-chave para o desenvolvimento de novos produtos, bem como pela transformação destes.

A figura do *Product Owner*, ou Dono do Produto, está presente no contexto de Metodologias Ágeis, operando na idealização de tendências para o Mercado; imergindo nos anseios do cliente e, transformando as suas necessidades abstratas em um protótipo tangível de comercialização. Dessarte, demonstra-se fundamental para a entrega de projetos provenientes da cultura ágil, sendo este profissional o responsável pela obtenção do valor máximo possível, a um custo mínimo.

Apesar do principal intento dentro de uma corporação corresponder à entrega de valor, vinculado à geração de lucro, é de suma importância que o meio para àquele fim assuma a sua relevância, ao passo que os resíduos não reaproveitados sugerem um custo extra para a companhia e, concordantemente, impactam de forma negativa na sua reputação, a depender da natureza do detrito e do descarte que é realizado.

Sendo assim, a pesquisa propõe confluir a etapa de delineamento do produto final pelo *Product Owner*, com a proposição de circularidade dos insumos na cadeia produtiva, prevista pela Economia Circular, onde se defende que um resíduo, nada mais é, do que uma matéria-prima fora de lugar.

O cenário brasileiro vigente aponta para uma ensurdecidora desproporcionalidade entre o capital investido em práticas renováveis e o montante depreendido para o descarte impróprio destes resíduos. É estimada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2019), uma perda

anual em torno de R\$ 14 bilhões com o descarte incorreto do lixo reciclável. Dos 80 milhões de toneladas de lixo produzidos anualmente no Brasil, apenas 4% são devidamente encaminhados para a reciclagem. Quando expandimos à escala mundial, a problemática demonstra-se ainda mais alarmante, segundo estudo da WWF, o volume de plástico descarregado nos mares e oceanos é de aproximadamente 10 milhões de toneladas por ano, o que equivale a 23 mil aviões Boeing 747 pousando nos oceanos (World Wide Fund For Nature, Brasil, 2019). Por consequência, da cadeia trófica marinha até a corrente sanguínea humana há a presença, ou onipresença, dos chamados microplásticos.

Atualmente, a humanidade se depara em um ponto de inflexão.

Torna-se imprescindível a execução de um planejamento emergencial, como um meio para assegurar a subsistência das próximas gerações.

Todavia, é insustentável conjecturar uma eventual renúncia de tudo que a raça humana já conquistou.

Não obstante, é exequível a reescrita da fórmula que desvendará o segredo responsável por perpetuar, de forma sustentável, esta nova Era Industrial.

Fórmula, pela qual, deve-se à honra ao conceito de Economia Circular, transcrita pela ótica de um *Product Owner*, com o estabelecimento do ESG no contexto da Indústria 4.0.

2 OBJETIVO

O presente estudo desponta com o intuito de elucidar o conceito da Economia Circular e a sua notoriedade no meio corporativo, exemplificando práticas que remetam à agenda ESG orientada ao pilar ambiental e quais as vantagens competitivas angariadas por empresas que adotam tais medidas como parte da sua cultura organizacional.

Para atingir os objetivos estabelecidos foi necessário palpar a realização de ações sustentáveis, por intermédio da transformação de processos obsoletos de trabalho, em ciclos fechados dentro de uma cadeia produtiva. Desta forma, o profissional *Product Owner* surge em meio às metodologias ágeis, para delinear o escopo de um produto e torná-lo, não somente rentável à Indústria e relevante para a sociedade, como eficiente em sua aplicabilidade ao mesmo tempo que inócuo ao meio ambiente, trabalho resultante de uma rigorosa revisão acerca dos processos adotados e, conseqüentemente, do destino de cada subsídio emanado.

Destarte, com a atenuação dos investimentos em novas matérias-primas e a transformação dos insumos previamente processados, em valor agregado para o cliente final, intenciona-se corroborar à tese de que a Marca precursora desta iniciativa, passará a galgar um destaque de verdadeira influência na sociedade, tendo em vista o cenário contemporâneo que revela um mercado consumidor cada vez mais comprometido com as normas estabelecidas pelo ESG e, atento à fidedigna preocupação dos fabricantes com os impactos ambientais passíveis de serem findados, ao revisitar os seus métodos produtivos e promover a pauta através do exemplo.

Manifestada a compreensão acerca de todos os pormenores que circundam o tema dissertado, também se exhibe por propósito deste estudo a desmistificação relativa à complexidade envolta na implementação do conceito. Através de dois exemplos práticos, será possível discernir as vantagens em adotar o modelo ágil de trabalho em detrimento do modelo tradicional, como ferramenta para o atingimento da circularidade nos processos, exprimindo todas as etapas, entraves, desafios e benefícios previstos ao incorporar inovações concernentes à política ESG, em uma tradicional instituição financeira brasileira.

3 JUSTIFICATIVA

Deve-se ao ímpeto para a abordagem, a escassa difusão acerca de um fenômeno percebido pela confluência entre duas temáticas de extrema relevância para o profissional da Engenharia de Produção que está adentrando ao Mercado. Em uma Era que reúne os avanços tecnológicos semeados desde o estopim da Quarta Revolução Industrial com as emergências climáticas que acometem à fauna e flora, comprometendo a saúde, bem como a longevidade dos cidadãos, é evidenciado o quanto o planeta carece de uma inclinação aos cuidados da matéria-prima retirada da natureza e, especialmente, de uma atenção quanto à forma com a qual é meramente dispensada do ciclo produtivo.

O Brasil é o 4º maior produtor de lixo plástico no mundo, com 11,3 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e Índia. Desse total, mais de 10,3 milhões de toneladas foram coletadas (91%), mas apenas 145 mil toneladas (1,28%) são efetivamente recicladas (Banco Mundial, 2018). Calcula-se, em média, que o Brasil produz aproximadamente 1 quilo de lixo plástico por habitante a cada semana (ABRELPE, 2019). A projeção do Banco Mundial e da ONU é que, se o ritmo atual for mantido, até a metade do século XXI haverá 9,7 bilhões de habitantes, para 3,4 bilhões de toneladas de lixo urbano produzidos por ano, constatando um aumento de 70% nos descartes se comparado ao ano de 2016, conforme estudo da *International Solid Waste Association* (ISWA) divulgado em reportagem pela CNN Brasil (2022). Dado este, que revela um contraste entre a velocidade observada no aumento do lixo produzido no mundo, contra o crescimento populacional, não evidenciando paridade em ambos os incrementos.

Segundo o relatório anual da *Circle Economy* sobre a lacuna global de circularidade, o consumo de material virgem cresceu em 2021 para 101,4 bilhões de toneladas, mas as taxas de reutilização e reciclagem não aumentaram, demonstrando uma estagnação da prática de Economia Circular em 8,6% no ano de 2022, valor semelhante ao refletido no relatório de 2020 e inferior ao de 2019, quando uma circularidade global de 9,1% foi alcançada (Circle Economy, 2021).

Ao compilar a criticidade dos dados informados e a ausência de políticas públicas rígidas quanto ao controle do despejo de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos), avalia-se por oportunidade, elucidar qual o método acessível para o alcance de um ciclo fechado produtivo, corroborando com o fomento dos resultados financeiros da instituição, mensurando a economia gerada através da readequação dos investimentos selecionados e firmando o impacto positivo

da Marca frente à sociedade, ao adotar este novo olhar com um viés sustentável, para os processos preexistentes nas metodologias ágeis, seguindo as diretrizes trabalhadas nesta pesquisa.

4 ESTADO DA ARTE

Conforme estudos publicados pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o estilo atual de vida da humanidade comprova-se insustentável. Se as tendências de consumo mantiverem esta constante até o ano de 2050, quando a população alcançar os nove bilhões de habitantes, serão necessários em média três planetas Terra para suprir a demanda por recursos naturais (ONU, 2016). De acordo com O'Meara (1999), algumas análises sugerem que as áreas urbanas, com um pouco mais da metade da população mundial, apesar de ocuparem 3% da superfície terrestre do planeta, são responsáveis pelo consumo de 75% dos recursos naturais, produzem 50% dos resíduos mundiais e emitem de 60 a 80% dos gases de efeito estufa.

Um estudo realizado pela Universidade de Newcastle na Austrália (2019), estima que os cidadãos em escala mundial podem ingerir até 5 gramas de plástico por semana, aproximadamente o peso de um cartão de crédito. Outro estudo, desta vez realizado no Canadá, descobriu que a parcela da população que, rotineiramente, consome água de garrafas plásticas, consequentemente também ingerem em torno de 130.000 partículas de microplásticos, todos os anos. Por sua vez, quem consome a água da torneira, ingere apenas 4.000 partículas (Redação Galileu, 2019).

Considerada uma das questões mais problemáticas, perigosas e de árdua resolução acerca desta temática, deve-se uma atenção especial ao tópico referente aos microplásticos.

A dificuldade do assunto abordado se transpore quando, torna-se passível de conclusão, a afirmação de que cada pedacinho de plástico que já foi criado até hoje, ainda existe.

O plástico mesmo após alcançar o ano limite para degradação, nunca irá desaparecer por completo, apenas diminuirá o seu tamanho. Contudo, o agravante apresenta-se na circunstância de que, quanto menor este material ficar, mais facilmente um organismo poderá ingeri-lo sem perceber, acarretando a interação com diferentes componentes químicos, a partir do momento em que ele se fragmenta. Philipp Schwabl, médico e pesquisador da Divisão de Gastroenterologia e Hepatologia da Universidade de Medicina de Viena, liderou uma pesquisa em parceria com a Agência Ambiental da Áustria (2018), através da qual foi possível aferir a presença de mais de 50.000 micropartículas de plástico em todos os excrementos estudados, mediante a coleta de fezes de seres humanos provenientes dos mais diversos países.

Demonstrando por fim que, a contaminação do lixo chegou ao intestino humano.

Ações inovadoras comprovadas como atenuantes para a presença do plástico nos mares e oceanos consistem no investimento para viabilizar a utilização de uma nova bactéria

identificada pelo grupo de Kohei Oda, do Instituto de Tecnologia de Kioto, no Japão, a qual é denominada por *Ideonella sakaiensis* 201-F6 e apresenta por principal capacidade a degradação do PET, utilizando-o como sua principal fonte de carbono e energia (Science, 351(6278), 1196-1199, 2016).

4.1 Economia Circular

Em função da usual lógica de extração, produção, consumo e descarte, a humanidade se submeteu a uma conjuntura limite do *Status Quo*. O, até então, modelo trivial de economia tradicional e linear sufocou os recursos naturais e mitigou expressivamente a qualidade de vida do meio habitado. Surgindo como uma alternativa de conter as consequências das quais, esta e as próximas gerações estarão sujeitas a enfrentar, aflora-se uma definição de fácil aplicação no contexto corporativo, ao buscar por um modelo de gestão sustentável dos resíduos.

A datar o ano de 1989, alçava-se o que, hoje, é ator integrante dos avanços apresentados pela Indústria 4.0, nomeadamente conhecida por Economia Circular.

Elaborado em um artigo de autoria dos economistas e ambientalistas britânicos David W. Pearce e R. Kerry Turner (1989), fora demonstrado, perante análises, que o meio ambiente era totalmente desconsiderado na busca desenfreada pelo mercado consumidor e pelo anseio em galgar uma posição de influência dentre as nações capitalistas, episódio reforçado e contextualizado em meio à Queda do Muro de Berlim, o qual culminou no fim da Guerra Fria ocasionando, posteriormente, na dissolução da União Soviética.

Na época, era legado ao meio ambiente um papel secundário, de simples reservatório de resíduos, ou seja, de depósito de lixo. Também conhecida por “do berço ao berço”, a Economia Circular não trabalha com a ideia de resíduo, afinal, tudo pode ser progressivamente reutilizado em um novo ciclo (Braungart; McDonough, 2012). Defende-se que um resíduo, nada mais é, do que uma matéria-prima fora de lugar; ou seja, ao projetar o design do produto em sua totalidade antes de fabricá-lo, é possível evitar a utilização de materiais que não podem ser reaproveitados, assim, toda criação passa a retornar ao ciclo produtivo, limitando a geração de resíduos a um percentual ínfimo.

Essencialmente, a Economia Circular baseia-se na criação de valor através de um “circuito fechado”, na qual os conceitos evolutivos industrial e social visam atingir objetivos integrais de sustentabilidade em relação a uma filosofia de não desperdício, partindo de um sistema regenerativo.

Em 02 de agosto de 2010, promulga-se a Lei nº 12.305/10, mais conhecida por Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e integralmente responsável por organizar a forma com que o país gerencia o próprio lixo, exigindo dos setores públicos e privados transparência no destino e tratamento de seus resíduos. Tal lei, institui por princípio de que todos, desde o encarregado pelo recebimento da matéria-prima ao supervisor da expedição, são cabalmente responsáveis pela gestão destes materiais remanescentes.

Uma solução viável a ser empreendida e, cada vez mais, instituída em corporações referência no mercado com o intuito de incentivar os seus concorrentes do ramo a aplicar a mesma estratégia, é a chamada Logística Reversa.

Este instrumento consiste no desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios que viabilizem a coleta e a restituição dos resíduos sólidos, ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo produtivo ou, até mesmo, propondo a realização de uma nova rota final, desta vez, ambientalmente adequada (Logística Reversa, SINIR).

Todas as fases percorridas durante o ciclo de vida de um produto, desde a etapa de fabricação, comercialização ou de uso, podem ser retornadas e reprocessadas para a criação de uma nova matéria prima, sem necessariamente, precisar extrair outros recursos da natureza, tampouco descartar os antigos.

No âmbito doméstico, cresce o número de consumidores que cobram por atitudes diferenciadas e sobretudo, na perspectiva da economia circular, optam por produtos e serviços sustentáveis, no qual a responsabilidade acerca da gestão de resíduos é planejada desde a fabricação até a destinação final das embalagens, após o consumo.

No ramo de cosméticos, destaca-se a gigante da indústria nacional, Natura, pela preocupação socioambiental. Responsável por lançar um desafio a si própria que consiste na busca por soluções inovadoras para o atingimento da marca Zero de resíduos das embalagens, a companhia já começou a demonstrar resultados positivos para o tema, ao declarar que as embalagens do perfume Kaiak Oceano são produzidas com resíduo plástico do qual, pelo menos 50% do total deste material que é utilizado na confecção de cada embalagem, é retirado do oceano e coletado nas praias do litoral brasileiro.

Objetivando poder contribuir de maneira ainda mais eficaz para a redução do impacto ambiental gerado pelo manuseio inadequado de resíduos, a empresa brasileira promoveu a ação “Logística reversa de embalagens pós-consumo”, com a qual convida os consumidores e toda sua rede de consultores para ingressar na Economia Circular, levando embalagens Natura

vazias, limpas e secas para qualquer uma de suas lojas físicas. Participando da iniciativa, o contribuinte receberá 25% de desconto em refis a cada 5 embalagens entregues.

Em junho de 2020, a 4ª maior holding no ramo de beleza do mundo, a qual reúne Natura, Avon, The Body Shop e Aesop, apresentou seu plano “Compromisso com a vida”, para enfrentar os problemas globais mais urgentes. Entre os compromissos destacados no documento, destaca-se o de “abraçar a economia circular e a regeneração”, para alcançar maior circularidade nas embalagens. Um exemplo claro disso está na constituição do recipiente usado para as linhas Natura Ekos e Tododia, de acordo com a empresa brasileira, são usados plásticos PET provenientes de garrafas fabricadas com este material, estendendo de tal maneira a vida útil e contribuindo para a sua manutenção dentro de um ciclo produtivo.

Através da execução destas boas práticas, a Natura é notoriamente conhecida pelo sucesso em neutralizar a emissão dos gases de efeito estufa e, pelo intento em transformar-se até o ano de 2030, em uma empresa de carbono zero. De 2007 a 2020, a Natura evitou a emissão de mais de 1,2 milhão de toneladas de CO₂, o que equivale a 221 mil voltas de carro ao redor da Terra. E, somente em 2022, a Natura evitou o descarte de aproximadamente 2,5 mil toneladas de resíduos do meio ambiente, quantidade correspondente ao volume de lixo gerado por 4,7 milhões de pessoas em um único dia (Natura, 2023).

4.2 Product Owner

Para garantir o sucesso de um projeto estruturado a partir de uma metodologia ágil, torna-se essencial que haja esclarecimento quanto aos papéis e responsabilidades dirigidos dentro deste modelo de trabalho, a fim de que se atinja uma assertividade exímia na execução das atividades propostas a cada entrega.

Conceituando a terminologias externada, a metodologia ágil propõe alternativas à gestão de projetos tradicional e tem a função de aprimorar o processo de desenvolvimento de um produto ou serviço. Com isso, o objetivo é aumentar a frequência das entregas, sinalizando agilidade e agregando valor, conforme as necessidades apontadas pelo cliente final ou *stakeholder*.

A metodologia ágil trata de fluxos de trabalho adaptativos e simultâneos, diferindo da natureza linear de um método tradicional como o *Waterfall*, também conhecido por modelo Cascata.

Métodos ágeis dividem projetos em períodos menores e iterativos, propondo uma solução funcional para produtos que se beneficiam de testes de usuários e revisões constantes, como no caso de desenvolvimento de softwares (TOTVS, 2021). Em contrapartida, o método tradicional prega uma abordagem de gerenciamento de projetos composta por fases sequenciais, longo planejamento, projetos com custos, escopo e cronograma fixos (Tera, 2021).

Dentre os possíveis modelos a serem implementados no contexto de uma Metodologia Ágil, os mais conhecidos são, o Quadro *Kanban* e o *Scrum*.

O *Kanban* objetiva uma melhoria significativa na performance da equipe através de um gerenciamento visual eficaz, para tanto, se vale de um quadro cujas tarefas são distinguidas por status de trabalho, tais como, trabalhos a serem feitos, trabalhos em andamento e trabalhos concluídos. Deste modo, contribui-se para uma identificação veloz e eficiente dos processos que necessitam de aprimoramento, destacam-se problemas, como eventuais gargalos, para que possam ser equiparados sem comprometimento dos prazos e permite o acompanhamento simultâneo das etapas de cada tarefa, alternando-as pelas colunas, conforme evolução percebida (Atlassian, 2023).

A metodologia para gerenciamento de projetos *Scrum*, utiliza uma abordagem incremental para garantir tração e velocidade nas entregas, as quais são apartadas por *Sprints*, espaço de tempo predeterminado para o desenvolvimento de um produto potencialmente utilizável, agregando valor para o processo (Revista RBA, 2019). Parte-se de um princípio de auto-organização do time (*Squad*), vinculado a um constante alinhamento acerca da direção traçada e objetivos em comum a serem atingidos. A estrutura deste método prevê um conjunto de reuniões, ferramentas e funções para uma entrega eficiente dos projetos priorizados em sua lista de atividades (*Product Backlog*).

Dentre as funções que compõe o time do método *Scrum*, o encargo do *Product Owner* (PO) denota por responsabilidade a maximização de valor para um produto, ao menor custo possível e o gerenciamento do *Product Backlog*, ordenando os itens a serem implantados conforme a visão de prioridade e expectativa do cliente, garantindo a transparência no transcorrer do processo, validando os resultados apresentados pelo time de desenvolvimento e decidindo o momento propício para a liberação do produto, bem como de suas versões funcionais para o cliente testar (SEBRAE, 2023).

As atribuições do PO vão ao encontro da visão estratégica e de negócio para o projeto, representando o interesse dos investidores, sejam estes internos ou externos à organização.

Haja vista a expectativa quanto à orquestração da *Squad* e a liberdade apreendida na adaptação de produtos e processos previstos no decorrer das *Sprints*, compreende-se o ensejo para que o PO passe a reavaliar não somente o design do produto a ser desenvolvido, como das melhorias que integrarão processos vigentes, visando a correta destinação por componente, conforme almejado pela Economia Circular.

Michel (2022, p. 295) descreve: “Quando se adquire a habilidade de, ao observar o todo, prontamente buscar as oportunidades ali compreendidas, uma irrisória matéria-prima aos olhos do leigo, equivale a chave mestra capaz de solucionar um importante revés humanitário, aos olhos do visionário.”

Com base no benchmarking realizado em empresas do mesmo segmento que este estudo propõe adentrar, verificam-se exemplos de sucesso, como o *case* da Getnet. Em parceria com as empresas NewLand, Paytec e Brasil Reverso, a adquirente foi a pioneira dentro do seu ramo, na extensão de todo o mercado nacional, a incrementar a prática de Logística Reversa na produção de seus terminais. A companhia reafirma para os seus investidores o comprometimento assentido com as normas ESG, através da contínua evolução do conceito de circularidade em seus métodos produtivos, os quais caminham em conformidade com a institucionalização de uma cultura sustentável. Os valores propostos pela Economia Circular são enraizados em adjacência ao seu mercado consumidor, por intermédio do incentivo à devolução da carcaça ao final do ciclo de vida do aparelho, visando o reaproveitamento das peças com o fim de reconstituí-las em um novo equipamento.

Ao retornarem para o estoque da Getnet, todas as máquinas da modalidade aluguel passam por um processo de laboratório técnico e estético conduzido pela Paytec, uma das maiores operadoras logísticas para produtos e serviços de meios de pagamento da América Latina. Os equipamentos que não estão em bom estado para serem reutilizados são encaminhados à recicladora técnica Brasil Reverso, que é responsável pela desmontagem, separação de peças, reciclagem e pelo descarte correto dos resíduos.

O plástico resultante desse processo é triturado e encaminhado à NewLand, fabricante das máquinas, que consegue utilizar o plástico reciclado na composição de peças para a fabricação de um novo POS, que terá a mesma qualidade e eficiência dos aparelhos que não possuem material reciclado.

Em termos de resultado para o Negócio e, consecutivamente, para o Meio Ambiente, somente no primeiro trimestre de 2022, a empresa conseguiu reaproveitar mais de 235 mil

máquinas de pagamentos que voltaram ao mercado em ótimas condições de funcionamento, evitando o descarte de 10 toneladas de material eletrônico (Exame, 2022).

5 METODOLOGIA

Ao intencionar a compreensão acerca de todas as definições que circundam o tema, assim como o delineamento de estratégias para assegurar a sua aplicabilidade, a pesquisa está fundamentada por uma extensa revisão bibliográfica, embasada através de uma profunda pesquisa de campo e documentada pela consolidação de dois estudos de caso, que intencionam demonstrar as etapas para a implementação de práticas oriundas da Economia Circular.

Desde a esteira de um processo puramente fabril, relatado pelo experimento na Indústria de Cosméticos Bio Phito Terápicos Ltda, à forma com que um profissional de Produtos é capaz de atuar em prol da circularidade durante a projeção do design de algum artigo, aspira-se demonstrar mediante investigação *in loco*, no Banco Safra S.A, como é possível limitar a geração de resíduos significativamente, propiciando o retorno integral das peças no final do ciclo de vida.

Pormenorizando as etapas a serem transcorridas no decorrer da pesquisa, para além das análises e investigações meticolosas acerca do material teórico anteriormente publicado, conforme citado, também é proposto a realização de uma pesquisa de campo. Esta por si, compreende a coleta de dados, que porventura há de sugerir uma interpretação do cenário atual, bem como dos resultados a serem obtidos. Tenciona-se o seu cumprimento justamente no ambiente onde o objeto de estudo que originou o tema do estudo se encontra, no setor da adquirente SafraPay, pertencente ao Banco Safra S.A.

A pesquisa de campo resulta em análises precisas, pontuais e excepcionalmente eficientes.

Ademais, tratando-se de um tema ainda pouco explorado e passível de apresentar imensuráveis oportunidades através da exploração de seus fundamentos, revela-se por oportunidade, a exemplificação mediante elaboração de dois Estudos de Caso em ramos distintos. Sendo estes, a implementação desmistificada do conceito em uma Indústria Química, apresentando todos os resultados obtidos, em termos de lucratividade e preservação das águas e solos, os quais podem ser comprovados através de previsões de cunho estatístico e cálculos numéricos. Expresso como ponto central deste ensaio, o segundo Estudo de Caso contempla uma investigação de como estruturas organizacionais ordenadas pela Metodologia Ágil, atuam na implementação de ações que façam alusão à essência orientada pela Economia Circular, apresentando os desafios enfrentados na introdução de práticas elementares à concepção do ESG, empreendendo uma análise a partir da ótica de um *Product Owner* frente às possibilidades

de limitar ao volume Zero quaisquer detritos originados no universo de uma credenciadora e quais oportunidades mapeadas poderão ser institucionalizadas como parte integrante da cultura organizacional da SafraPay, no Banco Safra S.A.

6 ESTUDO DE CASO I

A empresa alvo deste estudo é a Cosméticos Bio Phito Terápicos Ltda.

Fundada em 1984 na cidade de São Paulo, a Bio Genetyc, marca pela qual é reconhecida no mercado, iniciou as suas atividades fabricando cosméticos para terceiros e para o mercado varejista. Hoje, com mais de 30 anos de experiência contínua adquirida, o seu principal enfoque está no oferecimento de produtos voltados a necessidade dos distribuidores e clientes provenientes do mercado internacional, clientes estes que visam trabalhar ao lado de uma empresa constantemente preocupada com a qualidade, sustentabilidade e inovação tecnológica promovida em sua mercadoria, cuja origem é integralmente advinda da indústria nacional e cada processo de produção, desde o desenvolvimento dos produtos até o ato de embalá-los são pensados e acompanhados de perto por seu gestor.

Com o auxílio da ferramenta *Enterprise Resource Planning* (ERP), foi possível observar de forma pormenorizada toda a cadeia produtiva atinente à Indústria em questão, a fim de se estabelecer os procedimentos que ao serem otimizados ou, possivelmente, substituídos por técnicas mais viáveis, alcançariam resultados tangíveis para a corporação, servindo de exemplo para que parceiros comerciais e até mesmo concorrentes, sendo ou não do mesmo setor, possam contemplar os benefícios desmedidos que foram acrescidos após a experimentação deste piloto, incentivando-os de tal maneira, a aplicarem métodos similares em seus ciclos produtivos, ampliando as benesses granjeadas em uma escala quantitativa sem precedentes.

Para este estudo, foi selecionado dentro do contexto das matérias-primas, o rolo de rótulos, sendo assim eleito como o objeto alvo, onde a compreensão a respeito da aplicabilidade da Economia Circular seria apropriadamente testada (Figura 1).

Concluída a primeira fase de decisão acerca da matéria-prima mais condizente a sofrer o processo de readequação; foram delimitadas as possíveis estratégias de implementação do conceito.

Figura 1 – Objeto alvo do estudo (rolo de rótulos usado)



Fonte: autoria própria

Inicialmente, conjecturou-se o aproveitamento do rolo liso, valendo-se apenas do seu substrato, sem a conjugação dos rótulos na superfície para que, assim, pudesse ser reaproveitado ao envolver os produtos já encaixotados, prestes a serem despachados para a transportadora.

Contudo, notou-se a baixa eficiência no que se vale à proteção dos produtos contidos em caixa (Figura 5); na pouca atratividade estética dada e no exíguo rendimento promovido ao material, tanto quanto era expectado ao readequar a utilidade de sua função.

De tal maneira, fora proposto como sugestão a utilização de uma fragmentadora de papel, daquelas facilmente encontradas em escritórios e acessíveis nas principais papelarias (Figura 2). Objetiva-se, assim, usufruir do conceito físico que concernem às molas. Ao passar pelo processo de fragmentação, o papel acaba por adquirir a propriedade de flexibilidade, o que o capacita de armazenar energia mecânica, tornando-o, portanto, uma pseudo-mola apta a amortecer o movimento dos objetos dentro da caixa durante o transporte, evitando por fim, danificá-los (Figura 3).

Figura 2 – Fragmentadora de papel



Fonte: autoria própria

Figura 3 – Papel do rolo de rótulos depois de ser submetido ao processo de fragmentação



Fonte: autoria própria

Apesar de se adicionar um procedimento extra na cadeia produtiva, com a inserção da ação de fragmentação, foi possível verificar uma significativa melhoria e uma verdadeira otimização no que concerne à quantidade de material gasto, haja vista o aumento de volume provocado, bem como no aperfeiçoamento da estética e no proveito de sua nova atribuição (Figuras 6 e 7).

Em suma, pode-se evidenciar na prática um processo investigativo, de solução simples, eficaz e facilmente absorvível no dia a dia de uma organização, no qual ao reaver toda a sua produção, é realizado um trabalho de identificação sobre quais insumos, produtos e metodologias são passíveis de serem incorporadas ao ciclo fechado de produção (Figura 4).

Assim, atingiu-se por resultado a transformação de um mero suporte para os rótulos em um recurso de impreterível utilidade (Figura 8), o qual é interessante destacar o fato de ser fabricado com papel encerado ou impregnado com substâncias impermeáveis, configurando um resíduo não reciclável e de dificultosa compostagem que, independentemente desta particularidade, facilmente seria descartado na natureza.

Figura 4 – Experimentação da estratégia levantada



Fonte: autoria própria

Figura 5 – Caixa contendo a mercadoria a ser despachada



Fonte: autoria própria

Figura 6 – Acomodação do papel fragmentado em torno dos produtos



Fonte: autoria própria

Figura 7 – Caixa contendo a proteção para o transporte



Fonte: autoria própria

Figura 8 – Mercadoria pronta para o envio



Fonte: autoria própria

Ou seja, ao aperfeiçoar a técnica de certificação da segurança fornecida no transporte da mercadoria; foram poupados novos custos com a compra de materiais como o plástico bolha, cujo preço médio para cobrir uma pequena caixa, como aquela apresentada nas fotos acima, está avaliado em R\$0,20. Ao considerar uma produção de 50 mil caixas por mês, é palpável reflexionar que, apenas com a implementação deste simples atributo a um material que seria desprezado no ciclo produtivo, evitou-se uma gestão inadequada de resíduos; um acúmulo de materiais indevidamente descartados em aterros; além de angariar uma economia em cerca de R\$10.000,00 para a empresa, montante este que, ao invés de compor a aquisição de insumos com designações que, hoje, já estão conferidas a um ciclo fechado de produção, pode então ser redirecionado ou investido em vieses mais frutíferos (Figuras 9 e 10).

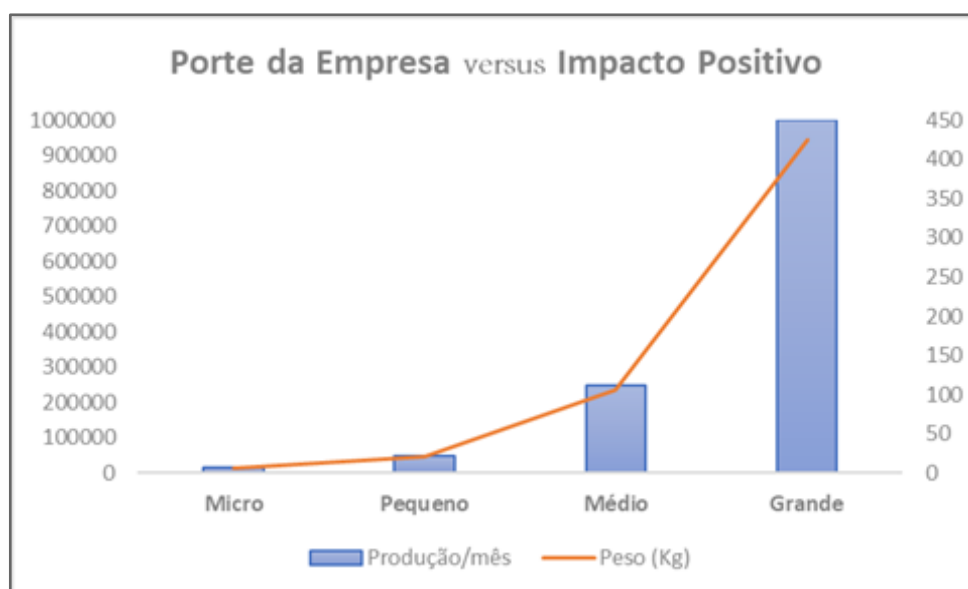
Comprova-se, portanto, a máxima de que um resíduo, nada mais é, do que uma matéria-prima fora de lugar.

Figura 9 – Tabela demonstrando a quantidade de rejeito revertido em insumo

Rolo de Rótulo	Etiquetas	Peso	Quantidade	Produtos
com Rótulo	1000	42,5 Kg	50u	50000/mês
sem Rótulo	0	21,25 Kg	50u	50000/mês
com Rótulo	1000	510 Kg	600u	600000/ano
sem Rótulo	0	255 Kg	600u	600000/ano

Fonte: autoria própria

Figura 10 – Gráfico apresentando a variação de impacto caso esta prática fosse implementada em empresas de diferentes portes



Empresa	Produção/mês	Peso (Kg)
Micro	15000	6,375
Pequena	50000	21,25
Médio	250000	106,25
Grande	1000000	425

Fonte: autoria própria

7 ESTUDO DE CASO II

Apesar dos resultados expressivos demonstrados no Estudo de Caso I, é possível observar uma lacuna entreaberta entre a execução do conceito de Economia Circular em sua completude e o que objetivamente foi possível alcançar através de um evento empírico, cujo estímulo se deu através de uma análise cartesiana, essência daquilo que se concebe por dedução pura e que consiste em fomentar o processo através de verdades ou axiomas simples e evidentes por si mesmos, para depois raciocinar com bases nele, até chegar a conclusões particulares.

O que significa dizer que, mesmo mitigando a zero o uso e descarte indevido do componente plástico bolha na produção e entrega de batons pela Indústria química referenciada e, reutilizando para uma segunda aplicabilidade o papel encerado de suporte aos rótulos, atendendo à missão de prolongar, portanto, o ciclo de vida deste substrato. Ainda não é possível afirmar o sucesso em tornar esta cadeia produtiva um ciclo integralmente cíclico, dado que há um descarte inevitável após o reaproveitamento da matéria-prima estudada.

Posto isso, como alternativa ao método cartesiano adotado inicialmente para o referido estudo, este passará a usufruir de uma metodologia estruturada de trabalho, baseada em agilidade, assertividade e planejamento. Intenciona-se, assim, comparar ambas as estratégias com a finalidade de verificar qual apresenta melhor desempenho na aplicação e retorno positivo de curto a médio prazo.

A empresa alvo selecionada para este estudo foi a SafraPay, produto pertinente ao universo dos meios de pagamento do Banco Safra S.A.

A SafraPay passou a integrar o mercado de adquirência a datar o ano de 2017 e, desde então, vem ocupando um espaço de alta relevância no mercado, se destacando da concorrência com soluções tecnológicas de ponta e um diferencial competitivo considerado inovador para o ramo, no que tange ao portfólio de produtos ofertados.

Quanto ao sistema logístico da empresa, foram mapeados os processos vigentes, bem como oportunidades de associar práticas que empenhem a circularidade, visando o retorno das peças que compõe o equipamento para a cadeia produtiva da adquirente. Também foram observados processos morosos e burocráticos que implicavam não somente na dificuldade em concluir as tarefas, como no desperdício de papéis, representando um retrocesso em termos de tecnologia e, cuja prática não condizia com os avanços digitais pelos quais a empresa se diferencia.

Assim, foi assumida uma estrutura de *Squad* que fosse capaz de sanar as dores identificadas, focada na estruturação de projetos que atendessem ao proposto: associar a Economia Circular nos processos logísticos da adquirente. A *Squad* era composta por um *Scrum Master* (SM), responsável por gerir todo o organismo vivo deste novo modelo de organização, um *Product Owner* (PO), que coordena as ações e reorganiza a lista de prioridades, um *Tech Lead* responsável por gerenciar a equipe de desenvolvedores, um *QA Tester* que verifica se o sistema está funcionando devidamente e um UX responsável pela prototipagem do projeto.

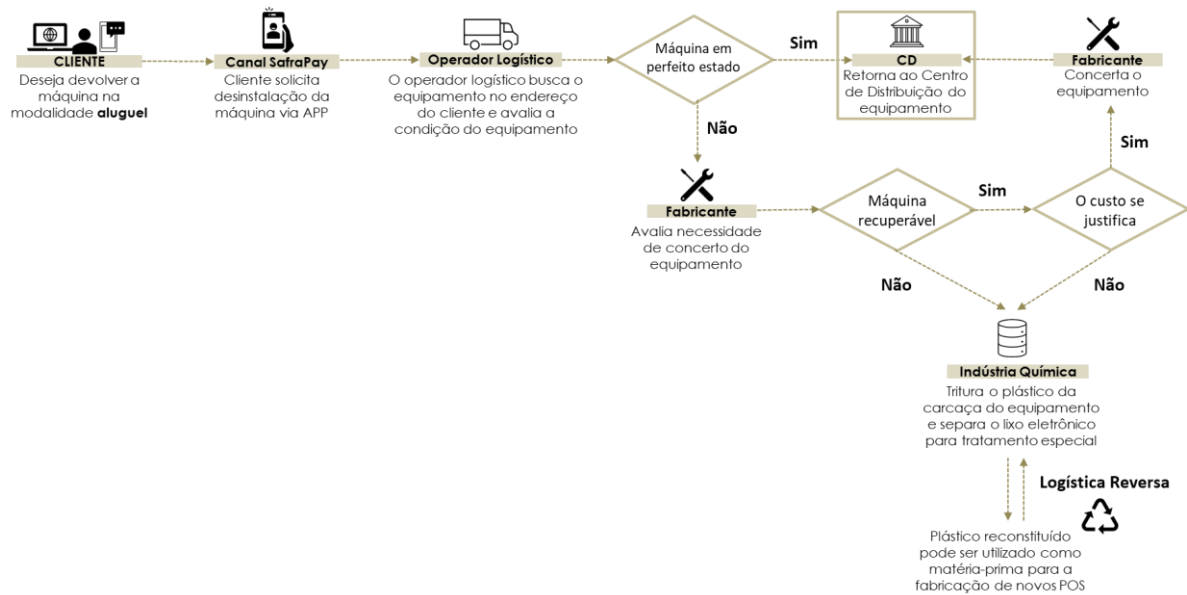
A partir disso, iniciou-se a primeira etapa que consistia em organizar o *Backlog* com a lista de atividades previstas, dentre elas, reordenar o fluxo de logística através da implementação de um projeto que vise o mantimento de um circuito fechado produtivo e revisitar a operação de entrega de máquinas no ato, digitalizando o documento que viabiliza esta operação, o qual era assinado fisicamente, gerando um custo, desperdício de recursos naturais, além de uma experiência contraproducente para o cliente final.

Foi selecionado o reordenamento do fluxo logístico como primeiro item priorizado, assim, o próximo passo estaria em especificar com riqueza de detalhes como se intenciona em projetar este desejo de forma exequível.

Passada a especificação e refinamento com áreas parceiras, tal como Produtos, Canais, Terminais, Logística e *Heads* Comerciais, é realizada uma reunião de Governança de Projetos para estabelecer um cronograma, estimativa de esforço, orçamento requisitado para desenvolvimento, bem como o retorno esperado, seja em base ativa de clientes ou em margem de lucratividade.

Posto isso, é dado o início à primeira sprint (período iterativo de desenvolvimento) com o tempo de duração de 2 semanas, aproximadamente, para construção dos serviços por detrás desta operação. Assim, foi desenhado um primeiro esboço de como se constituiria esta entrega, conforme figura 11.

Figura 11 – Fluxograma para projeto de Logística Reversa



Fonte: autoria própria

Compreende-se pelo processo delineado uma estrutura cíclica que permite a reintegração dos plásticos utilizados na composição dos POS (máquinas de cartão) para a fabricação de futuros terminais.

Com a integração da Indústria Química como parceira no procedimento logístico da SafraPay foi possível garantir para a cultura organizacional da Instituição a aplicação de uma das principais ferramentas associadas à Economia Circular, a chamada Logística Reversa.

No ano de 2020, a empresa foi responsável pelo recolhimento e reciclagem de cerca de 983kg de baterias, retiradas das agências. Portanto, ao institucionalizar o processo por intermédio da cultura de Economia Circular que fora internalizada, o propósito está em alavancar notoriamente os resultados alcançados e tornar-se exemplo no que se refere à adoção de práticas sustentáveis, promovendo decisões conscientes oriundas do ESG.

Para este desenvolvimento é do encargo do SM agendar as cerimônias, que consistem em reuniões de trabalho periódicas onde são acompanhados os itens do *Backlog*, as dificuldades enfrentadas e feito um redirecionamento da rota traçada, visando o atingimento da data alvo divulgada após mensuração de esforço.

Portanto, foram realizadas diariamente reuniões com duração máxima de 15 minutos denominadas por *Daily Scrum*, onde o SM é responsável por conduzir junto ao time de desenvolvedores e cujo intuito está em expor ao time o que cada integrante está fazendo na *Sprint* e quais as atualizações desde a última *Daily*.

Além destas, também é executada a *Sprint Planning*, a qual ocorre antes do início de cada *Sprint* e que tem por objetivo o planejamento de como serão executadas as demandas para aquela entrega, aqui o papel do PO é crucial para a exímia condução e aproveitamento da reunião. Neste momento, a especificação que foi realizada para a descrição do projeto deve ser quebrada nas chamadas “histórias” ou “história de usuário”, que visam descrever de forma simples e pormenorizada a necessidade do usuário final, tornando exequível o desenvolvimento de cada componente previsto no escopo do produto e/ou serviço.

Por fim, a *Sprint Review* e a *Sprint Retrospective* ocorrem em sequência ao término de uma *Sprint* e cujo propósito se dá pela validação e reconhecimento das entregas realizadas, além de avaliar e reflexionar acerca do que funcionou e quais lições aprendidas para o próximo período de iteração, respectivamente.

O PO, em conjunto e consenso com os times de Produtos e Terminais, seleciona quais máquinas seriam elegíveis a este processo de Logística Reversa, sendo elas, a Smart POS (Figura 12), SafraPay PRO (Figura 13) e SafraPay Slim (Figura 14), por exemplo.

Figura 12 – SafraPay Smart POS



Fonte: site iDinheiro, 2023

Figura 13 – SafraPay PRO



Fonte: site iDinheiro, 2023

Figura 14 – SafraPay Slim



Fonte: site iDinheiro, 2023

Dado o início para o piloto deste projeto, o *Product Owner* responsável pelo seu intento, observou que a metodologia ágil se apresentou como uma ferramenta de trabalho responsável por promover clareza acerca das oportunidades de melhoria que foram identificadas, atuando como um facilitador de processos, trazendo organização ao traçar rotas claras que permitem recalcular o percurso caso haja algum erro ou dificuldade no decorrer do desenvolvimento. Para este projeto não haveria necessidade de uma ação árdua da parte técnica, além da sincronização dos sistemas e preparação dos canais para que o cliente possa solicitar a desinstalação do

terminal. Assim sendo, pela ótica do PO, a entrega de um projeto que visa ações sustentáveis em colaboração com o método *Scrum* de trabalho, ofereceu palpabilidade quanto a prazos e transparência na evolução das ações previstas conforme planejado pela *Squad*.

O segundo item da lista de *Backlog* que foi mapeado como oportunidade de melhoria para os processos internos da empresa, neste momento, passa a ser estudado e tratado entre os times para verificar a viabilidade de implantá-lo.

Este projeto diz respeito à substituição de um documento físico, responsável por aferir a movimentação do ativo ao efetuar a entrega no ato para o cliente. Após assinado, o procedimento para efetuar a baixa sistêmica se apresentou moroso e burocrático, logo, a digitalização do próprio além de ofertar uma economia significativa para a companhia e a modernização do processo vigente, também melhoraria a experiência através de maior agilidade e praticidade para o momento da ativação deste cliente em seu ciclo de vida junto à SafraPay. Em complemento a este, encontra-se em fase de análise a substituição dos manuais físicos dos equipamentos por uma versão digital. Contudo, em decorrência da legislação atual prever a disponibilização do documento pelo fornecedor de produtos ou serviços em meio impresso (Câmara dos Deputados, 2022), este item deverá ser implementado como ação melhoria até que o Projeto de Lei 4403/21 entre em vigor.

Portanto, para os temas que visam a digitalização da operação conhecida hoje, não foi possível obter avanços significativos dado que para a sua execução há interdependência em nível de priorização e consenso entre áreas parceiras, bem como de estar em conformidade regulatória vide esfera pública.

Importante salientar que os nomes de fornecedores, parceiros comerciais, entre outras informações não divulgadas publicamente pela instituição, como determinados números e resultados, foram ocultados neste artigo para preservar contratos e dados sensíveis da organização.

8 CONCLUSÃO

Ao reunir dados qualitativos como as experiências obtidas pelos colaboradores envolvidos neste ensaio e resultados quantitativos como a economia gerada pelas corporações que optaram por adotar a circularidade em seus processos, ambiciona-se granjear por fruto deste estudo, o estímulo necessário para transformar a ótica do microempreendedor até o CEO mais versado no mercado, em prol dos inúmeros proventos latentes à aplicação da Economia Circular como uma cultura inerente a sua metodologia de trabalho, promovendo por fim, a adoção em cadeia de uma agenda sustentável no meio em que revela influência.

Também se intenciona ser a mola propulsora que incitará os *Product Owners* dos mais variados ramos de Negócio a adotarem a cultura de circularidade. Como resultado deste estudo, observa-se que a metodologia ágil auxilia na promoção de um *modus operandi* mais estruturado de trabalho, onde cada indivíduo entende a função para a qual é designado, em que prazos e propósitos caminham alinhados e erros podem ser prontamente corrigidos para reordenar a rota anteriormente traçada. Contudo, em mérito de retornos quantitativos entre ambos os estudos de casos apresentados não foi possível delinear qual obteve êxito exponencialmente superior em detrimento do outro. No entanto, projeta-se que através da metodologia ágil a periodização com a qual melhorias podem ser implementadas, projetos priorizados e recursos recrutados é significativamente mais relevante se comparado com o modelo cascata adotado no primeiro caso, dado que nestas circunstâncias há uma organização por detrás que viabiliza a agilidade nos processos e o cumprimento do cronograma estipulado, de maneira fidedigna ao que foi acordado, através de acompanhamentos diários, relatórios divulgados internamente e prestação de contas às partes interessadas cujo investimento foi voltado ao modelo de *Squads*.

Seguindo o raciocínio do diferencial apontado em organizações que assumem a agenda da sustentabilidade e, destoando do quanto já foi, há alguns anos, menosprezada a significância em se estabelecer normas que minimizem os impactos negativos ocasionados pelas atividades da indústria, hoje, o sucesso de renomadas corporações deve-se diametralmente pela associação destas marcas ao termo “*eco-friendly*” como missão e crença inerente que, rigorosamente, acompanhará de forma adjacente todo o crescimento do seu negócio.

Com o mercado consumidor progressivamente mais exigente em selecionar qual empresa mais vale o seu investimento, em concordância direta com a priorização dada para as preocupações com pautas ambientais, as quais atingem a sociedade em sua totalidade. Torna-se imprescindível a apresentação de um plano de ação, procedente de profissionais que aspirem

a reestruturação do método linear de produção, propondo estratégias que, de forma eficiente, promovam a circularidade no meio produtivo, resultando no reaproveitamento inteligente dos recursos naturais e, portanto, na mitigação do impacto gerado pelo descarte incorreto dos resíduos, resultando consequentemente em uma melhora significativa à qualidade de vida das pessoas ligadas, direta ou indiretamente, à empresa. Em adição ao provento sustentável concedido ao planeta, evidencia-se pertinente uma listagem de todos os benefícios percebidos em decorrência da inserção da Economia Circular de forma instintiva aos fluxos operacionais.

Seja em uma Indústria Química no ramo da Cosmetologia ou no contexto de uma Metodologia Ágil adotada por uma instituição financeira de renome, os insumos obtidos, tais como o impulsionamento gerado nos resultados internos da empresa, à fidelização de um público engajado com a pauta sustentável, até o dinamismo no cotidiano do trabalho, bem como o impacto positivo conquistado no âmbito interno ou externo da instituição, embasam e norteiam os futuros sucessores que perpetuarão o exemplo da Economia Circular em seus Modelos de Negócio.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. A.; MARTINS, R. C.; PAULISTA, P. H. **Estudo de Caso na Empresa Natura: práticas sustentáveis e criação de valor compartilhado**. Universidade do Vale do Paraíba, 2016.
- BAINE, C. **The Green Engineer – Engineering Careers to Save the Earth**. Engineering Education Service Center. Springfield, OR – 97477 – USA, 2012.
- BORNSCHEUER, U. T. **Feeding on plastic**. Science, Vol 351 - Issue 6278, pp. 1154 – 1155, 2016.
- CAMPOS, L. C., et al. In: **Desafios da Educação em Engenharia: vocação, formação, exercício profissional, experiências metodológicas e proposições**. pp. 113-164. COBENGE 2011, Blumenau, SC, Brasil. ABENGE/EDIFURB.
- CAMPOS, L. C., et al. **“Aprendizagem Baseada em Projetos: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia”**. EDUC, São Paulo, 2012.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular Economy 100**. Brasil, novembro, 2015. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/conceito>.
- KING, C. J. **Restructuring Engineering Education: Why, How And When?** Journal of Engineering Education, 101, 1, pp. 1–5. 2012
- KING, D. **Desafios Mundiais do século XXI**. Conselheiro do Governo do Reino Unido. Banco Mundial, 2007
- MICHEL, N. A. F.; CAMPOS, L. C. **Circular Economy Implemented in a Cosmetic Company: a Case Study**. Journal of Engineering Research, vol. 3, n. 39, 2023. ISSN 2764-1317. DOI 10.22533/at.ed.3173392323114.
- ONU. **Organização das Nações Unidas**. <https://nacoesunidas.org>.
- SCHMIDT, D. C.; Gokhale, A.; NATARAJAN, B. **Leveraging Application Frameworks**. ACM Queue, v.2,5 jul./ago. 2004, p.66-75.
- SCHWAB, K. A. **Quarta Revolução Industrial**. World Economic Forum, Editora edipro, São Paulo, SP, 2018.
- SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **Guia do Scrum**, 2011.
- STAHEL, W. R. **The Circular Economy**. Nature News. Nature Publishing Group, 2016.
- WEETMAN, C. **Economia Circular**. Editora Autêntica Business, São Paulo, 2019.

BIBLIOGRAFIA

ABRELPE - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil: Ano base 2018/2019.** São Paulo: ABRELPE, 2019.

ATLASSIAN. **Kanban vs. Scrum: que tipo de ágil é você?** Disponível em: <https://www.atlassian.com/br/agile/kanban/kanban-vs-scrum>. Acesso em: 11/06/2023.

BANCO MUNDIAL. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot on Solid Waste Management to 2050.** Washington, D.C., 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília-DF: Senado, 2010.

Braungart, M., & McDonough, W. **“Cradle To Cradle Design” - Eco-Conception Conference.** EPEA, Bruxelas. 2012.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **O projeto permite que fabricantes forneçam manuais digitais para o consumidor em vez de impressos.** Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/850493-projeto-permite-que-fabricantes-fornecam-manuais-digitais-para-o-consumidor-em-vez-de-impressos/>. Acesso em: 20/11/2023.

CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report**, 2021.

CNN Brasil. **Geração de resíduos no mundo deve chegar a 3,4 bilhões de toneladas por ano até 2050.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/geracao-de-residuos-no-mundo-deve-chegar-a-34-bilhoes-de-toneladas-por-ano-ate-2050/>. Acesso em: 18/06/2023.

Exame. **Getnet lança máquina de pagamento produzida a partir de resíduos plásticos.** Exame, 9 de agosto de 2022. Disponível em: <https://exame.com/bussola/getnet-lanca-maquina-de-pagamento-produzida-a-partir-de-residuos-plasticos/>. Acesso em: 11/06/2023.

Manifesto Ágil. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/>. Acesso em: 18/06/2023.

MICHEL, N. A. F.; CAMPOS, L. C. **Circular Economy Implemented in a Cosmetic Company: a Case Study.** International Conference on Active Learning in Engineering Education. Planting the seed: Promoting engineers with global awareness, pág. 288–296, 2022.

Natura. **Nosso compromisso com o clima.** Disponível em: <https://www.natura.com.br/blog/sustentabilidade/nosso-compromisso-com-o-clima>. Acesso em: 18/06/2023.

O'MEARA, M. **Explorando uma Nova Visão para as Cidades.** Estado do Mundo, 138-157. 1999.

ONU MEIO AMBIENTE. **Solucionar a Poluição Plástica – Transparência e Responsabilização.** Nairóbi, Quênia, 2019.

Pearce, D. W., & Turner, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. John Hopkins University Press. 1989.

Revista Galileu. **Você ingere em média 50 mil partículas de microplástico por ano**. Redação Galileu, 07 de junho de 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/06/voce-ingere-em-media-50-mil-particulas-de-microplastico-por-ano.html>. Acesso em: 18/06/2023.

Revista RBA. **Metodologia Ágil**. Disponível em: <https://revistarba.org.br/metodologia-agil/>. Acesso em: 11/06/2023.

SEBRAE-SC. **O que é a metodologia ágil, como aplicar e quais as vantagens para sua empresa**. Disponível em: <https://www.sebrae-sc.com.br/blog/o-que-e-a-metodologia-agil-como-aplicar-e-quais-as-vantagens-para-sua-empresa>. Acesso em: 18/06/2023.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). **Logística Reversa**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/>. Acesso em: 11/06/2023.

Tera. **Modelo cascata em projetos de software: entenda essa metodologia**. Disponível em: <https://blog.somostera.com/desenvolvimento-web/modelo-cascata>. Acesso em: 18/06/2023.

TOTVS. **Metodologia Ágil: o que é e como implementar**. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/metodologia-agil/>. Acesso em: 18/06/2023.

UEG Week Vienna, 2018.

WWF. **World Wide Fund For Nature**. 2019.

Yoshida, S., Hiraga, K., Takehana, T., Taniguchi, I., Yamaji, H., Maeda, Y., ... & Oda, K. (2016). **A bacterium that degrades and assimilates poly (ethylene terephthalate)**. Science, 351(6278), 1196-1199.