

ECONOMIA CIRCULAR EM PROJETOS DE UMA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA: reciclagem de materiais inservíveis em matéria-prima como expansão de mercado

LUIS OTAVIO DIPE AMARO

LUCAS CONDE STOCCO

Introdução

O presente estudo tem como proposta analisar de que forma uma empresa distribuidora de energia elétrica, que possui um centro de logística reversa instalado no interior de São Paulo, tem buscado através da estruturação e gestão de projetos implantar em todo seu processo de suprimentos a orientação aos princípios da Economia Circular, onde todos os equipamentos avariados e materiais inservíveis sejam reconicionados para disponibilizá-los novamente em projetos de construção e manutenção de redes de distribuição.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Essa pesquisa busca responder a seguinte pergunta de pesquisa: “Quais os fatores limitantes para implementação de um projeto de reciclagem de materiais inservíveis e equipamentos de forma sustentável e lucrativa? Sendo assim, este artigo tem como objetivo analisar os fatores limitantes na implementação de um projeto de reciclagem de materiais inservíveis e equipamentos gerados da manutenção e construção de redes de distribuição de energia elétrica, sob a ótica da Economia Circular.

Fundamentação Teórica

Utiliza-se como perspectiva de análise da empresa apresentada no projeto, os conceitos de Gestão de Aquisições e Gestão de Escopo em projetos para compreender como a referida organização busca adquirir maquinário e equipamentos visando adequar sua operação como forma de criar processos de logística reversa que contribuam para o tratamento dos resíduos e desenvolvimento de produtos e materiais reciclados. O conceito da Economia Circular, auxilia na análise de viabilidade do coprocessamento de fios e cabos elétricos inservíveis e eficiência das operações da organização estudada.

Metodologia

Trata-se de um estudo de caso que utilizou como técnicas de coleta de dados a pesquisa documental e observação participativa, onde aborda-se o acompanhamento do processo de implantação do projeto de trituração de materiais inservíveis, em que se planeja acompanhar e monitorar os riscos, incertezas e complexidade do projeto. A Empresa Alfa, objeto desse projeto é uma distribuidora de energia elétrica que atua nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul e possui uma linha de negócio denominada Cadeia Reversa.

Análise dos Resultados

Analisando o cenário cultural da organização, com os dados levantados podemos concluir pontualmente os aspectos influenciados com a inserção do novo projeto, nos três pilares da empresa, Segurança, Qualidade e Produtividade. Portanto, nota-se que uma empresa alinhada concretamente com as iniciativas circulares e sustentáveis. Pode-se concluir que o projeto é satisfatório e fica a margem para implementação de futuros projetos com o intuito de não só gerar matéria-prima para o mercado, mas também gerar um produto acabado para reuso dentro da própria empresa.

Conclusão

A Economia Circular traz à tona grandes desafios ambientais para um mercado onde a produção em alta escala e alta competitividade estão em constante evolução e maximização. Sendo assim, políticas e diretrizes ambientais são vitais para que a economia e mercado possam evoluir e prosperar a longo prazo com suas demandas de oferta de bens e serviços para a população, como pode ser demonstrado a partir do caso apresentado, o qual demonstra importante impacto para maximização na eficiência de processamento de resíduos e continuidade das atividades da empresa no fornecimento de energia à população.

Referências Bibliográficas

BOCKEN, N. M. P.; GERADTS, T. H. J. Barriers and Drivers to Sustainable Business Model Innovation: organisation design and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, v. 53 n.4, p. 1-23, 2019. GEISENDORF, S.; PIETRULLA, F. The Circular Economy and Circular Economic Concepts: a literature analysis and redefinition. *Thunderbird International Business Review*, v.60, p. 771-782, 2018. XAVIER, Carlos Magno da Silva. *Gestão de Projetos: como definir e controlar o escopo do projeto*. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

Palavras Chave

Economia Circular, Eficiência energética, Gestão de Projetos

ECONOMIA CIRCULAR EM PROJETOS DE UMA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA: reciclagem de materiais inservíveis em matéria-prima como expansão de mercado

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com o desenvolvimento da tecnologia e de boas práticas para o gerenciamento de operações, o mercado empresarial busca cada vez mais produzir bens e serviços com máxima qualidade e com a maior eficiência e eficácia produtiva possível. Com isso, podemos citar a cultura de sustentabilidade e gestão de resíduos como uma oportunidade de ganho empresarial e diferencial de mercado nos dias de hoje, onde empresas que tem buscado seguir os princípios ambientais como forma de diferenciação (BOCKEN; GERADTS, 2019).

Historicamente, o modelo linear vem sendo utilizado desde a revolução industrial com o ideal consumista, sendo do lado de vista econômico bem-sucedido, em detrimento das questões sociais e ambientais (SAUVÉ; BERNARD; SLOAN, 2015). Esse tipo de produção oferece ao mercado consumidor produtos a preços acessíveis, fornecendo bens em grande escala, sem diagnosticar o fornecimento de matéria primas e suprimentos a longo prazo, pois o modelo de economia linear não tem como um de seus princípios o ideal de que os recursos materiais e energéticos são finitos (UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, 2019).

Tendo em vista a evolução da sociedade, com o crescimento populacional e consumismo material, inúmeros problemas ambientais surgiram. Com isso, políticas que busquem estabelecer paradigmas mais eficientes na utilização de recursos e formação de processos sustentáveis tem sido elaborados, tendo em vista a preservação tanto de energia quanto na qualidade dos resíduos que retornam ao ciclo produtivo (NASIR et al., 2017). Com esse ideal, a Economia Circular surge como ação preventiva ao modelo linear de produção, consumo e descarte, que é predominante na cultura operacional das empresas (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017), uma vez que busca estabelecer processos regenerativos que ampliem a eficiência ao longo da cadeia produtiva (GEISENDORF; PIETRULLA, 2018).

A Economia Circular tem como proposta o fluxo contínuo dos recursos, através de cadeias reversas produtivas integradas para extração do máximo de valor e utilidade material por meio de ciclos técnicos e biológicos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017). Sendo assim, esse ideal visa extinguir o conceito de lixo e criar uma cultura voluntária de reutilização dos recursos manufaturados. Essa visão incentiva as empresas e o mercado a criarem produtos e bens inovadores, com ciclos produtivos bem mapeados e fechados, com o objetivo do reaproveitamento inteligente dos recursos que já se encontram no meio produtivo (WEBSTER, 2015).

Com isso, órgãos regulamentadores têm estabelecido leis e diretrizes visando garantir a preservação ambiental e promover a sustentabilidade, através do monitoramento e regulação do provimento de material e a destinação correta dos resíduos. Com isso, as empresas tiveram que estabelecer políticas e ações com o intuito da reutilização e reciclagem (GIANELLI, 2012). Sendo assim, os princípios do conceito de Economia Circular, que contrapõe o modelo tradicionalmente linear, está cada vez mais presente nos processos produtivos e operacionais.

Neste contexto, o presente estudo busca analisar de que forma uma empresa distribuidora de energia elétrica, que possui um centro de logística reversa instalado no interior de São Paulo, busca através de projetos implantar em todo seu processo de suprimentos a orientação aos princípios da Economia Circular, onde todos os equipamentos avariados e

materiais inservíveis sejam reconicionados para disponibilizá-los novamente em projetos de construção e manutenção de redes de distribuição.

Para tanto, utiliza-se como perspectiva de análise da empresa apresentada no projeto, os conceitos de Gestão de Aquisições (SEPEHRI, 2013; SANTOS, 2014; ROSA, 2016; ARAÚJO, 2017;) e Gestão de Escopo (CARVALHO; RABECHINI JÚNIOR, 2011; VARGAS, 2014; XAVIER, 2016) em projetos para compreender como a referida organização busca adquirir maquinário e equipamentos visando adequar sua operação como forma de criar processos de logística reversa que contribuam para o tratamento dos resíduos e desenvolvimento de produtos e materiais reciclados. Com isso, a empresa, que já possui uma retificadora de equipamentos, busca através de um novo projeto, implantar um processo inicial de reconicionamento de materiais, onde as sucatas que são atualmente revendidas a terceiros, serão transformadas em matéria-prima para o mercado, através de processos de descaracterização, triagem e trituração.

Tendo em vista a Economia Circular e o alto volume de fios e cabos elétricos utilizados no sistema de Redes de Distribuição ao qual são realizadas Construções e Manutenções diariamente, utilizar esses princípios de reaproveitamento de materiais são essenciais para o sucesso econômico e sustentável. Atualmente os cabos e fios elétricos retirados dos sistemas são sucateados e destinados a clientes terceiros sem nenhum tipo de retrabalho ou reconicionamento, não trilhando um ciclo de vida de reutilização do material. A partir da análise do projeto, busca-se propor novos processos de reconicionamento desses materiais afim de se tornarem matéria-prima para confecção de novos cabos e fios elétricos, criando um ciclo de recursos para as Redes de Distribuição e conseqüentemente, ganhos ambientais e econômicos. Com isso, essa pesquisa busca responder a seguinte pergunta de pesquisa: “Quais os fatores limitantes para implementação de um projeto de reciclagem de materiais inservíveis e equipamentos de forma sustentável e lucrativa?”

Sendo assim, este artigo tem como objetivo analisar os fatores limitantes na implementação de um projeto de reciclagem de materiais inservíveis e equipamentos gerados da manutenção e construção de redes de distribuição de energia elétrica, sob a ótica da Economia Circular. Com isso, busca-se compreender de que forma o projeto se adequa as três diretrizes da empresa: Segurança, Qualidade e Produtividade e sua relação com iniciativas de Economia Circular no processo de aquisição de equipamentos para processo de descaracterização, trituração e triagem de material e os principais pontos do projeto de reciclagem que possam limitar sua implementação de forma lucrativa e sustentável.

Por tanto, espera-se estabelecer parâmetros que contribuam para que além de um retorno financeiro, seja possível reforçar os ideais de sustentabilidade e de comprometimento com o meio-ambiente, além de reforçar a cultura de Economia Circular nos processos da empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Tendo em vista o projeto implementado pela empresa, que tem como o objetivo o coprocessamento de fios e cabos elétricos inservíveis, foram aprofundados os conceitos de Economia Circular, Gestão de Aquisições e Gestão de Escopo.

2.1 Economia Circular

O conceito de Economia Circular emerge como instrumental para que as organizações possam estabelecer práticas produtivas que contribuam para o estabelecimento de ciclos dos resíduos gerados ao longo de processos. Sendo assim, a Economia Circular busca estabelecer ciclos restaurativos desde o design dos produtos até a retorno dos resíduos e demais materiais de forma eficiente (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Diversas perspectivas de análise dos fluxos de materiais ao longo da cadeia têm sido desenvolvidas para que possa ser feito o controle desses materiais, como o conceito de 3R, relacionado aos atos de reduzir, reusar e reciclar (GEISENDORF; PIETRULLA, 2018) como também os 5R, redução, reuso reciclagem, recuperação e repensar (PAN et al., 2015), ou ainda, o modelo RESOLVE (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015) que auxilia empresas a desenvolverem estratégias que levem a uma Economia Circular.

A logística reversa, pode ser entendida como estratégia a ser implementada pelas organizações para que o retorno de resíduos para a cadeia produtiva possa ser pensado de maneira eficiente. Sendo assim, a Economia Circular pode ter como um dos pilares que a viabilizam a logística reversa e acompanhamento dos produtos ao longo da cadeia, como também do retorno e redução dos resíduos que decorrem desse processo (SUPERTI; HOUMANI; BINDER, 2021). Por ser a análise de viabilidade do coprocessamento de fios e cabos elétricos inservíveis, essa estratégia, neste trabalho contribui para o estudo, como também auxilia a organização a analisar os processos de retorno e reaproveitamento de resíduos de forma eficiente e como oportunidade de mercado, sendo que para delimitação do projeto, a gestão de aquisição e de escopo de projetos também auxiliam a fundamentação teórica do trabalho.

2.2 Gestão de Aquisições

Segundo o PMBOK (PMI, 2013), a gestão de aquisições, trata-se da obtenção de suprimentos para bens ou serviços junto a terceiros, ou seja, com origem externa. Sendo assim, tem como desafios a seleção de fornecedores, utilizando as habilidades de comunicação, negociação e acompanhamento.

Essa etapa é responsável por planejar de compras prospectadas no projeto e identificar as necessidades, fazendo considerações sobre as condições em que elas serão atendidas, fornecendo especificações, o momento em que serão supridas, fornecedores que serão contratados, responsabilidade técnica, atendimento de exigências legais, cronograma, análise dos riscos envolvidos.

A Gestão de Aquisições tem grande importância no Gerenciamento de Projetos, tendo em vista que as empresas estão cada vez mais buscando diferenciais competitivos no mercado e buscam recursos, materiais, equipamentos, sistemas, soluções e serviços de terceiros para atender as necessidades dos seus projetos (SEPEHRI, 2013; SANTOS, 2014).

Sendo assim, os principais processos da Gestão de Aquisições são: Planejar compras e aquisições; planejar contratações; solicitar respostas de fornecedores; selecionar fornecedores; Administração de contrato e o Encerramento do contrato (PMI, 2013).

O planejamento da Gestão de Aquisições refere-se ao relatório das necessidades de compras do projeto, detalhando e identificando potenciais fornecedores (ROSA, 2016; ARAÚJO, 2017). Através da condução das aquisições, são fornecidos os retornos dos fornecedores, seleção de um fornecedor e elaboração de contrato. Nessa etapa, a equipe recebe orçamentos ou propostas e analisa os critérios solicitados para selecionar um fornecedor que seja qualificado para atender o projeto de forma eficiente e eficaz (ROSA, 2016; FAROQUE, 2019).

A etapa de controle, visa administrar os relacionamentos da aquisição, monitorar o desempenho do contrato e realizar mudanças e ajustes conforme a necessidade dinâmica do projeto. Esse processo tem como objetivo garantir que o fornecedor atenda os requisitos da aquisição e que a equipe de projeto, cumpra os termos legais (SEPEHRI, 2013; ROSA, 2016).

Com isso, o encerramento das aquisições é a etapa de conclusão das aquisições do projeto e envolve verificar se todo o fornecimento e as entregas são aceitáveis. Serve de apoio ao processo de encerramento do projeto ou a fase (ROSA, 2016; ARAÚJO, 2017).

No vigente projeto, tendo em vista a trituração de cabos de alumínio e cobre inservíveis, a gestão de aquisição é vital tendo em vista o investimento em maquinário realizado. Sendo assim, adquirir e implantar triturados industriais no projeto, têm um papel fundamental no coprocessamento desses materiais, sendo um componente indispensável para a operação, a fim de fragmentar o material e gerar novos subprodutos.

2.3 Gestão de Escopo

O gerenciamento de escopo é a área de projetos que elenca com detalhes todos os processos necessários para construção do projeto. Sendo assim, o escopo de um projeto é um processo que visa elaborar e documentar, concretamente, toda a estrutura do projeto para atingir todas as suas metas e propostas (CARVALHO; RABECHINI JÚNIOR, 2011).

Para a gestão do escopo, são necessários a realização de processos que visam garantir que todo o trabalho para entregar o projeto esteja incluso e seja realizado, com o intuito de atingir a conclusão do projeto de forma concreta e com sucesso (XAVIER, 2016).

De acordo com PMBOK (PMI, 2013) o escopo do projeto deve conter: Objetivos do projeto; Descrição do escopo do produto; Requisitos do projeto; Limites do projeto; Entregas do projeto; Critérios de aceitação do produto; Restrições do projeto; Premissas do projeto; Organização inicial do projeto; Riscos iniciais; Marcos do cronograma; Limitação de fundos; Requisitos do gerenciamento de configuração do projeto; Especificações do projeto e os Requisitos de aprovação.

Nessa etapa do gerenciamento é elaborado o plano a ser gerenciado durante todo o ciclo de vida do projeto e o monitoramento de todas também como as mudanças em relação ao planejado, com isso, visando a redução dos desvios do projeto (VARGAS, 2014).

Para o planejamento do escopo se tornar viável, os custos não devem superar sua rentabilidade, ou seja, os benefícios da criação e manutenção do planejado, deve superar todo o custeio do projeto. Os benefícios com o projeto podem ser descritos como o foco nos resultados, em relação as necessidades e expectativas, a redução de incertezas, a minimização do retrabalho e interrupções causadas por indefinições e a diminuição das mudanças frequentes de escopo com descaracterização e descontrole progressivos (SOTILLE, 2014).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho possui uma abordagem qualitativa e de cunho exploratório (CRESWELL, 2007). Quanto ao método de pesquisa, foi realizado um estudo de caso. Segundo Yin (2005), esse modelo é uma investigação do tipo empírica recomendada quando não é possível desvincular o fenômeno estudado e o contexto no qual ele se manifesta.

Trata-se de um estudo qualitativo que utilizou como técnicas de coleta de dados a pesquisa documental e observação participativa (MARCONI; LAKATOS, 2003), onde aborda-se o acompanhamento do processo de implantação do projeto de trituração de materiais inservíveis, em que se planeja acompanhar e monitorar os riscos, incertezas e complexidade do projeto através de observações participativas. Como técnica de interpretação e análise dos dados documentais obtidos pela pesquisa, adotou-se a análise de conteúdo (VERGARA, 2003) como forma de estruturação dos principais achados e sua relação com a proposta em questão.

Por se tratar de um estudo de caso (YIN, 2005), buscou-se compreender alguns fatores que possam estar atrelados a forma como os processos de Gestão de Aquisições e gestão de Escopo, podem contribuir para melhorias ao longo do processamento dos resíduos gerados pelas operações da empresa. Além disso, é importante destacar que buscou-se analisar os fatores limitantes para a completa integração dos princípios da Economia Circular ao longo das operações da empresa estudada. Com isso, algumas questões auxiliaram na delimitação dos

dados a serem obtidos, como também na forma do tratamento e análise dos mesmos. As questões estruturantes do estudo de caso definidas, foram:

- De que forma o projeto realizado pela empresa se adequa as três diretrizes principais, a saber, Segurança, Qualidade e Produtividade?
- Existem processos de Gestão de Aquisições e de Escopo adotados pela empresa que estão relacionados a fatores ligados à Economia Circular, ou Sustentabilidade?
- Qual a contribuição da gestão de aquisição de equipamentos para maior eficiência do processamento dos resíduos?
- A empresa entende os potenciais fatores limitantes inerentes ao processo de reciclagem e busca definir métricas ou indicadores que demonstrem a sua finalidade de forma lucrativa e sustentável?

3.1 Caracterização da empresa

Como forma de manter o anonimato da empresa analisada no estudo, será atribuído como nome fictício Empresa Alfa. A Empresa Alfa, objeto desse projeto é uma distribuidora de energia elétrica que atua nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul e possui uma linha de negócio denominada Cadeia Reversa, que realiza toda a coleta e destinação materiais inservíveis e equipamentos sucateados e revende os mesmos para terceiros após análise e triagem.

Com a introdução de boas práticas de Gestão de Resíduos e Sustentabilidade a empresa que é líder do setor e que já pioneira na área com uma linha de negócio de Reforma e Desmantelamento de 100% de seus equipamentos, com isso a Cadeia Reversa busca também criar um fluxo de reaproveitamento de seus materiais inservíveis, alinhada com as políticas ambientais estabelecidas pelo órgão regulamentadores, com o intuito de gerar e transformar os recursos em matérias-primas para o mercado, prospectando uma maximização dos lucros e a destinação assertiva de resíduos e percas gerados pelo processo.

Esse projeto é fundamental para uma empresa que tem custo altíssimos com materiais e que diariamente realiza a troca e substituição de componentes de alto valor e custo. Buscar formas de reaproveitar seus ativos, a fim de qualificar processos e sua matéria-prima, são boas práticas de gestão e de valia no intuito de melhoria contínua. Com isso, fragmentar e descaracterizar cabos e fios elétricos para uma distribuidora de energia elétrica, buscando economia e soluções sustentáveis são fundamentais para o sucesso corporativo da instituição. Com esse projeto, a Empresa Alfa tem buscado alcançar uma cultura de sustentabilidade e boas práticas para o meio ambiente, assim como, servir de exemplo para outras empresas do ramo, buscando sempre doutrinar os princípios de sustentabilidade nos processos de necessidade material.

4 RESULTADOS

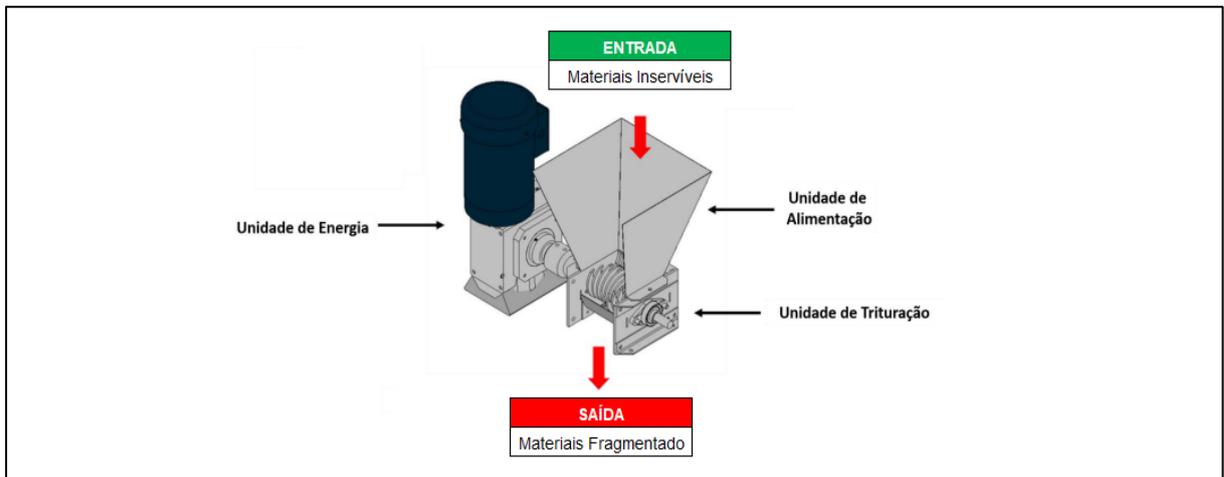
4.1 Materiais e Equipamentos

O projeto baseia-se na descaracterização e retrabalho de materiais inservíveis, nesse caso, cabos condutores metálicos com base de Alumínio e Cobre. Para que esse processo de fragmentação seja realizado é necessária a aquisição de um equipamento Triturador Industrial. Esse item é corresponde à um conjunto mecânico de quatro componentes principais: uma unidade de alimentação, uma unidade de trituração, uma unidade de energia e uma estrutura de suporte (FRAGMAC, 2023).

A operação de trituração e fragmentação exige as ações de cisalhamento, rasgo e quebra. O cisalhamento é o corte real do material, o rasgo é puxar o material com força suficiente para

que ele se parta e a fratura acontece quando o material quebrável se rompe ou é estilhaçado. Embora todas as três ações ocorram durante a trituração, se as facas forem devidamente afiadas e as tolerâncias apertadas, a ação de redução dominante e mais eficiente deve ser o cisalhamento (SSI SHREDDING SYSTEMS, 2018). A Figura 1 esquematiza o processo de funcionamento do triturador industrial.

Figura 1 - Desenho Esquemático do Triturador Industrial



Fonte: SSI SHREDDING SYSTEMS (2018).

Com isso, foi dimensionado e projetado a instalação do triturador industrial na planta da empresa, sendo estabelecido todos os cenários e materiais acabados estimados e elencados no escopo do projeto. A Figura 2 ilustra a construção do projeto em sua área de execução e o triturador industrial adquirido.

Figura 2 - Área de Execução do Projeto e Triturador Industrial Instalado



Fonte: Arquivo pesquisa.

4.2 Processos Operacionais

O projeto de trituração de cabos, com o intuito de gerar um novo produto, visa implementar um processo de Cadeia Reversa já existente, onde contempla atualmente somente a coleta e revenda dos materiais para terceiros. Com isso, o novo processo prevê o seguinte fluxo, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Fluxo Geral Trituração de Cabos



Nota: Elaborado pelos autores.

4.3 Cronograma do Projeto

Acompanhado o escopo de projeto, foi elaborado um cronograma visando planejar de forma eficiente as ações e metas estabelecidas no projeto. Tendo em vista os pontos chaves do projeto, foram estabelecidas as seguintes datas e previsões conforme cronograma no Quadro 1.

Quadro 1 - Escopos Essenciais para o Projeto

Objetivo	Setor Responsável	Início	Término
Realizar Amostragens	Supervisão de Operações	01/09/2022	10/09/2022
Prospectar Clientes e Valores	Vendas	15/09/2022	30/09/2022
Analisar Viabilidade Econômica e Operacional	Controladoria e Auditoria	01/10/2022	15/10/2022
Mapear Investimento e Recursos	Coordenação e Gerência	15/10/2022	30/11/2022
Orçar e Adquirir Maquinários e Recursos Materiais	Compras	01/12/2022	31/12/2022
Contratação de Pessoal (Operadores de Máquina)	Recursos Humanos	01/01/2023	31/01/2023
Instalação e Preparação de Área para Operação	Engenharia	01/01/2023	31/03/2023
Treinamento de Pessoal	Universidade Corporativa	01/03/2023	31/03/2023
Início da Operação e Comercialização	Supervisão de Operações	01/04/2023	

Fonte: Arquivo pesquisa.

Com isso, pode concluir que o projeto prospectado no início do quarto semestre de 2022, em setembro, foi concretizado a partir de abril de 2023 com renda inicial e após 6 meses de elaboração e construção.

4.4 Processo e Dados de Amostragem

Para amostragem do projeto, foram utilizados cabos e fios elétricos sucateados em processo de construção e manutenção de Redes de Distribuição de Energia Elétrica, sendo realizado teste e amostragem com cabos de Alumínio Isolado, que são compostos internamente por alumínio metálico puro, com uma camada de isolação plástica externa. A amostragem foi realizada com 1010 KG do material, sendo gerados dois novos produtos, o alumínio nu granulado e o plástico granulado, chegando aos seguintes resultados, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Amostragem com Trituração de Cabos de Alumínio Isolado

Material inservível			
Material	PESO KG	%	
Cabo de alumínio isolado	1010	100,00%	
Materiais triturados			
Material	Peso kg	%	
Alumínio nu granulado	910	90,10%	
Plástico granulado	100	9,90%	

Nota: Elaborado pelos autores.

Com isso, pode-se concluir que 9/10 do material constitui-se de metal, nesse caso, o alumínio, que é o item de maior valia no âmbito financeiro. A Figura 4, ilustra os materiais objetos do projeto, já condicionados como matéria prima de forma granulada.

Figura 4 - Alumínio Isolado Triturado



Fonte: Arquivo pesquisa.

Tendo em vista, o âmbito econômico, o material utilizado na amostragem já é comercializado com lucro considerável, porém com o acondicionamento, e tendo em vista contratos já ativos utilizados pela empresa, essa metodologia é efetivamente eficiente visando a maximização de receita.

Tabela 2 - Consolidado de Receita Estimada com Processo de Trituração

Processo atual				
Material	Valor atual kg:	Quantidade kg:	Receita estimada:	
Alumínio isolado	R\$ 11,80	1010	R\$	11.918,00
TOTAL:			R\$	11.918,00
Novo processo				
Material	Valor atual kg:	Quantidade kg:	Receita estimada:	
Alumínio nu	R\$ 18,21	910	R\$	16.571,10
Plástico	R\$ 1,83	100	R\$	183,00
TOTAL:			R\$	16.754,10

Nota: Elaborado pelos autores.

Sendo assim, com esse novo método, estima-se uma maximização de 41% da receita atual com as vendas desse material, ou seja, o projeto inicialmente possui tanto a viabilidade econômica, como sustentável. Com isso, a empresa busca implantar equipamentos e maquinário para implantação e expansão dessa linha de negócio de logística reversa.

4.5 Investimentos e Margens

O projeto, conforme mapeado, necessita de aquisições e investimentos para que sejam atendidas as premissas estabelecidas no escopo de metas e objetivos. Sendo assim, conforme a Tabela 3 elenca, foi realizado um investimento considerável para viabilização do setor.

Tabela 3 - Investimentos e Aquisições Realizadas

Item	Investimento R\$
Triturador industrial	R\$ 980.000,00
Terreno e Condicionamento	R\$ 180.000,00
Empilhadeira à Combustão de 3,5 TON	R\$ 150.000,00
Balança de Conferência e Software de Gestão	R\$ 24.000,00
Garra hidráulica	R\$ 55.000,00
Mincarregadeira	R\$ 330.000,00
Total	R\$ 1.719.000,00

Nota: Elaborado pelos autores.

Não foram estimadas aquisições logísticas, como caminhões e reboques, pois a coleta já é realizada em todo o estado de São Paulo e Rio Grande do Sul através de frota particular, sendo assim, foram mapeados implementos para operação.

Tendo em vista o ganho em vista a receita estimada por tonelada e média mensal de coletas realizadas, é possível mensurar o retorno do investimento realizado a médio prazo. A Tabela 4, estima a receita mensal prospectada com o novo processo e o *payback* estimado, ou seja, o tempo de retorno de um investimento realizado.

Tabela 4 - *Payback* (Retorno do Investimento) estimado

Investimentos	R\$	1.719.000,00
Custo Pessoas	R\$	12.640,00
Custo Materiais	R\$	246.000,00
Custo Serviços e Outros	R\$	39.000,00

Receita Mensal (235 Ton)	R\$	4.279.350,00
<i>Payback:</i>		0,43 meses

Nota: Elaborado pelos autores.

Sendo assim, pode-se afirmar que o investimento pode obter retorno e conseqüentemente resultado, já a partir do primeiro mês de sua execução.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme o objetivo do trabalho, este artigo busca analisar os fatores limitantes na implementação de um projeto de reciclagem de materiais inservíveis e equipamentos gerados da manutenção e construção de redes de distribuição de energia elétrica, sob a ótica da Economia Circular.

Tendo em vista em vista as políticas internas de Segurança, Qualidade e Produtividade, que são pilares de diretrizes da empresa, a implantação do projeto trouxe resultados positivos. Analisando o cenário cultural da organização, com os dados levantados podemos concluir pontualmente os aspectos influenciados com a inserção do novo projeto, nos três pilares da empresa, Segurança, Qualidade e Produtividade. Portanto, nota-se que uma empresa alinhada concretamente com as iniciativas circulares e sustentáveis, consegue alcançar os objetivos almejados (GORENAK; KOSIR, 2012).

No âmbito da Segurança, a implantação de maquinários modernos e normatizados são importantíssimos para a manutenção e modernização das condições operacionais oferecidas por uma empresa. Todos os equipamentos adquiridos foram acompanhados da entrega técnica, sendo realizado treinamentos operacionais de todos os equipamentos, seguindo todos os parâmetros estabelecidos na norma regulamentadora NR-12, que estabelece as medidas para segurança no trabalho de máquinas e equipamentos.

Quanto à Qualidade, pode-se concluir que retrabalhar os materiais, eleva o nível dos produtos oferecidos pela linha de negócio, sendo assim, agregam valor de qualificação para os materiais oriundos de Logística Reversa (GIANELLI, 2012; SUPERTI; HOUMANI; BINDER, 2021) e conseqüentemente melhorias de processos.

E tendo em vista os índices e fatores de Produtividade, o novo processo, maximiza o processamento dos materiais e minimiza a necessidade de espaço para armazenamento, além de facilitar o transporte e carregamento do material que antes era rolos de cabos, e agora é granulado em sacos estocáveis. Portanto, pode-se relatar um importantíssimo ganho operacional.

Quanto aos processos de Gestão de Aquisições e Gestão de Escopo adotados como processos vitais para o atendimento do projeto propostos, pode-se analisar que o processo de aquisição de equipamentos para de trituração de cabos, e transformação em matéria-prima para o mercado, pode-se notar que foi realizado um grande investimento, porém, a demanda atrelada ao alto valor agregado da matéria a ser trabalhada, ao ser relacionada com os itens a serem adquiridos, reverterem um retorno já ao primeiro período de operação, sendo assim, um retorno quase imediato no ponto de vista financeiro. Com isso, o gerenciamento do escopo do projeto foi vital para que todas as etapas do projeto fossem concluídas de forma eficiente e concreta, e atendendo todas as demandas propostas para empresa.

A aquisição dos equipamentos de trituração teve como grande contribuição processar os materiais de forma a descaracterizar os mesmos, e condicioná-los de forma a proporcionar ganho na revenda do material, através da granulação e limpeza dos itens, sendo assim, realizando papel fundamental para a rentabilidade do projeto.

Quanto aos principais pontos do projeto de reciclagem que possam limitar sua implementação de forma lucrativa e sustentável (BOCKEN; GERADTS, 2019), pode-se analisar que o investimento é vital para que o projeto de fato aconteça, pois com os recursos iniciais não seria possível oferecer o produto retrabalhado e com isso, não seria possível o ganho de valor agregado.

Portanto, concretizando em conjunto a análise econômica, produtiva e de gestão de resíduos, pode-se concluir que o projeto é satisfatório e fica a margem para implementação de futuros projetos com o intuito de não só gerar matéria-prima para o mercado, mas também gerar um produto acabado para reuso dentro da própria empresa. Sendo assim, a cultura de sustentabilidade e gestão de resíduos cada vez será mais doutrinada no ambiente corporativo e de inovações.

No que se refere a Economia Circular, pode-se dizer que os recursos são usados de forma contínua e repetidamente, visando manter o valor do mesmo com a maior vida útil possível, através da implementação de processos operacionais e ciclos circulares de condicionamento material e estrutural (NASIR et al., 2017; RASPINI, 2021).

A Economia Circular é vital (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017) para empresas que planejam a longo prazo, sendo assim, empresas que utilizam meios materiais para conclusões de suas operações e fornecimentos (GEISENDORF; PIETRULLA, 2018), necessitam imediatamente recorrer a recursos de gestão de resíduos preventivas para que estabeleçam brevemente ideais a fim de reaproveitar de forma eficiente e eficaz todo o seu poder material por uma longa vida útil.

Sendo assim, concretizando todos os dados obtidos com as amostragens e objetivos estabelecidos no projeto, ao obter resultados como a maximização da Receita Bruta da linha de negócio em 41%, o retorno do valor do investimento já no primeiro mês e os inúmeros benefícios na cultura organizacional da empresa, pode-se afirmar que o projeto atinge seus objetivos e atende a problemática mapeada de forma eficiente e eficaz.

Em geral, pode-se analisar que doutrinação de práticas de sustentabilidade é incentivada principalmente tendo em vista a motivação financeira, buscando ações que gerem o retorno de receita a curto e médio prazo (MASI, 2018). Esse fator econômico tem papel fundamental na implantação de modelos de cultura sustentáveis, tendo em vista que as empresas são financeiras e a rentabilidade financeira a longo prazo é inviável em um sistema que atua com base da economia de custos e retornos de investimentos de forma imediata (RITZEN, 2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo analisar os fatores limitantes na implementação de um projeto de reciclagem de materiais inservíveis e equipamentos gerados da manutenção e construção de redes de distribuição de energia elétrica, sob a ótica da Economia Circular. Sendo assim, foram destacados pontos essenciais a execução do projeto definido pela Empresa Alfa.

Com base no projeto proposto e implantado no trabalho e os aspectos visados e analisados com o teórico, podemos concluir que a implementação de processos de Logística Reversa através de projetos que agreguem valor na Gestão de Resíduos, são lucrativos e sustentáveis, tendo fundamentalmente excelência na Gestão do Escopo do projeto, com o atendimento 100% das demandas propostas e uma Gestão de Aquisições eficiente, para que o investimento seja efetivo e bem-sucedido. Alinhado a isso, a maximização e reforço de políticas internas como Segurança, Qualidade e Produtividade são vitais para que o projeto disponibilize e forneça campo para a ampliação dos resultados operacionais e financeiros.

A Economia Circular e a Gestão de Resíduos são os grandes desafios ambientais do momento, para um mercado onde a produção em alta escala e alta competitividade estão em constante evolução e maximização. Sendo assim, políticas e diretrizes ambientais são vitais para que a economia e mercado possam evoluir e prosperar a longo prazo com suas demandas de oferta de bens e serviços para a população, como pode ser demonstrado a partir do caso apresentado, o qual demonstra importante impacto para maximização na eficiência de processamento de resíduos e continuidade das atividades da empresa no fornecimento de energia à população.

Infelizmente, grande parte do mercado corporativo é reativo e ignora a se preparar para um futuro com garantias e um bem-estar ambiental, mesmo com barreiras regulamentadoras. Porém, podemos concluir que métodos inovadores e preventivos, podem de primeiro momento gerar repulsa e resistência, mas se bem trabalhados e estruturados, serão grandes aliados para o ganho e diferencial no mercado.

Portanto, podemos concluir que a Economia Circular e gestão de resíduos, em grande parte geram investimentos iniciais e mudanças estruturais significantes, porém se bem planejados, projetos de iniciativas sustentáveis são importantes aliados para inovação operacional e revolução dos produtos no mercado, com exponenciais ganhos de valor, ou seja, sendo satisfatórias financeiramente e no aspecto ambiental, tanto para a empresa quanto para a sociedade e meio ambiente.

O presente estudo possui algumas limitações como o fato de se tratar de um estudo de caso específico no qual é retratada a realidade de uma empresa que opera nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, o que limita o potencial de adoção das mesmas práticas em diferentes contextos e ambientes enfrentados por outras organizações e por se tratar de uma empresa de concessão regulada por uma agência governamental, o que burocratiza os processos.

Como indicação para pesquisas futuras, sugere-se a análise a partir de um estudo multicase, no qual seja possível compreender diferentes organizações em contextos e ambientes diversos e como a implantação de políticas sustentáveis fornecem fatores positivos na cultura organizacional de uma empresa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. C. B. Project Procurement Management: a structured literature review. **International Journal of Project Management**. 2017.
- BOCKEN, N. M. P.; GERADTS, T. H. J. Barriers and Drivers to Sustainable Business **Model Innovation**: organisation design and dynamic capabilities. **Long Range Planning**, v. 53 n.4, p. 1-23, 2019.
- CARVALHO, M. M.; RABECHINI JR., R. **Fundamentos em Gestão de Projetos**: construindo competências para gerenciar projetos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto, 2. ed., Porto Alegre: Artmed, 2007.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Uma Economia Circular no Brasil**: Uma abordagem exploratória inicial. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf>. Acesso em: Fevereiro de 2023.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe, 2015. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe> Acesso em: Março de 2023.

- FAROOQUE, M. Circular Supply Chain Management: A definition and structured literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 228, p. 882-900, 2019.
- FRAGMAC. **Trituradores Shredder**. Disponível em: <<https://site.fragmaq.com.br/>>. Acesso em: Março de 2023.
- GEISENDORF, S.; PIETRULLA, F. The Circular Economy and Circular Economic Concepts: a literature analysis and redefinition. **Thunderbird International Business Review**, v.60, p. 771-782, 2018.
- GIANELLI, B. F.; MANCINI, S. D.; BATISTA, V. X.; RODRIGUES, L. L. Caracterização De Resíduos Elétricos Provenientes De Redes De Distribuição De Energia Elétrica E Avaliação Do Potencial De Reciclagem. Rio de Janeiro: **XX Seminário Nacional de distribuição de energia elétrica**, 2012.
- GORENAK, M.; KOSIR, S. **The Importance Of Organizational Values For Organization**. Knowledge and learning: Global empowerment. Proceedings of the Management, Knowledge and Learning International Conference, International School for Social and Business Studies, 2012.
- MASI, D.; DAY, S.; GODSELL, J. **Supply Chain Configurations in the Circular Economy: A Systematic Literature Review**. Sustainability, 2017.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos De Metodologia Científica**. 5. ed., São Paulo: Atlas, 2003.
- NASIR, M. H. A.; GENOVESE, A. A. A.; KOH, S. C. L.; YAMOA, F. Comparing Linear And Circular Supply Chains: a case study from the construction industry. **International Journal of Production Economics**, v. 183 (B), p. 443-457, 2017.
- PAN, S.Y.; DU, M.A. ; HUANG, I.T. ; LIU, I.H. ; CHANG, E.E.; CHIANG, P.C. Strategies on implementation of waste-to-energy (WTE) supply chain for circular economy system: a review, **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 409-421, 2015.
- PMI: **Project Management Institute**: Um Guia de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 5a ed. 2013.
- RASPINI, J. P. **Barreiras E Facilitadores À Implementação Da Economia Circular**: Fortalecimento Das Cadeias De Valor E Suprimentos De Ímãs De Terras Raras. 153 f. 2021. Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.
- RITZÉN, S. **Barriers to the Circular Economy**: Integration of Perspectives and Domains. Elsevier BV, 2017.
- ROSA, C. F. **Gestão de Aquisições na Construção Civil**: Análise Comparativa dos Processos Teóricos Com o Aplicado em Uma Construtora de Médio Porte no Estado de São Paulo. Monografia, Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, 2016.
- SANTOS, F. O. **Gerenciamento Das Aquisições Em Projetos**. Engineering Procurement and Construction como modalidade de contrato Turnkey para empreendimentos de engenharia. Pmkb, 2014.
- SAUVÉ, S. B., S.; SLOAN, P. Environmental Sciences, Sustainable Development, And Circular Economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. **Environmental Development**, v. 17, p. 48-56, 2015.

- SEPEHRI, M. Strategic Selection and Empowerment of Supplier Portfolios Case: Oil and Gas Industries in Iran. **Procedia, Social and Behavioral Sciences**, v. 74, p.51-60, 2013.
- SOTILLE, M. A. **Gerenciamento do Escopo em Projetos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014.
- SSI SHREDDING SYSTEMS. **Things you need to Know About Shredding**. Disponível em: <<https://www.ssiworld.com/en/page/resources>>. Acesso em: Março de 2023.
- SUPERTI, V.; HOUMANI, C.; BINDER, C.R. A systemic framework to categorize circular economy interventions: an application to the construction and demolition sector. **Resour. Conserv. Recycl.**, v. 173, p. 1-11, 2021.
- UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. **Circular Economy**. Disponível em: <https://www.unido.org/sites/default/files/2017-07/Circular_Economy_UNIDO_0.pdf>. Acesso em: Fevereiro de 2023.
- VARGAS, R.V. **Manual Prático do Plano de Projeto: Utilizando o PMBOK Guide**. 5 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.
- WEBSTER, K. **The Circular Economy: A wealth of flows**. Ellen MacArthur Foundation Publishing, 2017.
- WEETMAN, C. **A Circular Economy Handbook for Business And Supply Chains: Repair, remake, redesign, rethink**. Kogan Page Publishers, 2016.
- XAVIER, Carlos Magno da Silva. **Gestão de Projetos: como definir e controlar o escopo do projeto**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
- YIN, R. K. **Estudo De Caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.