

SUSTENTABILIDADE DE UMA CENTRAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS EM SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR

Mariana Osowski Curtis (*), Tiago Oscar da Rosa, Taís Soares de Carvalho, Gabriel Fernandes Sales, Elias Lira dos Santos Júnior.

* Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, mariana.curtis@hotmail.com.

RESUMO

As revoluções e tecnologias vem transformando o mundo e o comportamento humano em diferentes aspectos. Um deles é o aumento do consumo de produtos que conseqüentemente geram grandes quantidades de resíduos e, se não destinados para os lugares corretos, acabam em vazadouros e trazem diversos problemas para a saúde da população e ao meio ambiente. Como forma de melhorar a destinação desses materiais foram criadas as centrais de triagem, nas quais são coletados todos os resíduos recicláveis e separados por catadores para serem reutilizados, reciclados e reincorporados novamente nas indústrias. Esses procedimentos podem gerar outras finalidades para esses materiais, reduzir o consumo de matérias primas e o aumento da vida útil dos aterros. Este estudo teve como objetivo analisar a central de triagem de Santa Terezinha de Itaipu, no oeste do estado do Paraná, e avaliar o grau de sustentabilidade desse empreendimento através de indicadores de sustentabilidade em quatro dimensões: ambiental, econômica, social e tecnológica. A partir dos resultados obtidos foi possível mensurar o grau de sustentabilidade e identificar os pontos positivos e negativos, visando a melhoria da eficiência dos processos de reciclagem.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, indicadores, resíduos, central de triagem, reciclagem.

INTRODUÇÃO

Desde a existência de vida no planeta terra os seres humanos são responsáveis pela produção de diversos materiais, embora que na Era primitiva estes eram gerados apenas para sobrevivência humana e as necessidades físicas e biológicas da espécie. Assim, o descarte desses materiais era exposto ao meio sem muitas preocupações e eram passíveis de condições de equilíbrio com a natureza.

Após a década de 70, as mudanças no comportamento humano geraram novos modelos de subsistência. Os seres humanos queriam descobrir novos produtos e artefatos que melhorariam o bem-estar social e trariam benefícios para a população. Surge então a necessidade de dominação de técnicas e ferramentas inovadoras levando ao processo de industrialização no mundo, com o objetivo em atender o consumo acelerado de mercadorias.

Por outro lado, a taxa de crescimento populacional estava aumentando ao mesmo tempo que os moradores do campo migravam para as cidades em busca de melhores condições de vida, o que, por consequência, aumentava a concentração em massa em locais específicos. Sendo assim, o aumento de habitantes em conjunto com a necessidade de consumismo desenfreado de novos produtos, acarretaria o crescimento da produção de resíduos e conseqüentemente as dificuldades com a disposição desses materiais.

Os problemas relacionados aos resíduos são inúmeros, desde as inundações, poluição do ar atmosférico, contaminação de rios e mares e até alterações na saúde pública, tais como doenças respiratórias, digestivas e infecciosas. A gestão desses resíduos é responsabilidade dos governos municipais e compete a eles realizar essa tarefa da melhor maneira possível, em conjunto com a preservação dos pilares da sustentabilidade, que será tratado mais adiante (HOORNWEG; BHADA-TATA, 2012).

A geração de resíduos sólidos no mundo gira em torno de 1,3 bilhões de toneladas por ano. Esse número tende a crescer cerca de 900 milhões de toneladas até o ano de 2025 (HOORNWEG; BHADA-TATA, 2012). No Brasil, os dados mais recentes revelam que os números relativos à produção de resíduos sólidos urbanos chegaram a 78,4 milhões de toneladas no ano de 2017. Entretanto, cerca de 6,9 milhões de toneladas desses resíduos não foram destinados de forma correta, ocasionando uma perda de eficiência de 8,8% desses materiais (ABRELPE, 2017).

A Central de Triagem de Resíduos (CTR) é o local onde é realizado a separação dos resíduos sólidos após a coleta seletiva na cidade, e o espaço onde ocorre a comercialização desses materiais que serão reprocessados e/ou reincorporados aos processos produtivos futuramente (COELHO; TOCCHETTO; MEINHARDT JÚNIOR, 2014). Para que a eficiência desse processo seja satisfatória, é necessário que previamente esse material seja separado segundo sua constituição ou composição, ou seja, “os resíduos com características similares são selecionados pelo gerador - que pode ser o cidadão, uma empresa ou outra instituição - e disponibilizados para a coleta separadamente” (MMA, 2019, p.1).

As centrais de triagem têm grande importância para o desenvolvimento humano devido a sua “contribuição à sociedade e ao meio ambiente, pois além de aumentar a vida útil dos aterros e promover a inclusão social dos trabalhadores envolvidos, ajudam na economia de recursos naturais” (BARON; REIMMAN; MORI, 2010, p.1).

Logo, com todos os problemas advindos dos resíduos sólidos e os canais possíveis para melhorar o descarte desses materiais, que inclui as centrais de triagens, este trabalho pretende analisar a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Santa Terezinha de Itaipu - PR.

OBJETIVOS

Avaliar o grau de sustentabilidade de uma central de triagem em Santa Terezinha de Itaipu - PR, através de indicadores de sustentabilidade que englobam as dimensões ambiental, econômica, social e tecnológica.

METODOLOGIA

A organização estudada está localizada no município de Santa Terezinha de Itaipu, no oeste do Paraná. A região possui uma extensão territorial de 259,393 km² e uma população estimada de 23.465 habitantes (IBGE, 2019).

A empresa cuja área de atuação é na reciclagem de materiais, também conhecida como Associação dos Catadores de Resíduos Recicláveis e/ou Reaproveitáveis de Santa Terezinha de Itaipu (ACARESTI), foi criada no ano de 2004, mas apenas em 2006 obteve-se uma sede própria (CIRANDAS, 2009, p.1).

No início, “o recebimento e comercialização dos materiais recicláveis eram realizados com o apoio da Prefeitura que disponibilizava funcionários para receber, controlar e enfardar estes materiais” (CIRANDAS, 2009, p.2). A partir do ano de 2014, ocorreu a implementação do Programa de Coleta Seletiva, o qual “o município assume a responsabilidade da coleta dos materiais e destina gratuitamente todo o material recolhido para a ACARESTI” (CIRANDAS, 2009, p.2).

A central de triagem é constituída por 57 catadores, sendo estes associados ao Programa de Coleta Seletiva. O programa visa a realização da coleta dos resíduos recicláveis em toda a região do perímetro urbano e rural da cidade; a distribuição para a população dos calendários com os horários de coleta e as bolsas verdes para a separação dos materiais; a divulgação através de campanhas sobre a coleta seletiva e a separação e prensagem desses materiais para a comercialização (PRÊMIO GESTOR PÚBLICO PARANÁ, 2016).

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa são ramificados em etapas com o intuito de alcançar os resultados definido no objetivo, ou seja, mensurar o grau de sustentabilidade da central de triagem a partir de quatro dimensões. Sendo estas definidas a partir de Barbosa (2007) que considera que os componentes fundamentais da sustentabilidade são: econômico, social e ambiental e, todavia, os autores Preto e Valim (2019) que indicam o aspecto tecnológico como instrumento de aferição do grau de sustentabilidade, conforme a Figura 1.

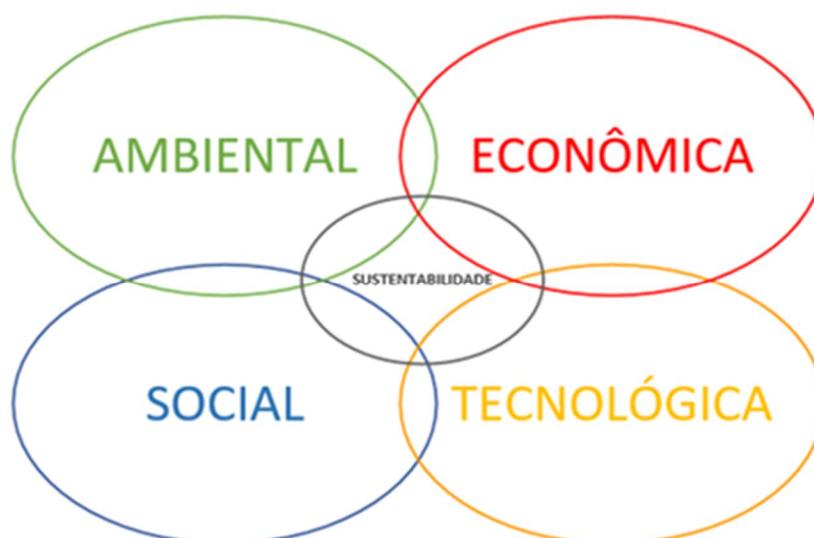


Figura 1: Dimensões da sustentabilidade. Fonte: Autoria própria, 2020

Diante disso, foi selecionado cinco indicadores para cada dimensão e suas escalas numéricas, bem como, os descritores de avaliação destes indicadores que estão demonstrados a seguir.

Os indicadores tratados neste estudo, são adaptados para o cenário da associação dos catadores e fundamentados nas metodologias, tais como: Besen et al. (2017); Lima (2017); Pereira, Curi e Curi (2018); Pretto e Valim (2019) e Siman et al. (2019). Sendo eles: os indicadores ambientais (A), os econômicos (E), os sociais (S) e os tecnológicos (T).

(A1) Taxa de recicláveis - objetiva mediar a reciclagem na usina, dado pela quantidade de resíduos comercializados em toneladas em relação a quantidade de resíduos recebidos na usina na mesma unidade.

Quadro 1. Escala de aferição do indicador A1. Fonte: Autoria própria, 2020

AMBIENTAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
A1	Taxa de recicláveis	5) 80 a 100 % 4) 60 a 80 % 3) 40 a 60 % 2) 20 a 40 % 1) 0 a 20 %

(A2) Taxa de rejeito - refere-se à quantidade de rejeitos em toneladas encaminhados para o aterro sanitário, em comparação com a quantidade de resíduos recebidos na central de triagem.

Quadro 2. Escala de aferição do indicador A2. Fonte: Autoria própria, 2020

AMBIENTAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
A2	Taxa de rejeito	5) < 5% 4) 5 a 10 % 3) 10 a 15 % 2) 15 a 20 % 1) > 20 %

(A3) Arcabouço jurídico - indicado pelo grau de ajuste as legislações vigentes, sendo levado em consideração os documentos: Alvará de funcionamento; Licença ambiental; PGRS; Vistoria dos bombeiros; Plano de gestão ambiental.

Quadro 3. Escala de aferição do indicador A3. Fonte: Autoria própria, 2020

AMBIENTAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
A3	Arcabouço jurídico	5) Completamente atendido 4) Atendido 3) Parcialmente atendido 2) Não atendido 1) Negligenciado

(A4) Geração de resíduos - dado pela observação de geração de efluentes líquidos, emissões atmosféricas, ou outros resíduos sólidos oriundos do processo da reciclagem de materiais.

Quadro 4. Escala de aferição do indicador A4. Fonte: Autoria própria, 2020

AMBIENTAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
A4	Geração de resíduos	5) Inexistente 4) Gera efluente doméstico 3) Gera efluente doméstico e industrial 2) Gera resíduo sólido, líquido e gasoso 1) Gera resíduo perigoso

(A5) Resíduos especiais - estabelecido pelo recolhimento de resíduos especiais (tais como: pilhas, baterias, eletrônicos, óleos vegetais, lâmpadas fluorescentes, pneus) e a existência de alguma atividade/programa de reciclagem, para o tratamento desses resíduos.

Quadro 5. Escala de aferição do indicador A5. Fonte: Autoria própria, 2020

AMBIENTAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
A5	Resíduos especiais	5) Existe o programa e fomentam a comunidade 4) Existe e não fomentam a comunidade 3) Existe, mas não aplicam 2) Não existe o programa 1) Não existe programa e nenhum tratamento desenvolvido

(E1) Custos do serviço de coleta seletiva - levantamento do custo do serviço de coleta seletiva em relação a quantidade de resíduos coletados pelo município.

Quadro 6. Escala de aferição do indicador E1. Fonte: Autoria própria, 2020

ECONÔMICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
E1	Custos do serviço	5) < R\$ 200,00/ton 4) R\$ 200,00/ton a 300,00/ton 3) R\$ 301,00/ton a 400,00/ton 2) R\$ 401,00/ton a 500,00/ton 1) > R\$ 500,00/ton

(E2) Orçamento do município - razão entre o orçamento total do município e o destinado a coleta seletiva.

Quadro 7. Escala de aferição do indicador E2. Fonte: Autoria própria, 2020

ECONÔMICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
E2	Orçamento do município	5) $\geq 15\%$ 4) 11 a 14 % 3) 8 a 11 % 2) 4 a 7 % 1) 0 a 3 %

(E3) Subsídio financeiro - consiste na obtenção de recursos externos para provimento financeiro, mensurando o suporte externo quanto ao fomento financeiro da central.

Quadro 8. Escala de aferição do indicador E3. Fonte: Autoria própria, 2020

ECONÔMICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
E3	Subsídio financeiro	5) 0% 4) 0 a 40% 3) 40 a 80% 2) 80 a 100% 1) 100%

(E4) Renda média - levantamento do salário dos catadores e comparação segundo a média salarial nacional.

Quadro 9. Escala de aferição do indicador E4. Fonte: Autoria própria, 2020

ECONÔMICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
E4	Renda média por membro da associação	5) Se > 0 3) Se $= 0$ 1) Se < 0

(E5) Rentabilidade da venda dos materiais recicláveis - relação custo/benefício da central, ou seja, o custo que é necessário para manter a central funcionando e a receita que os materiais recicláveis geram de retorno.

Quadro 10. Escala de aferição do indicador E5. Fonte: Autoria própria, 2020

ECONÔMICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
E5	Rentabilidade de venda	5) < 1 3) = 1 1) > 1

(S1) Atendimento da população - a cobertura de atendimento da coleta seletiva na cidade, ou seja, quais bairros é recolhido os recicláveis e qual a frequência.

Quadro 11. Escala de aferição do indicador S1. Fonte: Autoria própria, 2020

SOCIAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
S1	Atendimento da população	5) Todos os bairros e pelo menos uma vez na semana 4) Mais da metade da cidade e uma vez na semana 3) Metade da cidade e uma vez na semana 2) Menos da metade da cidade e uma vez na semana 1) Nenhum bairro

(S2) Participação Social - número de visitas externas a central realizadas durante um período.

Quadro 12. Escala de aferição do indicador S2. Fonte: Autoria própria, 2020

SOCIAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
S2	Participação Social	5) 1 visita/semana 4) 0,75 a 0,99 visitas/semana 3) 0,50 a 0,74 visitas/semana 2) 0,25 a 0,49 visitas/semana 1) 0 a 0,24 visitas/semana

(S3) Comunicação e publicidade - quais os meios de comunicação em que a central de triagem atinge a comunidade, seja pela abrangência total ou parcial das mídias.

Quadro 13. Escala de aferição do indicador S3. Fonte: Autoria própria, 2020

SOCIAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
S3	Comunicação e publicidade	5) Existe em todas as mídias 4) Ocorre em algumas mídias e boca a boca 3) Existe de forma informal (boca a boca) 2) Ocorre somente nas visitas 1) Não existe comunicação

(S4) Infraestrutura local – nota subjetiva em observação das condições de limpeza e higiene; a organização dos reciclados; a presença/ocorrência de vetores; as instalações elétricas e hidro sanitárias.

Quadro 14. Escala de aferição do indicador S4. Fonte: Autoria própria, 2020

SOCIAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
S4	Infraestrutura local	5) 8 a 10 4) 6 a 8 3) 4 a 6 2) 2 a 4 1) 0 a 2

(S5) Satisfação dos associados - entrevista não estruturada sobre as percepções dos catadores com relação ao convívio com outros associados, salários, local e saúde no trabalho (as notas das entrevistas seguem a sequência de 1 a 5, sendo o 1 a resposta menos satisfatória e 5 a mais satisfatória. Calculando uma média simples entre as respostas chega-se ao valor global).

Quadro 15. Escala de aferição do indicador S5. Fonte: Autoria própria, 2020

SOCIAL		ESCALA DE AFERIÇÃO
S5	Satisfação dos associados	5) 4 a 5 4) 3 a 4 3) 2 a 3 2) 1 a 2 1) 0 a 1

(T1) Segurança e saúde ocupacional - observação dos trabalhadores com relação a utilização de EPI's, tais como: luvas, botas, máscaras, protetores auriculares e tocas (adequabilidade).

Quadro 16. Escala de aferição do indicador T1. Fonte: Autoria própria, 2020

TECNOLÓGICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
T1	Saúde e segurança do trabalhador	5) Todos os colaboradores estão adequados 4) 75% dos colaboradores estão adequados 3) 50% dos colaboradores estão adequados 2) 25% dos colaboradores estão adequados 1) Nenhum dos colaboradores está adequado

(T2) Modernização da planta - mensurado através da relação da idade do equipamento com a vida útil prevista.

Quadro 17. Escala de aferição do indicador T2. Fonte: Autoria própria, 2020

TECNOLÓGICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
T2	Modernização da planta	5) 0 a 0,2 4) 0,2 a 0,4 3) 0,4 a 0,6 2) 0,6 a 0,8 1) 0,8 a 1

(T3) Modernização da frota - mensurado através da relação da idade do veículo com a vida útil prevista.

Quadro 18. Escala de aferição do indicador T3. Fonte: Autoria própria, 2020

TECNOLÓGICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
T3	Modernização da frota	5) 0 a 0,2 4) 0,2 a 0,4 3) 0,4 a 0,6 2) 0,6 a 0,8 1) 0,8 a 1

(T4) Automação industrial - relação entre o número de equipamento automatizados pelo número de equipamentos totais.

Quadro 19. Escala de aferição do indicador T4. Fonte: Autoria própria, 2020

TECNOLÓGICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
T4	Automação industrial	5) 80 a 100 % 4) 60 a 80 % 3) 40 a 60 % 2) 20 a 40 % 1) 0 a 20 %

(T5) Layout da planta - avaliado pela distância entre máquinas, equipamentos, insumos, matérias primas e produtos acabados (relacionado com a fluidez do processo produtivo).

Quadro 20. Escala de aferição do indicador T5. Fonte: Autoria própria, 2020

TECNOLÓGICA		ESCALA DE AFERIÇÃO
T5	Layout da planta	5) > 10 m ² 4) 8 a 9 m ² 3) 7 a 8 m ² 2) 6 a 7 m ² 1) < 6 m ²

Para cada indicador de sustentabilidade apresentados foi utilizado uma escala numérica de 1 a 5 pontos, conforme Lima (2017) propôs como parâmetro. Sendo que, a pontuação 1 é quando o grau de sustentabilidade da dimensão é baixo (inferior ao desejável) e a pontuação 5 é quando o grau de sustentabilidade é alto (superior ao esperado). De acordo com a Figura 2.

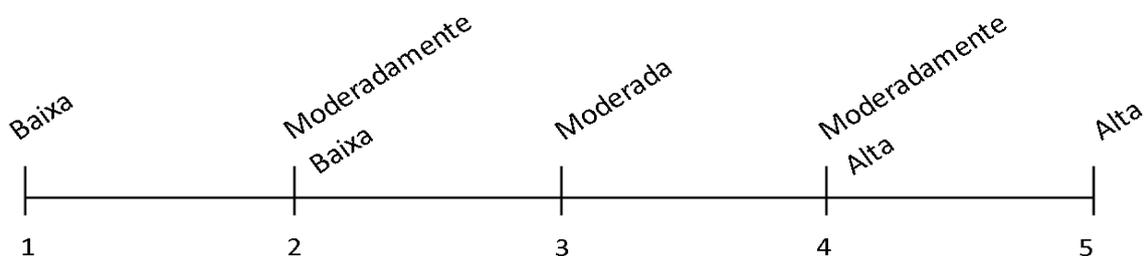


Figura 2: Escala do indicador. Fonte: Autoria própria, 2020

Após a mensuração de cada indicador, calculou-se o grau de cada dimensão através da média simples dos indicadores, ou seja, a soma dos indicadores propostos para cada dimensão dividido pelo número total de indicadores. Posteriormente, o conjunto dessas médias constitui a escala de sustentabilidade da central.

A sustentabilidade da central de resíduos é observada por meio de uma escala de cores e valores adaptado de Amaral, Aisse e Possetti (2019), conforme a Figura 3.

(1) CRÍTICO	(2) RUIM	(3) MEDIANO	(4) BOM	(5) EXCELENTE
-------------	----------	-------------	---------	---------------

Figura 3: Escala de sustentabilidade da central. Fonte: Autoria própria, 2020

Para calculá-lo, o grau de sustentabilidade da central de triagem, pode-se interpretar como a média aritmética simples das dimensões analisadas anteriormente. Gerando um valor absoluto para todas as dimensões e consequentemente um valor para a sustentabilidade da central analisada.

Por fim, a interpretação desta escala consiste em analisar conforme o grau de sustentabilidade 1, que a central de triagem será considerada crítica, pois não possui bons resultados dos indicadores propostos. E para o grau 5, que ela será excelente no tocante a sustentabilidade.

RESULTADO

Após a descrição dos indicadores e seu grau de aferição mensurados na metodologia, os resultados da pesquisa para cada indicador e a média das dimensões estão dispostos nos Quadros 21 e 22. Nos quais possuem as quatro dimensões da sustentabilidade estudada bem como o grau no valor de 1 a 5 e sua escala de cor.

Quadro 21. Dimensões da sustentabilidade e seus indicadores. Fonte: Autoria própria, 2020

AMBIENTAL	ECONÔMICA	SOCIAL	TECNOLÓGICA
A1 = 5	E1 = 5	S1 = 5	T1 = 5
A2 = 3	E2 = 1	S2 = 5	T2 = 4
A3 = 5	E3 = 1	S3 = 5	T3 = 3
A4 = 2	E4 = 5	S4 = 5	T4 = 3
A5 = 5	E5 = 5	S5 = 5	T5 = 5

Quadro 22. Média dos indicadores por dimensão. Fonte: Autoria própria, 2020

AMBIENTAL	ECONOMICA	SOCIAL	TECNOLOGICA
4	3,4	5	4

Por fim, foi calculado o grau de sustentabilidade da central de triagem e chegando ao valor de 4,1 que conforme a escala é considerada “bom” no quesito sustentável.

Quadro 23. Grau de sustentabilidade da central. Fonte: Autoria própria, 2020

SUSTENTABILIDADE
4,1

Também foi avaliado o grau de criticidade de alguns indicadores e a inserção da dimensão tecnológica para o estudo, uma vez que a maioria dos trabalhos é utilizado o tripé da sustentabilidade (ambiental, econômica, social). Observa-se que os indicadores econômicos tiveram alguns resultados baixos, trazendo um valor de 3,4 para a dimensão, os ambientais e tecnológicos atingiram a média de grau 4 e a dimensão social obteve resultado geral de grau 5, tendo todos os indicadores o maior valor da escala.

Sobre os indicadores econômicos constata-se que o indicador E2, o qual mostra a relação do orçamento do município e da central, que o valor destinado para mesma não é nem 3% do total do município. Mostrando assim que muito pouco do valor gasto em uma cidade é referente a questão da geração de resíduos e a separação deles. Outro indicador baixo foi o E3, mostrando justamente a outra perspectiva, a dos investimentos, demonstrando que os valores investidos na central são consideravelmente altos em comparação com o custo e que geralmente ocorrem através de parcerias com empresas e órgãos públicos. Entretanto, para a composição do custo total dessa central não foram considerados o salário dos catadores pois por se tratar de uma associação o salário é não é fixo, é gerado após o lucro da organização e dividido igualmente pelos associados.

Com relação a dimensão tecnológica no quesito geral obteve-se grau 4, em contrapartida os indicadores T3 e T4 obtiveram grau 3. O primeiro está correlacionado com a idade alta de um dos veículos (7 anos sendo a vida útil de 10 anos) e o segundo devido aos equipamentos terem pouca automação (processos ainda manuais pelos catadores). Percebe-se também a conexão da dimensão tecnológica com a social, visto que quanto mais equipamentos automatizados tiver menor seria a necessidade de mão de obra e conseqüentemente diminuiria o número de funcionários, sendo que a central não é uma fonte de lucro e sim de responsabilidade social/ambiental para a sociedade.

Já os indicadores ambientais, mais especificamente A2 e A4, que obtiveram notas inferiores a 4 podemos concluir que a taxa de rejeito está um pouco elevada e isso reflete muito sobre a conscientização e separação adequada do material pela comunidade em geral, sendo que esse material foi considerado rejeito porque não entra na linha de separação, tais como: roupas, calçados, alguns brinquedos, etc. O indicador A4, teve sua mensuração abrangente com relação a quais são os resíduos que serão considerados, visto que se analisado apenas a questão produtiva do processo de triagem teria apenas os rejeito ao final do processo que são enviados posteriormente para os aterros, porem no caso em questão foi avaliado a central como um todo e assim inclui a área comum (como: banheiros, refeitórios, salas de reunião, escritório) e esse geram resíduos de todos os estados físicos.

CONCLUSÕES

Portanto, percebe-se a necessidade atual de olhar para as organizações em geral em como elas estão lidando com o modo de conscientização com o meio ambiente e as questões sociais que a cercam, assim, foi incluído a questão da tecnologia como facilitador de trabalhos muitas vezes repetitivos e desgastantes, havendo um equilíbrio entre todos esses fatores e pensando em como conciliar com as questões econômicas que são base de qualquer organização. Assim, fazendo com que os colaboradores e todos que também são responsáveis pela geração de resíduos tragam retorno para o negócio.

Através dos resultados dessa pesquisa foi possível analisar as dimensões que tem os menores e maiores desempenhos na questão de sustentabilidade e propor melhorias para os indicadores que apresentam baixos índices de performance. Bem como, um parâmetro geral de acompanhamento ao longo do tempo. Gerando assim um visão ampla de como a Central estudada se encontra até o momento, suas relações com a comunidade, seus colaboradores, entidades responsáveis pelo apoio financeiro, a segurança dos trabalhadores, saúde e satisfação dos mesmos e muitos outros fatores que interferem no desenvolvimento de todos que estão ligados a essa cadeia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amaral, K. G. C., Aisse, M. M., Possetti, G. R. C. **Avaliação da sustentabilidade no gerenciamento do lodo e biogás, em estação de tratamento de esgotos, utilizando a técnica de ACV.** In: 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2019, Natal.
2. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** 2017. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 12 set. 2020.
3. Barbosa, P. R. A. **Índice de sustentabilidade empresarial da bolsa de valores de São Paulo (ISE-BOVESPA):** exame da adequação como referência para aperfeiçoamento da gestão sustentável das empresas e para formação de carteiras de investimento orientadas por princípios de sustentabilidade corporativa. Rio de Janeiro, 2007.
4. Baron, V., Reimman, D., Mori, P. R. **Licenciamento Ambiental para Centrais de Triagem de Resíduo Sólido Urbano.** In: XVII Encontro de Jovens Pesquisadores. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2010.
5. Besen, G. R. et al. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores:** indicadores e índices de sustentabilidade. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública (USP), 2017. Disponível em: http://www.iee.usp.br/pics/sites/default/files/livro_GestaoColetaSeletivaIEE-USP-edicao-pd.pdf. Acesso em: 23 set. 2020.
6. Cirandas. Fórum Brasileiro de Economia Solidária (FBES). **Nossa história.** 2009. Disponível em: <https://cirandas.net/acaresti-site/nossa-historia>. Acesso em: 08 out. 2020.
7. Coelho, J. P., Tocchetto, M. R. L., Meinhardt Júnior, E. L. **Centrais de triagem de resíduos (CTR):** uma solução para o gerenciamento em municípios de pequeno porte. Revista Monografias Ambientais - REMOA, Santa Maria, v. 14, n. 2, p.3019-3025, mar. 2014.
8. Hoornweg, D., Bhada-Tata, P. **What a waste:** a global review of solid waste management. Washington, USA: The World Bank, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10986/17388>. Acesso em: 12 set. 2020.
9. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE). **Santa Terezinha de Itaipu.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/santa-terezinha-de-itaipu.html>. Acesso em: 07 out. 2020.
10. Lima, C. C. T. **Aplicação de indicadores de sustentabilidade de resíduos sólidos urbanos no município de Araguari-MG.** 2017. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, 2017.
11. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Coleta Seletiva.** 2019. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclavéis/reciclagem-e-reaproveitamento>. Acesso em: 21 out. 2020.
12. Pereira, S. S., Curi, R. C., Curi, W. F. **Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos:** uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. Engenharia Sanitaria e Ambiental, [s.l.], v. 23, n. 3, p.471-483, jun. 2018. FapUNIFESP.
13. Prêmio Gestor Público Paraná. **Coleta seletiva, nem tudo é lixo, pense, separe, recicle e coopere.** 2016. Disponível em: http://pgp-pr.org.br/old/projeto_page/671. Acesso em: 08 out. 2020.
14. Pretto, L. S., Valim, L. H. **Utilização de sistema de indicadores para avaliar a gestão dos resíduos sólidos urbanos.** In: 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 2019, Natal.
15. Siman, R. R. et al. **Avaliação da sustentabilidade de organizações de catadores de materiais recicláveis do Espírito Santo.** In: 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 2019, Natal.