



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos por meio da análise SWOT ao município de Tabuleiro do Norte – CE¹

Hérick Claudino Mendes¹; Joel Medeiros Bezerra²; Vinícius José Correia Arlindo³

¹. Mestrando em Eng. Química pela Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, herickclaudino@hcm@hotmail.com (autor para correspondência); ². Professor Adjunto C da Universidade Federal Rural do Semi Árido, lotado no Departamento de Engenharias e Tecnologia, Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros, Campus Pau dos Ferros, RN; joel.medeiros@ufersa.edu.br ³. Mestrando em Uso Sustentáveis de Recursos Naturais no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal – RN.

Artigo recebido em 09/06/2021 e aceito em 24/01/2022

RESUMO

A produção de resíduos é uma característica da humanidade, que devido ao grande volume gerado, tem-se promovido um cenário de limitação da capacidade de assimilação do meio ambiente, desencadeando cenários de crise e problemas ambientais. Assim, os responsáveis pela gestão dos resíduos devem obedecer a orientações adequadas para erradicar esses problemas aos seres humanos e ao ambiente. Visto então, a necessidade de verificar as tomadas de decisões frente à gestão ordenada, este trabalho objetivou efetuar o diagnóstico do atual cenário do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) em Tabuleiro do Norte – CE. Para isso, adotou-se o modelo descritivo e exploratório juntamente com a análise da matriz FOFA como metodologia. Diante dos dados obtidos, verificaram-se resultados positivos para alguns critérios estabelecidos, como a aplicação da coleta seletiva e a inserção dos catadores, porém houve grandes oportunidades que podem e devem ser alcançadas, como a promoção da educação ambiental, buscando assim aprimorar questões relacionadas com o gerenciamento descentralizado e assim cumprir com políticas públicas estaduais e federais. Para tanto, o município deve, em caráter urgente, realizar a sua gravimetria para suprir necessidades básicas do gerenciamento dos RSU, além de encontrar outras formas de descarte e tratamento, como o aproveitamento energético.

Palavras-chave: Tomada de decisão. Análise FOFA. Gerenciamento de Resíduos. Planejamento. Instrumento.

Diagnosis of solid waste management through SWOT analysis to the municipality of Tabuleiro do Norte - CE

ABSTRACT

The production of waste is a characteristic of humanity, which, due to the large volume generated, has promoted a scenario of limited capacity to assimilate the environment, triggering scenarios of crisis and environmental problems. Thus, those responsible for waste management must comply with adequate guidelines to eradicate these problems for humans and the environment. Seen then, the need to verify decision-making against orderly management, this work aimed to diagnose the current scenario of urban solid waste (USW) management in Tabuleiro do Norte - CE. For this, the descriptive and exploratory model was adopted along with the SWOT matrix analysis as a methodology. Based on the data obtained, there were positive results for some established criteria, such as the application of selective collection and the inclusion of collectors, but there were great opportunities that can and should be achieved, such as the promotion of environmental education, thus seeking to improve related issues with decentralized management and thus comply with state and federal public policies. Therefore, the municipality must, as a matter of urgency, carry out its gravimetry to meet the basic needs of MSW management, in addition to finding other forms of disposal and treatment, such as energy use.

Keywords: Decision-making. SWOT Analysis. Waste Management. Planning. Instrument.

¹ Este estudo deu-se do desdobramento e aperfeiçoamento da monografia realizada e apresentada pelo primeiro autor em fevereiro de 2020, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, sob orientação do segundo autor.

Introdução

A produção de rejeitos e/ou resíduos é inerente à condição humana uma vez que, após o uso ou consumo de algum produto, ele ou parte dele é em algum momento descartado. Essa prática comum e recorrente lança materiais originados das atividades antrópicas, ocasionando grande incremento desses descartes advindo da intensificação do uso de tecnologia nos processos produtivos (Silveira, Berté e Pelanda, 2018; Souza et al., 2019). Tal fato ainda pode ser relacionado à dinâmica da natureza, a qual não foi mais capaz de assimilar esses resíduos, como ocorria antigamente, devido à baixa complexidade e volume reduzido desses (Silveira, 2021). Além disso, o aumento da geração de resíduos é diretamente proporcional aos impactos negativos, caso não haja meios adequados de gerenciamento (Lima et al., 2019), propiciando consequências negativas para a flora e fauna.

Diante desse cenário, surge o manejo de resíduos sólidos urbano (RSU), sendo um dos quatro pilares da Política Nacional de Saneamento Básico, descrito no Cap. I, Art. 3º, inciso I, alínea “c”, instituída pela Lei Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Desta forma, o manejo inadequado dos RSU contribui negativamente para o meio ambiente, questões socioeconômicas, principalmente dos catadores, ameaça à qualidade de vida e de saúde dos habitantes devido a atração de vetores carregadores de doenças (Schalch et al., 2019), além do não aproveitamento de resíduos valiosos (e.g., orgânicos) devido a fatores econômicos, sociais, conhecimento e tecnológico (Zago e Barros, 2019).

Diante da problemática do manejo inadequado de RSU e da necessidade de balizar a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, foi criada uma política pública por meio da promulgação da Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, que estabeleceu princípios, objetivos e instrumentos como orientações para se buscar diretrizes norteadoras voltadas à promoção da gestão integrada desses resíduos e rejeitos.

De acordo com Cavalheiro, Gazolla e Marini (2019) a implementação dessa política depende da forma adequada de gestão integrada pelos atores envolvidos (e.g., setor político, municípios). Desde formulação e aprovação, esta política perpassou mais de vinte anos, devido questões de responsabilidade dos entes envolvidos (Souza et al., 2019), e ainda enfrenta entraves.

No contexto regional, contemplando o estado do Ceará, tem-se a Lei Nº 16.032/2016 na qual são apresentadas orientações para que sejam desenvolvidos planos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Para se alcançar os objetivos desses planos, um dos instrumentos para dar suporte é a realização de consórcio entre os municípios. Tal lei propõe a necessidade da promoção do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, sendo definido como um agrupamento de medidas executadas, direta ou indiretamente, desde a etapa da coleta até a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, que esteja em acordo com as medidas acertadas nos planos estaduais e/ou municipais (CEARÁ, 2016).

Após pouco mais de uma década de oficialização da PNRS, teve-se uma ligeira melhoria no indicador referente à coleta seletiva, porém ainda há quantidades significativas de lixões (vazadouros a céu aberto) em operação (Santos e Van Elk, 2021). Cosenza, Andrade e Assunção (2020) também apontam avanço na questão dos resíduos (i.e., destinação mais adequada, aumento da taxa de reciclagem, criação de planos de gerenciamento), embora lentamente. Isso mostra ineficiência na condução da gestão e gerenciamento entre os entes diretamente responsáveis. O seguimento desta política se mostra necessário devido ao gerenciamento precário dos RSU, pois muitos municípios apenas coletam e dispõem, sem algum tipo de segregação (Guimarães e Batista, 2021).

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA, 2019), atualmente grande parte dos municípios de pequeno e médio porte do Nordeste brasileiro ainda faz emprego da disposição final de seus RSU de forma irregular, utilizando vazadouros a céu aberto ou aterro comum, popularmente conhecidos como lixões. O município Tabuleiro do Norte está inserido nesse contexto, o qual emprega o uso de dois lixões para disposição final de seus resíduos urbanos e rurais, onde no local existe presença de animais, pneus e cuja localização está distante de povoadamentos e residências dos catadores (CGIRS-VJ, 2018).

Visando promover ações sistêmicas, integradas e holísticas, verifica-se a necessidade principal de avaliar os resíduos que as entidades coletam e dispõem (Barros, 2012; Menezes et al., 2019), fornecendo um diagnóstico da atual geração de resíduos. O principal artifício de classificação dos resíduos dá-se pelo seguimento das Normas Brasileiras - NBR 10.004/2004 e 10.007/2004. Tal caracterização não ocorreu até a conclusão desse estudo, e isso impacta negativamente em meios de como gerir estes resíduos, deixando de arrecadar

recursos e tornando o processo mais oneroso (Souza et al., 2019), visto que a coleta e transporte de RSU representam cerca de 60% do custo total da gestão municipal (Colvero et al., 2020).

A gestão deficiente dos RSU é visualizada no território nacional brasileiro (Colvero et al., 2020), principalmente nos municípios de pequeno porte populacional. Logo, fortalecer e aprimorar o gerenciamento destes resíduos precisa-se integrar não somente os órgãos competentes, mas também a população de forma participativa e assídua, garantindo, assim, a hegemonia na gestão e indo ao encontro de reduzir e recuperar os resíduos produzidos (Zambra et al., 2016; Cavalheiro, Gazolla e Marini, 2019), além de verificar novas oportunidades e ameaças que o setor designado pelos resíduos possa externar. Diante da utilização, a análise feita pela metodologia FOFA se mostra satisfatória para realizar essa percepção.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo averiguar os mecanismos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos adotados pelo município de Tabuleiro do Norte – CE, em consonância com os estabelecidos na PNRS e em literatura técnico-científica, além de analisar a logística e métodos da gestão e gerenciamento por meio de análise da matriz FOFA, assim como apresentar orientações para o melhoramento contínuo das atividades desempenhadas pelos órgãos gestores, promovendo um ambiente mais harmônico para gerir os resíduos gerados pelo município. Portanto, a pesquisa é justificável pela necessidade de apontamentos para a real situação da gestão e identificação de oportunidades onde há necessidade de implementação e aperfeiçoamento de ações do município.

Metodologia

Classificação e condução da pesquisa

O presente trabalho tem como pilar fundamental a pesquisa bibliográfica, que segundo Ferrarezi Junior (2011), busca conhecimento de outras fontes na literatura para enriquecimento do estudo, a fim de contribuir para entendimento do objeto em estudo. Tais informações foram adquiridas em documentos oficiais, sistemas de informações, como o Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Vale Jaguaribe – CGIRS-VJ, Secretaria de Meio Ambiente e Turismo – SEMATUR, Secretaria de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Secretaria do Meio Ambiente do Ceará – SEMA e empresas terceirizadas. A revisão de conveniência foi também empregada, visto que foi reunido material,

analisado e os que eram pertinentes para este estudo foram utilizados (Galvão e Ricarte, 2019).

Inicialmente, para abordar o sistema de gerenciamento implementado no município, foi dirigido à pesquisa em literatura visando obter dados mais recentes de gravimetria, quantidade de resíduos gerados, rotas que ocorre a coleta de resíduos comuns (i.e., matéria orgânica, rejeitos, outros), rotas da coleta de recicláveis, plano diretor do município, plano de saneamento básico, legislações estaduais e municipais, estudos realizados pelo CGIRS-VJ, e ainda a busca por dados primários *in loco*, como entrevistas realizadas com os responsáveis diretos e indiretos pelo gerenciamento, baseada então na metodologia aplicada por Domingos e Boeira (2015), na qual os mesmos analisaram o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Florianópolis – SC; e também de Oliveira e Galvão Junior (2016), Soares et al. (2016) e Ferigollo et al. (2019). As entrevistas foram necessárias devido à existência de lacunas nos dados secundários, além de proporcionar aproximação para assim auxiliar na etapa seguinte de abordagem do estudo.

Após a coleta dessas informações, foi possível analisar o modelo institucional implementado ao gerenciamento desses resíduos, verificando a quantidade de habitantes, a geração per capita, assim sendo capaz associar aos melhores modelos existentes, partindo do princípio do pensamento: “será que o modelo empregado está atendendo adequadamente aos aspectos técnicos e legais do gerenciamento?” Assim, com a abordagem dessa análise e identificando as falhas existentes em cada etapa do gerenciamento, pode-se, portanto, contribuir para melhoria na logística, diminuição dos custos e maior agregação por parte da população no que diz respeito ao manejo adequado dos resíduos e/ou rejeitos.

A fim de colaborar com a análise do modelo de gerenciamento de resíduos sólidos empregado, utilizou-se o método da matriz FOFA, conhecida também como SWOT, em inglês, aplicado também por Ottoni et al. (2011), onde segundo os autores essa ferramenta de análise é bastante benéfica para o entendimento e o percurso em uma entidade ou produto. Essa metodologia foi empregada em trabalhos correlatos ao presente estudo (Raupp et al., 2018; Ventura e Suquizaqui, 2020), e isso mostra que a ferramenta satisfaz o escopo para análise.

Para compreender as ações ou rever decisões, a análise FOFA demonstra isso com nitidez em uma estrutura organizada e direta. Esse termo deriva-se da língua inglesa, que significa “pontos fortes, pontos fracos, oportunidade e

ameaças”, sendo de origem da década de 60, manipulada por Albert Humphey quando estava em um projeto na Universidade de *Stanford* (Hofrichter, 2017). Existem algumas formas de representar esses dados numa espécie de matriz ou grade de análise podendo assim melhorar a compreensão da análise de informações adquiridos. Com a associação dos dados primários e secundários, com as tecnologias e métodos de gerenciamento de resíduos sólidos existentes, foi possível verificar onde há falhas, onde necessita ser melhorado, se há alternativas na literatura que proporcionem maior eficiência, sendo assim necessário uma análise comparativa entre o teórico e a realidade adotada, e por fim emitir parecer e sugerir alterações nas metodologias adotadas ao gerenciamento, se necessário. Os autores enfatizam que neste estudo foi observado os limites éticos que abrange a pesquisa científica, sendo respeitada e acatada as decisões dos participantes, obedecendo,

rigorosamente, os métodos éticos para a pesquisa científica em Ciências Humanas, onde os integrantes diretos desse estudo foram informados do motivo, objetivos e resultados esperados, e que a identidade seria omitida. Destaca-se por fim, que não houve omissão de dados por parte dos entes analisados.

Diagnóstico da área de estudo

Inserida no território do Estado do Ceará, no município de Tabuleiro do Norte, a área de estudo compreende a zona urbana (Figura 1). A área ocupada pelo município é de 861,83 Km², sob coordenadas -38,12974° longitude e -5,24380° latitude, com estimativa populacional de 30.378 habitantes para o ano de 2016, sendo que somente na zona urbana compreende cerca de 64,4% (IBGE, 2017). A estimativa de habitantes para o ano de estudo é de 32.079 (IBGE, 2021).



Figura 1 - Zona Urbana do Município de Tabuleiro do Norte – CE.
Fonte: Google Earth, 2021.

As características pluviométricas da região ou mesmo da cidade influencia na composição dos resíduos (Zanta e Ferreira, 2003; Moraes, Costa e Seabra Filho, 2020), e sua classificação é de fundamental importância para delimitar medidas de gestão, e principalmente, de gerenciamento. Dito isto, segundo o estudo realizado em 2011 pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, a taxa de radiação média do município do período de 1963 a 2010 é de 225,5 W.m⁻², sendo os meses de agosto a dezembro os que têm maior incidência solar (FUNCEME, 2011). A cidade está situada na região tropical quente semiárido, com pluviosidade de 794,8 mm, sendo fevereiro a abril os meses de maior intensidade pluviométrica (IPECE, 2020).

Alvares et al. (2013), em seu estudo classificaram o Brasil pelo método de Köpper, onde encontrou a classificação de BSh para o município, ou seja, seco, semiárido e quente, com temperaturas médias acima de 25° C. O município concentra atividades econômicas heterogêneas, comerciais, industriais, restaurantes, lanchonetes, piscicultura. Há festejos em fevereiro, agosto e setembro. Evento que move recursos e gera muito RSU está concentrado no início de setembro, conhecido como Festa dos Caminhoneiros e atrai pessoas de outras localidades.

Resultados e discussão

Caracterização dos resíduos sólidos urbanos

As últimas caracterizações gravimétricas (Tabela 1) dos resíduos sólidos urbanos foram realizadas em 2013 e 2017, sendo efetuadas pela SEMA em parceria com a empresa GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL e pelo CGIRS-VJ, que realizaram em campo a gravimetria, e para isso foram estabelecidos métodos e normas a serem seguidas, conforme a ABNT NBR 10.007/2004. Destaca-se que a gravimetria para o município foi feita por meio de média representativa, onde se escolheu um município do consórcio e aplicou-se o resultado aos demais, mediante média associada ao quantitativo populacional.

A metodologia aplicada pode não retratar a realidade do município, visto que o município adotado pode conter características diferentes, a exemplo de sua população que é duas vezes maior.

Por isso deve-se adotar a gravimetria direta, e que envolva toda área de coleta de resíduos comuns, para que tenha representatividade dos RSU gerados.

De acordo com Monteiro et al. (2001) e Barros (2012), a caracterização gravimétrica é fundamental para adotar de ações coerentes para a tipologia dos resíduos, correlacionando com as características do município ou região. Indo ao encontro da PNRS, destaca que caracterizar os resíduos torna-se fundamental para a sua gestão, além de corroborar com o estudo realizado pelo CGIRS-VJ (2018), o qual complementa destacando que a mesma é essencial para a delimitação de escolhas tecnológicas para tratamento bem como verificar qual o potencial econômico que aqueles resíduos podem trazer.

Tabela 1 - Tipologia estimada dos Resíduos Sólidos Urbanos no município

ANO	Recicláveis (%)	Orgânicos (%)	Rejeitos (%)
2013	36,90	51,30	11,80
2017	30,27	51,09	18,63

Fonte: Retirado da SEMA, 2016 e do CGIRS-VJ, 2018.

Percebe-se que a fração orgânica tem predominância em ambos os anos, e quando compara-se esses entre os demais períodos, observa que os mesmos não tiveram alteração significativa entre os anos, porém ocorreu o inverso nos rejeitos e recicláveis, onde a fração aumentou e diminuiu, respectivamente. A diminuição do percentual de recicláveis pode ser explicada pelo aumento da ação de catadores, consequentemente alterando o destino desses resíduos aos lixões e aterros (Gouveia, 2012). Resultados próximos aos das gravimetrias realizadas nos períodos relatados foram encontrados no estudo de Galdino e Martins (2015), onde abordaram a gravimetria do município de Mamborê-PR, alcançando valores de 54% para a matéria orgânica, todavia para os rejeitos e recicláveis foram de 5,4% e 40,6%, respectivamente. Já para o estudo de Ferreira et al. (2019), aplicado ao município de Sobradinho-BA, foi encontrado percentual para os resíduos de matéria orgânica acima do município de estudo, cerca de 62%, porém para rejeitos foi próximo ao do ano de 2017, chegando a 20%, e apenas 18% para os recicláveis. Em outro estudo, realizado em São José de Espinharas – PB, os valores encontrados para orgânicos, recicláveis e rejeitos foram 56,59 %, 27,96 e 15,45, respectivamente (Moraes, Costa e Seabra Filho, 2020). Guimarães e Batista (2021) chegaram a resultados próximos para a matéria orgânica e recicláveis, i.e., 51,32% e 37,40%, respectivamente. Este estudo foi

realizado em local com população quase quatro vezes maior que o município de estudo, e características pluviométricas distintas, porém a correlação é intrigante. No estudo de Lima et al. (2019), com característica pluviométricas e quantidade de habitantes distintas, os resultados da coleta convencional para resíduos orgânicos foram próximos, 46,63 %, porém os recicláveis foram similares (i.e., 36,97 %) aos resultados de 2013. Observa-se com estes estudos que a fração orgânica é expressiva, portanto, levando em consideração a fala de Zago e Barros, (2019) de que os resíduos orgânicos têm potencial para geração de empregos, energia e adubo e sua destinação final aos aterros irá apenas aumentar custos aos gestores, a reorganização da destinação desses é de suma importância, principalmente pelo fator de geração de biogás. Esses resíduos podem ser diretamente destinados a biorreatores e assim produzir energia, com percentual maior para CH₄ quando os resíduos contêm granulometria menor (Pereira et al., 2020), além de diminuir a emissão de gases com potencial de efeito estufa. Interessante observar que alguns municípios com características distintas apresentam dados similares, porém isso pode ocorrer devido características intrínsecas de cada região, assim enfatizando a observação de Zanta e Ferreira (2003), de que a caracterização gravimétrica deve ser uma das primeiras etapas. Observado por Campos (2012), o fator econômico é determinante na geração *per capita* de RSU, onde

peças de maior poder aquisitivo têm geração maior que a de baixa renda. Noberto et al. (2021) analisaram o Produto Interno Bruto (PIB) das cinco regiões do Brasil, onde puderam constatar alta relação entre o PIB e geração de resíduos, ou seja, quanto mais alto o PIB da região maior a geração.

Em se tratando de tomada de decisão, atualmente o município não conta com equipe

técnica capaz de realizar gravimetria com periodicidade recomendada ou desejada. Portanto, o único método de contabilização dos resíduos sólidos é por meio da empresa terceirizada que ocorre mediante mensurações volumétricas (Figura 2), então repassados para a SEOSP e a partir desses dados encaminham as orientações.

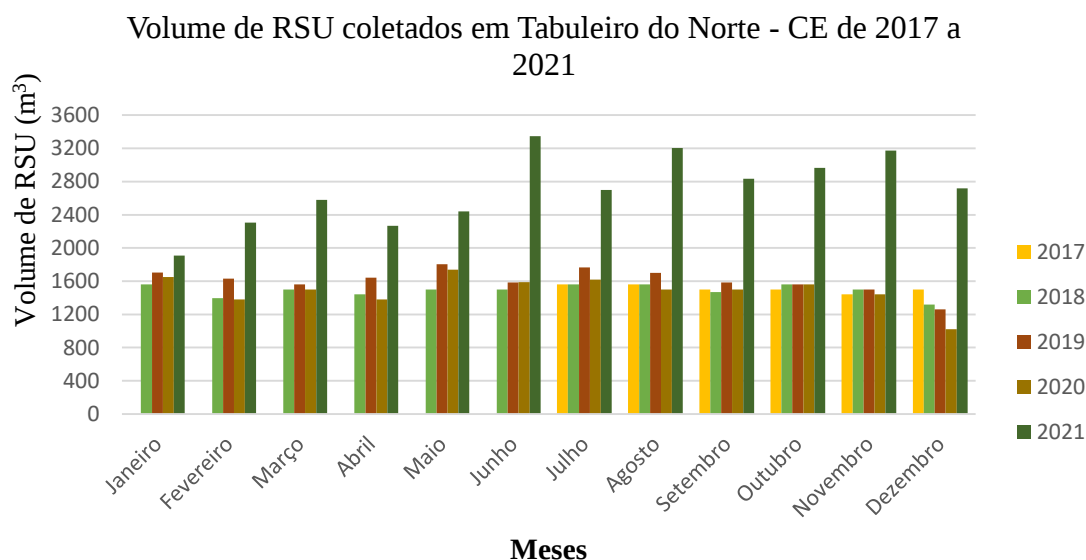


Figura 2 - Quantitativo de RSU coletados no perímetro urbano de Tabuleiro do Norte - CE
Fonte: Dados cedidos pela CONSTRUTORA LAZIO EIREL, 2019 e 2021

Destaca-se que as medições começaram a ser realizadas pela empresa CONSTRUTORA LAZIO EIREL a partir de meados de 2017, visto que foi o período em que a empresa iniciou suas atividades no município. É importante salientar que o mês de setembro deveria ser o período de maior geração de RSU, pois nele ocorrer um dos festivais mais famosos do município, a Festa dos Caminhoneiros, no entanto ao invés de aumentar o quantitativo de volume de resíduos, ocorreu pequena redução. Tal fato pode ser justificado decorrente de erros da estimativa volumétrica, ou pela coleta convencional não abranger as principais áreas geradoras de resíduos, hipótese essa que deve ser estudada futuramente.

Outro fato de destaque é para o mês de dezembro, visto que é um período de muitos festejos, tanto nacionais quanto municipais, porém comparando as médias dos quatro meses, a geração é menor que em outros. Esse fato também deve ser abordado em futuros estudos. Quanto à percepção do crescimento da geração de resíduos, ao perpassar dos meses, o volume gerado é cada vez mais crescente, sendo também visualizado nas médias anuais. Galdino e Martins (2015) explicam que esse aumento da geração de resíduos é devido

ao crescimento populacional, pois gradativamente os seres humanos aumentam o consumo de produtos e o conseqüentemente descarte.

O aumento na geração também é explicado, segundo a empresa terceirizada, por causa de acréscimos de rotas no perímetro urbano, que antes não era coletada ou existia contêineres que não entravam na contabilização.

Outro destaque para o ano de 2020, é que mesmo devido à pandemia com maiores cuidados de higiene e uso de máscaras, o nível de geração ficou estável e em alguns meses foi menor que as médias para o mesmo período para anos anteriores. Porém o contrário ocorreu para o ano de 2021, embora também novas rotas tenham sido responsáveis pelo aumento. Percebe-se que os meses de junho, agosto e novembro tiveram o maior aumento. Ponto de destaque é a coleta de pneus, segregação em contêineres específicos, e destinação à fábrica de cimento. Para 2021 foram coletados 1.044 pneus. O recolhimento de resíduos também abrange os de origem da capina, podas de árvores e entulhos. Tal fato demonstra interesse em recolher materiais que prejudique a população.

Agentes promotores da gestão e gerenciamento dos RSUs

Responsável direta pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, a SEMATUR fica situada no centro do município, criando elo entre outras secretarias, como a SEOSP, responsáveis indiretamente pelo gerenciamento, e também com o CGIRS-VJ. Ela atua de forma ativa em implementações de atividades como a educação ambiental em escolas, instalação de coletores seletivos (Figura 3-A), Pontos de Entrega Voluntária – PEV (Figura 3-B), e também tem atribuições para o melhoramento do gerenciamento no âmbito municipal.

Além dessas ela promove parceria com catadores de materiais recicláveis, os quais obedecem à rota e cronograma de horário para percorrerem as vias da zona urbana. Exemplos da preocupação da SEMATUR com os catadores é a confecção de “EcoBikes” desenvolvidas para serem leves e resistentes para os catadores conseguirem percorrer todo o percurso desejado. Outro exemplo é a garantia de um local adequado, para esses provedores do destino correto dos resíduos, ficarem inseridos e com autonomia para realizar suas atividades.



Figura 3 – Dispositivos para promoção da coleta seletiva: a) Coletores seletivos e b) PEV instalados em locais estratégicos da cidade.

Atualmente a população de catadores compreende trinta e uma pessoas presentes no município, onde 16 são masculinos, correspondendo a 51,61%, e o restante são femininos, 15, ou seja, 48,39%. Trabalhando de forma desassociada, e cuja faixa etária varia de 18 a 60 anos, onde 80,6% são analfabetos, 35,4% possuem a catação como a única fonte de renda; e 22,5% atuam no Aterro Controlado de Bela Vista (Bezerra, Souza e Andrade, 2019).

A insalubridade para os trabalhadores inseridos em áreas de lixões ou aterros controlados, afeta diretamente a saúde destes, onde muitos destes não utilizam Equipamento de Proteção Individual (EPI), e assim, podem ser contaminados com materiais ali presentes (Gouveia, 2012). Ressalta-se que o órgão gestor se mostra disposto a garantir segurança e ergonomia dos catadores, ao disponibilizar equipamentos como luvas, óculos de proteção e veículo de caçamba baixa para realizar o transporte dos materiais recicláveis.

Apesar do elo entre catadores e o poder público, ainda há necessidade de investimentos públicos e privados para garantir subsistência a esses. Semelhante ao estudo de Costa e Neves (2021), há suporte da prefeitura aos catadores,

gerando dependência, embora seja boa essa ligação, a autonomia pode ser mais interessante, devido às questões políticas.

Atualmente existe o instrumento do consórcio do CGIRS-VJ, o qual possui sede localizada no Município de Limoeiro do Norte – CE, e foi criada em 30 de março de 2009, inicialmente intitulado como Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade de Limoeiro do Norte – COMARES-UL, e contava apenas com oito municípios consorciados. Após discussões entre secretarias e o CGIRS-VJ, no final de 2018 as cidades de Palhano e Itaiçaba, foram inseridos ao consórcio, abrangendo treze municípios até presente data (SEMATUR, 2019). O aumento da abrangência do consórcio pode ser benéfico aos municípios, pois segundo Silva, Silvestre e Embalo (2020) e Ventura e Suquizaqui (2020), esse possibilita a redução de custos; porém deve-se atentar para a capacidade de não comprometer o instrumento.

Aplicação do método FOFA

Como tratado por Ottoni et al. (2011), a análise FOFA se baseia em um método para efetuar a caracterização das forças, fraquezas, ameaças e

oportunidades em uma entidade. Após ou durante o processo de investigação, percebendo-se um ponto forte, este deve ser salientado, e ao perceber um ponto fraco, deve-se intervir para que ele seja sanado ou no mínimo subavaliar. Os fatores percebidos e repassados para preencher a análise SWOT estão descritos no Quadro 2. Alguns dos pontos levantados foram descritos pela SEMATUR, e outros remente à percepção dos autores frente ao cenário avaliado, mediante a proposição de alternativas técnicas e científicas existentes na literatura.

Soares et al. (2016) também aplicaram o método FOFA, que em muitos pontos foi de encontro ao presente estudo, por exemplo, a força política identificada em ambos os estudos foram elencados, porém foi tratado como força, ao contrário do presente estudo, que foi considerado uma ameaça. Porém, houve pontos em que foram ao encontro, a exemplo da subutilização dos PEVs pela população. Fiscalização e orientação podem auxiliar em uso mais adequado dos recipientes.

Quadro 1 - Tópicos levantados para a análise FOFA do gerenciamento de RSU em Tabuleiro do Norte - CE

Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
Coleta Seletiva	Equipe técnica	Sensibilização da população	Crescimento Populacional
Agilidade na resolução de problemas	Política de Saneamento Municipal	Venda direta dos resíduos recicláveis	Desinteresse dos grandes geradores
Elaboração do Plano de Mídia	Plano diretor	Valorização dos RSU para obtenção de subprodutos	Disruptura política
Elo com os catadores	Integração entre Secretarias	Implementação da Educação Ambiental	Riscos à saúde dos catadores
Existência da Gestão Municipal Ambiental	Acúmulo de tarefas	Criação de Coleta Seletiva de compostáveis	Amparo legal aos catadores
Preocupação com o meio ambiente	Equipamentos eletrônicos defasados	Capacitação dos funcionários	Sensibilização da população
Campanhas nas escolas	Veículo de uso exclusivo	Inserção maior da comunidade	Uso incorreto dos coletores e PEVs
Cronograma de coleta	Falta de concurso público	Ampliação dos Pontos de Entrega Voluntária - PEV	Entraves na captação de recurso financeiro
Coleta em Zona Rural	Plano Municipal de Gestão de RSU	Divulgação por meio de mídias locais	Subvalorização dos recicláveis
Preocupação com os catadores	Desinteresse de alguns profissionais	Consolidação e fortificação de cooperativas	Desvalorização dos resíduos
Vínculo com parceiros externos	Escassez de PEVs	Coleta de óleo de fritura	-
Coleta de pneus e correta destinação	Inexistência de infraestrutura de disposição final adequada	Inserção da compostagem	-
-	-	Adoção da logística reversa	-

Esta ferramenta também foi aplicada em estudo similar com associação de outra metodologia, a 5W2H (Ventura e Suquisaki, 2020). Similar ao presente estudo, alguns pontos de ameaça foram coincidentes, como a participação da população. Segundo Costa Júnior et al. (2021) existe subdivisão das forças e fraquezas:

sintomáticas, adormecidas, constantes, circunstanciais e tangíveis. Ainda segundo os autores, as oportunidades se categorizam em exploradas, passageiras, desperdiçadas, inacessíveis e disfarçadas e as ameaças como passageiras, adormecidas, provocadas e disfarçadas. Ademais, os pontos ressaltados pelos autores serão discutidos nas seções a seguir.

Pontos Fortes

De acordo com Hofrichter (2017), as forças de uma entidade ou organização, são qualidades positivas, palpáveis e intangíveis, e são objetos internos de uma organização. Pelo descrito, pode-se destacar que algumas características inerentes aos setores diretos ligados com o gerenciamento dos resíduos sólidos, apresentam qualidades bastante marcantes para efetuar suas funções, uma vez que já possuem a iniciativa de disseminar a responsabilidade compartilhada prevista pela PNRS.

Destacando-se três qualidades essenciais (Quadro 1), temos a coleta seletiva, o elo com os catadores e a educação em escolas, consideradas esses passos iniciais para boa implementação do gerenciamento, pois a primeira mostra o empenho da administração em almejar para o município a coleta seletiva de alguma forma, já a segunda mostra a preocupação com os catadores, incluindo-os diretamente, e garantindo aos mesmos fontes de renda. Há também mudanças socioeconômicas que podem ser melhoradas com o elo que a secretaria realiza com os catadores, como foi mostrado no estudo de Ravello e Maas (2017) que puderam destacar essa percepção após a implantação de uma cooperativa de reciclagem. A inclusão permanente e assistida dos catadores também é apontada como propostas positivas para o município no trabalho de Oliveira e Galvão Junior (2016).

Promover a educação ambiental nas escolas públicas e privadas é importante para despertar pensamentos críticos sobre a causa ambiental desde cedo, e assim esses seres diretamente em contato com a informação podem repassar para seus familiares, em formas de linguagem verbal e não-verbal, como cartazes, assim como realizado no estudo de Silva e Calixto (2017) onde puderam perceber que o projeto elaborado para a comunidade conseguiu ter alcances para fora da escola. Porém, essa instrução deve ser contínua e avaliada se está sendo perpassada para os demais, como destacam também os mesmos autores.

Pontos Fracos

São agentes que estão sob a condução da empresa, e que prejudicam em atingir metas (Hofrichter, 2017). Diante desse conceito, destaca-se três fatores cruciais, a equipe técnica, a integração efetiva entre as secretarias e a ausência da caracterização dos resíduos. Em um primeiro momento, devido ao número de funcionários inseridos na SEMATUR, provoca-se sobrecarga para esses, afetando diretamente o desempenho e como consequência impactando negativamente no

gerenciamento desses resíduos. A carga de trabalho foi abordada no levantamento de Machado et al. (2020) sendo um fator apontado para o estresse e assim promovendo a estagnação na carreira além da redução desempenho.

Em um outro lado, há dificuldade em comunicação entre os entes da administração direta. Essa comunicação necessita de estreitamentos para que, além de diminuir os esforços em busca do mesmo objetivo, passará para a população que o setor público está em harmonia para solucionar problemas e inovar. Essa euritmia é dita como fator essencial para obter sucesso nas mudanças que são introduzidas para a população, assim evidenciado no estudo de Bembe (2016). Porém, embora a baixa capacidade de funcionários e os setores não terem total harmonia, esses conseguem cumprir suas deliberações, segundo as mesmas. Mesmo assim existem entraves que podem comprometer o melhoramento contínuo da gestão, como relatado por Jesus e Azevedo (2018).

A fraqueza mais estonteante dessa análise é a falta de caracterização dos resíduos para o município, e o tempo dessa caracterização. Como já destacada por Zanta e Ferreira (2003) e Siqueira et al. (2016) tal caracterização é primordial para iniciar estudos de coleta, armazenagem, destinação e disposição final. Por exemplo, um município que constrói uma central de compostáveis pode não ter retorno caso as principais características dos RSU sejam, recicláveis e/ou rejeitos, isso ocorrer acarretará prejuízos financeiros e de tempo. Essa ausência de caracterização pode ser explicada por alguns fatores, como financeiro, onde esse irá limitar a capacidade do município de realizar suas atividades, como bem levantado por Jesus e Azevedo (2018).

Oportunidades

Segundo Hofrichter (2017), são ações externas que consigam proporcionar atratividade. Assim merece o destaque de proporcionar a sensibilização de questões ambientais para a população e também de proporcionar divulgação em meios digitais locais, como em rádios, assim abordado por Conde (2013), que percebeu um grande incremento de conhecimentos por meio desse veículo de informação. Há ainda dentro desse meio de divulgação, a possível elaboração de uma cartilha que pode ser repassada aos moradores, conforme proposto por Barros, Souza e Souza (2016).

Segundo Fernandes e Ribas (2015) uma organização que pretende tornar-se inovadora, necessita incentivar o emprego do potencial criativo dos indivíduos e grupos para que venha

ocorrer o apontamento para novas oportunidades, necessidades e problemas, assim como refletir e desenvolver soluções em cima desses. Dito isto, a organização ou as organizações responsáveis pela gestão e gerenciamento dos RSU do município devem trabalhar visualizando os seus funcionários e a população como seres capazes de solucionar os problemas que venham surgir.

A sensibilização da população é algo que a depender de como a gestão pública lida, essa poderá ser uma grande oportunidade de alcançar muitos objetivos, e para isso, essa população deve ter um nível de aceitação para mudanças, como relatado por Carli (2015) em que a participação de pessoas em projetos depende diretamente de seu nível de aceitação em relação à mudança que se apresenta. Assim, a gestão deverá ter capacidade de transmitir a informação sobre importância e de como realizar o gerenciamento de forma palpável para seus cidadãos. A aceitabilidade da população ao plano de gestão e gerenciamento assim como acatar as recomendações demonstra ser uma oportunidade e desafio que pode ser alcançado pela educação ambiental (Ferigollo et al., 2019).

Ameaças

São fatores externos, que independem da empresa, e pode intimidar as metas delimitadas pela administração, ou até mesmo sua missão (Hofrichter, 2017). Com isso, a ameaça mais provável e mais relevante, seria as questões políticas, relacionadas à troca de gestão, nas quais pode ocorrer a descontinuação de projetos, mas também pode estimular os mesmos.

Assim como demonstrado no estudo de Peres, Silva e Barba (2016), o qual encontrou dificuldades para a continuidade da educação permanente em saúde devido a alternância de governos. Maiello, Britto e Valle (2018) também constataram dificuldades em garantir implementação da PNRS por questões políticas. Portanto, diante da atual conjuntura e da recente reformulação nos prazos para implementação de aterro sanitário para o município em questão, é importante que a gestão que irá alcançar os objetivos seja capaz de compreender a magnitude de ações que vão ao encontro do melhoramento da gestão e do gerenciamento dos resíduos.

A insalubridade para os catadores que frequentam os lixões não é somente uma condição específica de uma região, estado ou município do País, e sim de muitos lugares. Os riscos a eles estão associados a não utilização de EPIs, e mais frequentemente relacionado pela disposição de resíduos de saúde. Abordado no trabalho de Amate, Carneiro e Hoefel (2017), os materiais de uso

hospitalar foram encontrados no lixão, sendo fator frequente de acidente de trabalho.

Instruída pela PNRS, no Art. 48 inciso II, fica proibida a catação de resíduos em área de disposição final, porém a mesma traz no Art. 17 inciso V, a inclusão social desses catadores, observando assim a importância e necessidades desses atores no aumento da vida útil do aterro sanitário, ao atuarem previamente na segregação, em local com condições de salubridade, promovendo a triagem e valoração. Com isso, espera-se a diminuição da insalubridade aos catadores e a inserção desses em ambiente de menor risco, após a concretização dos artifícios físicos para gerenciar os RSUs.

Visto também que a Lei 14.026/2020, trouxe no seu Art. 54 os prazos para erradicação dos lixões, o município deve trabalhar com políticas preventivas para a inclusão dos catadores garantindo a subsistência dos mesmos, (e.g., auxílio) como tratada na Lei Estadual Nº 16.302, ou por trabalho direto e indireto, pois o prazo para encerramento dos vazadouros à céu aberto deve ocorrer até meados de 2024, para a dimensão do populacional do município em apreço.

Considerações Finais

Diante da investigação realizada sobre o gerenciamento dos RSU no município de Tabuleiro do Norte, além da identificação de pontos fortes, fracos, ameaças e oportunidades com auxílio da análise FOFA pôde-se elencar estratégias para promoção da melhoria contínua do sistema. Percebe-se assim que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos não acontecem de forma integrada, e isso se torna um percalço para alcançar as metas propostas pela PNRS, promovendo custos elevados para a manutenção e logística, ocorrendo ainda a perda de recursos. Urge a necessidade de caracterizar os RSU do município, mediante composição gravimétrica detalhada, pois se for adotada uma caracterização média da Região do Médio Jaguaribe, o município poderá ser prejudicado ao mascarar o cenário real, uma vez que para a disposição na Central de Tratamento de Resíduos (CTR) ocorrerá por tonelada, e a depender das características dos resíduos pode repassar custos super ou subdimensionados. Vale destacar que no momento de finalização desse estudo, houve reuniões para traçar métodos de caracterização dos resíduos.

De acordo com a SEMATUR e SEOSP, as rotas de coleta seletiva e convencional não apresentam inconformidades até o presente momento, pois antes de aplicar na prática, tais

secretarias analisaram os roteiros mais econômicos, rápidos e de interesse da população. Há de se destacar que houve reajuste na rota da coleta convencional, assim corroborando com a imagem do empenho da administração em solucionar possíveis problemas.

Ao se tratar da SEMATUR, percebe-se que transparece o comprometimento ao desempenhar seu papel e contribuir positivamente para o meio ambiente e para as questões sociais. Isso é visualizado na análise FOFA nos pontos fortes, na qual observa-se interesse em construir a melhor forma de aplicar o gerenciamento no município e agregando valor aos catadores, ao incorporá-los como agentes recicladores. Porém há necessidade de definir novas metas e se beneficiar das oportunidades descritas no estudo.

A implementação de educação ambiental seria forte aliada para encontrar a sensibilização e aprendizagem para a população, e seria alcançada se fossem adotadas nas escolas, em eventos locais e regionais, tal como locais de grande circulação, indo ao encontro do Projeto de Lei 2319/19, que dispõe sobre a promoção da Educação Ambiental em ambientes de grande circulação, que atualmente está na Câmara dos Deputados. Outra medida que poderia ser adotada é a criação de políticas públicas de maior inclusão dos catadores, que é proposta da PNRS. Além disso, a criação de vínculos com empresas do setor de reciclagem, que tenham custo-benefício favorável, ampararia os catadores dando-lhes maior apoio socioeconômico.

Com a implementação de tais ações, pode-se alcançar no Aterro Sanitário a proposta do resíduo zero, onde somente os rejeitos serão encaminhados, e visto que apenas 18,63% são rejeitos, isso elevaria a vida útil do aterro, além de reduzir os custos de traslado dos resíduos à unidade de disposição final. Para trabalhos futuros, vê-se a necessidade de comparação de viés econômico para as tomadas de decisões pela administração, associadas ao gerenciamento, assim podendo encontrar formas menos onerosas de se gerir os resíduos sólidos no município. Outra possibilidade seria aplicar essa metodologia para verificação dos meios aplicados na zona rural do município, dando frutos a mensurações com e sem a zona rural. Verificar o potencial de geração energética na Central de Tratamento de Resíduos – CTR do consórcio a partir das características de cada município para os RSU, como geração de energia elétrica por meio da conversão do CH₄.

Também pode-se atentar para outros tipos de resíduos, como os hospitalares e de construção civil, destinação de podas para trituração, e resíduos orgânicos convertendo-se em material

para compostagem. E por fim, também analisar a quantidade de óleos e graxas que são descartados nos receptores de afluentes, e então realizar intervenção, como sensibilizar a população do não descarte e ao mesmo tempo, montar equipe para realizar coleta e transformar esses resíduos em algo de útil para a comunidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio dado pelas secretarias (SEMATUR e SEOSP), na concordância em angariar material para cumprir o objetivo do estudo, e à empresa LAZIO ENGENHARIA, em especial à prestadora de serviço Maria Ladyanne M. A. pelo envio de dados complementares. À Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA por dispor de recursos para iniciar e concluir a pesquisa.

Referências

- Alvares, C. A., Stape, J.L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. de M., Sparovek, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* [online] 22. Disponível: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Acesso: 02 nov. 2020
- Amate, E. M., Carneiro, F. F., Hoefel, M. G. L., 2017. Percepções dos catadores sobre resíduos dos serviços de saúde (RS) no lixão da estrutural. *Gestão & Saúde* [online] 8. Disponível: <https://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/3680/3358>. Acesso: 14 nov. 2020
- Barros, H. S., Souza, F. L. de., Souza, J. de., 2016. Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Mossoró/RN: Elaboração de Uma Cartilha Educativa. *Geotemas* [online] 6. Disponível: <http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/article/view/1725/1268>. Acesso: 14 nov. 2020
- Barros, R. M., 2012. Tratado sobre os resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade. Interciência, Minas Gerais
- Bembe, M. D., 2016. Os grandes desafios dos governos africanos para o século XXI. *Mulemba* [online] 6. Disponível: <https://journals.openedition.org/mulemba/805>. Acesso: 14 nov. 2020
- Bezerra, P. A., Souza, E. T. de., Andrade, M. J. N. de., 2019. Coleta Seletiva em Tabuleiro do Norte-CE: Um Relato de Experiência. *In: Congresso Sul-Americano*

- De Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, Anais : Ibeas, 2. Disponível: <http://www.ibeas.org.br/conresol/2conresol.htm>. Acesso: 04 out. 2020
- Brasil, 2006. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2006. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico
- Brasil, 2010. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências
- Brasil, 2020. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento
- Campos, H. K. T., 2012. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. Engenharia Sanitaria e Ambiental [online] 17. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522012000200006>. Acesso: 20 nov. 2021
- Carli, E., 2015. Gestão de Mudanças Aplicada a Projetos: ferramentas de Change Management para unir PMO e CMO. Brasport, Rio de Janeiro
- Costa, A. G., Neves, F. de O., 2021. A Inclusão de Catadores na Gestão de Resíduos Sólidos nos Municípios Paranaenses de Assis Chateaubriand e Palotina. Geografia [online] 38. Disponível: <https://doi.org/10.51359/2238-6211.2021.248702>. Acesso: 20 nov. 2021
- Costa Júnior, J. F. da., Bezerra, D. de M. C., Cabral, E. L. dos S., Moreno, R. C. P., Pires, A. K. S., 2021. The SWOT Matrix and its Subdimensions: A Conceptual Innovation Proposal. Research, Society and Development [online] 10. Disponível: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12580>. Acesso: 20 nov. 2021
- Cavalheiro, A. R. R., Gazolla, M., Marini, M. J., 2019. Tecnologia social: contribuições à política nacional de resíduos sólidos. Revista Tecnologia e Sociedade, [online] 15. Disponível: <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v15n38.8458>. Acesso: 20 nov. 2021
- CEARÁ, 2016. Lei nº 16.032, de 20 de junho de 2016. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do Estado do Ceará
- CGIRS-VJ. Consórcio de Gestão Integrada do Resíduos Sólidos do Vale do Jaguaribe, 2018. Plano Regionalizado de Coletas Seletivas Múltiplas no CGIRS-VJ
- Conde, E. I. L. M., 2013. Rádio Ambiental: Experiência Extensionista na Escola Marechal Rondon em Vilhena. Revista Ciência em Extensão [online] 9. Disponível: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/679/815. Acesso: 10 out. 2020
- Colvero, D. A., Ramalho, J., Gomes, A. P. D., Matos, M. A. A. de., Tarelho, L. A. da C., 2020. Economic analysis of a shared municipal solid waste management facility in a metropolitan region. Waste Management, [online] 102. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.11.033>. Acesso: 20 nov. 2021
- Cosenza, J. P., Andrade, E. M., Assunção, G. M., 2020. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revista. Gestão Ambiental. e Sustentabilidade - GeAS [online] 9. Disponível: <https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.16147>. Acesso: 20 nov. 2021
- Domingos, D., Boeira, S., 2015. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares: Análise do Atual Cenário no Município de Florianópolis. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade [online] 4. Disponível: <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/275/164>. Acesso: 10 nov. 2020
- Fernandes, J., Ribas, R., 2015. Sobre Mentres Criativas e Empresas Inovadoras. Brasport Rio de Janeiro
- Ferrarezi Junior, C., 2011. Guia do Trabalho Científico: Da Redação ao Projeto Final. Contexto, São Paulo
- Ferigollo, I., Passini, A. F. C., Cadore, J. S., Demarco, J. de O., 2019. Environmental education applied to solid waste management in Frederico Westphalen, RS. REGET/UFSM [online] 23. Disponível: <https://doi.org/10.5902/2236117034929>. Acesso: 20 nov. 2021
- Ferreira, I. J. S., Gonçalves, E., Rodrigues, H. de S., Amorim, M. C. C. de., 2019. Caracterização física dos resíduos sólidos domésticos e dimensionamento de área para aterro sanitário no município de Sobradinho-BA. Tecnológica [online] 23. Disponível: <https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/12184>. Acesso: 10 nov. 2020
- FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, 2011. ATLAS

- SOLARIMÉTRICO DO CEARÁ: 1963 a 2010– FUNCEME, Fortaleza
- Galdino, S. de J., Martins, C. H., 2015. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos da Coleta Convencional de um Município de Pequeno Porte. Tecnológica [online] 20. Disponível: <http://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/6060>. Acesso: 10 nov. 2020
- Galvão, M. C. B., Ricarte, I. L. M., 2019. Revisão Sistemática da Literatura: Conceituação, Produção e Publicação. Logeion [online] 6. Disponível: <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>. Acesso: 20 nov. 2021
- Gouveia, N., 2012. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & Saúde Coletiva [online] 17. Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1413-81232012000600014&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso: 10 nov. 2020
- Guimarães, G. dos A., Batista, M. M., 2021. Avaliação do Potencial de Reciclagem dos Resíduos Sólidos Urbanos na Região Central do Município de Itacoatiara/AM. Gestão & Sustentabilidade Ambiental [online] 10. Disponível: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v10e32021260-276>. Acesso: 20 nov. 2021
- Hofrichter, M., 2017. Análise SWOT: Quando usar e como fazer, 1 ed. Revolução, Porto Alegre
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Monografias municipais – Nordeste / Ceará / Tabuleiro
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Estimativas da População. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso: 20 nov. 2021
- IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará 2020. Perfil Municipal de Tabuleiro do Norte. IPECEDATA. Sistema de Informações Geossocioeconômicas do Ceará. Fortaleza
- Jesus, E. Q., Azevedo, G. N., 2018. A Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na Região Sudoeste Baiana. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego [online] 12. Disponível: <http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/10053/10961>. Acesso: 14 nov. 2020
- Lima, P. de M., Olivo, F., Paulo, P. L., Schalch, V., Cimpan, C., 2019 Life Cycle Assessment of prospective MSW management based on integrated management planning in Campo Grande, Brazil. Waste Management [online] 90. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.04.035>. Acesso: 20 nov. 2021
- Machado, W. A. M., Pereira, J. V., Mariano, A. M., Souza, J. C. F., 2020. Fatores que influenciam o estresse no ambiente de trabalho bancário com uso de equação estrutural. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação [online] 27. Disponível: <https://search.proquest.com/docview/2385756076?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>. Acesso: 14 nov. 2020
- Maiello, A., Britto, A. L. N. de P., Valle, T. F., 2018. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revista de Administração Pública [online] 52. Disponível: <https://doi.org/10.1590/0034-7612155117>. Acesso: 20 nov. 2021
- Menezes, R. O., Castro, S. R., Silva, J. B. G., Teixeira, G. P., Silva, M. A. M., 2019. Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Engenharia Sanitaria e Ambiental [online] 24. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019177437>. Acesso: 20 nov. 2021
- Monteiro, J. H. P., Figueiredo, C. E. M., Magalhães, A. F., Melo, M. A. F. de., Brito, J. C. X. de., Almeida, T. P. F. de., Mansur, G. L., 2001. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. IBAM. Disponível: <http://www.ibam.org.br/estudos>. Acesso: 05 dez. 2020
- Morais, P. D., Costa, T. V. da., Seabra Filho, G. Q., 2020. Caracterização dos resíduos sólidos do município de São José de Espinharas (PB). Revista Tecnologia e Sociedade [online] 16. Disponível: 10.3895/rts.v16n41.11786. Acesso: 20 nov. 2021
- Norberto, A. de S., Lira, S. A., Nascimento, A. V. do., Duarte, A. D., Silva, J. G. C. da., Alves, J. V. C., Pedrosa, T. D., Oliveira Neto, J. F. de., 2021. Study of the relationship between the generation of solid urban waste and the Gross Domestic Product (GDP) per capita in Brazil. Research, Society and Development [online] 10. Disponível: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11429>. Acesso: 20 nov. 2021
- Oliveira, T. B. de., Galvão Junior, A. de C., 2016. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta

- seletiva. Engenharia Sanitária e Ambiental [online] 21. Disponível: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522016000100055&lng=en&tlng=en. Acesso: 14 nov. 2020
- Otoni, B. M. de P., Couceiro, S. R. M., Castro, V. L. L. de., Pereira, R., 2011. A Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos no Rio Grande Do Norte. Holos [online] 1. Disponível: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/399>. Acesso: 05 out. 2020
- Pereira, A. C. O., Flauzino, B. K., Santos, A. H. M., Cardoso Júnior, R. C., Ribeiro, E. M., Tiago Filho, G. L., 2020. Efeito da granulometria do resíduo sólido urbano na composição do biogás proveniente de biorreatores anaeróbicos. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais [online] 11. Disponível: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.002.0032>. Acesso: 20 nov. 2021
- Raupp, E. B., Carvalho, C. M., Araújo, R. K. de; Rocha, N. S. da., 2018. Gestão de resíduos e a análise SWOT: estudo de caso em uma organização de maquinaria agrícola. Scientia Cum Industria, [online] 6. Disponível: <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v6iss3p17>. Acesso: 20 nov. 2021
- Ravanello, B., Maas, G., 2017. Mudanças Socioeconômicas e na Gestão de Resíduos após Implementação de uma Cooperativa de Reciclagem. Biofix Scientific Journal, [online] 2. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/biofix.v2i1.50488>. Acesso: 14 nov. 2020
- Santos, J. E. da S. dos; Van Elk, A. G. H. P., 2021. Política Nacional de Resíduos Sólidos: breve análise do legado de uma década. Revista Internacional de Ciências [online] 11. Disponível: <http://dx.doi.org/10.12957/ric.2021.54052>. Acesso: 20 nov. 2021
- Schalch, V., Leite, W. C. de A., Fernandes Júnior, J. L., Castro, M. C. A. A. de., Castro, M. A. S. de., 2019. Resíduos Sólidos: Conceitos, Gestão e Gerenciamento. 1 ed
- SEMA. Secretaria do Meio Ambiente, 2016. Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS. Fortaleza
- SEMA. Secretaria do Meio Ambiente, 2019. Plano das Coletas Seletivas Vale do Jaguaribe 1. Fortaleza
- Silva, D. P. da., Silvestre, H. C., Embalo, A. A., 2020. Inter-municipal cooperation in Brazil: the case of solid waste consortia. Revista de Administração Pública [online] 54. Disponível: <https://doi.org/10.1590/0034-761220180151x>. Acesso: 20 nov. 2021
- Silva, L., Calixto, P., 2017. Educação Ambiental na escola: promovendo e valorizando o sujeito e o ambiente. Revista Thema [online] 14. Disponível: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/402/348>. Acesso: 14 nov. 2020
- Silveira, A. L. da., 2021. De volta ao ciclo: tecnologias para a reciclagem de resíduos, 1 ed. InterSaberes, Curitiba
- Silveira, A. L. da., Berté, R., Pelanda, A. M., 2018. Gestão de Resíduos Sólidos: Cenários e mudanças de paradigmas, 1 ed. Intersaberes, Curitiba
- Siqueira, H. E., Souza, A. D., Barreto, A. C., Abdala, V. L., 2016. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Nova Ponte MG. Revista Dae, [online] 64. Disponível: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_202_n_1638.pdf. Acesso: 14 nov. 2020
- Soares, D., Marques, H., Chaves, O., Zago, V., 2016. Diagnóstico para a otimização do sistema de gestão dos resíduos sólidos na Regional Centro-Sul do Município de Belo Horizonte: uma análise das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças. Got - Journal of Geography and Spatial Planning, [online] 10. Disponível: <http://dx.doi.org/10.17127/got/2016.10.015>. Acesso: 14 nov. 2020
- Souza, C. C.F. de., Melo, B. R. de., Santos, M. A. S. dos., Rebello, F. K., Martins, C. M., Beltrão, N. E. S., 2019. Diagnóstico da Sustentabilidade na Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Marituba, Região Metropolitana de Belém, Estado do Pará. Revista Metropolitana de Sustentabilidade [online] 9. Disponível: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/1950/pdf>. Acesso: 20 nov. 202
- Ventura, K. S., Suquizaqui, A. B. V., 2020. Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. Ambientel Construído [online] 20. Disponível: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000100378>. Acesso: 20 nov. 2021
- Zago, V. C. P., Barros, R. T. de V., 2019. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. Engenharia Sanitária e Ambiental [online] 24. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019181376>. Acesso: 20 nov. 2021
- Zambra, E. M., Souza, P. A. R. de., Reinaldo, I. A., Pereira, R. da S., 2016. Gerenciamento

Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos: O Papel Estratégico de um Centro de Triagem em São Paulo. Revista Metropolitana de Sustentabilidade, [online] 6. Disponível: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/858/pdf>. Acesso: 14 nov. 2020

Zanta, V. M., Ferreira, C. F. A., 2003. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: Castilhos Junior, A. B. de. Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Município de Pequeno Porte. Abes, Rio de Janeiro, pp. 1-18.