

Tainara Oliveira da Silva

Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária
Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo.

Jaqueline Steffler Leobett

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo.

Mônica Parreira

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo.

Alcione Aparecida de Almeida Alves

Doutora em Engenharia Ambiental e Sanitária
Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo.

Aline Raquel Muller Tones

Doutora em Engenharia Química
Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo.

RESUMO

O acréscimo da geração de resíduos sólidos aliado ao crescimento populacional e a sua má gestão vem causando a degradação do meio ambiente e consequências à saúde da população. Com essa preocupação foi implantado no Brasil a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Nº12.305/2010, que estabelece instrumentos para seu amplo atendimento, denominados planos de gestão de resíduos, dentre os quais, a nível municipal destacam-se os planos de gestão de resíduos sólidos intermunicipais. Deste modo, o presente estudo teve por objetivo analisar o trabalho realizado pelo Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública (CONIGEPU) relativo ao gerenciamento dos resíduos sólidos, na região Norte do Rio Grande do Sul. A metodologia utilizada consiste em uma pesquisa de caráter exploratória e descritiva, com caráter qualitativo e quantitativo para análise dos dados referentes ao gerenciamento e volume de resíduos destinados ao consórcio, além da determinação do Índice de Qualidade de Resíduos (IQR) verificando a situação do aterro sanitário. No tocante ao gerenciamento de resíduos, o CONIGEPU recebeu aproximadamente 11.489,92 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) em 2020, obtendo uma média mensal de 957,49 toneladas, deste total 11,08% foram recicladas e 88,92% dispostas no aterro sanitário. A partir da análise dos dados em relação ao CONIGEPU, obteve-se no total 2,94% correspondente a reciclagem do vidro, plástico 3,78%, metais 1,33% e papel 3,03%, com um valor percentual de 11,08% de resíduos recicláveis no ano de 2020. Embora existam melhorias e adequações necessárias a se fazer, os resultados deste estudo ressaltaram que o gerenciamento dos RSU

realizados através do consórcio mostra-se viável aos municípios como solução aos RSU que vem tendo acréscimo nos últimos anos, servindo de referência aos municípios interessados na implantação de consórcios intermunicipais.

Palavras-chave: Consórcios Públicos. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Reciclagem.

INTRODUÇÃO

Uma das maiores problemáticas da atualidade, que traz grandes desafios e inquietações, está relacionada com o acréscimo da geração dos resíduos sólidos e a sua má gestão, causando degradação do meio ambiente e variadas consequências à saúde da população (LISBOA, 2017).

Diante do aumento exponencial de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) e da necessidade de gerenciá-los de forma ambientalmente adequada, ao longo de mais de duas décadas, tanto a sociedade civil brasileira como empresas privadas e administrações públicas discutiram sobre a realidade da gestão de resíduos efetivando a implantação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Nº12.305 de 02 de agosto de 2010 (MENDES; NECK, 2017).

A referida legislação contribui para reparar a lacuna legislativa existente, destacando a relevância da gestão dos resíduos sólidos e contribuindo para o avanço da gestão ambiental como um todo (MAROTTI; PEREIRA; PUGLIESI, 2017).

A PNRS estabelece alguns instrumentos para o seu amplo atendimento, dentre os quais estão listados no Art. 14, os planos de resíduos sólidos, que deverão ser elaborados pelas três esferas do governo: federal, estadual e municipal, bem como pelos geradores de resíduos, sendo estas pessoas físicas ou jurídicas de direito público ou privado, listado nas alíneas do inciso I do Art. 1 (BRASIL, 2010).

Os consórcios intermunicipais passaram a serem vistos como uma opção aos municípios que buscam meios para a disposição final, assim como a redução dos custos, otimizando recursos e tratamento dos resíduos, atendendo um número maior de municípios e viabilizando a gestão dos RSU para todos (FERREIRA; JUCA, 2017).

Deste modo, o presente estudo tem por objetivo analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos realizado pelo Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública – CONIGEPU respectivo ao gerenciamento dos resíduos sólidos na região norte do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

Para realização deste estudo de caso, a pesquisa foi exploratória para possibilitar uma visão geral do consórcio e torná-lo mais explícito e descritivo para realização de descrições precisas sobre situações existentes,

permitindo a descoberta de relações existentes entre os elementos que o compõem (GIL, 2002).

Para análise do aterro sanitário, além de análise descritiva qualitativa, uma abordagem quantitativa também foi utilizada, com uso de técnica de amostragem. Deste modo, foi realizada observação como meio para descrever com segurança e veracidade a atuação do consórcio. No presente trabalho, o objeto a ser analisado e descrito é o CONIGEPU.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E POPULAÇÃO DA AMOSTRA

O CONIGEPU localiza-se em Trindade do Sul, região norte do estado do Rio Grande do Sul, às margens da estrada de acesso à Colônia Nova, conta com uma área de abrangência de 2.856,857 km². Fazem parte do CONIGEPU, 12 municípios: Alpestre, Constantina, Engenho Velho, Entre Rios do Sul, Gramados dos Loureiros, Nonoai, Novo Xingu, Rio dos Índios, Ronda Alta, Sarandi, Três Palmeiras e Trindade do Sul. O CONIGEPU atende a uma população total de 83.199 habitantes conforme previsão do IBGE do ano de 2020 divididas entre os doze municípios integrantes.

COLETA DE DADOS E PERÍODO DA ANÁLISE

No que tange à coleta dos dados, a mesma foi realizada por meio dos seguintes instrumentos: (i) pesquisa bibliográfica; (ii) análise documental; (iii) análise de relatórios internos; (iv) análise dos projetos de construção da estação de tratamento de esgoto (ETE), aterro sanitário, lagoas de tratamento de lixiviados e central de triagem; (v) observação direta (in loco); (vi) observação participativa, realizada em conjunto com representantes legais e administradores da atual gestão, e (vii) registros fotográficos para comprovar as informações descritas, quando houver necessidade.

Consideraram-se as etapas do gerenciamento realizadas pelo CONIGEPU a partir do recebimento dos resíduos dos doze municípios integrantes do consórcio. Salienta-se que cada município é responsável pelo gerenciamento dentro do seu limite geográfico, que compreende as etapas de acondicionamento, coleta convencional e seletiva (quando houver) e transporte dos RSU até a sede do consórcio. Considerou-se ainda, que os municípios apresentam um índice de cobertura de 80%, com relação a coleta dos RSU.

ANÁLISE DE DADOS

Para avaliar as instalações do aterro sanitário em operação no CONIGEPU, além da pesquisa exploratória foi aplicado o check list (CETESB, 2020), para coleta de informações. As informações aterro foram então processadas por meio da aplicação de um questionário padronizado subdividido quanto às características locais, estruturais e operacionais e são expressas por meio de pontuações, que variam de 0 a 10. São índices,

portanto, que levam em consideração a situação encontrada em inspeção técnica e que permite efetuar um balanço confiável das condições ambientais, diminuindo eventuais distorções devido à subjetividade nas 46 análises dos dados, além de possibilitar a comparação com outros aterros sanitários.

Os dados são expressos por meio do índice da qualidade de aterros de resíduos (IQR) que será feito de acordo com a metodologia da CETESB (2020).

RESULTADOS

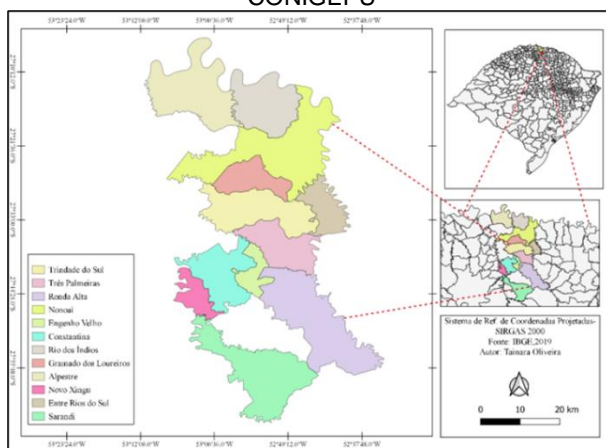
Nesse tópico foi analisado e descrito o gerenciamento dos resíduos sólidos realizado na região norte do estado do Rio Grande do Sul por meio do CONIGEPU.

CARACTERIZAÇÃO DO CONIGEPU

O CONIGEPU foi fundado em 19 de novembro de 1997, registrado sob o CNPJ Nº 02.412.033/0001-74, sendo constituído sob forma de associação pública com personalidade jurídica de direito público e sem fins lucrativos, atendendo as leis, como a Lei dos Consórcios Nº 11.107 de 06 de abril de 2005, o consórcio encontra-se devidamente licenciado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) através da Licença de Operação (LO) Nº 07427/2019.

Fazem parte do CONIGEPU, 12 municípios: Alpestre, Constantina, Engenho Velho, Entre Rios do Sul, Gramados dos Loureiros, Nonoai, Novo Xingú, Rio dos Índios, Ronda Alta, Sarandi, Três Palmeiras e Trindade do Sul, conforme observa-se na Figura 01.

Figura 01: Municípios da região norte do Rio Grande do Sul que participam do CONIGEPU



Em sua sede localiza-se a zona de recebimento, triagem, compostagem, venda e o aterro sanitário em relação aos RSU referentes aos doze municípios consorciados. A sede possui um prédio destinado à área administrativa, banheiros e refeitório, possui prédio destinado à usina de triagem com 2.462,00 m².

O CONIGEPU foi criado a partir da necessidade de gerenciamento adequado dos resíduos, identificada pelo prefeito de Trindade do Sul em 1996 no que tange à destinação dos RSU. Assim, reuniu-se com prefeitos de municípios vizinhos propondo a formação de um consórcio intermunicipal voltado para a gestão de resíduos, uma vez que na época os mesmos destinavam os RSU para empresas privadas ou para lixões.

Embora o acordo tenha sido assinado no ano de 1997, a operação do CONIGEPU iniciou no ano de 2006, com novos municípios consorciados, mais tarde houve a integração do município de Sarandi e em 2014 de Entre Rios. Até o ano de 2012 o consórcio constava com o nome de Consórcio Intermunicipal de Triagem e Compostagem de Lixo (CONILIXO), porém no mesmo ano houve a mudança de nome passando a se denominar CONIGEPU tornando-se assim uma empresa pública, sem fins lucrativos visando a gestão de resíduos sólidos.

CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS

A maioria dos municípios consorciados é de pequeno porte, exceto Sarandi que possui mais de 20.000 habitantes. Os mesmos possuem uma infraestrutura urbana simplificada, possuindo asfaltamento, calçadas, abastecimento de água, luz e alguns possuem rede de esgoto pluvial e residencial. Em relação ao recolhimento do RSU é realizado na grande maioria por veículos do próprio município, em outros casos o serviço é terceirizado (CONIGEPU, 2020). Constatou-se ainda que apenas três municípios não possuem coleta seletiva (SNIS, 2019).

No que tange ao saneamento básico dos municípios consorciados com a inserção dos municípios no CONIGEPU, vários começaram a investir no saneamento, pela importância, mas também por necessidade de adequação para atendimento à legislação ambiental, assim como a LO N^o 07427/2017 do consórcio. Contudo, muitos municípios possuem atendimento parcial relacionados ao saneamento, precisando ser finalizado, ou até mesmo inserido. Verificou-se que apenas dois municípios possuem total abrangência no abastecimento de água.

SERVIÇOS PRESTADOS PELO CONIGEPU

O CONIGEPU atende os municípios com serviços de recebimento dos RSU, realizando a pesagem logo na chegada a sede do consórcio para fins de controle, triagem dos RSU, com a finalidade de poder realizar a venda do material reciclável e destinar ao aterro apenas os rejeitos. Além de possuir espaço para compostagem e destinação final ambiental adequada através de

um aterro sanitário.

Na Tabela 01, estão elencadas as quantidades de resíduos oriundos dos municípios consorciados nos 12 meses do ano de 2020.

Tabela 01 - Contribuição de RSU dos municípios consorciados

Município	¹ População (nº.hab.)	² Contribuição de RSU em 2020 (kg)
Alpestre	6.067	390.620
Constantina	9.907	1.158.690
Engenho Velho	982	110.920
Entre Rios do Sul	2.758	330.560
Gramado do Loureiros	2.058	188.780
Nonoai	11.633	1.980.330
Novo Xingu	1.712	101.390
Rio dos Índios	2.660	130.840
Ronda Alta	10.617	1.259.980
Sarandi	24.763	4.486.121
Três Palmeiras	4.251	470.990
Trindade do Sul	5.791	880.701
Total	83.199	11.489.922

Fonte: ¹IBGE, 2020; ²CONIGEPU, 2020.

Notas: (nº) número; (hab.) habitantes.

Conforme se observa na Tabela 01, a contribuição de RSU em 2020 se refere ao quantitativo total de resíduos, considerando resíduos orgânicos e recicláveis, uma vez que apesar dos municípios consorciados implantarem dias de coleta seca e úmida, a mesma não é eficiente, e os resíduos que chegam ao aterro, representam uma mistura heterogênea.

Conforme informações obtidas na análise de dados a respeito da geração de resíduos domésticos em cada município, com os valores anuais de pesagem da coleta dos resíduos considerando uma cobertura de 80%, uma vez que a maioria dos municípios não tem total abrangência na coleta, realizou-se o cálculo da geração anual per capita de resíduos sólidos.

Assim, no tocante à geração per capita anual dos resíduos sólidos dos municípios houve variação de 64,4 kg/hab.ano a 181,2 kg/hab.ano, com desvio padrão de $\pm 41,9$. O CONIGEPU com dados dos doze municípios obteve um valor referente à geração per capita de 138,065 kg/hab. ano e 0,378 kg/hab.dia. Avaliando os valores da geração per capita dos doze municípios em relação aos dados nacionais, onde a geração per capita de resíduos nacional possui um valor de 379 kg/hab.ano, os valores para os doze municípios ficaram abaixo do valor nacional.

Com relação geração per capita dia, realizou-se os cálculos para o município de Sarandi, sendo esse o mais populoso e para Engenho Velho o menos populoso. Os valores obtidos foram 0,496 kg/hab. dia para o município de Sarandi e 0,309 kg/hab. dia referente ao município de Engenho Velho. Realizando um comparativo com o valor nacional e estadual, os valores dos municípios integrantes do CONIGEPU ficam abaixo. Entre as demais regiões, a região sul fica com menor valor em a geração de RSU per capita, que é de 0,759 kg/hab. dia, enquanto a média nacional é de 1,039 kg/hab. dia (ABRELPE, 2019).

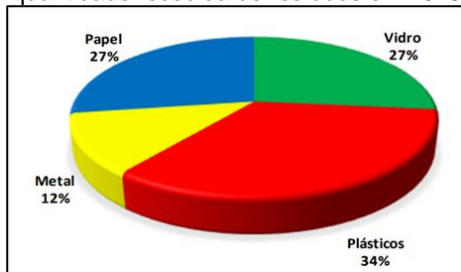
Central de triagem dos resíduos sólidos

O CONIGEPU recebeu aproximadamente 11.489,92 toneladas de RSU no ano de 2020, obtendo uma média de 957,49 toneladas mensalmente. Neste cenário, deste total 11,08% foram reciclados e 88,92% disposto no aterro sanitário. Antes da desativação da compostagem, cerca de 32% eram destinados a composteira, gerando um composto orgânico, posteriormente doado aos municípios consorciados para seu aproveitamento.

Quanto aos resíduos reciclados, através das notas dos produtos vendidos mês a mês, conseguiu-se obter a quantidade de cada material comercializado para reciclagem referente aos meses do ano de 2020. Dessa forma, conclui-se que 1.273,48 toneladas de material reciclado foram vendidas pelo CONIGEPU no ano de 2020.

Na Figura 02, está apresentada a porcentagem de cada material comercializado.

Figura 02: Percentual de resíduos reciclados no CONIGEPU em relação à quantidade recebida de resíduos em 2020



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021.

Conforme observado na Figura 02 o maior percentual comercializado está relacionado ao plástico, onde se enquadram sacolas plásticas, baldes, bacias, PVC, rafia, garrafas PET com 34% das vendas realizadas. O metal apesar de ter sido valorizado no ano de 2020 encontra-se em menor percentual, 12%, sendo composto por sucatas de ferro e alumínio. Todavia, ao observar o processo realizado na usina de triagem, foi verificado que inúmeros materiais recicláveis mesmo após a triagem vão para o aterro sanitário, em que do total de 11.489,92 toneladas de resíduos recebidos pelo CONIGEPU em 2020, apenas cerca de 1.273,483 toneladas foram recicladas.

Uma das atividades que contribuem para que uma grande quantidade dos resíduos seja encaminhada diretamente para o aterro sanitário é a falta de coleta seletiva nos municípios consorciados. Alguns municípios trazem seus resíduos compactados, impedindo assim de serem selecionados no centro de triagem, sendo encaminhados diretamente ao aterro sanitário, ficando em desacordo com a LO Nº 07427/2019 e com a Lei Nº 14.528/2014, que incentiva a reciclagem dos materiais. Nem todos os municípios consorciados possuem coleta seletiva, outros, no entanto, como o município de Sarandi possui a lei da coleta seletiva, a Lei Municipal Nº 4.619, de 02 de agosto de 2017.

Além do mais, ressalta-se que o principal motivo para a desativação da composteira foi o grande número de resíduos inorgânicos presentes no resíduo orgânico, principalmente sacolas plásticas. Outro fator importante é a desinformação sobre quais materiais são recicláveis, orgânicos e quais se tornam rejeitos.

Aterro sanitário

A operação do aterro sanitário do CONIGEPU inclui principalmente as seguintes etapas: disposição dos resíduos, espalhamento e compactação. O aterro sanitário entrou em operação em abril de 2015 e foi projetado com as dimensões de 100 x 55 x 16 m, possuindo uma área superficial total de 5.500,00 m² e um volume total útil de 156.600 m³, com uma vida útil de 12 anos.

Ao longo dos últimos anos houve o aumento de resíduos e rejeitos no CONIGEPU decorrentes não só pelo aumento dos RSU nos municípios, mas como uma das consequências da desativação da composteira. Adicionalmente, a pandemia Covid-19, infere a necessidade de evitar a contaminação dos funcionários e com isso houve a diminuição dos mesmos na central de triagem dos resíduos recicláveis. Essa diminuição contribuiu para uma menor capacidade de triagem nas esteiras, resultando em um maior quantitativo de material não classificado e disposto no aterro sanitário, bem como o acúmulo gerado na entrada das esteiras levando a necessidade da disposição direta dos RSU no aterro sem passar pela triagem.

Para além disso, verificou-se a não realização da compactação e recobrimento dos resíduos, acarretando assim em consequências como mau

cheiro, impacto visual e proliferação de vetores, como também, diminuição da vida útil do aterro. Na Fotografia 01 é possível verificar a disposição dos resíduos do CONIGEPU.

Fotografia 01: Disposição dos resíduos no aterro sanitário do CONIGEPU



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021.

Embora se tenha realizado melhorias a fim de prolongar a vida útil, como aumento dos taludes e a volta do recobrimento e compactação, isso não ocorre diariamente, pois o consórcio não possui maquinário próprio, contratando maquinário terceirizado.

Assim, com a diminuição da vida útil levou a necessidade da construção de um novo aterro sanitário, na qual está na fase de obtenção das licenças e com prazo para entrar em operação antes de o atual aterro alcançar o limite. A nova célula, que está sendo projetada com 7.000,00 m², possui estimativa de até 2 anos para finalização das obras e início da operação. Ademais há a necessidade da aquisição de novos maquinários e equipamentos destinados a facilitar a operacionalização do processo de destinação final dos resíduos sólidos, tais como: uma escavadeira hidráulica, um caminhão e um caminhão basculante.

Índice da qualidade de aterros de resíduos (IQR)

Para identificar as condições adequadas de instalação e operação foi aplicado o IQR proposto pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), que é um questionário no qual se avaliam três fatores: Ordem sanitária, Ordem ambiental e Ordem Operacional. A partir dos resultados o IQR classifica as condições de disposição em: Adequada, Controlada ou Inadequada.

Constatou-se por meio da aplicação do IQR, na qual obteve-se um valor de 4,7 que o aterro sanitário foi classificado com condições inadequadas (I), principalmente por evidenciar a falta de recobrimento ao final da jornada de trabalho, tratamento de chorume insuficiente, monitoramento de águas insuficiente, presença de vetores (gaivotas, moscas, urubus, ratos) e atendimento parcial das especificações do projeto.

Além dos fatores citados acima sobre a obtenção de um índice inadequado, a piora das condições ambientais do aterro sanitário no ano de 2020, pode ser atribuída a pandemia da Covid-19, desviando o foco dos municípios em relação a gestão de RSU, bem como o fato de ser ano de eleições municipais na qual a administrador da época precisou ser afastado por motivo de concorrer a cargo público, sem que houvesse a substituição do mesmo. Adicionalmente, a necessidade de diminuir os funcionários na triagem, para diminuir os riscos de transmissão do vírus também contribuiu, apesar das medidas alguns precisaram ser afastados por ter contraído o vírus. Situações semelhantes são relatadas pelo inventário da CETESB de 2020.

Anteriormente um estudo realizado por Anúnciação (2015), obteve um valor de IQR 6,4 para o aterro do CONIGEPU, resultado que determinou e classificou o mesmo como inadequado, o autor atribuiu pontos negativos que levaram ao valor, sendo os já citados anteriormente, além de outros como a drenagem de águas pluviais insuficientes e acesso deficitário à frente de trabalho. Através do diagnóstico realizado foi possível o levantamento de ações corretivas, nos principais pontos críticos do aterro para a melhoria dos mesmos.

Lagoas de lixiviado

A fim de coletar e tratar o lixiviado gerado pela decomposição dos rejeitos no aterro sanitário, a fim de evitar a contaminação do subsolo e lençol freático por infiltração no aterro sanitário do CONIGEPU o sistema de drenagem de lixiviado foi projetado por valas na forma de espinha de peixe preenchidas com brita. Levado o lixiviado até a ETE por tubos de PVC com 100 mm de diâmetro, com uma declividade de 1,25% em direção à estação de tratamento.

O sistema de tratamento de efluentes líquidos (percolados, chorume ou lixiviado), em funcionamento possui um tanque de equalização, um filtro biológico que possui pedra brita comercial número 4 (38 a 76 mm) e areia, um medidor de vazão (calha parshall), um sistema wetland, uma lagoa de maturação que possui inclinação dos taludes de 3H:1V.

O projeto especifica o tratamento por processo fotossintético misto, que consiste em um tratamento terciário nas lagoas de lixiviado, através de lagoa de maturação pós-tratamento, que além da remoção de patógenos pela incidência de radiação ultravioleta (UV) proveniente da luz solar, terá espécies de plantas macrófitas, com utilização específica de aguapés *Eichornia Crassipes*, característico em sistemas de wetlands, que após utilização pode produzir biomassa e ser utilizada como fertilizante. Após passar pelas etapas descritas anteriormente, o efluente final é recirculado através de uma bomba hidráulica submersível para a célula em operação do antigo aterro controlado que contém duas lagoas de tratamento maiores.

Acerca desse panorama, a LO N° 07427/2019 emitida em 2019 assegura o prazo máximo de 02 (dois) anos. A partir da publicação desta

licença a FEPAM não admitirá mais a técnica de recirculação, levando o consórcio necessitar realizar adequações ou implementar um sistema de tratamento de efluente, com isso o consórcio já analisa a possibilidade da implantação de uma ETE por eletrocoagulação/Eletro-oxidação, um dos obstáculos para a implantação é o alto custo para tal fim, necessitando de recursos federais

Constatou-se que a ineficiência do atual tratamento ao analisar os resultados das amostras do efluente e água nos piezômetros, alguns parâmetros não estão de acordo com a Resolução CONSEMA Nº 355/2017 e Resolução CONAMA Nº 430/2011 que altera a CONAMA Nº 357/2005, conforme elencado na Tabela 02.

Tabela 02 - Alguns dados de parâmetros do relatório anual de 2020 dos efluentes

Parâmetros	Unidade	Valores obtidos	VMP CONAMA Nº 430/2011 e CONSEMA Nº 355/2017
Coliformes termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100 ml	9,2x10 ³	10 ⁶
Coliformes totais	NMP/100 ml	7,9x10 ¹	1,8
DBO5	mgO ₂ /L	878	120
DQO	mgO ₂ /L	7.663	330
Sólidos suspensos totais	mg/L	210	140
Nitrogênio amoniacal	mg/L	2.693	20
Fósforo total	mg/L	26,7	4

Fonte: adaptado de CONIGEP, 2020.

Nota: (VMP) valor máximo permissível; (DBO) demanda bioquímica de oxigênio; (DQO) demanda química de oxigênio; (CONAMA) conselho nacional do meio ambiente; (CONSEMA) Conselho Estadual do Meio Ambiente.

A alteração de parâmetros como DBO5, DQO, Coliforme Totais, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio amoniacal, Fósforo Total e Sólido Suspensos Total é indicativa de que pode estar ocorrendo percolação do lixiviado no solo atingindo os lençóis subterrâneos, sendo um indício para a possibilidade de ineficiência ETE do aterro. Estes resultados reforçam a necessidade de investimentos para manutenção adequada ou modificação da ETE ou ainda a necessidade de construção de uma nova ETE.

Nas Fotografias 02 e 03 é possível observar as lagoas do aterro controlado e a lagoa de Weatlands com macrófitas mortas.

Fotografia 02: Lagoas do aterro controlado utilizadas para recirculação



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021.

Fotografia 03: Lagoa de Wetlands com macrófitas mortas



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021.

Ainda em relação a eficiência da ETE que pode justificar o mal funcionamento, salienta-se a mortandade das macrófitas, que pode ser atribuída a falta de manutenção ou matéria orgânica presente no lixiviado.

OPERACIONALIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONSÓRCIO CONIGEPU

Nos itens a seguir estão apresentados de forma detalhada como se dá a operacionalização do CONIGEPU.

Aspectos organizacionais e financeiros

Quanto a organização administrativa do consórcio, o Conselho de Prefeitos é o órgão deliberativo, constituído pelos prefeitos dos municípios

consorciados, presidido por um deles, eleito pelos demais para um mandato de 2 anos; o Conselho Fiscal é o órgão de fiscalização, constituído por membros dos municípios participantes; e a Secretaria Executiva é o órgão executivo encarregado do apoio técnico e administrativo, constituído por membros nomeados pelo Presidente.

Até o ano de 2020 o município de Trindade do Sul era o responsável, tendo como presidente o prefeito Odair Adílio Pelicioli e o administrador do consórcio Valdemir Luiz Zorzi, sendo o mesmo afastado no mês de março de 2020 por motivos pessoais, ficando até o final de 2020 sem administrador. Atualmente ocupa o cargo de presidente o prefeito de Três Palmeiras Claumir César de Oliveira e o administrador Geovane Spanner, tendo assumido o cargo em janeiro de 2021 e desde então realizando inúmeras melhorias que foram encontradas na análise do ano de 2020.

De acordo com o Contrato de Rateio do Consórcio, para o ano de 2020, as despesas mensais foram em média R\$ 235.745,90. Deste total são descontadas as receitas de venda de recicláveis, em média R\$ 50.503,13. O restante, cerca de R\$ 185.242,77 é rateado proporcionalmente entre os municípios, sendo 50% por peso (resíduo destinado por município) e 50% por participação fixa.

Programas Ambientais existentes

Visando melhorias na gestão de resíduos, alguns programas ambientais são realizados, como incentivo a Coleta seletiva, visitações das escolas, palestras nas escolas, instalação das composteiras nas escolas, porém devido a pandemia do Covid-19 no ano de 2020, as atividades presenciais nas escolas, palestras a população em geral não foram realizadas. Com as aulas retornando aos poucos nas escolas, palestras como no dia do meio ambiente em 2021 foram realizadas pelas responsáveis técnicas do CONIGEPU visando a educação ambiental.

Ausência do plano de gerenciamento

A complexidade de um plano próprio e a não obrigatoriedade do órgão ambiental, foram fatores cruciais na decisão da criação ou não de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) do consórcio, uma vez que os municípios consorciados seguem seus planos e na ausência do mesmo seguem o plano diretor, lei orgânica entre outras voltadas ao saneamento.

Com a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) ou PGIRS no CONIGEPU facilitaria na tomada de decisões em relação a problemáticas do mesmo, contribuiria como modelo para outros consórcios que atualmente não possuem plano, bem como as características atuais do mesmo. Informações como as características dos resíduos recebidos pelo consórcio e quantidade enriquecem a tomada de decisões e objetivam a eficiência da empresa ao gerir os RSU.

CONCLUSÃO

Através do presente estudo constatou-se o avanço nos últimos anos relacionados a problemática do RSU, com a maioria dos lixões no estado do Rio Grande do Sul já estando desativados. Na busca pelo atendimento à Lei N°12.305/2010, os municípios buscam alternativas para o gerenciamento dos resíduos com disposição final adequados sendo os consórcios públicos uma das formas encontradas para.

Com base na análise do Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública (CONIGEPU) verificou-se a viabilidade de implantação dos consórcios intermunicipais voltados à gestão dos RSU. Na busca pelo atendimento a PNRS e embasados pela lei dos consórcios Lei nº 11.107 mostrou-se uma solução viável para a problemática dos municípios em relação aos RSU, principalmente para municípios de pequeno porte, resolvendo as questões econômicas, ambientais e de saúde pública. Como principais vantagens advindas da implantação do CONIGEPU, ressalta-se a otimização do uso de áreas para a disposição final de RSU; a oportunidade de ganhos pelo aumento de escala; a redução de custos operacionais; a minimização dos riscos e impactos ambientais; destacando-se principalmente a disposição final adequada dos doze municípios.

Contudo, algumas não conformidades também foram identificadas considerando a licença de operação do aterro sanitário. Apesar dos dados encontrados em que até o ano de 2020 todos os municípios participantes do consórcio teriam coleta seletiva implantada, na pesquisa in loco, registros fotográficos e dados em relação a porcentagem de materiais reciclados pelo consórcio, nota-se a falta da eficiência voltada à coleta seletiva como sendo uma das problemáticas encontradas. Dos 11.486.992 kg de resíduos recebidos no consórcio referente ao ano de 2020, apenas 1.273.483 kg foram reciclados, o que representa menos da metade.

Com isso, quase 90% dos resíduos recebidos estão sendo enviados diretamente ao aterro, diminuindo significativamente a vida útil do mesmo e necessitando a implantação de outro aterro sanitário na sede do consórcio. Da mesma forma constatou-se a necessidade da coleta seletiva eficiente, educação e conscientização ambiental da população para a retomada das atividades na unidade de compostagem, que poderia contribuir significativamente para a minimização da quantidade de resíduos orgânicos destinados ao aterro, tornando-o destinado somente aos rejeitos.

Outra situação analisada se deu pela ineficiência da atual ETE do aterro sanitário que apresenta problemas pontuais que devem ser corrigidos e adequados, ocorrendo contaminações na água e no solo entorno das instalações, confirmadas pela análise da água coletada nos 80 piezômetros e de efluente na saída da ETE, que indicou que os parâmetros de coliformes termotolerantes (E. coli), Coliformes Totais, DBO5, DQO, Sólidos Suspensos Totais Nitrogênio Amoniacal e Fósforo Total estão em desacordo com as Resoluções CONAMA N° 430/2011 e CONSEMA N°355/2017, não havendo

conformidade com a legislação e com a LO N° 07427/2019. No entanto, vale ressaltar o alto custo de uma instalação de uma ETE, mostrando os problemas econômicos na qual os municípios de pequeno porte enfrentam, necessitando de recursos federais para a adequação.

A fim de evidenciar os problemas relacionados ao aterro sanitário, calculou-se o IQR a partir da metodologia utilizada pela CETESB e obteve-se o valor de 4,7 sendo classificado como inadequado. Tal resultado ressalta a importância e a necessidade de adequações evitando a contaminação ambiental. Como principais motivos para tal valor de IQR, ressalta-se a: a falta de recobrimento ao final da jornada de trabalho, tratamento de chorume e monitoramento de águas insuficiente, presença de vetores (gaivotas, moscas, urubus, ratos) e atendimento parcial das especificações do projeto.

Adicionalmente, a pandemia da Covid-19 que resultou em demandas em outras áreas, mudando o foco das prefeituras. Sugere-se a necessidade de complementações e análises técnicas por profissionais da área em termos práticos, complementares a análise realizada para fins de pesquisa.

Em virtude da necessidade da instalação de um novo aterro sanitário, já se analisa a possibilidade da implantação de uma ETE que seja utilizada para os três aterros: 1 aterro controlado e 2 aterros sanitários, visto que problemas relacionados à operação do aterro (ineficácia dos sistemas de drenagem superficiais e de chorume, lagoas de tratamento e falta de cobertura diária) pode levar a revogação da LO N° 07427/2019. Sendo evidente a necessária a adequação para que tais atividades não sejam suspensas, o que afetaria em grande escala a gestão dos resíduos dos municípios consorciados, que atualmente destinam RSU ao CONIGEPU.

Por tanto, embora melhorias e adequações sejam necessárias de serem realizadas, os resultados deste estudo ressaltam que o gerenciamento e gestão dos RSU realizados através do consórcio mostra-se viável aos municípios como solução aos resíduos sólidos urbanos que vem tendo acréscimo nos últimos anos, servido de referência aos municípios interessados na implantação de consórcios intermunicipais.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2019**. São Paulo: ABRELPE, 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 9 abr. 2021.

ANUNCIAÇÃO, Etieli Roza da. **Elaboração de um sistema de gestão ambiental: estudo de caso do aterro sanitário de Trindade do Sul (RS)**. 2015. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2015. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1383/1/ANUNCIA%c3%87%c3%83O.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2021.

BRASIL (Estado). Estado do Rio Grande do Sul Assembleia Legislativa Gabinete de Consultoria Legislativa nº 14.528, de 16 de abril de 2014. **Institui A Política Estadual de Resíduos Sólidos e Dá Outras Providências**. Rio Grande do Sul, 17 abr. 2014.

BRASIL (Estado). **Resolução nº 355, de 19 de julho de 2017**. Dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial União República do Brasil Brasília, DF 6 abr. de 2005.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República do Brasil. Brasília, DF 2 ago. de 2020.

BRASIL. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.. Resolução Conama Nº 430 de 13/05/2011. Brasília, DF.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2020**. 2020. Secretaria de infraestrutura e meio ambiente do estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wpcontent/uploads/sites/26/2021/07/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos2020.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

CONIGEPU – Consórcio Intermunicipal de Cooperação em Gestão Pública. **Relatório anual**. 2020.

FEPAM. Licença de Operação (LO) Nº 07427/2019. Acesso em: 26 ago. 2021.

FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves; JUCÁ, José Fernando Thomé. **Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais**. Engenharia Sanitaria e Ambiental, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 513-521, maio 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522017147551>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/vZgjCDJfyLhfvZtSBgnsSbL/?lang=pt>. Acesso em: 04 maio 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas,

2002. Acesso em: 25 ago. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Conheça cidades e estados do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 25 ago. 2021.

LISBOA, Roberta. **Manejo dos resíduos sólidos em Ituiutaba-MG: perspectivas e soluções**. 2017. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/21201/3/ManejoResiduosSolidos.pdf>. Acesso em: 01 maio 2021.

MAROTTI, Ana Cristina Bagatini; PEREIRA, Gisele Sant’ana Fiorini; PUGLIESI, Érica. **Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da política nacional de resíduos sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos**. Revista de Políticas Públicas, São Luís, v. 21, n. 1, p. 339-364, 26 jul. 2017. Universidade Federal do Maranhão. <http://dx.doi.org/10.18764/2178-2865.v21n1p339-364>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321152454017>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MENDES, Josiete da Silva; BECK, Ceres Grehs. **Desafios das administrações municipais na implementação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos: o caso do Curimataú Paraibano**. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, [S.l.], n. 37, p. 42-52, dez. 2017. ISSN 2447-9187. DOI:<http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n37p42-52>. Disponível em: . Acesso em: 07 ago. 2021.

SARANDI. **Lei Ordinária nº 4.619, de 2 de agosto de 2017**. Dispõe sobre o Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos no Município de Sarandi. Sarandi, RS.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2019/Diagn%C3%B3stico_SNIS_AE_2019_Republicacao_31032021.pdf. Acesso em: 30 ago. 2021