

IDENTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE DOS ECOPONTOS DO MUNICÍPIO DE ARACAJU SEGUNDO A NBR 15.112/2004

COMPLIANCE IDENTIFICATION OF ECOPOINTS IN THE MUNICIPALITY OF ARACAJU ACCORDING TO NBR 15.112/2004

Fernanda Mara de Oliveira

Discente do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS); fernanda.oliveira024@academico.ifs.edu.br

Dr. José Guimarães de Carvalho Neto

Orientador e docente do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS); jose.guimaraes@academico.ifs.edu.br

Resumo: A grande produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) acontece em paralelo ao grande consumo de produtos presente na comunidade mundial, inclusive no Brasil. Em 2023, a população brasileira gerou aproximadamente 81 milhões de toneladas de RSU, sendo uma parcela dessa quantidade passível de reúso e reciclagem. Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo investigar aspectos da gestão dos RSU em Aracaju, Sergipe, a partir da verificação das condições de implantação, projeto e operação dos ecopontos com as determinações da Norma Brasileira NBR 15112/2004. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica sobre resíduos sólidos seguida da aplicação de uma lista de verificação para conferência da observância dos parâmetros trazidos pela norma, nos seis ecopontos de Aracaju. Como resultado, obteve-se que 60% dos requisitos exigíveis da NBR 15112 foram atendidos, enquanto 21% não foram e 19% foram alcançados de forma parcial. O destaque positivo foram os itens isolamento, equipamentos de proteção individual, fornecimento de energia, pavimentação, qualificação de pessoal, croqui, memorial descritivo, destinação, tipos de resíduos recebíveis e locais de armazenamento. O destaque negativo foram os itens identificação, combate a incêndio, controle de poeira e, principalmente, o controle quantitativo dos resíduos recebidos. Esta pesquisa se propõe a colaborar na implementação de melhorias aos ecopontos por parte do poder público, bem como, para a disseminação do conhecimento sobre esses equipamentos públicos entre a população. É recomendável pesquisas futuras com a investigação da capacidade, localização, receptividade e custos dos ecopontos da cidade.

Palavras-Chave: Coleta seletiva; resíduos da construção civil; ponto de entrega voluntária; área de transbordo e triagem.

Abstract: The large production of Municipal Solid Waste (MSW) happens in parallel with the large consumption of products present in the world community, including in Brazil. In 2023, the Brazilian population generated approximately 81 million tons of MSW, a portion of which can be reused and recycled. Within this context, the research aims to investigate aspects of MSW management in Aracaju, Sergipe, based on the verification of the conditions of implementation, design and operation of the ecopoints with the determinations of Brazilian Standard NBR 15112/2004. The methodology used was the bibliographic research on solid waste followed by the application of a checklist to analyze the compliance of the parameters brought by the standard, in the six ecopoints of Aracaju. As a result, it was obtained that 60% of the requirements of NBR 15112 were attended, while 19% were not and 21% were partially reached. The positive highlight's items were insulation, personal protective equipment, energy supply, paving, personnel qualification, sketch, descriptive memorial, destination, types of receivable waste and storage locations. The negative highlight's items were identification, fire fighting, dust control and, mainly, the quantitative control of waste received. This research aims to collaborate in the implementation of improvements to ecopoints by the government, as well as to the dissemination of knowledge about these public facilities among the population. Future research is recommended to investigate the capacity, location, receptivity and costs of the city's ecopoints.

Keywords: Selective collection; construction waste; voluntary delivery point; transshipment and sorting area.

INTRODUÇÃO

O Brasil, país com a 11ª economia mundial na lista divulgada pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) em 2022 (ICL Economia, 2023), está inserido em um contexto onde a média da sua população tem acesso a inúmeros itens duráveis e não duráveis, sendo composta de pessoas participantes do processo de globalização de produtos, serviços e influências do mundo. Esse acesso e essa participação são representados pelo consumo, e paralelo a isto, acontece a geração de resíduos. Somente no ano de 2023, de acordo com a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA, 2024), a população brasileira gerou aproximadamente 81 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), sendo que cerca de 6,7% desse total foi enviado para a reciclagem.

Os resíduos sólidos gerados a partir da atividade humana são diversos, classificados quanto à origem, aos riscos à saúde pública e ao meio ambiente e às características químicas e físicas (Ito e Colombo, 2019), e estão categorizados em perigosos, não perigosos, domiciliares, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, dentre outros (Brasil, 2010). Além de leis estaduais e municipais, a gestão de resíduos no Brasil é regida pela Lei Federal 12.305 de 2010, que indica como instrumento a coleta seletiva que, por sua vez, pode ser efetivada com o uso dos ecopontos, equipamentos receptores de pequenos volumes de determinados resíduos não recolhidos na coleta convencional (Niveiros et al, 2021). Os ecopontos são regidos por normativa, o que os obriga à obediência de requisitos, e são objeto de investigação científica para entendimento dos desafios e contribuições que os mesmos têm na gestão dos resíduos sólidos (Resch, Matheus e Ferreira, 2012).

O manejo dos resíduos sólidos realizado de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente é um dos princípios fundamentais que embasam a prestação dos serviços públicos de saneamento básico (Brasil, 2007). A não realização desse manejo adequado implica em prejuízos nos outros componentes do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais) devido à interferência dos resíduos no funcionamento desses componentes. A degradação ambiental ocasionada pela destinação inadequada dos resíduos pode ser vista pela contaminação das águas superficiais e subterrâneas e do solo, pela poluição do ar e por problemas de saúde pública (Martins, 2017).

Diante do contexto no qual o Brasil está inserido, marcado pela produção de grande quantidade de resíduos, da importância da gestão adequada desses para a correta aplicação do saneamento básico, e da responsabilidade que o poder público e a sociedade têm frente a isso, surgiu a curiosidade de verificar, se em Aracaju, capital de Sergipe, a gestão de parte dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) acontece a contento com a legislação e normas vigentes, através de uma pesquisa nos ecopontos do município. Aracaju abriga uma população de 602.757 habitantes em um território

de 182,163 km², com uma área urbanizada de 84,57 km² (IBGE, 2022), dividido em 48 bairros (SEMFAZ, 2025), registrou no ano de 2022 um quantitativo aproximado de 288 toneladas de RSU coletados (Ministério das Cidades, 2025).

A pesquisa em questão justifica-se, basicamente, devido a três aspectos: a urgência do tema, pois a produção de RSU cresce bastante e torna a gestão desses cada vez mais complexa; a existência de poucos trabalhos realizados que tratem da funcionalidade dos ecopontos de Aracaju, o que pode estar relacionado com a questão de a instalação desses equipamentos no município ser recente; e, por fim, a possibilidade de o ecoponto não estar conforme norma técnica, em que condições e especificações são estabelecidas para a garantia de qualidade, segurança e desempenho.

O presente trabalho tem como objetivo principal comparar as condições de implantação, projeto e operação dos ecopontos de Aracaju com o que a Norma Brasileira ABNT NBR 15112/2004 traz sobre o assunto. E, especificamente, objetiva: obter de legislação, normas e literatura, o que é tratado sobre o funcionamento adequado de um ecoponto; compreender como a gestão de determinados resíduos é realizada a partir do contexto dos ecopontos de Aracaju; e fornecer informações que subsidiem o melhor uso dos ecopontos existentes e futuros, referentes a, por exemplo, estrutura física, segurança, identificação, armazenamento, protocolo de recebimento e destinação, controle qualitativo e quantitativo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

- RESÍDUOS SÓLIDOS: Definição, Caracterização e Classificação

Comumente os nomes lixo, dejetos e resíduo são utilizados para nominar da mesma forma o que não serve mais, ou assim entende o gerador. Porém, esses termos têm significados diferentes, enquanto lixo e dejetos estão ligados ao que não pode ser mais aproveitado, resíduo tem a ver com o que ainda tem valor (Barros, 2012). A Lei Federal 12.305 de 2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define Resíduos Sólidos como:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

A mesma lei define como “rejeitos” aqueles resíduos sólidos que somente apresentam a disposição final ambientalmente adequada como única possibilidade, pois foram esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis.

Tendo em vista a definição abrangente de resíduo sólido, observa-se sua grande heterogeneidade, que pode ser melhor entendida através de caracterização e classificação. Barros (2012) diz que para promover um encaminhamento adequado, no que diz respeito à economia e ao meio ambiente, é preciso conhecer o resíduo. Atualmente, diversas normas e leis estão em vigor no Brasil classificando os resíduos quanto à sua origem, características químicas e físicas e grau de periculosidade ou riscos ao meio ambiente e à saúde humana (Ito e Colombo, 2019).

A Norma Brasileira ABNT NBR 10004 (Resíduos sólidos – Classificação) classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente, para que possa assim, haver adequado gerenciamento. A norma separa os resíduos em dois grupos, os perigosos (classe I) e os não perigosos (classe II), e subdivide o último em inertes (classe II A) e não inertes (classe II B). A PNRS classifica os resíduos quanto à periculosidade, da mesma forma que a norma, mas acrescenta os quesitos carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade para os perigosos, e faz classificação quanto à origem. De forma resumida, expõe-se as classificações dos resíduos sólidos no Quadro 01:

Quadro 01: Classificação dos Resíduos Sólidos

Norma/Lei	Grupos	
ABNT NBR 10004 (2004)	Quanto à periculosidade:	
	Perigosos - classe I (periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade)	Não perigosos - classe II Inertes - classe II A
		Não Inertes - classe II B (biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água)
PNRS (2010)	Quanto à periculosidade:	Quanto à origem:
	Perigosos (periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade ou mutagenicidade)	Domiciliares, de Limpeza Urbana, Sólidos Urbanos, Comerciais e de Prestadores de Serviços, dos Serviços Públicos de Saneamento Básico, Industriais, de Serviços de Saúde, da Construção Civil, Agrossilvopastoris, de Serviços de Transporte, e de Mineração.

Fonte: NBR 10004 (2004); PNRS (2010). **Org.:** Autora (2025).

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), segundo a origem pela PNRS, são definidos como a soma das parcelas dos resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas e dos resíduos originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (Brasil, 2010). Somam-se a estes, por decisão do poder público, os resíduos provenientes de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade não seja do gerador, ou seja, podem ser considerados RSU da mesma forma (Brasil, 2020).

Os Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC ou RCD) são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos (Brasil, 2002). Os RCC são classificados em quatro classes (A, B, C e D), conforme o Quadro 2 (NBR 15112, 2004). Segundo a Resolução CONAMA n. 307, quando esses resíduos são produzidos por pequenos geradores estão sob a gestão do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil. Outro resíduo sólido presente na cidade é aquele denominado por “Volumoso” (RVol), que engloba materiais provenientes de poda e/ou

supressão de árvores, equipamentos e mobília inutilizáveis, resíduos de madeira, dentre outros não classificados como resíduos industriais, e que não são recolhidos pela coleta regular, mas fazem parte do dia a dia dos moradores de várias cidades (Santos, 2023).

Quadro 02: Classificação dos Resíduos da Construção Civil e Demolição

Classe	Resíduos
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: oriundos de obras de infraestrutura e terraplanagem, componentes cerâmicos, argamassa, concreto e de peças pré-moldadas de concreto.
Classe B	Resíduos recicláveis, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros
Classe C	Resíduos não passíveis de reciclagem ou recuperação devido à falta de tecnologias desenvolvidas ou inviabilidade econômica, tais como os produtos oriundos do gesso.
Classe D	Resíduos perigosos provenientes do processo de construção, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados vindos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Fonte: NBR 15112 (2004). Org.: Autora (2025).

- RESÍDUOS SÓLIDOS: Gestão, Gerenciamento e Legislação Pertinente

No Brasil, os resíduos sólidos são regidos pela Lei 11.445 de 2007, conhecida como Lei do Saneamento Básico, recentemente modificada pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020), e pela PNRS. A legislação apresenta quais são as atividades que constituem o manejo dos RSU (coleta, transbordo, transporte, triagem, tratamento e destinação final), define responsabilidades e titularidades, e traz princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes necessários ao gerenciamento e gestão corretos dos resíduos. Inclusive, é citado na PNRS o conteúdo mínimo dos planos de resíduos sólidos da União e entes federados, assim como os planos de gerenciamento de resíduos dos geradores.

A responsabilidade pela gestão ambientalmente adequada dos resíduos, desde a aprovação da PNRS, passou a ser compartilhada entre governos, cidadãos, setor privado e sociedade civil organizada. Enquanto a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico, que inclui o manejo dos resíduos sólidos, é dos municípios quando é de interesse local, e do estado, juntamente com os municípios, quando é de interesse comum (Brasil, 2020). O titular dos serviços responde pela organização e prestação direta ou indireta dos mesmos (Brasil, 2010).

No estado de Sergipe, a Lei Estadual 5.857 de 2006 institui a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que desenvolve a sistemática do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, o inventário estadual dos RSU e os incentivos aos planos de gerenciamento integrados. O município de Aracaju está contemplado no Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Grande Aracaju (PIRS-GAJU) de 2016, em conjunto com outros dez municípios. Neste íterim, tratando mais especificamente sobre RCC e RVol, existe a Lei Municipal 4.452 de 2013, que institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – SGRCC, voltado para a correta coleta e destinação dos Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCVs).

- ECOPONTOS: Conceitos e Características

A coleta, uma das etapas da gestão dos resíduos sólidos, é ideal quando incorpora a separação dos resíduos desde a fonte geradora, pois torna as demais etapas da gestão mais eficientes ao permitir que o resíduo seja trabalhado segundo sua própria natureza (Barros, 2012). Uma das formas encontradas em diversas cidades do mundo para promover a coleta de forma seletiva é o uso de ecopontos (Silva, 2012), porque permite, de forma objetiva, a entrega dos resíduos sólidos segregados pelo gerador diretamente a um local determinado da cadeia da gestão, o que facilita os processos seguintes de reciclagem, tratamento e disposição final.

Os ecopontos são equipamentos públicos, estrategicamente localizados pela cidade, destinados a receber pequenas quantidades de entulhos e outros materiais não recolhidos na coleta convencional, dotados de instalações adequadas ao uso proposto (Barros, 2012), que podem mitigar as deposições irregulares de resíduos sólidos na área urbana, especialmente em terrenos e vias públicas (Silva, 2012). Dentre as consequências das deposições irregulares estão o comprometimento de fatores como a paisagem local, o tráfego e a drenagem urbana, além do favorecimento da disseminação de vetores e da degradação do ambiente, refletindo negativamente na qualidade de vida da população e aumentando os gastos com a limpeza urbana (Niveiros et al, 2021).

A Norma Brasileira ABNT NBR 15112 (Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação) define o ponto de entrega de pequenos volumes, como a área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinada à entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, integrante do sistema público de limpeza urbana. Vale dizer que esta norma tem por objetivo fixar os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação das áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATTs), inclusive as de pequeno porte, sendo que para essas, alguns requisitos não são exigidos pela norma. Na revisão da literatura, observa-se que, em diferentes cidades, essas áreas de pequeno porte são comumente chamadas de “ecoponto”, onde é permitida também a entrega de recicláveis. Em Aracaju, assim como em Limeira (SP), São José do Rio Preto (SP), Rio Claro (SP), São Carlos (SP), Rondonópolis (MT), Fortaleza e São Luís, as áreas são chamadas de ecopontos. Marcucci (2017) traz que o termo “ecoponto” pode corresponder a “local ecologicamente correto”, visto que o prefixo “eco” remete ao que é considerado mais adequado ecologicamente e o sufixo “ponto”, à determinada localização.

Uma vez instalado, o ecoponto propõe um processo de mudança cultural da população, que passa a ter participação ativa na cadeia de gestão de resíduos (Silva, 2012), desempenhando uma função importante no manejo correto de resíduos sólidos nas cidades: a de receber resíduos que detêm elevado potencial para serem reciclados (Niveiros, Araujo, Mello e Arenhardt, 2021). Assim, além de contribuir para o melhor uso dos aterros, ao não destinar para esses locais resíduos passíveis de

reciclagem, ainda pode contribuir para a reincorporação de produtos recicláveis ao processo produtivo, prolongando o ciclo de vida dos mesmos (Resch, Matheus e Ferreira, 2012).

Existem diferentes critérios para a constituição dos ecopontos, como: a organização e estruturação do local, os recipientes para armazenamento, o sistema de funcionamento da estrutura, os envolvidos na manutenção e outros (Marcucci, 2017). A NBR 15112 traz as exigências de requisitos para projeto, implantação e operação dessas instalações. O projeto deve apresentar informações cadastrais, memorial descritivo, croqui e relatório fotográfico. Na implantação, devem ser observados pontos como: isolamento e proteção do local, identificação visível, disposição de equipamentos de proteção individual e de combate a incêndio, e sistema de proteção ambiental, com controle de poeira, contenção de ruído, drenagem superficial e revestimento do piso. Sobre a operação, deve haver controle qualitativo e quantitativo de recebimento dos resíduos, triagem dos resíduos aceitos, prevenção de acúmulo do material não triado, classificação dos resíduos pela natureza e acondicionamento em locais diferenciados, além de destinação adequada dos resíduos e rejeitos resultantes da triagem.

- ECOPONTOS: Estudos de Caso

Em virtude de o ecoponto ser um instrumento presente na gestão dos resíduos sólidos em cidades, diversas pesquisas foram realizadas com o intuito de entender seu funcionamento sob diferentes aspectos como, estrutura física, localização, logística, integração com o sistema de limpeza pública, percepção da comunidade, impactos positivos e negativos, dentre outros. Niveiros *et al* (2021) identificaram e analisaram pesquisas sobre ecopontos realizadas no período entre 2019 e 2021, e o que ressalta é a importância e o sentido positivo da instalação desses locais nas cidades brasileiras pesquisadas.

Silva (2012) analisou o sistema de ecopontos existente na cidade de São José do Rio Preto, São Paulo, através dos seguintes pontos: coleta de dados para quantificação dos tipos de resíduos coletados, do custo de operação e do custo para a destinação final durante um ano; questionários aplicados junto à população para conhecer a opinião pública sobre o sistema; visitas aos ecopontos para a observação do cumprimento à legislação; e levantamento dos locais de deposições irregulares de RSU pela cidade. O trabalho concluiu que o sistema é importante para a gestão, mas que ainda existem pontos de descarte irregular pela cidade, além da falta de um orçamento estruturado e maior conhecimento por parte da população, e que a gerência é deficiente quanto à caracterização do resíduo recebido.

Com o objetivo de apresentar a relevância dos ecopontos como contribuição à gestão dos resíduos sólidos na área urbana de Rio Claro, São Paulo, Marcucci (2017) realizou levantamento bibliográfico sobre a temática, visitas aos ecopontos, entrevistas com a população, registro

fotográfico, elaboração de mapas temáticos, identificação e caracterização de outras iniciativas de gestão. A pesquisa detectou que há fatores limitantes como a falha na orientação dos usuários, porém existem pontos positivos como a utilidade do instrumento para a população, a administração pública e os catadores.

Alexandre (2021) avaliou o desempenho operacional de 49 ecopontos de Fortaleza, Ceará, através de Análise de Envoltória de Dados¹ de dois programas desenvolvidos nos mesmos, e investigou as influências locais desses 49 ecopontos a partir da divisão do espaço geográfico da cidade por meio do modelo dos Polígonos de Voronoi². Desta forma, foram categorizadas as situações nos ecopontos em muito crítica, crítica, regular e ótima, em termos de eficiência., identificando, entre outros resultados, que existem áreas na cidade sem nenhuma influência dos ecopontos, pois nas fronteiras há obstáculos físicos impeditivos do fluxo normal de acesso das pessoas aos mesmos. Por fim, Alexandre (2021) concluiu que o estudo das análises operacionais e das áreas de influências locais são ferramentas complementares no auxílio da tomada de decisão pelos gestores, servindo de orientação para as ações destes no desenvolvimento das atividades dos ecopontos.

Gonçalves (2022) considerou os fatores materiais, estrutura e destinação dos resíduos recebidos, pontos de disposição irregular existentes na área de influência dos ecopontos e envolvimento da sociedade com a destinação dos RSU, para medir o desempenho dos ecopontos em São Luís, capital do Maranhão. Para isso, foram realizados levantamento bibliográfico, de registro institucional e de legislação vigente, aplicação de questionários à população e visita aos ecopontos, além de caracterização espacial do local de instalação dos ecopontos e dos locais de disposição irregular inseridos no entorno de 1000 m de cada um deles. Com os dados tabulados e graficamente expostos, a pesquisa verificou ao fim que: quanto à estrutura, os ecopontos estavam conformes com a NBR 15112; houve falha na gestão de dados sobre a massa de resíduos destinada; existiam pontos irregulares de descarte, mas em menor número que o observado em trabalhos anteriores à instalação

¹ **Análise de Envoltória de Dados** é uma técnica não paramétrica que utiliza programação matemática para produzir fronteiras de eficiência das Unidades Tomadoras de Decisão semelhantes e independentes que utilizam processos tecnológicos similares a fim de transformar insumos (*inputs*) em produtos (*outputs*). Permite mensurar a eficiência relativa de grupos homogêneos, criando um escalonamento das eficiências. As fronteiras de eficiência ajudam na avaliação relativa de cada unidade produtiva e as metas a serem cumpridas por elas (DO CARMO, 2003 *apud* Alexandre, 2021).

² **Polígonos de Voronoi** são as áreas definidas por pontos geradores a partir da divisão do espaço tridimensional em células, onde a distância dos pontos mais extremos de cada célula do espaço dividido é a menor possível para o ponto gerador que o define. As fronteiras dos polígonos de Voronoi são as menores distâncias máximas nessas áreas para o seu respectivo ponto gerador (Alexandre, 2021).

dos ecopontos; e a sociedade acolheu o projeto dos ecopontos, apesar de não proceder com o uso conforme esperado, especialmente pela limitação do acesso devido à dificuldade de deslocamento até os ecopontos.

Ao analisar o processo de descarte de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Volumosos (RCCVs) em Aracaju, através do levantamento das ações feitas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e dos trabalhos científicos selecionados com os termos “resíduos sólidos”, “lixo” e “Aracaju”, no período entre 2013 e 2022, Santos (2023) observou, com o confronto das informações dos levantamentos, que o município conta com rede de ecopontos, serviço de coleta (cata-treco) e aterro sanitário licenciado para recebimento e destinação de RCCVs produzidos pela população, contudo ainda é perceptível o descarte em áreas proibidas. A limpeza de canais com a retirada de grande volume de resíduos sólidos, inclusive RCCVs, também é uma ação frequente da prefeitura, embora por pesquisa no endereço eletrônico da mesma não foi obtida a informação do quantitativo coletado periódico deste tipo de resíduo.

MATERIAL E MÉTODOS

A capital de Sergipe, Aracaju, situada ao leste do estado, possui uma área territorial de 182,163 km² e uma população de 602.757 habitantes (IBGE, 2022). Teve sua Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMA) criada em 2013, sendo a última capital brasileira a fazê-lo (Santos, 2023). No mesmo ano, foi instituído o Sistema Municipal de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – SGRCC, através da Lei Municipal 4.452, no qual está o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que rege a gestão de Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, aqueles contidos em volumes de até 1 m³.

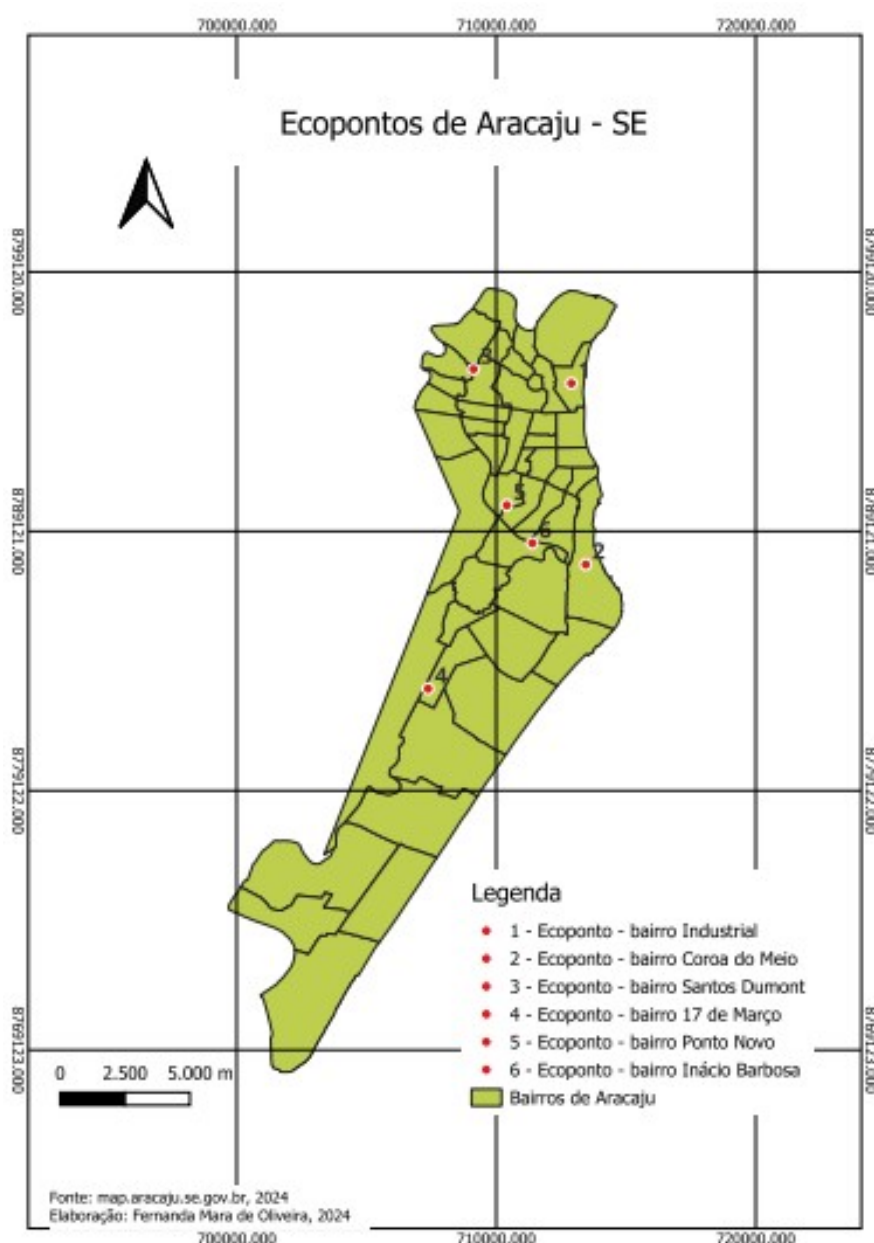
O Programa Municipal tem como diretrizes o fomento à redução, reutilização, reciclagem e correta destinação dos resíduos, a melhoria da limpeza urbana, e o controle e fiscalização do exercício das responsabilidades pelos pequenos geradores, através de pontos de coleta permanentes. Estes pontos são locais de entrega para pequenos volumes, chamados de ecopontos, que têm de funcionar em rede, serem considerados serviço público de coleta, estarem em conformidade com a NBR 15112, e, de preferência, implantados em espaços degradados por ações de deposição irregular de resíduos (Aracaju, 2013).

Em 2016, foi publicado o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Grande Aracaju (PIRS-GAJU), que estabeleceu diretrizes para fortalecer a gestão dos diferentes tipos de resíduos. Entre as estratégias definidas, destaca-se o incentivo à implantação adequada de ecopontos nos bairros, com base em critérios de concentração populacional, conforme as recomendações do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Esses ecopontos têm a função de receber temporariamente resíduos da coleta

seletiva (secos), da construção e demolição, podas, materiais sujeitos à logística reversa e resíduos volumosos, como móveis e eletrodomésticos descartados. Para Aracaju, o plano previu a instalação de 34 ecopontos até 2035, sendo que, até 2024, estaria prevista a implementação da 26ª unidade, em um cenário projetado para uma população de 735.199 habitantes (Sergipe, 2016).

De acordo com o Relatório de Gestão da Empresa Municipal de Serviços Urbanos de Aracaju de 2022, o primeiro ecoponto instalado foi o do bairro Industrial, em 2018, posteriormente os dos bairros Coroa do Meio e Santos Dumont, em 2019, seguidos do bairro Dezesete de Março, em 2020, e por fim, os do Ponto Novo e do Inácio Barbosa, em 2022. Em 2024, existiam 06 (seis) unidades em funcionamento no município, com a localização dos ecopontos alcançando diferentes regiões (Figura 01), e há previsão de instalação de mais 08 (oito) equipamentos para aumento da cobertura.

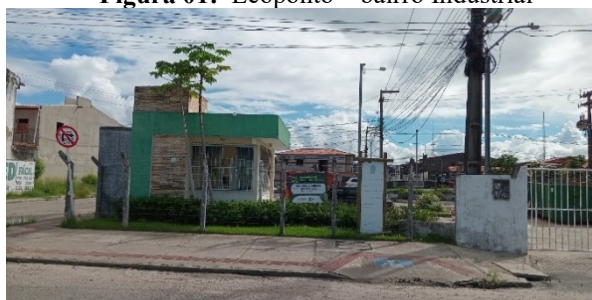
Figura 01: Localização dos ecopontos em Aracaju



Fonte: Autoria própria (2025).

Os bairros onde estão locados os ecopontos têm particularidades que merecem ser apresentadas para entendimento do lugar a que pertencem. O primeiro ecoponto (Figura 01) está no bairro Industrial, que é um dos bairros mais antigos de Aracaju, situado na zona norte, começou como uma comunidade de pescadores, passou a ser uma localidade de vocação industrial, e hoje, é predominantemente residencial, com recebimento de investimentos em serviços como a instalação de empresa multinacional de *telemarketing* e um *shopping center*, por exemplo (Santos e Antonino, 2021). O segundo ecoponto (Figura 02) está no bairro Coroa do Meio, zona sul do município, um bairro mais recente, que foi projetado e implantado na década de 1970 em área já povoada por pescadores, para abrigar construções da população de alta renda, porém a ocupação foi lenta, prejudicada por invasões do mar e marcada pela construção de habitações subnormais na área não ocupada. Nos anos 2000, o bairro passou por um processo de reurbanização com a implantação de moradias e infraestrutura urbana com a participação da comunidade (Santos, 2009). Hoje, o bairro tem predominância de residências e serviços comerciais e turísticos.

Figura 01: Ecoponto – bairro Industrial



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 02: Ecoponto – bairro Coroa do Meio



Fonte: Autoria própria (2025).

O bairro Santos Dumont, onde fica o terceiro ecoponto (Figura 03) e cuja gênese remonta a década de 1950, está situado na zona norte de Aracaju e tem esse nome devido à presença do Aeroclube de Sergipe, sendo considerado um dos bairros mais populosos da capital, com baixos índices de renda familiar e altos índices de violência e criminalidade (SEPLOG, 2015). O bairro Dezanove de Março, na Zona de Expansão de Aracaju, surgido em 2010, abriga o quarto ecoponto (Figura 04), e tem em seu nome a data de fundação da capital, é caracterizado por conjuntos habitacionais de edificações padronizadas de programas de habitação popular e apresenta notável transformação devido à implantação de pequenos comércios de abastecimento por parte da própria comunidade (SEPLOG, 2015).

Figura 03: Ecoponto – bairro Santos Dumont



Fonte: Autoria própria (2025).

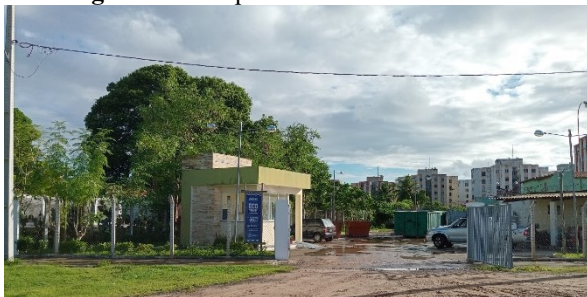
Figura 04: Ecoponto – bairro 17 de Março



Fonte: Autoria própria (2025).

O quinto ecoponto (Figura 05) localiza-se no Ponto Novo, bairro estabelecido na zona oeste de Aracaju, que foi formado pelo agrupamento dos conjuntos habitacionais Médici e Castelo Branco, construídos na década de 1960 pela Companhia de Habitação de Sergipe (IBGE, 2024). A partir dos anos 2000, o bairro recebeu inúmeros empreendimentos imobiliários verticalizados, mudando significativamente a paisagem horizontal dominada pelas residências unifamiliares (França, 2018). E no Inácio Barbosa está o sexto ecoponto (Figura 06), bairro situado ao sul do município, que tem seu lado oeste ocupado por galpões, fábricas devido ao Distrito Industrial, grandes lojas, teatro e o Centro de Convenções da capital, e seu lado leste, por residências predominantemente unifamiliares. Este bairro tem sido marcado pela presença de bares, caracterizando-o como um bairro de atividade noturna, em convívio com o uso residencial (SEPLOG, 2015).

Figura 05: Ecoponto – bairro Ponto Novo



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 06: Ecoponto – bairro Inácio Barbosa



Fonte: Autoria própria (2025).

Segundo a Empresa Municipal de Serviços Urbanos (Emsurb), cada ecoponto contém duas caixas estacionárias de 5 m³, uma caixa de 30 m³, destinada exclusivamente aos resíduos derivados da construção civil, e seis recipientes com capacidade de 240 litros, para armazenar materiais como plástico, vidro, papelão, ferro e outros. É proibida a entrega de resíduos domiciliares não inertes, oriundos do preparo de alimentos, resíduos industriais e resíduos dos serviços de saúde. Aqueles resíduos que podem ser reaproveitados são encaminhados para cooperativas de reciclagem, e os não recicláveis vão para o transbordo e, posteriormente, para o aterro sanitário (Prefeitura de Aracaju, 2023).

Para identificar a conformidade dos ecopontos de Aracaju quanto as condições de implantação, projeto e operação, a pesquisa em questão utilizou-se da aplicação de uma lista de verificação para conferência da observância dos parâmetros trazidos pela NBR 15112. Essa pesquisa é do tipo quantitativa e qualitativa, uma vez que coleta informações e as trata por estatística, e porque faz descrição e caracterização dos locais analisados através das informações coletadas na lista de verificação e nas visitas (Richardson, 2012).

A NBR 15112 fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATTs), inclusive as de pequeno porte, chamadas no município de Aracaju de ecopontos, sendo que para esses últimos, alguns requisitos são dispensáveis de acordo com a própria norma.

Realizou-se, na primeira etapa, uma pesquisa bibliográfica sobre: resíduos sólidos, especificamente urbanos, volumosos e da construção civil, quanto a conceito, classificação, legislação, normatização e gestão; ecopontos; e trabalhos realizados com a temática análise da funcionalidade dos ecopontos nas cidades. Em uma segunda etapa, elaborou-se uma lista de verificação praticável (Apêndice A) com os itens da NBR 15112 que se referem aos pontos de entrega de pequenos volumes, a saber que cada item exigido pela norma foi transformado em uma questão com três possíveis resultados: Sim, Não ou Parcial.

Na terceira etapa, a aplicação da lista de verificação acontece pela visita técnica aos seis ecopontos, observando-se as instalações e proferindo questionamentos inerentes à lista aos funcionários do local e, através de correio eletrônico, ao corpo gestor da Emsurb. A execução desta terceira etapa ocorreu entre os meses de abril e maio de 2024, nos seis ecopontos ativos de Aracaju e junto à equipe técnica da EMUSURB, através das visitas e comunicação via correio eletrônico. Ao fim, os dados obtidos foram tabulados e procedeu-se com a discussão frente à NBR 15112.

Para efeito de organização, os ecopontos foram enumerados conforme Quadro 04, e os resultados para cada requisito da norma investigado, obtidos com a pesquisa, foram tabulados em planilha eletrônica, dispostas no Apêndice B. Como é possível ver no Apêndice B, para cada campo de um ecoponto era preenchida a resposta S (Sim – cor verde), N (Não – cor vermelha) ou P (Parcial – cor amarela) referente a cada questão, sendo os somatórios representados por: questão, ecoponto, implantação, projeto, operação e de forma geral. Os resultados das questões foram detalhados e comentados à luz da pesquisa bibliográfica, e discussão realizada na mesma ordem em que os requisitos são trazidos na NBR 15112. No decorrer do texto, o termo “usuário” referiu-se à pessoa que faz uso do ecoponto, ou seja, que faz entrega de resíduos no ecoponto independentemente de ser moradora ou não do bairro onde está situado o equipamento público.

Quadro 04: Enumeração dos ecopontos

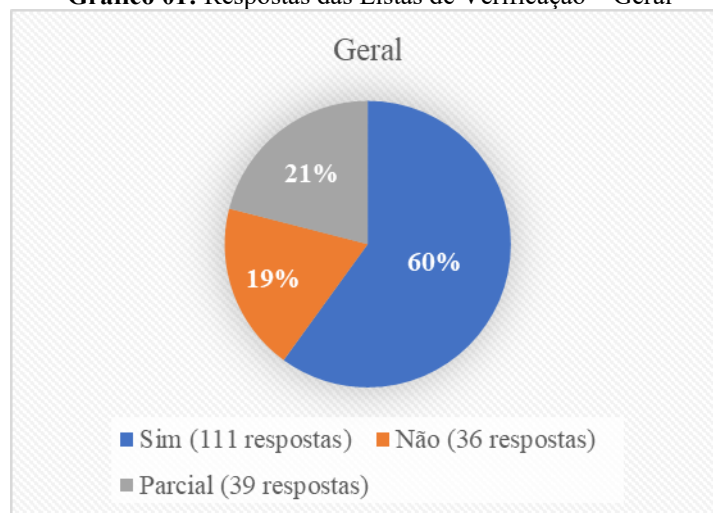
Ecopontos Visitados	
Ecoponto – Bairro Industrial	Ecoponto 01
Ecoponto – Bairro Coroa do Meio	Ecoponto 02
Ecoponto – Bairro Santos Dumont	Ecoponto 03
Ecoponto – Bairro Dezesete de Março	Ecoponto 04
Ecoponto – Bairro Ponto Novo	Ecoponto 05
Ecoponto – Bairro Inácio Barbosa	Ecoponto 06

Fonte: Autoria própria, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da tabulação das respostas da lista de verificação, é observado que os ecopontos de Aracaju obtiveram os seguintes resultados:

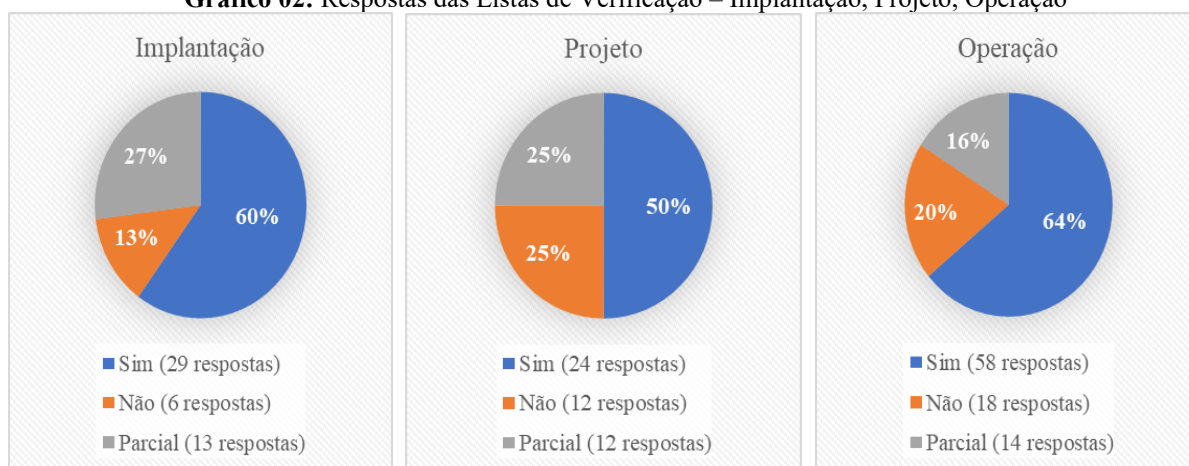
Gráfico 01: Respostas das Listas de Verificação – Geral



Fonte: Autoria própria, 2025.

A ponderação distinta para as condições de implantação, projeto e operação, deu-se conforme:

Gráfico 02: Respostas das Listas de Verificação – Implantação, Projeto, Operação



Fonte: Autoria própria, 2025.

Foram realizadas as discussões dos dados tabulados de acordo com a ordem trazida pela NBR 15112, ou seja, implantação, projeto e operação.

I. Condições de implantação

a) Isolamento

A NBR 15112 indica que o ponto de entrega de pequenos volumes deve ser composto de cercamento no perímetro da área de operação, além de portão, de forma a impossibilitar o acesso de estranhos e animais, e de anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da unidade.

Todas as seis unidades visitadas possuíam cercamento em todo seu perímetro, sendo quatro delas cercadas com tela e estacas de concreto, uma com arame farpado e estacas de concreto, e remanescente com muro de alvenaria. Em todas, o acesso ocorria através de portão metálico, por onde percebeu-se o controle da entrada de pessoas pelos funcionários do ecoponto: um agente de limpeza de empresa terceirizada e um fiscal da Emsurb.

Os ecopontos mantinham, de certa maneira, um afastamento em relação às construções vizinhas

(Figura 07), com pelo menos duas laterais ocupadas por áreas não construídas com alguma vegetação. De forma diferente, o Ecoponto 03 (Figura 08) estava instalado entre casas do bairro.

Apesar de não haver cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro de nenhum dos ecopontos, esse afastamento proporcionava relativa proteção à vizinhança quanto a possíveis ruídos. Sobre a estética, todas unidades apresentavam edificações conservadas, paisagismo e encontravam-se ambientadas na região, sem contrastar com a estética do local.

Figura 07: Afastamento da vizinhança no Ecoponto 05



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 08: Proximidade da vizinhança no Ecoponto 03



Fonte: Autoria própria (2024).

b) Identificação

A norma determina que o ponto de entrega de pequenos volumes deve ter, em sua entrada, identificação visível quanto às atividades desenvolvidas no local e quanto à aprovação do empreendimento. Por premissa, conforme apresentação em projeto, quando da inauguração dos ecopontos de Aracaju, era prevista a identificação através de duas placas, uma com a descrição dos tipos de resíduos recebíveis e outra com o horário de funcionamento.

Nos Ecopontos 01, 03, 05 e 06, as placas com a indicação dos resíduos permitidos estavam instaladas e em bom estado, permitindo a visualização pela população (Figura 09), e nos Ecopontos 02 e 04 (Figura 10), as placas estavam no local, mas desgastadas sem a estampa original. A placa com o horário de atendimento foi encontrada instalada e visível somente nos Ecopontos 01, 05 e 06, e no restante era inexistente. Ao fim, a identificação quanto à aprovação do empreendimento não foi observada nos ecopontos.

Figura 09: Placa conservada no Ecoponto 01



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 10: Placa desgastada no Ecoponto 02



Fonte: Autoria própria (2025).

A falha na identificação do ecoponto implica em uso inadequado do mesmo, pois pode confundir os usuários quanto ao recebimento dos resíduos, bem como transmitir impressão de sentido negativo do equipamento para a população em geral. Considerando que a população é incentivada a participar de forma ativa na cadeia de gestão de resíduos a partir da instalação dos ecopontos (Silva, 2012), o comprometimento no uso destes pode afastar a participação da população. Através de estratégias eficientes de sinalização de ecopontos, como uso de imagens de compreensão imediata e escolha de material resistente e durável, é possível encaminhar os esforços da comunidade para a segregação correta de resíduos (Melo, 2023). Em pesquisa sobre a percepção ambiental quanto ao ecoponto do bairro Coroa do Meio, moradores e usuários entrevistados relataram a necessidade de colocação de sinalização para localização do equipamento pela comunidade (Moreira, Santos e Bezerra, 2022).

c) Equipamentos de segurança

Por determinação da NBR 15112, os pontos de entrega de pequenos volumes devem dispor de equipamentos de proteção individual, de iluminação e energia para permitir ações de emergência, e de equipamentos de combate a incêndio.

Os funcionários de todas unidades visitadas dispunham de equipamentos de proteção individual, como calçado e luvas para proteção dos pés e das mãos contra agentes diversos, máscara semifacial filtrante contra poeiras e vestimenta apropriada à atividade desenvolvida, em conformidade com Norma Regulamentadora N°6 do Ministério do Trabalho e Emprego. Todos os ecopontos possuíam alimentação de energia, com disposição de tomadas, luminárias e iluminação de emergência na guarita, além de postes com luminárias na área externa descoberta. Estas instalações proporcionam conforto aos funcionários e ainda permitem que o equipamento permaneça iluminado no período noturno, de forma a inibir ação de invasores. No entanto, nenhum dos ecopontos possuía sistema de combate a incêndio no momento da visita, em que se constatou a ausência de extintores e de sinalização de emergência. Uma vez que existe material combustível dentre os resíduos recebidos nos ecopontos, como por exemplo, papel e papelão, a instalação de extintores de incêndio conforme classe de fogo torna-se indispensável, de acordo com a Instrução Técnica nº21/2021 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe - medida que protege o patrimônio e as pessoas (funcionários e população circunvizinha).

d) Sistemas de proteção ambiental

De acordo com Valle (2012), as atividades de uma organização possuem elementos capazes de interagir com o meio ambiente, os denominados aspectos ambientais, que podem vir a causar impactos ambientais e gerar situações de riscos ambientais. Os aspectos são, comumente, avaliados pelos impactos exercidos sobre o ar, o solo e as águas. Dentre os contaminantes do ar, estão presentes os materiais particulados constituídos por poeiras e os níveis excessivos de ruídos, dentre

os contaminantes do solo, estão os resíduos dispostos de forma imprópria, e dentre os contaminantes das águas, está o lançamento de resíduos diversos que podem causar poluição.

A NBR 15112 traz que deve existir um sistema de proteção ambiental nos pontos de entrega de pequenos volumes, que contemple controle de poeira nas descargas, manejo e zonas de acumulação de resíduos, contenção de ruído em veículos e equipamentos, e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, adequado à utilização em condições climáticas diversas.

Nos ecopontos visitados, a descarga dos resíduos da construção civil na caixa coletora era feita manualmente com pá, com o auxílio do agente de limpeza do local, até que estivesse preenchida o suficiente para justificar a coleta – quando era substituída por outra caixa coletora vazia (Foto 05). Operando dessa maneira, a descarga e o manejo desses resíduos não geravam poeira significativa. Porém, na zona de acumulação, ou seja, na caixa coletora, não foi observado controle da geração de poeira - pois não havia nenhuma cobertura física (Figura 11) na caixa para evitar propagação de partículas através do vento. Durante a troca de caixas, foi verificado que a caixa é coberta para ser transportada, mas enquanto permanece no ecoponto segue descoberta (Figura 12). A proteção física ou mesmo a aspersão de água no material armazenado são formas de atenuação da emissão da poeira gerada, que diminuiria prejuízos à saúde de funcionários, usuários e comunidade local.

Figura 11: Caixa coletora sem cobertura no Ecoponto 06



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 12: Troca de caixas coletoras no Ecoponto 06



Fonte: Autoria própria (2024).

No tocante à contenção de ruído de veículos e equipamentos, observou-se que a mesma não se fazia necessária no contexto dos ecopontos visitados, visto que não havia uso de maquinário no local e a circulação de veículos para entrega e recolhimento dos resíduos não era intensa. Os veículos utilizados pela população para o transporte dos resíduos até os ecopontos eram carros de passeio (Figura 13), utilitários, carroças de tração animal (Figura 14), motocicletas ou bicicletas, e os veículos que faziam as coletas eram caminhões tipo poliguindaste e caminhões de pequeno e médio porte, além disso, cada ecoponto visitado comportava poucos veículos ao mesmo tempo, conforme observado durante as visitas. Neste contexto, pode-se dizer que os ecopontos operavam com a presença de ruído tolerável, ou pouco significativo, ao ponto de não causar implicações aos trabalhadores e às populações circunvizinhas.

Figura 13: Entrega de resíduos no Ecoponto 02



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 14: Entrega de resíduos no Ecoponto 05



Fonte: Autoria própria (2024).

Em todos ecopontos investigados verificou-se o revestimento de piso da área externa, destinada ao acesso, operação e estocagem, com pavimentação asfáltica (Figura 15). Esse tipo de revestimento impede que uma contaminação do solo causada por fuga de material dos contentores de resíduos ocorra e permite o uso da área sob quaisquer condições climáticas - nos dias chuvosos o tráfego não é impossibilitado e em dias com ventos não há circulação de poeira. Uma vez que o item sistema drenagem superficial da superfície não é obrigatório para os ecopontos, conforme a NBR 15112, não foi investigado na pesquisa. Porém, durante a visita ao Ecoponto 05, foi observado acúmulo de água em seu pavimento (Figura 16), o que não impediu o uso da área, mas pode causar outros danos como desgaste do pavimento e até servir de criadouro para transmissores de doenças. O ocorrido pode ser justificado pelo fato de este ecoponto, o único nesta situação, estar situado em rua sem pavimentação e sem rede de drenagem pluvial, o que pode ter ocasionado o acúmulo de água no interior do equipamento público.

Figura 15: Pátio pavimentado do Ecoponto 04



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 16: Pátio com água acumulada no Ecoponto 05



Fonte: Autoria própria, 2024.

II. Condições gerais para projeto

a) Generalidades

Conforme a NBR 15112, o projeto de pontos de entrega de pequenos volumes deve conter os seguintes itens: informações cadastrais, memorial descritivo, croqui do empreendimento e relatório fotográfico da área. Para os ecopontos de Aracaju, esses itens foram atendidos de forma parcial,

pois o item relatório fotográfico da área anterior à construção do ecoponto não pôde ser verificado, uma vez que não foi disponibilizado pela Emsurb.

b) Informações cadastrais

Para responder à lista de verificação deste campo da norma, foi necessário o envio de perguntas à Emsurb. A resposta da mesma sobre a propriedade dos terrenos onde foram construídos os ecopontos, é a de que todos eles foram implantados em terrenos de propriedade da prefeitura. Quanto à qualificação de empreendedor do equipamento, tem-se que as construções foram realizadas por empresas vencedoras de processo licitatório em que a qualificação exigida no edital deve ser atendida, sendo que alguns ecopontos foram construídos com recursos próprios da prefeitura, como os localizados nos bairros Dezesete de Março, Industrial, Coroa do Meio e Santos Dumont, e o restante foi financiado com recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

No tocante à qualificação dos operadores dos ecopontos, especificamente o agente de limpeza e o fiscal, informou-se que eles são orientados a auxiliar na retirada dos resíduos, durante a entrega pelos usuários, para acomodação adequada conforme os tipos, bem como fazer o controle da entrada de resíduos permitidos no ecoponto e o chamamento dos responsáveis pela retirada dos resíduos e rejeitos. Isso pôde ser verificado durante as visitas, em que os operadores demonstraram o conhecimento mínimo necessário à condução dos equipamentos. Mas para além disso, os ecopontos poderiam ser espaços de promoção de educação ambiental a partir do aperfeiçoamento da qualificação dos seus operadores e da inserção de mais pessoas capacitadas para o desenvolvimento de atividades junto à comunidade usuária desses espaços. Como exemplo tem-se Fortaleza (CE), onde são desenvolvidos importantes programas como *E-carroceiro*, *Recicla Fortaleza*, *Planeta Limpo* e *Ecopolos*, que tem os ecopontos do município como bases de apoio (Alexandre, 2021).

Conforme exposto, confirma-se a observância dos parâmetros trazidos pela NBR 15112 quanto às informações de propriedade de terreno do ecoponto e de qualificação de empreendedor e operador do mesmo. O cumprimento desses itens pode ser visto como um caminho para a consolidação do sistema de ecopontos no município, pois o risco de o equipamento ter sua localidade alterada é baixo, visto que está construído em terreno de propriedade da prefeitura. Gonçalves *et al.* (2022) observou a importância de o operador dispor de conhecimento sobre o procedimento de descarte dos resíduos sólidos para orientar a população usuária do ecoponto.

c) Memorial descritivo

O memorial descritivo apresentado pela Emsurb é padronizado e comum a todos ecopontos de Aracaju. Neste documento há informações de descrição geral com conceito e objetivo do equipamento público, com especificações de material a ser utilizado em piso, parede e teto das edificações, e nas instalações hidrossanitárias e elétricas. Ademais, também são contempladas

informações dos equipamentos destinados ao acondicionamento dos resíduos recebidos, do paisagismo a ser implementado e da identificação do local.

É possível dizer que a descrição da implantação, operação e equipamentos do ecoponto foi atendida pois existe o detalhamento dos materiais que virão a ser utilizados no conjunto do ecoponto (áreas interna e externa, equipamentos, limites, calçadas, placas e iluminação) e, de forma breve, o detalhamento da operação, com a listagem dos resíduos permitidos para a entrega. Porém, não há informações sobre equipamentos de segurança e sobre a adequação do local de implantação quanto à topografia, acessos e vizinhança.

A falta de equipamentos de segurança como sistema de combate a incêndio nos ecopontos, pôde ser constatada durante as visitas aos ecopontos – conforme previamente discutido no item “Condições de implantação”, subtópico c). Nas visitas, observou-se que todos ecopontos possuem terreno plano com cota aparentemente compatível com as ruas adjacentes, estão situados em locais de fácil acesso e não destoam da vizinhança. Porém, não se pode afirmar pela análise do memorial descritivo se essas condições foram previstas anteriormente à implantação.

Vale ressaltar a informação trazida no memorial descritivo de que os ecopontos de Aracaju servirão como suporte para a coleta seletiva e logística reversa, além do recebimento de RCC e Volumosos. Essa característica não é exigência da NBR 15112, sendo assim um uso extra dado aos ecopontos. Gonçalves *et al.* (2022) e Marcucci (2017) observaram essa mesma característica nos ecopontos de São Luís (MA) e Rio Claro (SP), respectivamente.

d) Croqui do empreendimento

Foram fornecidos projetos de todos ecopontos, contendo as plantas de situação, de localização, baixa, de cobertura e cortes. Nestas plantas constavam os confrontantes, acessos, edificações, local de recebimento e triagem, local de armazenamento temporário dos resíduos e equipamentos utilizados, conforme previsto na NBR 15112. Os projetos eram padronizados para as construções da guarita, do depósito de recicláveis, dos equipamentos e da fachada. De forma distinta estavam o posicionamento de cada construção e a área para o pátio de manobra, pois variavam de acordo com o terreno de implantação de modo a permitir o uso adequado do local.

e) Relatório fotográfico

O registro com fotografias dos locais onde seriam construídos os seis ecopontos de Aracaju, ou seja, as imagens de como eram as áreas antes da construção dos ecopontos não foram disponibilizadas pela equipe técnica da Emsurb. Diante disso, considerou-se o requisito em desatendimento à norma, independentemente da existência ou não do relatório fotográfico, visto que não pôde ser verificado. A apresentação das imagens anteriores aos ecopontos poderia reforçar a importância desses equipamentos devido à transformação positiva da paisagem dos locais, que possivelmente tratavam-se de áreas de descarte irregular de resíduos.

III. Condições de operação

a) Controle de recebimento dos resíduos

A NBR 15112 dispensa a apresentação do documento Controle de Transporte de Resíduos (CTR) na entrega de resíduos pelos usuários nos ecopontos, mas prescreve o controle do material recebido quanto à procedência, quantidade e qualidade. Verificou-se que esse controle era feito de forma precária em todos ecopontos visitados. Os funcionários informaram que as únicas informações que eles registravam eram a placa do veículo transportador do usuário, o endereço do mesmo e o horário da entrega. As informações de quantidade e tipo de resíduo entregue não eram coletadas e registradas.

Considerando que a Lei Municipal 4.452/2013 define o volume de um metro cúbico (1m^3) como limite máximo de entrega de resíduos por usuário nos ecopontos de Aracaju, a ausência de controle quantitativo não permite ao operador essa verificação, o que pode resultar em descumprimento da legislação. Resch, Matheus e Ferreira (2012) observaram que, em São Paulo, a definição desse mesmo limite de quantitativo por usuário é um meio de evitar o uso dos ecopontos por grandes geradores, que devem utilizar a contratação de coleta particular. Ito e Colombo (2019) entendem que a entrega de volumes superiores poderia ser permitida mediante pagamento de taxas equivalentes ao volume extra de resíduos e inferiores às taxas cobradas por particulares, pois estimularia a população a utilizar os ecopontos e não realizar o descarte em local ilegal. A falta de informações sobre o volume de resíduo entregue em cada ecoponto de Aracaju impossibilita medidas como as citadas pelos autores, por exemplo.

b) Controle qualitativo e quantitativo de resíduos

Neste item, a norma diz que devem existir, no ecoponto, relatórios mensais com a quantidade mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recepcionado, e com a quantidade e destinação comprovada dos resíduos triados. Os ecopontos pesquisados não atenderam à primeira exigência, pois o controle de recebimento não era feito. A segunda exigência, porém, foi atendida parcialmente, pois não havia registro do que era recolhido do ecoponto, mas a destinação era comprovada. A comprovação se dava pelo fato de que o recolhimento de recicláveis somente era feito pelas cooperativas, Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE) e Cooperativa de Reciclagem do Bairro Santa Maria (COORES), que possuem parceria com a Prefeitura Municipal de Aracaju. Na mesma medida, o recolhimento e o transporte de RCC somente eram realizados pela Empresa Termoclave, com coletores devidamente licenciados, enquanto o recolhimento de rejeitos era feito pela empresa Torre, empresa cadastrada.

A Emsurb informou que a pesagem de cada material era realizada por uma balança pela empresa responsável pela coleta e emissão de tickets, nos locais de destino de cada resíduo. Detalhes complementares sobre o quantitativo proveniente de cada ecoponto para os destinos (cooperativas

de reciclagem, usina de reciclagem de RCC e aterro sanitário) não foi respondido.

A ausência de dados sobre a quantidade de resíduos entregues e recolhidos por ecoponto, de acordo com tipo, usuário, local de origem e período, dificulta a gestão em diversos aspectos básicos, como construção de diagnósticos, medição da efetividade dos ecopontos, avaliação de custos, aplicação de medidas corretivas ou de aprimoramento, bem como a transparência dos dados para toda a população. Do ponto de vista da gestão integrada de resíduos sólidos, Barros (2012) destaca que é indispensável o levantamento confiável de dados seguido de análises técnicas reiteradas referentes ao conhecimento da região da cidade (densidade populacional, poder aquisitivo, costumes da população *etc.*) e do sistema de limpeza (frequência, coletas, equipamentos, distâncias *etc.*), para conferir precisão aos planos de gestão, melhorar as condições de operação dos serviços e subsidiar as consequentes decisões política-administrativas.

O controle quantitativo e qualitativo feito corretamente permite a intervenção com o fim de aproveitar da melhor forma a estrutura dos ecopontos, e a implementação de ações estimulantes ao uso dos mesmos como, por exemplo, a permuta de resíduos entregues por benefícios junto a serviços públicos. Silva (2012), em pesquisa feita em São José do Rio Preto (SP), conseguiu observar capacidade saturada de alguns ecopontos e utilização abaixo da média em outros, a partir de dados levantados do volume recebido de resíduos por ecoponto, que podiam estar registrados de forma correta ou não. Alexandre (2021) relata a experiência de Fortaleza (CE), que possui os programas Recicla Fortaleza e E-carroceiro em seu sistema de ecopontos. No primeiro, usuários cadastrados entregavam materiais recicláveis em troca de bônus na conta de energia elétrica e no transporte público, enquanto no segundo os carroceiros cadastrados trocavam recicláveis, entulho de construção, podas e volumosos, por bônus valendo dinheiro para ser usado no comércio local.

c) Diretrizes para operação

Para a NBR 15112, os pontos de entrega de pequenos volumes devem obedecer a algumas diretrizes de operação como:

- Receber somente resíduos de construção civil e resíduos volumosos;
- Não receber cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente de resíduos classe D;
- Destinar os RCC classe A à reutilização ou reciclagem na forma de agregados ou encaminhar para aterros de resíduos da construção civil e de resíduos inertes;
- Destinar os RCC classe B à reutilização, reciclagem e armazenamento ou encaminhar para áreas de disposição final de resíduos;
- Armazenar, transportar e destinar os RCC classe C em conformidade com as normas brasileiras específicas;
- Triar integralmente os resíduos aceitos;

- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Classificar os resíduos pela natureza e acondicioná-los em locais diferenciados;
- Destinar adequadamente os rejeitos resultantes da triagem;
- Observar que a transformação dos resíduos triados deve ser objeto de licenciamento;
- Observar que a remoção de resíduos deve ser acompanhada do CTR – controle de transporte de resíduos.

Os ecopontos de Aracaju estão autorizados a receber todos os tipos de resíduos, com exceção de resíduos domiciliares (orgânicos), industriais e de serviços de saúde. Diante disso, a questão 3.1, “Somente os resíduos de construção civil e resíduos volumosos são recebidos?”, presente na lista de verificação, teve a resposta “não”, o que não configura uma desobediência à norma, mas sim um uso a mais dado aos ecopontos do município.

Verificou-se durante a pesquisa que o recebimento de resíduos eletrônicos, recicláveis (papel, plástico, vidro, metal), resíduos obrigatórios da logística reversa (pilhas, lâmpadas, pneumáticos), além dos volumosos de diferentes origens e RCC de pequenos volumes, acontecem em todos ecopontos. A predominância destes RCC recebidos era das classes A e B, mas não eram recusados os da classe C. O resíduo de gesso (classe C) recebido era encaminhado para a caixa de rejeitos, que seguia para o aterro sanitário. E os resíduos classe D não eram aceitos nos ecopontos.

Vale frisar que o recolhimento de resíduos como pneus, pilhas, lâmpadas e eletroeletrônicos, permitidos nos ecopontos de Aracaju, deve ser parte obrigatória de um sistema de logística reversa implantado pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, de modo independente do sistema público de limpeza urbana, conforme diz a Política Nacional de Resíduos Sólidos. De acordo com a Emsurb, os pneus eram coletados pela empresa Recicla Limpe e encaminhados para destino adequado, conforme regulamentação da ANIPE (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), enquanto as pilhas e lâmpadas eram coletadas pela Reciclus, empresa especializada e responsável pelo descarte correto desses materiais.

O material recepcionado nos ecopontos chegava, em parte, triado pelos entregadores e o que não estava separado, era classificado pelo agente de limpeza conforme natureza, e acondicionado em caixas, contentores e baias. Uma caixa era de 30m³, onde ficava o RCC classe A até o recolhimento e posterior entrega na usina de reciclagem da construção civil (RCD Tabocas), localizada no município de Nossa Senhora do Socorro, vizinho à capital. A outra caixa era de 5m³, onde ficavam os volumosos não passíveis de reciclagem e outros rejeitos resultado de todo o material triado, como resíduo RCC classe C (gesso) e restos de podas de árvores, por exemplo - no Ecoponto 05 existiam duas dessas caixas. E os contentores (Figura 17) ou baias (Figura 18), eram usados para o armazenamento dos resíduos como papel, plástico, vidro, eletrônicos, pneus e outros, até o recolhimento pela cooperativa de reciclagem credenciada. Desta forma, pode-se constatar que os

resíduos eram destinados adequadamente conforme os tipos. De acordo com funcionários de todos ecopontos, eles faziam o chamamento para recolhimento do material de caixas, contentores e baias à medida que eram preenchidos por completo, de modo a evitar o acúmulo de material, e só permitiam a retirada por pessoas autorizadas.

Figura 17: Contentores de recicláveis no Ecoponto 02



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 18: Baias de recicláveis no Ecoponto 01



Fonte: Autoria própria, 2024.

A questão 3.7, “A transformação dos resíduos triados é objeto de licenciamento específico?”, foi respondida parcialmente, visto que o material encaminhado para as cooperativas era vendido pelas mesmas para diferentes indústrias pelo país, onde acontecia a transformação dos resíduos, tornando impossível o rastreio por esta pesquisa. Quanto aos resíduos da construção civil, estes eram levados para uma usina de reciclagem do estado, que, por sua vez, possuía Licença de Operação para funcionamento, com validade até outubro de 2025, conforme a Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA).

Pode-se dizer que a maioria das diretrizes de operação apontadas pela norma são obedecidas nos ecopontos, com exceção da primeira diretriz, pois estes ecopontos recebem outros tipos de resíduos além de RCC e volumosos, a penúltima diretriz, que não pode ser verificada para os resíduos recicláveis enviados às cooperativas, devido à impossibilidade de rastrear o processo de transformação, e a última diretriz, que não foi observada porque a remoção de resíduos não era acompanhada do CTR – Controle de Transporte de Resíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ecopontos possuem grande importância na cadeia de gestão dos resíduos sólidos nas cidades, na medida em que: (a) permitem a segregação dos resíduos na fonte, pois os usuários têm de levar o material de forma separada; (b) podem reduzir pontos de deposições irregulares de RSU, porque são pontos fixos autorizados para o recebimento; (c) possibilitam a participação ativa da população junto ao processo de gestão dos resíduos da localidade. Contudo, para que os ecopontos funcionem de forma que produzam os efeitos pretendidos, é necessário, dentre outras questões, a adequação

dos mesmos conforme a NBR 15112, que traz os requisitos exigíveis para implantação, projeto e operação desses equipamentos públicos.

No município de Aracaju, os seis ecopontos em atividade analisados pela pesquisa demonstraram, em sua maioria, observância dos parâmetros determinados pela norma. Sobre a implantação dos ecopontos, cabe destaque aos requisitos cercamento, acesso, afastamento, paisagismo, disposição de EPIs, fonte de energia, iluminação e revestimento de piso, que se apresentaram satisfatórios, porém os itens identificação, sistema de combate a incêndio e de controle de poeira não atenderam de forma plena o que preconiza a norma. Quanto ao projeto, o destaque positivo é para qualificação de empreendedor e operador do equipamento, padronização de projetos e memorial descritivo, e o destaque negativo é para ausência de registro fotográfico. No tocante à operação, vale ressaltar o cumprimento dos quesitos destinação dos resíduos, tipos de resíduos recebíveis, locais de armazenamento, mas o contrário para o quesito controle quantitativo e qualitativo dos resíduos recebidos e recolhidos.

A inobservância do controle quantitativo e qualitativo traz à tona diversas questões, entre as quais destacamos a falta de coleta de informações sobre o material recepcionado em cada ecoponto, que afeta o gerenciamento do equipamento e não permite a geração de dados necessária à gestão dos resíduos sólidos. Dentre os dados, estão as taxas de volume de resíduo entregue em relação a diferentes fatores como, classe e característica, período da entrega, endereço do usuário, forma de transporte utilizado pela população, frequência de entrega, bem como, as taxas de quantidade de resíduo recolhido do ecoponto conforme a destinação em relação a dia, mês e ano. A partir destes dados, é possível fazer diagnósticos para entender se o equipamento opera com a capacidade para qual foi projetado, ou mesmo calcular quanto custa cada ecoponto ao poder público baseando-se nas viagens realizadas pelas empresas cadastradas e assim fazer comparações com o custo da coleta seletiva porta a porta, dentre outras atividades próprias da gestão.

Outra questão importante é a transparência dos dados relativos aos ecopontos, que deve ser dada por tratar-se de administração de equipamentos públicos, além disso, quando os dados são de conhecimento de todos responsáveis pela gestão compartilhada de resíduos (governo, cidadãos, setor privado e sociedade civil organizada), cada ente é chamado a responder por sua falha. Por exemplo, com os relatórios periódicos sobre os resíduos recebidos, é possível identificar a compra tímida de recicláveis pelas indústrias demonstrada pelo desinteresse do recolhimento de alguns materiais por parte das cooperativas, ou ainda a baixa adesão da comunidade ao uso do ecoponto devido ao baixo volume de resíduos entregues. Estas questões foram apontadas para questionar o real uso dos ecopontos de Aracaju, que não podem servir apenas de locais de recebimento de resíduos segregados, mas sim ferramentas para a consecução de uma gestão efetiva de resíduos sólidos, e até mesmo espaços de promoção de educação ambiental.

A inobservância de alguns requisitos da NBR 15112, encontrada neste estudo, pode ser regularizada com ajustes na estrutura física dos ecopontos, desde a revitalização das placas de identificação até a instalação de sistemas de combate a incêndio e de controle de poeira, e com mudanças na rotina dos trabalhos, através da implantação do controle qualitativo e quantitativo dos resíduos recebidos e destinados, além da produção de relatórios detalhados – fator primordial na geração de informações e dados que promovam futuros planos, visto que o levantamento e o tratamento de dados são imprescindíveis para melhor fazer a gestão de resíduos sólidos.

Constatamos que os ecopontos são ferramentas consolidadas em diversas localidades, inclusive recomendados pelo MMA aos municípios, quando da realização de seus programas de gerenciamento de resíduos, para o recolhimento segregado de recicláveis (secos), eletrônicos e resíduos da logística reversa, sendo, inclusive, ressaltada a obrigação de observar a NBR 15112. De outra forma, esta normativa fixa requisitos para pontos de entrega de pequenos volumes receptores de RCC e volumosos, e assim não alcança aqueles outros resíduos. Esta condição não impede o uso da norma para executar os ecopontos, mas pode deixar de detalhar alguns requisitos e, por consequência, gerar inconsistências como as encontradas na verificação do cumprimento das diretrizes operacionais pelos ecopontos de Aracaju. Uma possível solução é a atualização da norma, com vistas a contemplar o dispositivo ecoponto, bastante utilizado nos municípios brasileiros.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a investigação dos ecopontos de Aracaju a partir de outros pontos de vista, a fim de compreender a gestão de resíduos sólidos na cidade e fornecer embasamento teórico ao poder público e à sociedade para desenvolver melhorias no sistema. Essa investigação pode se dar quanto a:

- capacidade de recebimento, armazenamento e fluxo de material entregue nos ecopontos, frente à produção e composição gravimétrica de resíduos das comunidades presentes nas suas áreas de influência;
- estratégia de escolha da localização dos ecopontos pela cidade, na busca da melhor distribuição espacial para atender à população e logística;
- percepção da comunidade que faz uso direto dos ecopontos, sobre vantagens e desvantagens dos mesmos;
- custo envolvido na instalação e manutenção dos ecopontos frente à otimização da gestão de resíduos sólidos no município.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Adriano Ricardo Almeida. **Análise da eficiência operacional e definição das áreas de influências locais dos Ecopontos de Fortaleza - Ceará**. 2021. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

ARACAJU. **Lei nº 4.452, de 31 de outubro de 2013**. Institui, no âmbito do município de Aracaju, o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC, e dá providências correlatas. Aracaju. 2013. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/se/a/aracaju/lei-ordinaria/2013/446/4454/lei-ordinaria-n-4454-2013-dispoe-normas-sobre-o-licenciamento-ambiental-no-municipio-de-aracaju-cria-a-taxa-de-licenciamento-ambiental-tlam-e-da-providencias-correlatas>. Acesso em: 10 maio 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024.

BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil – Alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 136, p. 95-96, 17 jul. 2002.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978 (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). Brasília. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 14 dez. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 18 dez. 2023.

BRASIL. **Lei 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, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015

(Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 14 dez. 2023.

Economia brasileira pode se tornar a 9ª maior do mundo em 2023, de acordo com projeções do FMI. **ICL Economia**. São Paulo, 17 out. 2023. Disponível em: <https://icleconomia.com.br/fmi-economia-brasileira-9a-mundo-2023/>. Acesso em: 20 out. 2023.

Emsurb – Empresa Municipal de Serviços Urbanos. **Relatório Anual de Atividades: Exercício 2022**. Aracaju: Prefeitura Municipal de Aracaju, 2022. 45 p. Disponível em: <https://transparencia.aracaju.se.gov.br/emsurb/wpcontent/uploads/sites/8/2023/10/Relat%C3%B3rio-de-Atividades-2022-Gerplan-1.pdf>. Acesso em: 09 maio 2024.

FRANÇA, Sarah Lúcia Alves. **Vetores de expansão urbana em Aracaju-SE, Brasil: produção (entrelaçada) de cidade pelo Estado e mercado imobiliário**. A: Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. "X Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Córdoba, Junio 2018". Barcelona: DUOT, 2018.

GONÇALVES, Pollyanna Pedrosa et al. Avaliação dos fatores que influenciam no desempenho dos ecopontos: um estudo de caso no município de São Luís, Maranhão. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 11, n. 1, p.156-177, mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades - Aracaju**. IBGE: Brasília, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/aracaju/panorama>. Acesso em: 08 maio 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biblioteca IBGE**. IBGE: Brasília, 2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=441015&view=detalhes>. Acesso em: 28 agosto 2024.

ITO, Marcia Harumi; COLOMBO, Renata. Resíduos volumosos no município de São Paulo: gerenciamento e valorização. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, e20180117. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180117>.

MARCUCCI, Jessica Corgosinho. **Limites e possibilidades para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: o exemplo dos ecopontos no município de Rio Claro (SP)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.

MARTINS, Jucicleide de Souza. **Entendendo as causas do descarte inadequado de resíduos sólidos comuns: uma modelagem da percepção ambiental**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

MELO, Rhiann Modesto de. **Usabilidade dos ecopontos de materiais recicláveis do campus Morro do Cruzeiro da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) – **Série Histórica – Resíduos Sólidos**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 09 mar. 2025.

MOREIRA, F. D.; SANTOS, D. I. I.; BEZERRA, A. R. S. Percepção ambiental em relação ao ecoponto do bairro Coroa do meio no município de Aracaju-SE. In: ENCONTRO SERGIPANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 8., 2022, Aracaju. **Anais [...]**. UFS, 2022. p. 224-231.

NIVEIROS, Sofia Ines; ARAUJO, Aline de Oliveira; MELLO, Letícia Passos dos Santos; ARENHARDT, Ramon Luiz. CUSTOS OPERACIONAIS: Situação estrutural e operacional das instalações de ecopontos no Município de Rondonópolis/MT. **Revista Estudos e Pesquisas em Administração**, v. 5, n. 3, p. 86-106, 2021. DOI: 10.30781/repad.v5i3.13292.

RESCH, Sibelly; MATHEUS, Ricardo; FERREIRA, Meire de Fátima. Logística Reversa: O caso dos Ecopontos do Município de São Paulo. **Revista Eletrônica Gestão e Serviços**, v. 3, n.1, pp. 413-430, 2012, ISSN: 2177-7284.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3º ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SANTOS, Emanuela Carla et al. Gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma análise do descarte de RCCVs em Aracaju/SE. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 6., 2023, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.VII-011>.

SANTOS, Sheilla Costa dos. **A análise da transformação urbana do bairro coroa do meio mediante teoria da sintaxe espacial - Aracaju/SE**. 2009. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SANTOS, Jorge Edson.; ANTONINO, Lucas Zenha. De maçaranduba ao bairro industrial: a produção do espaço urbano e a luta pelo reconhecimento da comunidade tradicional da prainha do Bairro Industrial de Aracaju (SE). **Terra Livre**, [S. l.], v. 2, n. 57, p. 585–614, [2021]. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/index.php/terralivre/article/view/2282>. Acesso em: 27 ago. de 2024.

SECRETARIA MUNICIPAL DA FAZENDA. Plataforma MapAju. **Bairros Aracaju**. Aracaju: Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA)/SEMFAZ, 2025. Disponível em: <https://map.aracaju.se.gov.br/#/publica/contribuinte/mapaju>. Acesso em: 09 mar. 2025.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju – Diagnóstico Municipal**. Aracaju: Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA)/SEPLOG, 2015.

SERGIPE. **Lei nº 5.857, de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e dá providências correlatas. Aracaju. 2006. Disponível em: <https://www.al.se.leg.br>. Acesso em: 10 maio 2024.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Grande Aracaju – PIRS/GA**. Aracaju, SEMARH/M&C, 2016.

Serviços ofertados pela Emsurb garantiram o destino correto de resíduos recicláveis em Aracaju. **Prefeitura Municipal de Aracaju**. Aracaju, SE. 2023. Disponível em:

https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/103561/servicos_ofertados_pela_emsurb_garantiram_o_destino_correto_de_residuos_reciclaveis_em_aracaju/. Acesso em: 22 mar. 2024.

SILVA, Augusto Azevedo da. **Avaliação dos pontos de apoio (ecopontos) na gestão dos resíduos sólidos urbanos: estudo de caso de São José do Rio Preto – SP**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade de São Carlos, São Carlos, 2012.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 12. ed. São Paulo: Senac, 2012. 207 p. ISBN 978-85-3960-265-0.

Apêndice A – LISTA DE VERIFICAÇÃO DOS ITENS DA NBR 15112/2004



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Coordenação de Saneamento Ambiental
Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso

Lista de Verificação dos Itens da NBR 15112

Ecoponto:

Realização:

Data:

Condições de Implantação

1. Existe portão e cercamento no perímetro da área de operação, construídos de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

2. Existe anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3. Existe identificação visível quanto às atividades desenvolvidas e quanto à aprovação do empreendimento?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

4. Existem equipamentos de proteção individual e de combate a incêndio?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

5. Existem iluminação e energia, de modo a permitir ações de emergência?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

6. Existe sistema de controle de poeira, ativo tanto nas descargas como no manejo e nas zonas de acumulação de resíduos?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

7. Existem dispositivos de contenção de ruído em veículos e equipamentos?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Coordenação de Saneamento Ambiental
Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso

8. Existe revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, executado e mantido de maneira a permitir a utilização sob quaisquer condições climáticas?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

Condições Gerais para Projeto

1. O projeto contém informações cadastrais, memorial descritivo, croqui do empreendimento e relatório fotográfico da área?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

2. Existe documento de propriedade ou autorização do proprietário do imóvel para implantação do empreendimento?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3. Empreendedor e operador responsáveis têm qualificação?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

4. Existe memorial com informações sobre o local destinado ao ecoponto para avaliação da adequabilidade da atividade quanto a acessos, vizinhança e topografia?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

5. Existe memorial com a descrição da implantação e operação do ecoponto?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

6. Existe memorial com a descrição dos equipamentos utilizados no ecoponto, inclusive os de segurança?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Coordenação de Saneamento Ambiental
Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso

7. Existe croqui do ecoponto com localização, identificação e dimensões de acessos, edificações, confrontantes, local de recebimento e triagem, local de armazenamento temporário de resíduos e local de eventual transformação dos materiais segregados?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

8. Existe relatório fotográfico que permita a visualização do empreendimento, apresentando os principais aspectos da área, bem como sua testada, acessos e confrontantes?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

Condições de Operação

1. Existe relatório com quantidade mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recebido?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

2. Existe relatório com quantidade e destinação dos resíduos triados, com a comprovação dos destinos?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3. As diretrizes a seguir são observadas?

3.1. Só resíduos de construção civil e resíduos volumosos são recebidos?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.2. Cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente de resíduos classe D não são recebidas?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.3. Os resíduos aceitos são integralmente triados?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Coordenação de Saneamento Ambiental
Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso

3.4. O acúmulo de material não triado é evitado?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.5. Os resíduos são classificados pela natureza e acondicionados em locais diferenciados?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.6. Os rejeitos resultantes da triagem são destinados adequadamente?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.7. A transformação dos resíduos triados é objeto de licenciamento específico?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.8. A remoção de resíduos do ecoponto está acompanhada do CTR - controle de transporte de resíduos?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.9. Os resíduos da construção civil classe A são destinados à reutilização ou reciclagem na forma de agregados ou encaminhados a aterros de resíduos da construção civil e de resíduos inertes, projetados, implantados e operados em conformidade com a ABNT NBR 15113?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.10. Os resíduos da construção civil classe B são destinados à reutilização, reciclagem e armazenamento ou encaminhados para áreas de disposição final de resíduos?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.11. Os resíduos da construção civil classe C são armazenados, transportados e destinados em conformidade com as Normas Brasileiras específicas?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Coordenação de Saneamento Ambiental
Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso

3.12. Os resíduos da construção civil classe D armazenados, transportados e destinados em conformidade com as Normas Brasileiras específicas?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

3.13. Os resíduos volumosos são destinados a reutilização, reciclagem e armazenamento ou encaminhados para disposição final de resíduos?

Sim	Não	Parcial

Obs.: _____

Apêndice B – TABULAÇÃO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO DOS ITENS DA NBR 15112/2004



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Coordenação de Saneamento Ambiental
Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso

Tabulação das Respostas - Lista de Verificação

		Ecopontos						Resultado por Questão					
		01	02	03	04	05	06	6	0	0	100%	0%	0%
		S	S	S	S	S	S	S	N	P	S	N	P
Condições de Implantação	Isolamento	Questão 1	S	S	S	S	S	S	N	P	S	N	P
		Questão 2	S	S	P	S	S	S	N	P	S	N	P
	Identifi- cação	Questão 3	P	P	P	P	P	P	N	P	S	N	P
	Equip. de Segurança	Questão 4	P	P	P	P	P	P	N	P	S	N	P
	Sistemas de Proteção Ambiental	Questão 5	S	S	S	S	S	S	N	P	S	N	P
		Questão 6	N	N	N	N	N	N	N	P	S	N	P
		Questão 7	S	S	S	S	S	S	N	P	S	N	P
		Questão 8	S	S	S	S	S	S	N	P	S	N	P
		Ecopontos						Resultado por Questão					
		01	02	03	04	05	06	6	0	0	100%	0%	0%
		P	P	P	P	P	P	S	N	P	S	N	P
Condições Gerais para Projeto	Generali- dades	Questão 1	P	P	P	P	P	P	N	P	S	N	P
	Informações Cadastrais	Questão 2	S	S	S	S	S	S	N	P	S	N	P
		Questão 3	S	S	S	S	S	S	N	P	S	N	P
	Memorial descritivo	Questão 4	N	N	N	N	N	N	N	P	S	N	P
		Questão 5	S	S	S	S	S	S	N	P	S	N	P



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Coordenação de Saneamento Ambiental
Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso

Condições Gerais para Projeto

Memorial descritivo	Questão 6	P P P P P P	0 0 6	0% 0% 100%
			S N P	S N P
Croqui	Questão 7	S S S S S S	6 0 0	100% 0% 0%
			S N P	S N P
Relatório	Questão 8	N N N N N N	0 6 0	0% 100% 0%
			S N P	S N P

Ecopontos

		Respostas						Resultado por Questão						
		01	02	03	04	05	06	0	6	0	0%	100%	0%	
Diretrizes para Operação	Controle de Receb. dos Resíduos	Questão 1	N	N	N	N	N	N	S	N	P	S	N	P
	Controle Qual./Qtd. dos Resíduos	Questão 2	P	P	P	P	P	P	0	0	6	0%	0%	100%
		Questão 3							S	N	P	S	N	P
		Questão 3.1	N	N	N	N	N	N	0	6	0	0%	100%	0%
		Questão 3.2	S	S	S	S	S	S	6	0	0	100%	0%	0%
		Questão 3.3	S	S	S	P	S	S	5	0	1	83%	0%	17%
		Questão 3.4	S	S	S	S	S	S	6	0	0	100%	0%	0%
		Questão 3.5	S	S	S	P	S	S	5	0	1	83%	0%	17%
		Questão 3.6	S	S	S	S	S	S	6	0	0	100%	0%	0%
		Questão 3.7	P	P	P	P	P	P	0	0	6	0%	0%	100%
	Questão 3.8	N	N	N	N	N	N	0	6	0	0%	100%	0%	



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Coordenação de Saneamento Ambiental
Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso

Condições de Operação

Diretrizes para Operação

Questão 3.9	S S S S S S	6 0 0 S N P	100% 0% 0% S N P
Questão 3.10	S S S S S S	6 0 0 S N P	100% 0% 0% S N P
Questão 3.11	S S S S S S	6 0 0 S N P	100% 0% 0% S N P
Questão 3.12	S S S S S S	6 0 0 S N P	100% 0% 0% S N P
Questão 3.13	S S S S S S	6 0 0 S N P	100% 0% 0% S N P

Resultado por Ecoponto

01 02 03 04 05 06 19 19 18 17 19 19 S S S S S S	01 02 03 04 05 06 61% 61% 58% 55% 61% 61% S S S S S S
6 6 6 6 6 6 N N N N N N	19% 19% 19% 19% 19% 19% N N N N N N
6 6 7 8 6 6 P P P P P P	19% 19% 23% 26% 19% 19% P P P P P P

Resultado por "Condições de Implantação"

29 6 13 S N P

60% 13% 27% S N P

Resultado por "Condições Gerais p/ Projeto"

24 12 12 S N P

50% 25% 25% S N P

Resultado por "Condições de Operação"

58 18 14 S N P

64% 20% 16% S N P

Resultado Geral

111 36 39 S N P

60% 19% 21% S N P
