TERMO DE REFERÊNCIA (TR) PARA CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA DESTINADA A ELABORAÇÃO DE ESTUDO GRAVIMÉTRICO, EM CONFORMIDADE COM A LEI 12.305/2010, PARA O MUNICÍPIO DO NATAL/RN

1. INTRODUÇÃO

O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos representa uma abordagem complexa e multidisciplinar que requer a colaboração ativa de diversos órgãos da administração pública e da sociedade civil. Seu escopo abarca a gestão completa dos aspectos relacionados à limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Este enfoque tem como objetivo primordial elevar a qualidade de vida da população e fomentar a higiene urbana, levando em consideração as características específicas das fontes geradoras, o volume dos resíduos produzidos e sua tipologia. O tratamento diferenciado e a disposição final desses resíduos são realizados seguindo diretrizes técnicas e ambientais estritas, com a finalidade de assegurar a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

No contexto da gestão apropriada dos resíduos sólidos, é imperativo compreender sua composição, quantidade e peculiaridades por meio de um estudo gravimétrico. Esse procedimento é uma ferramenta de suma importância para a análise quantitativa dos resíduos gerados em um determinado município. No caso específico de Natal, localizado no estado do Rio Grande do Norte, esse estudo assume significância considerável, considerando os desafios que a administração dos resíduos sólidos enfrenta, bem como a necessidade premente de implementar políticas de manejo e destinação eficazes desses materiais. A condução de um estudo gravimétrico em Natal viabiliza a identificação precisa dos principais componentes presentes na composição dos resíduos, incluindo, mas não se limitando a, plásticos, papel, vidro, metais e resíduos orgânicos. Essa avaliação quantitativa fornece um alicerce informativo crucial para a formulação de estratégias de gestão mais efetivas e sustentáveis.

No entanto, o último estudo gravimétrico conduzido no município de Natal em 2012, parte integrante do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, apresenta defasagem frente ao crescimento populacional contínuo e ao desenvolvimento econômico em curso, o que contribui para o aumento constante na geração de resíduos sólidos. Essa falta de atualização compromete a capacidade de planejamento das ações alinhadas com os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definidos na Lei nº 12.305/2010, que incluem a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento adequado e destinação ambientalmente correta dos rejeitos.

Adicionalmente, a análise gravimétrica oferece compreensão para a identificação de gargalos potenciais no fluxo de manejo de resíduos, como a falta de

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

infraestrutura para coleta seletiva, baixas taxas de reciclagem ou inadequada segregação dos materiais. A partir desses dados, as autoridades municipais e os órgãos pertinentes podem delinear investimentos em infraestrutura, campanhas educativas e programas de conscientização direcionados à população.

O valor intrínseco do estudo gravimétrico dos resíduos sólidos em Natal reside na sua capacidade de fundamentar decisões informadas para uma gestão eficiente dos resíduos, com vistas à mitigação dos impactos ambientais, à preservação dos recursos naturais e à promoção de uma qualidade de vida aprimorada para os cidadãos. Através da análise minuciosa dos dados obtidos, é possível direcionar esforços para o desenvolvimento de políticas públicas robustas e sustentáveis, acelerando a transição para um modelo de economia circular e contribuindo para a construção de um futuro mais limpo e resiliente para a cidade de Natal.

O presente Termo de Referência (TR) objetiva estabelecer os parâmetros e requisitos técnicos necessários para a contratação de um estudo gravimétrico dos resíduos sólidos no município de Natal. Este estudo visa fornecer uma análise detalhada da composição e quantidade dos resíduos gerados, tornando-se uma ferramenta vital para avaliar a viabilidade técnico-econômica de áreas de transbordo e destinação, otimizando a logística da coleta e embasando a implementação de estratégias de gerenciamento eficazes e sustentáveis.

A caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares em Natal desempenha um papel crucial na condução das operações do setor de limpeza urbana, ao mesmo tempo que avalia o potencial de reaproveitamento, reciclagem e recuperação dos resíduos produzidos. Cada análise é um tijolo no edifício da eficiência urbana, contribuindo para a harmonização do cenário de resíduos e pavimentando o caminho para um futuro mais sustentável.

2. DEFINIÇÕES

Para efeito deste TR, os termos são definidos pela Lei nº 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no qual, define que Resíduos Sólidos é o *"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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível"*.

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

3. OBJETO

O objetivo deste estudo é a obtenção da média da composição gravimétrica para cada região de Natal, bem como a média abrangente para toda a cidade. Esse levantamento será conduzido considerando três faixas de renda distintas: alta, média e baixa. Isso se dá pela compreensão de que a renda se configura como um fator preponderante que molda as características dos resíduos gerados. Além disso, também se objetiva calcular o teor de umidade médio e o peso específico aparente solto dos resíduos em kg/m³.

O escopo deste documento se concentra na realização da análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos em Natal, no estado do Rio Grande do Norte. Esse âmbito abrange a execução de duas campanhas de amostragens, seguindo as diretrizes especificadas a seguir e a metodologia delineada neste Termo de Referência. Ademais, será assegurada a conformidade com a legislação vigente e as normas técnicas pertinentes.

4. METODOLOGIA

4.1. Composição gravimétrica

A composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos analisada. Os componentes mais utilizados na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos encontram-se na Tabela 1.

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

Tabela 1: Componentes da composição gravimétrica

CLASSE	DESCRIÇÃO
Papel	Revistas, livros, jornais, panfletos, envelopes, descartáveis em papel, pastas
Papelão	Caixas, cartões, caixa de ovos
Plástico com potencial de reciclagem	Recipientes de produtos de limpeza, embalagens de produtos alimentícios, brinquedos, embalagens de refrigerante, utensílios de cozinha
Plástico sem potencial de reciclagem	Plásticos moles e compostos de plásticos sem valor para a cadeia de reciclagem local
Metais ferrosos	Ferro, aço, etc.
Metais não ferroso	Alumínio
Vidro	Copos, garrafas, pratos, espelho, embalagens de produtos de beleza, produtos alimentícios e de limpeza, etc.
Madeira	Madeira não oriunda de podação
Têxteis	Trapos, roupas, panos de limpeza, pedaços de tecidos, tapetes, mochilas de tecido, etc.
Embalagens longa vida	Embalagens de sucos, leite e achocolatados
Resíduos com logística reversa estabelecidos	Pilhas, baterias, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas, cosméticos, embalagens de óleo de motor, embalagens pressurizadas e demais componentes da logística reversa
Coco	Coco
Podas e resíduos de jardim	Podas, galhos, folhagens
Resíduos de construção civil	Vasos de planta, cimento, pedras, tijolos, pisos, revestimentos, resíduos cerâmicos, gesso, embalagens de tinta e solventes
Matéria Orgânica	Resíduos alimentares
Resíduos Sanitários, fármacos e contaminantes químicos	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas, absorventes, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pelos, embalagens de anestésicos, luvas, fezes, medicamentos, embalagens de produtos químicos, etc.
Outros – especificar	Bandejas, quadros, suportes, brinquedos, velas, cartões magnéticos e telefônicos, cigarro, embalagens metalizadas, lixas, rolhas, sabonetes, giz e outros materiais de difícil identificação.
Couros e borrachas	Sapatos, bolsas, carteiras, cintos, mochilas, etc.
Rejeitos	Material que não for retido na peneira de abertura de malha de 10 mm ou que não se encaixar em nenhuma classe anterior ou que atender ao determinado pela PNRS como rejeito.

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

4.2. Análise gravimétrica

a) Determinação da faixa de renda e quantidade de amostras:

Em conformidade com os objetivos deste estudo, é necessário conduzir a coleta de três amostras para cada faixa de renda em todas as regiões do município. Adicionalmente, serão coletadas três amostras para o setor comercial, abrangendo as áreas do Alecrim e Centro, bem como outras três amostras para o setor turístico costeiro, englobando as localidades de Ponta Negra, Praia do Meio e Redinha. As categorias de renda foram categorizadas em Alta, Média e Baixa, de acordo com a segmentação das classes A, B, C, D e E estabelecida pela metodologia do IBGE, conforme ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2: Divisão por faixa de renda

Faixa	Intervalo Salarial	
	De	Até
Alta	R$ 5.001,00	-
Média	R$ 2.013,00	R$ 5.000,00
Baixa	0	R$ 1.212,00

Todos os bairros foram categorizados conforme a renda média de sua população. Os sete bairros da região Norte foram classificados como de renda Baixa ou Média, nenhum sendo considerado de renda Alta. Portanto, as três amostragens planejadas para a categoria Norte-Alta foram redistribuídas para Norte-Baixa (2 amostras) e Norte-Média (1 amostra). O mesmo cenário se aplica à região Oeste, no qual os dez bairros também foram classificados como de renda Baixa ou Média. Consequentemente, as três amostras designadas para Oeste-Alta foram realocadas para Oeste-Baixa (2 amostras) e Oeste-Média (1 amostra). Por outro lado, na região Sul, nenhum dos sete bairros se qualificou como de renda Baixa. Assim, as três amostras inicialmente destinadas à categoria Sul-Baixa foram reajustadas para Sul-Média (2 amostras) e Sul-Alta (1 amostra), conforme detalhado na tabela 3. Na região Leste não houve necessidade de redistribuição uma vez que nessa região existem bairros classificados com de renda Baixa, Média e Alta.

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

Tabela 3: Definição de amostragens

Amostragens			
Região	**Nível Social**	**Número de Análises**	**Total de Análises**
Norte	Alto	0	9
	Médio	4	
	Baixo	5	
Oeste	Alto	0	9
	Médio	4	
	Baixo	5	
Leste	Alto	3	9
	Médio	3	
	Baixo	3	
Sul	Alto	4	9
	Médio	5	
	Baixo	0	
Comercial			3
Turístico Litorânea			3
Total de análises por etapa			42
Total de análises do estudo (2 etapas)			84

As coletas das amostras serão conduzidas em dois períodos distintos. A primeira etapa será realizada entre janeiro e março, correspondendo aos meses secos, enquanto a segunda etapa ocorrerá entre abril e junho, englobando os meses chuvosos.

Os setores de coleta em cada bairro serão detalhados pela Urbana durante o processo de contratação.

b) Preparo da amostra:

A análise gravimétrica será executada a partir de uma amostra de 1m³ de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), que de acordo com a literatura compreende uma média de 120 a 250 kg/m³. Para tal, será coletado um total de 5 m³ de RSD utilizando um caminhão-caçamba com motorista e auxiliares, a ser fornecido pela contratante. Essa escolha visa evitar a compactação e qualquer contaminação potencial da amostra. A coleta será realizada ao longo de uma rota pré definida, considerando o estrato social estipulado. A preferência recai sobre a coleta diurna, adotando um esquema de 3 para 1, ou seja, a cada amostra coletada, duas amostras subsequentes serão descartadas até que todo o trajeto designado para o setor de coleta seja completado. Caso a quantidade total de 5 m³ seja alcançada antes de percorrer toda a rota, as amostras já coletadas serão descartadas seguindo o esquema de 3 para 1, de forma

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

aleatória. Esse procedimento assegura uma amostra final representativa do setor de coleta.

A amostra de 5m³ será transportada para o local designado pela Urbana para a condução da análise gravimétrica. Esse local deverá ser plano, nivelado e preferencialmente calçado, além de ser protegido do vento. A presença de uma mesa ampla é preferencial para permitir a separação dos resíduos nas classes selecionadas. Caso não seja possível dispor de uma mesa, uma lona será estendida no chão para realizar essa atividade.

O caminhão descarregará todos os resíduos coletados, e sacos, caixas e embalagens serão abertos para permitir a homogeneização, com o auxílio de pás e enxadas. Em seguida, o processo de quarteamento será iniciado, seguindo as diretrizes estabelecidas na NBR 10.007, até que seja obtida uma amostra de 1m³ que passará pela análise gravimétrica.

Uma vez concluído o procedimento, todos os resíduos serão encaminhados para o aterro sanitário apropriado para garantir o correto destino desses materiais.

c) Classificação da amostra:

O RSD será classificado em 18 classes, conforme tabela 1, sendo considerado rejeito todo o material que não for retido na peneira de abertura de malha de 10 mm ou que não se encaixar em nenhuma classe anterior ou que atender ao determinado pela PNRS como rejeito.

O material segregado será acondicionado em sacolas plásticas individuais e, posteriormente, cada uma das frações será pesada com balança de precisão de 0,045 kg. Com a massa das frações será possível determinar o percentual de cada uma delas em relação ao montante total.

A determinação da composição gravimétrica dos RSD será obtida relacionando a fração total de cada classe após a separação em relação à massa total das amostras coletadas em cada setor, de acordo com a seguinte relação:

$$Classe\ (\%) = \frac{massa\ da\ fração\ da\ classe\ (kg) \times 100}{massa\ total\ da\ amostra\ (kg)}$$

Devem ser utilizados durante toda a caracterização gravimétrica, os equipamentos de proteção individual aplicáveis (luvas, botas, protetor respiratório).

4.3. Peso específico aparente solto

Peso específico aparente solto é o peso do resíduo sem nenhuma compactação, expresso em kg/m³, em função do volume ocupado livremente, para cada amostra

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

coletada. Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações.

Para obtenção desse valor, os resíduos devem ser lançados no interior dos recipientes que deverão ter capacidade mínima de 100 litros, com auxílio de pá manual, sem compactação, até enchê-los completamente. Na pesagem, deverá ser utilizada uma balança eletrônica digital devidamente calibrada e com capacidade equivalente a análise, com precisão mínima de 0,045 kg.

4.4. Teor de umidade médio

Teor de umidade médio representa a quantidade de água presente nos resíduos, medida em percentual do seu peso. Este parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo-se estimar um teor de umidade variando em torno de 40 a 60%.

Antes do processo de triagem, três amostras de resíduos *in natura* com peso entre 1 e 2 kg deverão ser coletadas para fins de determinação do teor de umidade dos resíduos.

A umidade dos resíduos deverá ser determinada colocando-se as amostras em estufa à 105°C e acompanhando a perda de peso até sua estabilização. A massa inicial da amostra (cerca de 500 a 1500 g) deverá ser determinada numa balança com precisão de 0,05g. A determinação do teor de umidade médio de amostras frescas de resíduos deve ser realizada no menor intervalo de tempo possível entre a coleta da amostra e a análise de laboratório, pois mesmo conservada a 4°C, ocorre à decomposição da matéria orgânica, ocasionando liberação de uma fração da água que pode alterar os resultados dos ensaios. O teor de umidade médio deverá ser calculado na base úmida (WHO, 1978).

5. PRODUTOS

Os produtos a serem fornecidos devem consistir em conteúdos claramente definidos, identificáveis e compreensíveis, que, de maneira articulada e/ou sequencial, retratem o processo em todas as suas fases e estágios, culminando no relatório final. A seguir, estão elencados os Produtos (com detalhamento mínimo correspondente) que devem ser entregues durante o decorrer do contrato, de acordo com a metodologia e escopo estipulados.

Definição dos Produtos:

Produto 1 - Plano de Trabalho: Este produto deve englobar o cronograma de atividades, bem como a implementação da metodologia proposta no presente Termo de Referência.

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

Produto 2 - Relatório da Campanha 1: Este relatório deverá abranger todas as fases e produtos desenvolvidos no âmbito do trabalho, estando alinhado com as especificidades definidas neste Termo de Referência. Deve refletir as características e particularidades inerentes ao município do Natal/RN durante o período de janeiro a março/2024.

Produto 3 - Relatório da Campanha 2: Este relatório deve abarcar todas as etapas e produtos desenvolvidos no decurso do trabalho, em consonância com as particularidades estabelecidas neste Termo de Referência. Deve também refletir as características e particularidades do município do Natal/RN durante o período de abril a junho/2024.

Produto 4 - Relatório Final: Este produto deve conter as análises referentes às campanhas 1 e 2, sendo apresentado de maneira sintetizada e consolidada. A contratada é responsável por exercer rigoroso controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto em relação aos dados quanto ao texto. O relatório final deve ser claro, conciso e conter informações consistentes, bem como justificativas para os resultados obtidos.

O conteúdo mínimo para todos os relatórios deve incluir os seguintes tópicos:

i. Caracterização média para todo o município.

ii. Caracterização média para cada região administrativa.

iii. Caracterização por faixa de renda.

iv. Caracterização por faixa de renda para cada região administrativa.

v. Análise de peso específico aparente e teor de umidade para cada amostra.

Os resultados devem ser submetidos a uma análise estatística detalhada no relatório final, incluindo correlações R, teste de variância t de Student e p-valor entre as faixas de renda e regiões administrativas, bem como comparações com a literatura especializada sobre o tema. O relatório final deve incluir uma análise crítica das diferenças observadas entre as faixas de renda, bem como as disparidades nas regiões administrativas.

Todos os relatórios devem ser redigidos de maneira compreensível, apresentando todos os dados obtidos, análises conduzidas, gráficos, tabelas e conclusões pertinentes. Além disso, devem ser respaldados por embasamento científico sólido e referências bibliográficas apropriadas.

Os dados brutos e tratados devem ser entregues por meio de arquivo em planilha de eletrônica e em pdf.

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

6. ORÇAMENTO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A dotação orçamentária para a realização deste projeto contempla os recursos financeiros necessários para cada etapa dos produtos mencionados no cronograma de execução demonstrado na tabela 5. Os custos foram alocados de acordo com as atividades específicas, incluindo coleta de amostras, análises laboratoriais, recursos humanos, equipamentos e outros gastos pertinentes. A dotação orçamentária busca assegurar que todos os aspectos do projeto, desde o planejamento até a entrega do relatório final, sejam devidamente financiados, garantindo a qualidade e eficiência das atividades realizadas ao longo do período de execução.

A contratação ocorrerá através da seguinte dotação orçamentária:

URBANA - Companhia de Serviços Urbanos de Natal
Atividade: 15.512.156.1-240 - Elaboração e Implementação de Plano Municipal de Coleta Seletiva
Elemento: 3339039000000
Fonte: 150.000
Valor global: R$ 200.000,00

Os pagamentos serão realizados de acordo com a entrega dos produtos ficando os valores distribuídos percentualmente como demonstrados na tabela 4, a seguir:

Tabela 4: Distribuição desembolso

Etapas	Desembolso
Produto 1 - Plano de trabalho	10%
Produto 2 - Campanha 1	35%
Produto 3 - Campanha 2	35%
Produto 4 - Relatório Final	20%
Total	100%

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

Tabela 5: Cronograma de execução

Etapas	Período Mensal										
	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês	6º mês	7º mês	8º mês	9º mês	10º mês	11º mês
Processo Licitatório											
Produto 1 - Plano de trabalho											
Produto 2 - Campanha 1											
Coletas e análises											
Produção do relatório											
Produto 3 - Campanha 2											
Coletas e análises											
Produção do relatório											
Produto 4 - Relatório Final											

O prazo de vigência do contrato será de 365 dias, o estudo de gravimetria dos resíduos sólidos deverá ser realizado dentro do prazo máximo de 300 dias a partir da assinatura do contrato, podendo haver alterações no cronograma de acordo com tempo de festividades e de clima.

7. GERENCIAMENTO DOS TRABALHOS

A Companhia de Serviços Urbanos de Natal - URBANA será a entidade encarregada de contratar conforme o objeto delineado neste Termo de Referência. Assumindo, assim, a responsabilidade de supervisionar e aprovar as atividades e trabalhos referentes à realização do escopo estabelecido neste documento.

A contratada, por sua vez, tem a incumbência de executar o trabalho de acordo com as diretrizes deste Termo de Referência.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004: - Resíduos sólidos - Classificação. Segunda edição, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10007: Amostragem de resíduos: procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

ALCÂNTARA, Perboyre Barbosa. Avaliação da influência da composição de resíduos sólidos urbanos no comportamento de aterros simulados. 2007.

ASTM - American Society for Testing and Materials. D5231. Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste. West Conshohocken, PA, United States, 2008.

CASADO, A. P. B.; BRASILEIRO, G. M. A.; DE LIMA, A. P. S.; SOARES, F. J. F.; DE ALMEIDA, L. C.; MENEZES, M. L. - Diagnóstico da Gestão e Análise Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município De Pirambu/SE - 32 Simpósio Ibero-Americano de Engenharia de Resíduos 22 Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos - REDISA - Rede Ibero-Americana de Saneamento Ambiental. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2010.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Resíduos sólidos urbanos e limpeza pública. São Paulo, SP, 1990

COSTA, L. E. B.; COSTA, S. K.; REGO, N. A. C; SILVA JUNIOR, M. F. - Gravimetria dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares e Perfil Socioeconômico no Município de Salinas, Minas Gerais. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.3, n.2, p.73-90, 2012.

D' ALMEIDA, M.L.O.; VILHENA, A. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370 p

DE SOUZA, G. C.; GUADAGNIN, M. R. - Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Sólidos Domiciliares: O Método de Quarteamento na Definição da Composição Gravimétrica em Cocal do Sul/SC. 3º Seminário Regional Sul de Resíduos Sólidos - UCS - Caxias do Sul - RS, 2009.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. SEDU - Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Governo Federal. Manual - Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, 2001.

JUCÁ MACIEL, Felipe. Geração de biogás e energia em aterro experimental de resíduos sólidos urbanos. 2009.

KIM, Viviane Jin Hee. Análise da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de São Carlos (SP). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2019.

MENEZES, Rosana Oliveira et al. Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, p. 271-282, 2019

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

MIGUEL, Miriam Gonçalves et al. Gravimetric composition of municipal solid waste disposed in a large-scale experimental cell in Southeastern Brazil. International Journal of Environment and Waste Management, v. 17, n. 2, p. 128-145, 2016.

SWA-TOOL, E. C. European commission solid waste tool: development of a methodology tool to enhance the precision and comparability of solid waste analysis data. 2004

SUTHAR, Surindra; SINGH, Pavitra. Household solid waste generation and composition in different family size and socio-economic groups: A case study. Sustainable Cities and Society, v. 14, p. 56-63, 2015

WHO. Methods of analysis of sewage sludge, solid wastes and compost. Dübendorf, Switzerland, WHO Publishing. 1978.

gov.br Documento assinado digitalmente
IVANILDE RAMOS DA SILVA
Data: 13/09/2024 13:51:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ivanilde Ramos da Silva
URBANA

gov.br Documento assinado digitalmente
GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALME
Data: 13/09/2024 10:58:11-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Gustavo Henrique Tonelli Dutra de Almeida
URBANA

Juliana Raquel do Couto Bezerra
SMG

gov.br Documento assinado digitalmente
RITA DE CASSIA MEDEIROS LIMA
Data: 23/09/2024 12:08:31-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Rita de Cássia Medeiros Lima
SEMPLA

gov.br Documento assinado digitalmente
FLAVIA JANINY OLIVEIRA DA SILVA
Data: 12/09/2024 14:20:41-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Flávia Janiny Oliveira da Silva
SEMURB

gov.br Documento assinado digitalmente
CARLOS SILVA
Data: 13/09/2024 14:56:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Carlos Silva
SEMURB

gov.br Documento assinado digitalmente
EMILIA MARGARETH DE MELO SILVA
Data: 12/09/2024 17:36:21-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Emília Margareth de Melo Silva
SMS

gov.br Documento assinado digitalmente
LOIANE TAMARA DOS SANTOS ALVES ROMANA
Data: 12/09/2024 17:13:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Loiane Tamara dos Santos Alves Romanato
ARSBAN

gov.br Documento assinado digitalmente
JOAO RAFAEL LINS GUIMARAES
Data: 12/09/2024 16:12:24-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=85d1ca01413a1899d665cbe9a3095a0b&param2=10201923&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:38

Natal, 10 de setembro de 2024.

CONTRATAÇÃO DE ESTUDO GRAVIMÉTRICO PARA O MUNICÍPIO DO NATAL

Incluído e Assinado eletronicamente - Decreto Nº 11.972 - utilizando usuário e senha por: URBANA - 727128 - GUSTAVO HENRIQUE TONELLI DUTRA DE ALMEIDA
https://directa.natal.rn.gov.br/form.jsp?sys=DIR&action=openform&formID=464568709&form=listdoc&param1=c2ffc0c99831159a2b1cba8e2d2a5220&param2=10201931&param3=1312678
Documento associado ao Processo Administrativo Eletrônico Nº URBANA-20241309903 em 24/09/2024 às 12:02:58

O objetivo deste documento é apresentar a matriz de risco elaborada para a contratação de um estudo gravimétrico focado em resíduos sólidos. A gravimetria é uma técnica utilizada para a quantificação e caracterização de resíduos sólidos, fornecendo dados essenciais para conhecer o perfil dos resíduos gerados no município e promover a gestão eficiente em conformidade com as regulamentações ambientais vigentes.

A contratação de uma consultoria especializada para a realização deste estudo exige uma análise detalhada dos riscos envolvidos, a fim de garantir a seleção da proposta mais adequada e assegurar a execução bem-sucedida do projeto. A matriz de risco elaborada aborda os principais aspectos técnicos, financeiros, operacionais e regulatórios associados ao processo.

Este documento visa identificar, avaliar e mitigar os riscos que podem impactar o sucesso da contratação e a qualidade dos resultados obtidos. A análise da matriz permitirá uma tomada de decisão eficaz e uma gestão adequada dos riscos associados ao estudo.