



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí
Programa de Pós-Graduação em Conservação de
Recursos Naturais do Cerrado

**PROPOSTA DE PLANO DE
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PARA AGÊNCIA GOIANA DE
INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES -
GOINFRA**

JORDANA KETILEY SANTOS CARDOSO

Orientadora: Profa. Dra. Aline Sueli de Lima Rodrigues

Co-orientador: Prof. Dr. Guilherme Malafaia

Urutaí, janeiro de 2024



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

Reitor

Prof. Dr. Elias de Pádua Monteiro

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Alan Carlos da Costa

Campus Urutaí

Diretor Geral

Prof. Dr. Paulo César Ribeiro Cunha

Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Anderson Rodrigo da Silva

Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado

Coordenador

Profa. Dra. Débora Astoni Moreira

Urutaí, janeiro de 2024

JORDANA KETILEY SANTOS CARDOSO

**PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS PARA AGÊNCIA GOIANA DE
INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES- GOINFRA**

Orientadora

Profa. Dra. Aline Sueli de Lima Rodrigues

Coorientador

Prof. Dr. Guilherme Malafaia

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano -
Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do
Cerrado para obtenção do título de Mestre.

Urutaí (GO)

2024

Os direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

ISSN XX-XXX-XXX

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIB/IF Goiano



*“A ciência nunca resolve um problema
sem criar pelo menos outros dez.”
(George Bernard Sha)*

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. METODOLOGIA	12
3. RESULTADOS	12
4. PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES.....	13
5. REFERÊNCIAS	48

PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES

RESUMO

Para melhorar a gestão dos resíduos sólidos (RS), o governo brasileiro criou recentemente o Plano Nacional de resíduos sólidos (Planares), por meio do decreto n. 11.043, de 13 de abril de 2022 que, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), prevê a necessidade de elaboração de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (nas esferas estaduais e municipais) os quais devem subsidiar o planejamento e a gestão de resíduos sólidos em todas as esferas de governo e setor produtivo. Nesse sentido, objetivamos elaborar e apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Sede da Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (GOINFRA), tendo por diretrizes àquelas estabelecidas na PNRS, desde as etapas de diagnóstico da situação atual dos resíduos gerados até a sua implementação. O presente estudo justifica-se na medida em que constitui uma contribuição às ações de planejamento e gestão de resíduos sólidos de um dos principais órgãos do Governo do Estado de Goiás que, conforme prevê a PNRS, é responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em suas dependências, bem como aqueles resultantes da sua atuação.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, gestão ambiental, gerenciamento, Estado, Goiás, políticas públicas.

A PROPOSAL FOR SOLID WASTE MANAGEMENT PLAN FOR GOIANA INFRASTRUCTURE AND TRANSPORT AGENCY

ABSTRACT

To improve the management of solid waste (MSW), the Brazilian government recently created the National Solid Waste Plan (Planares) through decree no. 11,043, of April 13, 2022, which, in line with the National Solid Waste Policy (NSWP), provides for the need to prepare Solid Waste Management Plans (at state and municipal levels) which should support planning and solid waste management in all spheres of government and the productive sector. In this sense, we aim to develop and present a Solid Waste Management Plan for the thirist Goiana Infrastructure and Transport Agency (GOINFRA), using the guidelines established in the PNRS, from the stages of diagnosing the current situation of waste generated to its implementation. The present study is justified as it constitutes a contribution to solid waste planning and management actions of one of the main bodies of the Government of the State of Goiás, which, as provided by the PNRS, is responsible for managing solid waste generated in its dependencies, as well as those resulting from its actions.

Keywords: Solid Waste, environmental management, management, State, Goiás, public policies.

Entre os diversos problemas de ordem ambiental vivenciados na atualidade está o aumento da geração de resíduos sólidos, resultante do crescimento da população e do desenvolvimento econômico. Conseqüentemente, a geração de resíduos *per capita* também tem crescido proporcionalmente, resultando no aumento da geração e acúmulo de resíduos sólidos urbanos (RSU). As estimativas mostram que 2,01 bilhão de toneladas de RSU são gerados todos os anos, dos quais 33% não são manejados adequadamente, o que representa um sério desafio para a sustentabilidade ambiental e, portanto, demanda a necessidade premente de estratégias para abordar o crescimento dos RSU em todo o mundo (Kaza et al., 2018; UN, 2022). Nesse sentido, conforme destacado por Lino et al. (2023), a maioria dos países desenvolvidos implementou políticas rigorosas envolvendo o tema “resíduos” para garantir sua gestão eficiente e reduzir as emissões e os riscos para a biota (incluindo os humanos) e ambiental. Entretanto, a produção e o tratamento de resíduos ainda constituem graves problemas enfrentados em quase todos os países em desenvolvimento, resultando em enormes “lixeiros” e aterros inadequados, com impacto negativo nos ecossistemas (Gonçalves et al., 2018; Ansari et al., 2019; Sharma & Jain, 2020).

O Brasil, assim como a maioria dos países em desenvolvimento, tem grandes desafios nacionais e internacionais a serem enfrentados e superados. Os desafios em nível internacional incluem, entre outros, a contribuição para a redução da participação brasileira nas emissões globais e seus impactos ambientais. A lei n. 12.305 de 2010 – que instituiu o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – tem como um de seus objetivos a eliminação dos lixões e dos problemas associados ao gerenciamento de resíduos sólidos, ao tratamento seguro e à deposição final (Brasil, 2010). O prazo para eliminação dos lixões expirou em 2022, mas muitos municípios brasileiros não conseguiram cumprir a obrigação imposta pela PNRS e criar suas próprias políticas públicas locais para o correto tratamento e gestão de resíduos sólidos (MMA, 2022; Abrelpe, 2022). Dados de 2019 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (SNIS, 2020), mostram que dos 5.570 municípios brasileiros, 1.694 (30,4%) ainda dispunham seus resíduos em lixões ou aterros controlados, o que equivale em termos de massa a 23,2% do total de resíduos coletados, ou 15,9 milhões de toneladas naquele ano. Em 2022, o cenário foi ainda mais alarmante. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) (Abrelpe, 2022), a quantidade de RSU gerada nacionalmente foi de 81,8 milhões de toneladas ou cerca de 224 toneladas/dia, das quais foram recolhidas 76,1 milhões de toneladas. Desta quantidade, apenas pouco mais da metade foi destinada a aterros sanitários, sendo o restante descartado em locais inadequados, sem qualquer gerenciamento ou tratamento. Esse cenário instiga preocupação ainda maior, ao observarmos a ocorrência de um aumento crescente na geração de RSU em todas as regiões do Brasil nos últimos anos, embora as regiões Sudeste e Nordeste sejam aquelas com maior contribuição (Figura 1).

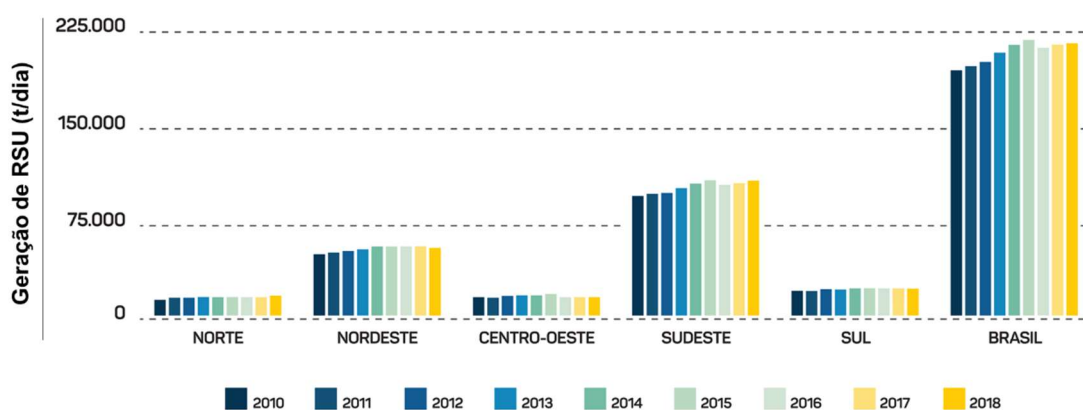






Figura 1. Geração total de resíduos sólidos urbanos (RSU) (toneladas/dia) no Brasil e em distintas regiões entre os anos 2010 a 2018. Adaptado de MMA (2022).

Na Tabela 1 é possível constatar o quanto a gestão de RSU no Brasil é deficiente em comparação aos países desenvolvidos, tais como Estados Unidos, Alemanha e França. Uma parte significativa dos RSU gerados no Brasil não é coletada e nem todos os RSU coletados são tratados adequadamente. Com referência à reciclagem, pode-se observar que a quantidade de material reciclado ainda é muito baixa. Logo, isso implica no fato de que materiais valiosos que podem ser recuperados (economizando energia, matéria-prima e evitando emissões e uso de água) vêm sendo descartados, provocando redução da capacidade útil dos limitados aterros sanitários existentes. O material orgânico nos RSU coletados, particularmente, é relativamente elevado e quando descartado produz lixiviados e gases (e.g., metano e dióxido de carbono) que podem não apenas causar impactos ambientais, como resultar também em problemas de saúde pública. Diferentemente dos países desenvolvidos (que possuem fábricas para converter principalmente resíduos orgânicos e outras frações combustíveis não recuperáveis em energia para complementar os seus recursos energéticos), no Brasil, há irrisórios investimentos em projetos de transformação de resíduos em energia e, conseqüentemente, toda a energia contida nos RSU é descartada (De-Campos et al., 2021; Padilha et al., 2022).

Tabela 1. Sumário comparativo envolvendo os resíduos sólidos urbanos (RSU) em distintos países*.

Descrição (toneladas/ano)	Brasil 	EUA 	França 	Alemanha 
RSU gerados	81,80 x 10 ⁶	292,4 x 10 ⁶	38,01 x 10 ⁶	53,75 x 10 ⁶
RSU coletados	76,10 x 10 ⁶	-	38,01 x 10 ⁶	53,75 x 10 ⁶
RSU reciclados	1,12 x 10 ⁶	69,00 x 10 ⁶	9,63 x 10 ⁶	25,05 x 10 ⁶
RSU compostados	127,5 x 10 ³	25,00 x 10 ⁶	7,33 x 10 ⁶	12,49 x 10 ⁶

RSU combustados com recuperação de energia	-	35,00 x 10 ⁶	11,85 x 10 ⁶	16,03 x 10 ⁶
RSU aterrados	46,4 x 10 ⁶	146,00 x 10 ⁶	9,41 x 10 ⁶	0,19 x 10 ⁶
RSU descartados	29,7 x 10 ⁶	-	-	-

*Fontes: US EPA (2020), Abrelpe (2022), MMA (2022) e OECD (2023)

Para melhorar a gestão dos RSU e organizar planos de tratamento de RSU de imediato e de longo prazo no Brasil, recentemente foi criado o Plano Nacional de resíduos sólidos (Planares), pelo decreto n. 11.043, de 13 de abril de 2022 que - como instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Brasil, 2010) - estabelece como prioridades a não geração, redução de RSU, reuso, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos, destinação final adequada e adoção de novas tecnologias para recuperação energética de resíduos sólidos no Brasil (Brasil, 2022).

O Planares prevê a necessidade de elaboração de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (nas esferas estaduais e municipais) os quais devem subsidiar o planejamento e a gestão de resíduos sólidos em todas as esferas de governo e setor produtivo. Enquanto os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) devem atender aos termos previstos no art. 17 da PNRS, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) devem atender aos dispositivos previstos no art. 19 da referida política. Particularmente com relação aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a PNRS ainda estabelece que sua elaboração deve ser realizada pelos geradores dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos de mineração, bem como aqueles estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que geram resíduos classificados como perigosos e aqueles que geram resíduos que, mesmo não perigosos, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público, em função de sua natureza, composição ou volume. Além disso, o art. 24 da PNRS estabelece que esses Planos de Gerenciamento devem integrar o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, devendo as mesmas atenderem ao disposto nos PMGIRS do município em que a atividade estiver inserida.

Assim, neste estudo objetivamos elaborar e apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (GOINFRA), tendo por diretrizes àquelas estabelecidas na PNRS, desde as etapas de diagnóstico da situação atual dos resíduos gerados até a sua implementação. Tal estudo justifica-se na medida em que constitui uma contribuição às ações de planejamento e gestão de resíduos sólidos de um dos principais órgãos do Governo do Estado de Goiás [jurisdicionada à Secretária-Geral da Governadoria (SGG)], cuja principal competência (descritas no art. 55 da Lei nº 21.792, de 16 de fevereiro de 2023) refere-se à execução da política estadual de transporte e obras públicas, com a realização de obras civis e de infraestrutura. Conforme prevê a PNRS, a GOINFRA é responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em suas dependências, bem como aqueles

resultantes da sua atuação sendo, portanto, importante e necessário que estudos como o nosso sejam conduzidos a fim de contribuir para a implementação da PNRS nas unidades federativas do Brasil. Apresenta-se a seguir o Plano elaborado, o qual consideramos ser um produto técnico com potencial e importante aplicabilidade no Estado de Goiás.

METODOLOGIA

Em função de seus objetivos, esta pesquisa se classificou como exploratória e investigativa, com estudo de caso. Primeiramente, foi realizado um levantamento bibliográfico com coleta de informações mais específicas e detalhadas dos resíduos gerados na Sede da GOINFRA.

Posteriormente, foi realizada a caracterização e gravimetria dos resíduos sólidos gerados na GOINFRA, uma vez que possibilita maior compreensão acerca da quantidade e da qualidade dos resíduos afim de compreender, explorar e descrever os fatores do gerenciamento de resíduos na GOINFRA.

Foram realizadas a obtenção da composição gravimétrica dos resíduos gerados na GOINFRA afim de implantar medidas de mitigações ambientais na gestão integrada dos resíduos sólidos.

Ressalva-se que a implantação do PGRS no órgão público é de grande importância para a avaliação da possibilidade de aproveitamento comercial das frações recicláveis, bem como da fração orgânica para a produção de composto orgânico.

Para o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a GOINFRA, cuja elaboração baseou-se no conteúdo mínimo de um PGRS, previsto na Lei nº 12.305/2010 (artigo 15), e Lei nº 14.248 de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

Para a elaboração do PGRS da GOINFRA, foi baseado no Termo de Referência da Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA.

RESULTADOS

Os resultados do presente trabalho, são apresentados na sequência e trata-se de um produto técnico-tecnológico (PTT) expondo as características e composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na GOINFRA no desenvolvimento de suas atividades diárias.



PGRS

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

DA AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

GOIÂNIA-GO, SETEMBRO 2023





GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS

Ronaldo Caiado

Governador do Estado de Goiás

Daniel Elias Carvalho Vilela

Vice-governador do Estado de Goiás

Pedro Henrique Ramos Sales

Secretário de Estado da Infraestrutura

Lucas Alberto Vissotto Junior

Presidente da Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

Riumar dos Santos

Diretoria de Planejamento

Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Assessoria de Ações Ambientais

Jovan Martins Rios

Jordana Cardoso

Guilherme Teles

Responsável Técnica

Jordana Cardoso

Programação Visual

Andressa Martins

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Informações cadastrais	6
1.2. Responsável técnico pela elaboração do PGRS	6
2. JUSTIFICATIVA	6
3. OBJETIVO	7
3.1. Objetivo geral	7
4. PANORAMA DA AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES	7
4.1. Definições e classificação	7
4.2. PGRS	8
4.3. Estratégias de minimização de resíduos sólidos	8
5. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PGRS.....	9
6. CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	10
6.1. Localização do município do empreendimento	10
6.2. Caracterização do empreendimento	11
7. METODOLOGIA APLICADA PARA O DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS E ADMINISTRADOS PELA GOINFRA	15
7.1. Levantamento de dados para caracterização gravimétrica	15
7.2. Levantamento de dados de gravimetria	18
8. RESPONSABILIDADES NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS	20
9. CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELA GOINFRA	20
10. GRAVIMETRIA DOS RESÍDUOS GERADOS	22
10.1. Caracterização da gravimetria dos resíduos	22
10.2. Seleção dos materiais a serem triados	24
11. DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NA GOINFRA.....	26
12. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO	28
13. REDUZIR A GERAÇÃO	30
14. SEGREGAÇÃO	30
15. ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO.....	31
16. COLETA INTERNA	32
17. TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL	32
18. CAPACITAÇÃO DO CORPO COLABORADOR	32
19. MONITORAMENTO	32
20. CRONOGRAMA DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	33
21. RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES	33
22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

APRESENTAÇÃO

Este Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da GOINFRA foi elaborado com o objetivo de, a partir dos dados gerados internamente, diagnosticar, monitorar e mitigar a geração de resíduos sólidos na agência, implementando uma gestão eficiente.

O PGRS da GOINFRA atende a uma necessidade já explicitada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e cumpre o compromisso aderido junto ao Ministério do Meio Ambiente quando foi realizado o termo de adesão à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

A Agenda A3P tem como missão implantar a sustentabilidade em diferentes órgãos da administração pública de maneira geral, promovendo a responsabilidade socioambiental em todos os níveis. Essa agenda está vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, e qualquer órgão público de todas as instâncias (federal, estadual e municipal) e dos três poderes (executivo, legislativo e judiciário) pode fazer a sua adesão.

A adesão se dá de forma voluntária, e nenhum órgão é obrigado a participar ou sofre alguma sanção pelo não cumprimento das ações. Grande parte dos órgãos públicos está vendo a necessidade urgente de ações sustentáveis e está seguindo essa tendência. A GOINFRA aderiu e fez o compromisso de adotar práticas mais sustentáveis. Toda a dinâmica de diagnóstico e monitoramento da A3P permite ao órgão desenvolver e monitorar suas ações de forma mais clara e eficiente.

Com a implementação do PGRS, a agência terá resultados mais claros para o cumprimento dos parâmetros colocados pela agenda A3P.

A GOINFRA segue um padrão de gestão ambiental em suas obras rodoviárias e civis e, portanto, necessita de uma administração pública sustentável em seu prédio, contribuindo assim para desenvolver sua cultura de sustentabilidade.

O PGRS é uma das iniciativas para que a agência cumpra os indicadores de sustentabilidade da Agenda A3P, como uso sustentável dos recursos naturais e bens públicos, gestão adequada dos resíduos gerados, contratações sustentáveis, qualidade de vida no trabalho, sensibilização e capacitação dos servidores.

A GOINFRA espera que, com a colaboração de seus servidores, terceirizados, colaboradores, instituições parceiras e todos que frequentam a agência, consiga-se cada vez mais uma gestão mais sustentável, contribuindo sempre com um meio ambiente ecologicamente equilibrado para o Estado de Goiás. O senso de responsabilidade coletiva contribui com a gestão sustentável na administração pública e com o atingimento das metas propostas.



A3P

AGENDA AMBIENTAL NA
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

1 - INTRODUÇÃO

A Lei n.º 12.305 de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Em seu Art. 1º, dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Com o avanço das tecnologias, da industrialização e da população, houve o aumento dos resíduos sólidos e, conseqüentemente, o lançamento incorreto desses resíduos.

A NBR 10.004/2004 define como resíduos sólidos todos aqueles nos estados sólidos e semissólidos que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

A Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA é uma entidade da administração indireta do Poder Executivo do Estado de Goiás. Trata-se de uma entidade autárquica estadual, com autonomia administrativa, financeira e patrimonial, jurisdicionada à Secretária-geral da Governadoria - SGG. Esta é responsável pela destinação correta dos seus resíduos sólidos, trabalhando para a não geração, redução, reutilização, reciclagem e/ou tratamento dos resíduos sólidos, com a coleta e disposição dos seus resíduos de forma ambientalmente adequada.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da GOINFRA é o documento que define diretrizes de gerenciamento ambientalmente adequado de todos os resíduos gerados na sede da Agência. Determina estratégias de controle e monitoramento, visando evitar descartes/destinações inadequadas que possam gerar poluição ao meio ambiente e acarretar prejuízos à saúde pública. Apresenta-se aqui o Plano da GOINFRA, cujo objetivo é identificar os tipos de resíduos gerados pelas diferentes atividades da GOINFRA, definir os critérios de segregação, coleta, armazenagem e transporte, além da destinação final adequada. Sua implantação é obrigatória no âmbito da GOINFRA. O Plano também apresenta a descrição do empreendimento, a justificativa, acompanhada da legislação e normas reguladoras, os objetivos, a metodologia e as disposições a respeito do gerenciamento dos resíduos, além da tabela da destinação dos resíduos e das ações para implementação do PGRS em toda a sede da GOINFRA.



1.1. Informações cadastrais

Razão Social: Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA

CPF/CNPJ: 03520933/0001-06 **CNAE:** 84.11-6-00

Nome do Responsável: Lucas Alberto Vissotto Júnior - Presidente da GOINFRA

Telefone: (62) 3265-4198

Endereço da Empresa: Av. Governador José Ludovico de Almeida, 20, Conj. Caiçara, Goiânia-GO.

CEP: 74.775-013.

Atividade Econômica Principal: Administração pública em geral

1.2. Responsável técnico pela elaboração do PGRS

Responsável Técnico: Jordana Cardoso

Profissão: Engenheira Sanitarista e Ambiental

Registro: CREA/GO 1020892013

Endereço da Agência: Av. Governador José Ludovico de Almeida, nº 20, Conjunto Caiçara - Goiânia-GO.

CEP: 74.775-013

E-mail: jordana.cardoso@goinfra.go.gov.br

Telefone: (62) 3265-4198

2. JUSTIFICATIVA

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) apresenta os critérios básicos a serem empregados na sede da GOINFRA com a finalidade de orientar e minimizar os possíveis impactos ambientais causados pelas atividades diárias na sede. O Programa abrange os seguintes aspectos:

- Tipos de resíduos gerados nas atividades;
- Classificação dos resíduos de acordo com a NBR 10.004/2004;
- Acondicionamento e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Transporte dos resíduos sólidos;
- Tratamento final.

O PGRS é de fundamental importância para que os resíduos sólidos gerados na GOINFRA sejam geridos de forma eficiente, visando sempre que possível a não geração, redução, reutilização e/ou reciclagem dos resíduos sólidos, estando em conformidade com a PNRS. Para tal, a aplicação de estratégias que visem à redução da quantidade de resíduos sólidos, a serem destinados em aterro sanitário, é fundamental para o cumprimento dos objetivos propostos pela PNRS.

3. OBJETIVO

3.1. Objetivo geral

O objetivo do PGRS é evitar ocorrências de não conformidades ambientais bem como impactos negativos ao meio ambiente e implementar procedimentos relativos ao sistema de gerenciamento de resíduos referentes à minimização, segregação, acondicionamento, transporte e tratamento final destes.

4. PANORAMA DA AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES

4.1. Definições e classificação

Os resíduos sólidos podem ser compreendidos como subprodutos das atividades humanas, os quais possuem características específicas inerentes ao seu processo de constituição (NETO, 2013). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, dispõe sobre critérios básicos para o gerenciamento de resíduos, com um dos princípios de gerenciar a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

No Art. 3º, inciso XVI da lei nº 12.305 entende-se por resíduos sólidos:

Art. 3º. XVI - resíduos sólidos: 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 (BRASIL, 2010).

A geração dos resíduos sólidos constitui, em sua grande maioria, da atividade humana e seu descarte, sendo necessário políticas para a diminuição dos rejeitos e a sobrecarga nos aterros sanitários.

A PNRS, foi criada com a finalidade de regularizar a degradação ambiental que provém da geração dos resíduos sólidos, visando a preservação do meio ambiente saudável e equilibrado. Segundo IBGE (2019) os domicílios com lixo coletado diariamente no Brasil são de 84,4%, é preocupante a disposição desses resíduos, pois a maioria são dispostos em lixões a céu aberto ou aterros controlados.

Em uma visão panorâmica a PNRS tem como objetivo gerir assunto referente ao resíduo sólido, instruindo para o combate à degradação ambiental e para a preservação do meio ambiente, propondo um crescimento sustentável, equilibrado e socioambiental. Por isso, na Lei da PNRS em seu Art. 4º:

Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Conforme a PNRS, é necessário que as ações sejam alcançadas por meio dos princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotadas por agentes públicos e privados. E que essas ações sejam levadas em considerações as estimativas das massas geradas e a caracterização dos resíduos em termos de quantidade (massa e volume), a qualidade e a periculosidade. E que os poderes executivos em todas as esferas (municipal, estadual e federal) se envolvem no gerenciamento dos resíduos sólidos e na disposição ambientalmente adequada.

4.2. PGRS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS é um dos processos mais importantes na gestão integrada, pois esta representa o planejamento das ações de manejo e gerenciamento dos resíduos. O objetivo do PGRS é evitar ocorrências de não conformidades ambientais bem como impactos negativos ao meio ambiente e implementar procedimentos relativos ao sistema de gerenciamento de resíduos referentes à minimização, segregação, acondicionamento, transporte e tratamento final destes.

Para a elaboração do PGRS é recomendado a compreensão e a análise de alguns componentes, sendo esses como: sociais, ambientais, cultural da região e deve ser realizado por profissionais multidisciplinares. Na PNRS contempla o PGRS com o intuito de gerenciar os resíduos sólidos promovendo o descarte adequado dos resíduos e diminuindo os impactos negativos no meio ambiente.

4.3. Estratégias de minimização de resíduos sólidos

Como estratégia para a minimização dos resíduos sólidos é necessário promover ações voltadas para os colaboradores sobre a cultura de separação do resíduo sólido, e com isso a inclusão dos catadores e cooperativas de recicláveis. Sendo um aspecto de extrema relevância que está disposto na PNRS.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2021), no Brasil em 2021 foram destinadas 65,6 milhões de toneladas de massa de resíduos sólidos, sendo 64,1 milhões de toneladas para unidades de disposição no solo: aterro sanitário 73,3%, lixão 15,0% e aterro controlado 11,8%. Nota-se uma preocupação na disposição dos resíduos em lixões, sem nenhum tipo de tratamento.

Um dos grandes desafios atualmente para os municípios é promover a emancipação econômica dos catadores de materiais recicláveis, por ser uma tarefa difícil e por encontrarem obstáculos que vão desde o aporte de recursos até a cultura da população de promover a coleta seletiva. É recorrente a disposição inadequada dos resíduos sólidos, pois esses depósitos irregulares acabam se tornando fontes perigosas para a contaminação do meio ambiente e dos recursos hídricos.

Como estratégias para minimização dos resíduos sólidos a GOINFRA está em processo de licitação para aquisição de canecas e garrafas de água de uso pessoal para redução da geração de lixo pelos servidores nas dependências da GOINFRA e a necessidade de coletar copos descartáveis utilizados pelo público externo que frequenta a GOINFRA. A GOINFRA aderiu ao projeto TAMPATAS, projeto voltado para a coleta de tampas plásticas para doação, com fins de castração de gatos e cachorros. Com isso, já se encontra um coletor na recepção principal da sede da GOINFRA.

Portanto, com a caracterização e diagnóstico dos resíduos sólidos gerados será possível propor novas ações para sensibilização dos colaboradores e servidores na redução dos resíduos.

5. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PGRS

Para a realização deste PGRS, foi apresentada a metodologia de trabalho com a equipe de limpeza e manutenção, na qual foi definido o cronograma de atividades aos gestores responsáveis e feita a exposição das diretrizes das legislações, nacionais e distritais, relacionadas ao gerenciamento de resíduos. Em seguida, realizou-se o diagnóstico do órgão, com preenchimento de checklist a fim de levantar informações da GOINFRA nos principais pontos de geração dos resíduos e de cada etapa do processo, com registros fotográficos com a identificação dos fluxos, desde a geração e acondicionamento dos resíduos (setores e tipos de resíduos gerados), dos espaços necessários para armazená-los, transporte interno e externo até a destinação dos resíduos/disposição final e compilação das informações das ações implantadas de segregação dos resíduos. Com base nas premissas, conceitos, requisitos e estimativa de geração de resíduos, elaborou-se o presente PGRS, o qual identifica as estratégias e medidas de controle de cada resíduo, incluindo segregação, armazenamento, coleta, transporte e destinação com as medidas de controle.

6. CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

6.1. Localização do município e do empreendimento

A sede da GOINFRA localiza-se em Goiânia, como citado anteriormente. Goiânia é um município brasileiro, capital do estado de Goiás. Sua população estimada em 2021 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE é de 1.555.626 habitantes, sendo o município mais populoso do estado e o 11º do Brasil. A capital goiana está localizada à 209 km de Brasília, a capital nacional. Com uma área territorial de aproximadamente 728,84 km², possui uma geografia contínua, com poucos morros e baixadas, caracterizada por ser uma região do Planalto Central do Brasil.

A localização da sede da GOINFRA é apresentada na Figura 1. Suas cidades limítrofes são Nerópolis e Goianópolis ao norte; Aparecida de Goiânia ao sul; Senador Canedo e Bela Vista de Goiás ao leste; e Goianira e Trindade ao oeste. A Sede da GOINFRA está localizada na Avenida Governador José Ludovico de Almeida, nº 20 (BR-153 km 3,5) Conjunto Caiçara, Goiânia – GO, CEP 74.775-013 (figura 1).



Figura 1: Localização da Sede da GOINFRA no Município de Goiânia, no Estado de Goiás. Fonte: Google Earth adaptado, 2023.



Figura 2: Fachada da sede da GOINFRA. Fonte: ASAAMB, 2023.

6.2. Caracterização do empreendimento

A área da GOINFRA está distribuída em 7 grandes blocos, conforme figura 4, totalizando uma área total construída de 17.805,45 m². A sede da GOINFRA abriga diversos setores e blocos, da seguinte forma:

- | | | |
|-------------------------|----------------------|----------------|
| 1. Bloco Presidência | 8. Adm. Rodoviária | 15. Guarita 3 |
| 2. Bloco RH/ Rodoviário | 9. Almoxarifado | 16. Transporte |
| 3. Bloco TI | 10. Casa de máquinas | 17. Estoque |
| 4. Bloco Laboratório | 11. Subestação | 18. JARI |
| 5. Bloco Oficina | 12. Marcenaria | 19. Arquivo |
| 6. Sinalização | 13. Guarita 2 | 20. Guarita |
| 7. Guarita 1 | 14. Convivência | |

O Bloco da Presidência (1) possui 3.698,53 m² de área e compreende salas do pavimento térreo, 1º pavimento e o auditório. O Bloco RH/Rodoviário (2), contempla também a lanchonete onde apresenta uma grande geração de resíduos e apresenta uma área de 2.285,66 m². O bloco TI (3) possui uma área de 845,18 m². O Bloco Laboratório (4), contempla também uma área de transportes que possui uma área total de 3049,63 m². O Bloco (5) contempla a oficina, fábrica de placas, a adm. rodoviária, posto de combustível, lava-jato contabilizando uma área de 4.280,30 m². O Bloco (6) contempla: Área de convivência, transportes, almoxarifado, galpão de descarte, estoque, arquivo e JARI, totalizando uma área construída de 1.950,95 m². Considerou-se o bloco (7), como estacionamento de veículos e o de máquinas pesadas e suas respectivas guaritas.

Tabela 1: Dados dos geradores de resíduos na sede da GOINFRA

INFORMAÇÕES	DADOS
CNPJ da GOINFRA	03520933/0001-06
Área Total	96.628,418 M ²
Área Geral Construída	17.805,45 M ²
Quantidade de Servidores do Quadro	750
Quantidade de Estagiários	13
Quantidade de Jovens Aprendiz	15
Quantidade de Terceirizados	206
População Flutuante (Visitantes Média Diária)	83
Total da População	1.067

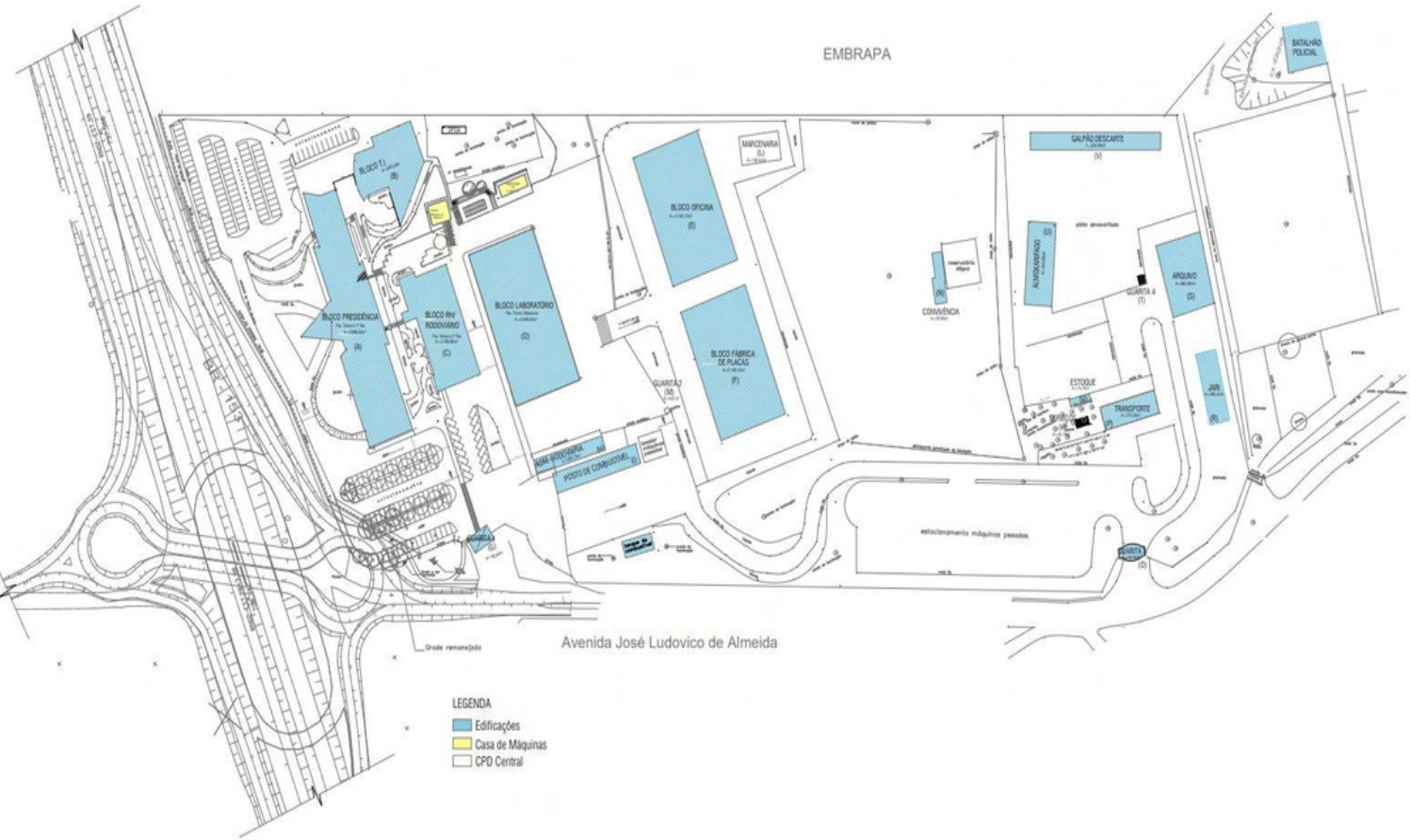
Fonte: Informações prestadas pela alta direção e gerentes da Goinfra – 2023.



Figura 3: Pessoas na Goinfra. Fonte: [Site da Goinfra](#)

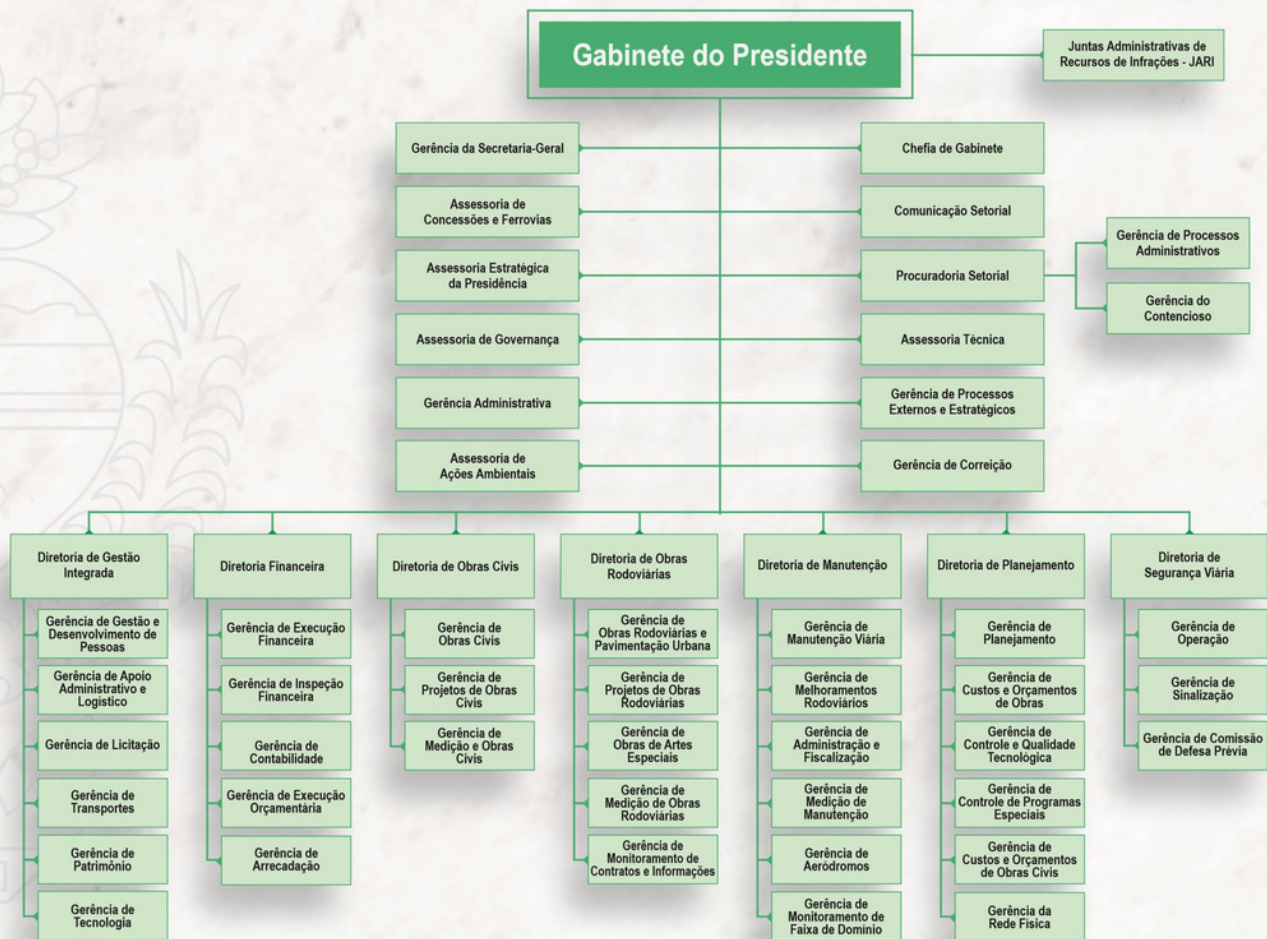
Na figura 5 é apresentado o organograma da GOINFRA, com todos os departamentos e suas diretorias. Ressalta-se que possui nas dependências da GOINFRA, um auditório com capacidade para 200 pessoas, uma lanchonete que serve refeições e lanches, 15 copas com pia e café e 60 banheiros em toda a sede.

Figura 4: Planta Geral da GOINFRA. Fonte: GOINFRA, 2023.



Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA

Organograma



Fonte: Lei 21.792 de 16 de fevereiro de 2023 e Decreto 10.218 de 16 de fevereiro de 2023.



7. METODOLOGIA APLICADA PARA O DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS E ADMINISTRADOS PELA GOINFRA

Para a realização deste PGRS, realizamos o levantamento das informações e coletamos dados para diagnosticar a situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos, a fim de observar o delineamento do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da GOINFRA.

Atualmente a GOINFRA possui contrato com a empresa Ecosense Construções, Logística e Gestão Ambiental Eireli-ME, empresa da qual é responsável por realizar a coleta, transporte e disposição do resíduo sólido. A empresa coleta este resíduo duas vezes por semana (figura 6).



Figura 6: Empresa contratada realizando a coleta. **Fonte:** GOINFRA, agosto de 2023.

7.1. Levantamento de dados para caracterização gravimétrica

Primeiramente fizemos o levantamento dos possíveis pontos geradores de resíduos de acordo com os blocos, totalizando em 13 copas, 61 banheiros, 01 auditório, 01 lanchonete /restaurante, toda área administrativa e estacionamento (figura 7).



Figura 7: Pontos geradores de resíduos sólidos. Fonte: GOINFRA, agosto de 2023.

Para que fosse possível a caracterização do resíduo e a gravimetria, foi solicitado à Diretoria de Gestão Integrada, por meio do processo SEI nº 202300036009423, o quantitativo de servidores e prestadores de serviços /terceirizados que exercem atividades na sede da GOINFRA. Porém, foi repassado que à GOINFRA possui 778 servidores e estagiários, sendo estes efetivos, comissionados e processo seletivo, e 97 funcionários da empresa terceirizada R2, 109 da empresa Brilhante e 83 populações flutuante (visitantes) diariamente. Com isso, possui um total de 1.067 servidores, colaboradores/terceirizados e visitantes, porém no momento da elaboração deste PGRS, não foram disponibilizados os dados dos servidores /colaboradores dispensados do ponto ou que estejam trabalhando de home office, ou seja, não trabalham de forma presencial na sede. Ressalva-se que obtivemos dificuldades no quantitativo oficial de servidores e colaboradores.

Para obter dados mais precisos, realizou-se a contagem de servidores e terceirizados com a finalidade de precisar o número de pessoas que circulam no ambiente físico da GOINFRA ao longo da semana. A contagem ocorreu em cada departamento, do dia 28 de agosto (segunda-feira) ao dia 01 de setembro de 2023 (sexta-feira).

A caracterização dos resíduos sólidos foi realizada durante o dia 24 de agosto de 2023, quarta-feira, na GOINFRA. Todos os resíduos gerados no dia anterior foram caracterizados. Esta data foi escolhida por representar um dia típico na GOINFRA, onde a quantidade total de resíduos gerados oscila, mas suas características permanecem as mesmas.

Compreender a quantidade de resíduos gerados por pessoa na agência é essencial para determinar medidas adequadas a serem adotadas no PGRS, visando minimizar a geração de resíduos. Para o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, a equipe técnica da GOINFRA baseou-se na contagem diária de indivíduos presentes na agência durante os dias de pesagem, em vez de usar números generalistas fornecidos via SEI.

Essa metodologia permite calcular a média de resíduos produzidos por pessoa, baseando-se no peso total de resíduos gerados e na quantidade total de pessoas que circularam na agência durante esse dia. Com essas informações, estabelece-se um padrão de geração, possibilitando manter o planejamento mesmo com o aumento da população nos próximos meses.

Na tabela a seguir, temos resultados obtidos dessa contagem:

Tabela 2: Número de funcionários por bloco da Goinfra - 2023.

BLOCO	28/08	29/08	30/08	31/08	01/09
	QTDE	QTDE	QTDE	QTDE	QTDE
Presidência	219	216	195	172	176
RH/Rodoviário	210	202	175	202	198
Bloco TI	58	50	43	45	42
Laboratório e Casa de Máquinas	11	11	11	11	11
Oficina / Sinalização e Marcenaria	32	30	22	21	20
Almoxarifado / Arquivo / Transporte / Jari	21	17	18	18	18
R2R	97	97	97	97	97
Flutuante	83	83	83	83	83
Total	731	706	644	649	645
Média	675				

Com a realização do quantitativo de servidores, terceirizados e visitantes, conseguimos chegar em uma média diária de 675 (seiscentos e setenta e cinco) pessoas que circulam diariamente pela GOINFRA e sendo assim geram resíduos sólidos nas dependências da sede da GOINFRA.

7.2. Levantamento de dados de gravimetria

Foi definido o local para acondicionamento dos resíduos gerados na GOINFRA durante o período de 24 horas (figura 7). No dia subsequente ao acondicionamento foi realizada a pesagem da massa total e em seguida o descarte nos contêineres para seguir até a coleta e disposição final.

Como parte dos dados da massa do resíduo sólido, pesamos durante uma semana a massa total de resíduos sólidos gerados diariamente. Onde foi pesado o resíduo bruto, sem separação e caracterização gravimétrica. Como critério, foi escolhida a semana no meio do mês e de segunda a sexta-feira.

Vale salientar, que no mês dessa pesagem houve um volume significativo de resíduos de varrição, devido ao mês com muita ventania e troca de estação, comum no mês de agosto, mas especificamente mais intensa nas duas semanas em que foi realizada a caracterização. Segue abaixo o registro fotográfico do local de acondicionamento provisório e o montante de volume dos resíduos gerados ao longo dos dias.



Figura 8: Local de acondicionamento do resíduo durante 24 horas. Fonte: GOINFRA, agosto de 2023.

8. RESPONSABILIDADES NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

A Coordenação responsável por implantar as diretrizes do Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos é a Engenheira Ambiental e Sanitarista Jordana Cardoso, como responsável e a colaboração do Engenheiro Ambiental Guilherme Teles, ambos lotados na Gerência de Ações Ambientais – ASAAMB (vinculada à Diretoria de Planejamento – DPL).

A implantação conta com a participação de toda a GOINFRA, bem como das empresas terceirizadas na área de limpeza, higienização, desinfecção e conservação de bens móveis e imóveis e demais setores, uma vez que estas auxiliam na melhoria contínua com os funcionários que atuam nas ações de segregação dos resíduos na origem, assim como das demais empresas terceirizadas prestadoras de serviço de operação e manutenção do sistema de supervisão predial, vigilância, apoio administrativo, jardinagem e limpeza, copeira, entre outros, que são devidamente treinadas (integração) evidenciando o local correto de acondicionamento dos resíduos gerados no processo produtivo.

9. CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELA GOINFRA

Os resíduos gerados na GOINFRA são classificados, basicamente, como Classe II A – Não inertes, podendo ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e os resíduos Classe II B – Inerte, que são aqueles de características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente. Os resíduos perigosos (Classe I) também são gerados em menor quantidade e tratados de forma separada, com uso de EPI's para evitar qualquer tipo de acidentes durante o manuseio, sendo importante se atentar às legislações específicas deste tipo de resíduo, podendo consultar a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ e normativas quanto ao correto descarte e armazenamento, conforme descrito no presente PGRS. A composição qualitativa dos resíduos sólidos apresenta as porcentagens das várias frações dos materiais constituintes do resíduo, sendo essa caracterização fundamental para a definição das estratégias a serem implementadas, desde a geração com a separação, coleta até o destino final dos resíduos.

Conforme a normativa ABNT 10.004, os tipos de resíduos gerados, diariamente ou eventualmente, são classificados como:

Quadro 1: Tipos de resíduos e suas devidas caracterizações de acordo com a NBR 10.004/2004

TIPOS DE RESÍDUOS	CARACTERIZAÇÃO (ABNT NBR 10.004/2004)	CLASSIFICAÇÃO
Semissólidos da caixa de gordura e óleo	Classe II A	Orgânico
Papel Toalha	Classe II A	Indiferenciado
Matéria orgânica (vegetais, frutas, etc.)	Classe II A – Não inertes	Orgânico
Resíduos de banheiro	Classe II A	Indiferenciado
Espelhos	Classe II B - Inertes	Indiferenciado
Embalagens de marmita (Isopor)	Classe II B - Inertes	Reciclável
Mistura dos resíduos orgânicos	Classe II A e B	Indiferenciado
Resíduos de varrição	Classe II A e B	Indiferenciado
Papéis e papelões limpos	Classe II A	Reciclável
Vidro	Classe II B - Inertes	Reciclável
Plásticos em geral	Classe II A	Reciclável
Metais em geral	Classe II A	Reciclável
Latinha de alumínio	Classe II A	Reciclável
Embalagens longa vida	Classe II A	Reciclável
Madeira	Classe II B - Inertes	Reutilizado
Resíduos da Construção Civil	Classe II B - Inertes	Reutilizado
Óleo vegetal	Classe II A	Reutilizado
Produtos químicos	Classe I	Perigoso
Lâmpadas	Classe I	Perigoso
Pilhas, baterias e eletrônicos	Classe I	Perigoso

Ressalta-se que o termo ‘resíduos’ e ‘indiferenciados (rejeitos)’ são termos distintos, pois resíduos podem ser aproveitados e rejeitos não. Os resíduos sólidos são sobras de materiais resultantes de atividade humana, que ainda podem ser reutilizados, reciclados, tratados ou recuperados, e por isso não devem ser enviados a um aterro sanitário. Os rejeitos, porém, apesar de também serem resíduos sólidos, não podem ser aproveitados, podendo ser enviados diretamente para o aterro sanitário para disposição final, desde que de forma ambientalmente adequada.

10. GRAVIMETRIA DOS RESÍDUOS GERADOS

Para a gravimetria dos resíduos gerados na GOINFRA, foi estabelecido um local para o acondicionamento deles durante 24 horas e por 5 dias seguidos, próximos aos contêineres para pesagem e posteriormente o descarte no local adequado (figura 7).

Tabela 3: Peso de resíduos gerados por dia na sede da GOINFRA.

Segunda-feira 14/08/2023	Terça-feira 15/08/2023	Quarta-feira 16/08/2023	Quinta-feira 17/08/2023	Sexta-feira 18/08/2023
206,93 kg	200,20 kg	172,07 kg	124,45 kg	200,60 kg

Total: 904,26 kg

Conforme dados da tabela 3, foram gerados na semana do dia 14/08/23 a 18/08/23, um total de 904,26 kg de resíduos sólidos na GOINFRA. Para o primeiro momento foi solicitado o quantitativo de servidores, terceirizados e prestadores de serviços para posteriormente ser feito o cálculo diário dos resíduos sólidos.

10.1. Caracterização da gravimetria dos resíduos

Após o período de 5 (cinco) dias consecutivos e a pesagem diária dos sacos foi definido 1 (um) dia no meio da semana e no meio do mês para realizar a pesagem diária e a caracterização do resíduo, para chegarmos a uma média.

Na quarta-feira (23/08/2023) foi realizada a pesagem da massa total dos resíduos sólidos gerados, 195,35 kg por dia, e posteriormente realizada a caracterização dos resíduos sólidos gerados (figura 9), houve a separação por categorias como: material plástico, metal, isopor, material vida longa, vidro, papel/papelão, orgânicos e rejeitos (papel higiênico, papel toalha, absorventes, etc.).



Figura 9: Caracterização do resíduo sólido de um dia de geração. Fonte: GOINFRA, agosto de 2023.

10.2. Seleção dos materiais a serem triados

Para a caracterização dos resíduos, foram criados critérios de análise dos materiais que consistiu na separação em grupo (plástico, papel, vidro, metal, outros e matéria orgânica) e seus subgrupos, gráfico 1 (figura 10), de maneira que facilitasse a visualização no momento da triagem dos resíduos em campo. O critério visual foi o escolhido, devido ao tempo disponível para realizar o treinamento da equipe de garis envolvida, que foi disponibilizada pela empresa contratada, de forma a atender a demanda desta análise gravimétrica.

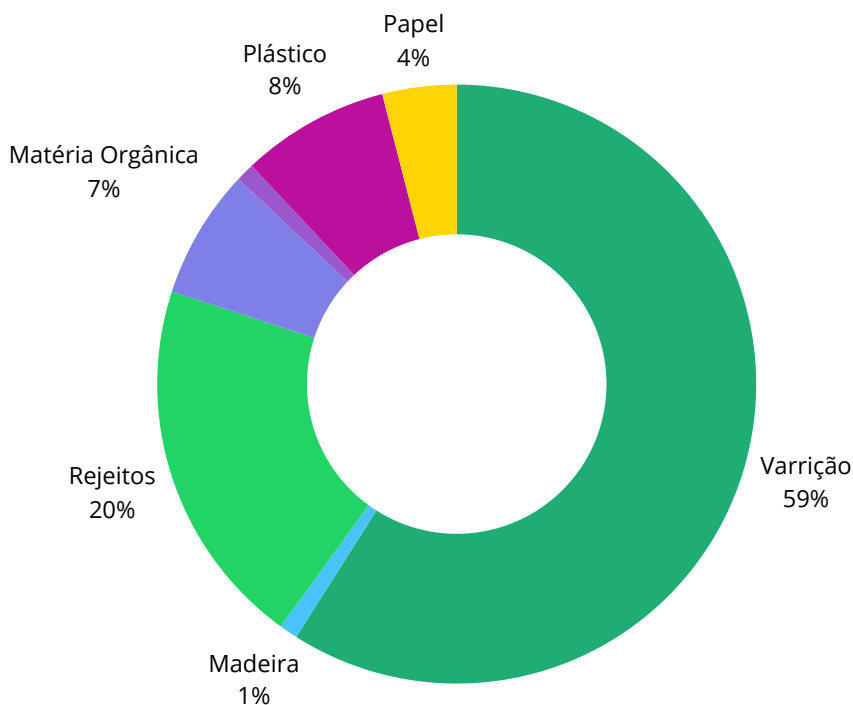


Figura 10: Gráfico de geração de resíduos sólidos totais gerados na GOINFRA (kg).

O peso total de resíduos gerados na GOINFRA no dia da caracterização foi de 195,35 Kg. A partir dos dados obtidos, pode-se observar que há um volume muito grande de matéria orgânica vindos da varrição, 114,35 Kg por dia, representando 59% do peso total gerado. Gerou-se em média 38,25 Kg/dia de resíduos indiferenciados (rejeitos). Os recicláveis (plástico, papel, papelão, metal) representaram juntos aproximadamente 14% da geração. Conforme o gráfico 2 (figura 11) o resíduo gerado na sede da GOINFRA foi distribuído em três grupos, sendo estes: rejeitos 49%, recicláveis 33% e matéria orgânica 18%, os resíduos foram caracterizados por meio do uso de tabelas e registros fotográficos.

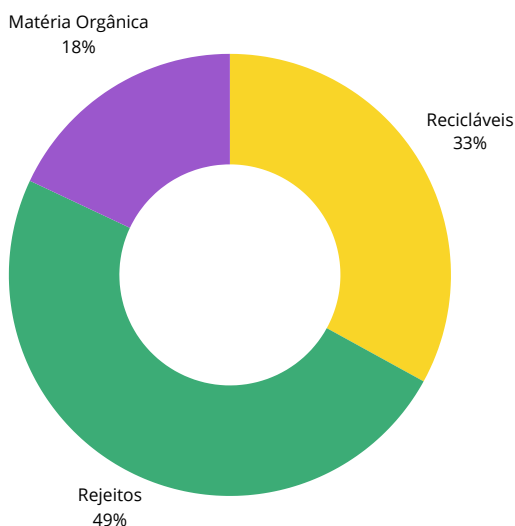


Figura 11: Gráfico de geração de resíduos sólidos em três grupos (%) na sede da GOINFRA.

Para ABRELPE (2022) cada pessoa gera em média 0,993kg de resíduos sólidos por dia, sendo assim a GOINFRA enquadra-se nos dados da referida instituição, pois com a média diária de 675 pessoas, temos que cada pessoa está gerando em média 300 gramas de resíduos por dia.

Após a caracterização e o diagnóstico prévio à implantação do PGRS na sede da GOINFRA, será realizado um relatório durante o processo de implantação e será previsto no cronograma um relatório anual contendo a caracterização dos resíduos sólidos. Durante a implantação serão realizadas campanhas, divulgação e palestras com a finalidade de sensibilizar todos que frequentam a GOINFRA. Outra medida, será colocar os coletores em pontos estratégicos, de fácil visualização e compreensão pelos servidores e também as demais pessoas que frequentam a GOINFRA.

11. DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NA GOINFRA

Tendo em vista as diferentes fontes de geração de resíduos na GOINFRA, foi realizado um diagnóstico para realização de um plano de ações a fim de contribuir com uma melhor gestão de resíduos sólidos.

É importante salientar a especificidade em que foi realizado esse monitoramento. Resíduos da construção civil e resíduos em geral que foram gerados por motivo de obras e melhorias foram contabilizados, mas não para o presente trabalho que visa gerar resultados para embasar uma gestão a longo prazo dos resíduos sólidos da GOINFRA. Portanto, essas situações atípicas foram consideradas em um levantamento separado.

Focando nesta etapa de diagnóstico, o principal objetivo foi caracterizar os resíduos para que ao final, após a execução das ações de educação ambiental, seja feita uma comparação com dados de início e final de projeto. Isso deve ser feito para evidenciar as melhorias implantadas pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da GOINFRA. E, portanto, demonstrar a efetividade dessas ações.

O objetivo principal desta etapa é descrever as ações de caracterização dos resíduos gerados a partir da análise amostral dos mesmos durante os dias 14/08/2023 (segunda-feira) a 18/08/2023 (sexta-feira). Durante a primeira semana foi realizada a pesagem bruta dos resíduos gerados diariamente na GOINFRA, conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 4: Indicadores Pré-Monitoramento

Dias da Semana/ Indicadores	Segunda-feira: 14/08	Terça-feira: 15/08	Quarta-feira: 16/08	Quinta-feira: 17/08	Sexta-feira: 18/08
(A) Quantidade Total de Sacos	62	49	52	55	71
(B) Peso Total (kg)	131,25	104,80	139,35	101,65	228,61

Análise da Geração de Resíduos na GOINFRA

- **Contexto da Análise:**

- Foi realizada a análise da geração de resíduos em todos os ambientes da GOINFRA, atentando-se às particularidades de cada setor, baseando-se nas atividades exercidas.

- **Áreas e Tipos de Resíduos Analisados:**

- Escritório: papel e papelão usado, cartuchos de impressoras usados, pilhas e baterias usadas, equipamentos inservíveis.
- Alimentação (restaurantes e lanchonetes):
- Banheiros e Cozinhas: restos de comida, papel higiênico usado.
- Áreas Externas: Podas e varrição.

- **Análises Realizadas:**

- Peso Total: Quantificação do total de resíduos gerados.
- Geração Per Capita: Cálculo da geração de resíduos por indivíduo.
- Composição Gravimétrica: Análise da composição dos resíduos com base no peso.

Durante a segunda semana de análise, a pesagem dos resíduos foi repetida com o objetivo de evidenciar o padrão de geração de resíduos na agência. Os dados de geração referem-se aos dias 25 de agosto de 2023 sexta-feira) a 31 de agosto de 2023 (quinta-feira), conforme apresentado na tabela abaixo:

Tabela 5: Indicadores Pré-Monitoramento 2ª Semana

Sexta-feira 25/08/2023	Segunda-feira 28/08/2023	Terça-feira 29/08/2023	Quarta-feira 30/08/2023	Quinta-feira 31/08/2023
Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)
112,60	222,60	235,60	144,80	87,25

Análise Adicional no Bloco da JARI

Foi analisada também a quantidade de resíduos gerados em outro ponto de coleta, no bloco da JARI. Uma estimativa de geração foi feita com base no volume de resíduos, considerando a distância da balança de precisão de 0,5 g. Estimou-se uma geração de 50 kg por dia, onde 60% desse peso era caracterizado como matéria orgânica oriunda de varrição dos jardins.



Figura 12: Local de acondicionamento do resíduo da JARI. Fonte: GOINFRA, agosto de 2023

12. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS

Uma importante parte do PGRS é o cuidado em relação à segregação correta dos resíduos e seu acondicionamento antes da coleta. O acondicionamento de resíduos é o processo de armazenamento e disposição adequada dos materiais descartados. É fundamental que os resíduos sejam separados de acordo com sua natureza e características, para que possam ser tratados e destinados corretamente. Isso evita a contaminação do solo, da água e do ar, além de evitar a presença de roedores e outros animais que possam proliferar doenças.

Os acondicionamentos dos resíduos gerados na GOINFRA são diariamente feitos em contêineres de maneira adequada. Existem também um ponto de coleta de lâmpadas, com um coletor adequado, evitando assim o risco de quebrar e contaminar o meio ambiente, além do risco a integridade física de quem manuseia os resíduos.

A destinação dos resíduos eletrônicos inservíveis é feita pela Gerência de Tecnologia com a supervisão da Assessoria de Ações Ambientais. Assim que é atestado que o material é inservível, ele é destinado para uma sala onde é armazenado até que a comissão de desfazimento decida a sua destinação final (figura 13).



Figura 13: Sala de armazenamento de resíduos eletrônicos e acondicionamento de lâmpadas. Fonte: GOINFRA, setembro de 2023

Os móveis antigos, são armazenados em um galpão para até que se realize a destinação final. Os resíduos da construção civil gerados pela reforma de prédios são acondicionados em caçambas de entulho e são recolhidos uma vez por semana (figura 14).



Figura 14: Acondicionamento de móveis inservíveis e resíduos da construção civil. Fonte: GOINFRA, setembro de 2023.

13. REDUZIR A GERAÇÃO

Reduzir a geração refere-se à otimização do processo e a eficiência das atividades realizadas. Em alguns casos se possível, pode-se eliminar por completo a geração de algum resíduo que acontece de forma desnecessária.

Durante a implementação do PGRS da GOINFRA objetiva-se reduzir a geração de resíduos em gerais produzidos pelos funcionários, terceirizados, estagiários e visitantes. Isso é possível através da mudança de processos, campanhas orientadas e monitoramento da geração.

O público mais difícil de ser influenciado por essas campanhas são os visitantes, pelo fato de não estarem inseridos na rotina da agência. Entretanto, percebeu-se que esse público é pequeno e frequenta o estabelecimento por um curto período de tempo e possui baixa influência na geração de resíduos.

O papel é resíduo mais gerado na administração Pública em geral, a GOINFRA conta com 73 impressoras ativas no presente momento e uma alta geração de resíduos. O Estado de Goiás passa por uma digitalização de seus processos, contribuindo para redução da necessidade de impressões.

Devido a necessidade de monitoramento e atendimento da agenda A3P do Ministério do Meio Ambiente, a GOINFRA passará por mudanças de processos para reduzir a geração. Reduzir a geração de resíduos descartáveis é outra importante medida a ser adotada pela agência.

A aquisição de 1.000 canecas de cerâmicas para uso dos servidores visa reduzir significativamente a utilização de copos descartáveis e contribuir para uma menor geração diária de resíduos sólidos, devido à alta quantidade gerada deste item observada durante a fase de caracterização.

14. SEGREGAÇÃO

A segregação dos resíduos tem como finalidade evitar a mistura daqueles incompatíveis, visando garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança no manuseio. A mistura de resíduos incompatíveis pode causar: geração de calor; fogo ou explosão; geração de fumos e gases tóxicos; geração de gases inflamáveis; solubilização de substâncias tóxicas; dentre outros.

Os resíduos gerados durante a execução das atividades na sede da GOINFRA, devem ser segregados na fonte geradora e encaminhados para o devido local de armazenamento, e posteriormente ao destino final.

15. ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos produzidos durante as atividades na sede da GOINFRA, deverão ser armazenados em locais apropriados e sinalizados de maneira a facilitar a coleta para o transporte, sem prejudicar o andamento das atividades e sem comprometer a qualidade de vida dos colaboradores e do ambiente.

A disposição de resíduos no solo sem nenhum tratamento oferece risco à saúde pública, pois este pode fornecer nutrientes, água e abrigo para macroorganismos como, por exemplo: baratas, ratos e moscas e microrganismos patogênicos como, por exemplo: bactérias, fungos e vírus.

O lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água pode modificar o ciclo de vida de espécies ou causar a morte das mesmas. Alguns fatores que causam este fato são: o aumento da turbidez, que por dificultar a visibilidade de alguns organismos torna-os muito vulneráveis aos ataques daqueles que possuem uma visão aguçada; o aumento da temperatura, que pode causar a morte de várias espécies, pois cada uma só consegue sobreviver numa determinada faixa de temperatura; e a alta concentração de nitratos e fosfatos, nutrientes utilizados pelas algas, que causam o aumento excessivo dessas acarretando na eutrofização do corpo d'água.

Vários tratamentos podem ser usados para minimizar os efeitos que os resíduos sólidos causam ao meio ambiente como exemplos podem ser citados os seguintes: biorremediação, aterro controlado, aterro sanitário, incineração e entre outros, conforme quadro 2:

Quadro 2: Discrição dos Resíduos sólidos gerados na sede da GOINFRA.

Descrição do Resíduo		Local de Geração	Acondicionamento	Armazenamento
Código	Nomenclatura	200,20 kg	172,07 kg	124,45 kg
A006	Resíduo de papel, papelão, plástico	Execução das Atividades na sede da Goinfra, no município de Goiânia- GO.	Sacos Plásticos	Armazenamento temporário/container
A001	Resíduos (Resto de Alimentos, banheiros e copas)		Sacos Plásticos	Armazenamento temporário/container
A099	Outros resíduos EPI's não contaminados (botas de borracha e outros)		Sacos Plásticos	Armazenamento temporário/container
A104	Embalagens Metálicas (latas vazias)		Sacos Plásticos	Armazenamento temporário/ container

16. COLETA INTERNA

Os resíduos sólidos domésticos (área comum e sanitários) como: papéis, plásticos, papelão, resto de alimentos, embalagem vazia, entre outros, gerados na Sede da GOINFRA são destinados e acondicionados nos coletores em cada sala e posteriormente armazenados nos contêineres em dois pontos, um próximo ao laboratório e o outro ponto próximo a JARI (figura 11).

O caminhão de coleta da Ecocense, passa periodicamente terça e sexta-feira coletando todos os tipos de resíduos. Após a implementação do PGRS e monitoramento dos resultados obtidos, as partes envolvidas na gestão discutirão a possibilidade de mudança nessa logística atual.

17. TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL

Todos os resíduos gerados na sede da GOINFRA, são armazenados temporariamente nos containers e posteriormente a empresa responsável, Ecocense, faz a coleta, transporte e disposição final dos resíduos.

18. CAPACITAÇÃO DO CORPO COLABORADOR

A implementação do PGRS envolverá os servidores, terceirizados e efetivos da GOINFRA, com cursos de capacitação, por meio de palestras e treinamento, orientações pontuais para cada para que destinem o resíduo ao local apropriado. O lançamento do PGRS terá o objetivo de divulgar de forma mais ampla e coletiva a implementação da Gestão de Resíduos na GOINFRA levando a conscientização para que todos saibam da responsabilidade compartilhada que levará a melhores parâmetros em um diagnóstico futuro.

19. MONITORAMENTO

Para que todos os procedimentos do PGRS sejam devidamente cumpridos e executados, deve ser feito um monitoramento adequado e rigoroso. O responsável por essa execução, de forma consciente e eficiente, visará à proteção dos profissionais que ali trabalham, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

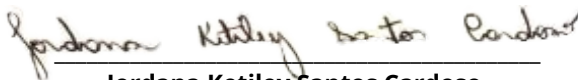
20. CRONOGRAMA DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na GOINFRA teve sua fase de diagnóstico em agosto e setembro e sua implementação em outubro. A previsão é que em agosto de 2024 seja realizada uma nova caracterização e seja feita a atualização deste.

21. RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES E ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O presente estudo foi elaborado pela Engenheira Ambiental e Sanitarista Jordana Ketiley Santos Cardoso com a colaboração do Engenheiro Ambiental Guilherme Teles, com Anotação de responsabilidade Técnica (ART) de Obra ou Serviço n.º 1020230243382, devidamente registrada junto ao conselho de classe (anexo1).

Responsável Técnica:



Jordana Ketiley Santos Cardoso

Assessoria de Ações Ambientais - ASAAMB Engenheira
Sanitarista e Ambiental
CREA-GO 1020892013
ART 1020230243382

22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrelpe, Panorama do Resíduo Sólido no Brasil 2022. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.abrelpe.org.br>. Acesso em 18 Out 2023.

Ansari, M., Ehrampoush, M. H., Farzadkia, M., & Ahmadi, E. (2019). Dynamic assessment of economic and environmental performance index and generation, composition, environmental and human health risks of hospital solid waste in developing countries; A state of the art of review. *Environment international*, 132, 105073.

Brasil. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos 2. ed. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

De-Campos, V. A. F., Silva, V. B., Cardoso, J. S., Brito, P. S., Tuna, C. E., & Silveira, J. L. (2021). A review of waste management in Brazil and Portugal: Waste-to-energy as pathway for sustainable development. *Renewable Energy*, 178, 802-820.

GOIÁS. Lei nº 21.792, de 16 de fevereiro de 2023. Estabelece a organização administrativa básica do Poder Executivo e dá outras providências. Disponível em: <https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/106749/pdf>. Acesso em 18 Out 2023.

GOIÁS. Lei n.º 19.453, de 16 de setembro de 2016. Institui a Política Estadual de Saneamento. Institui a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências. Disponível em: <https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/98769/pdf>. Acesso em 27 Nov 2023.

Gonçalves, A. T. T., Moraes, F. T. F., Marques, G. L., Lima, J. P., & Lima, R. D. S. (2018). Urban solid waste challenges in the BRICS countries: a systematic literature review. *Revista Ambiente & Água*, 13.

MMA, Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares, Ministério do Meio Ambiente-Secretaria de Qualidade Ambiental, Brasília, 2022. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em 15 de Out 2023.

OECD, Municipal waste, generation and treatment, Organization for Economic Co-Operation and Development, 2023. <http://www.stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=MUNW>. Acesso em 18 Jul 2023.

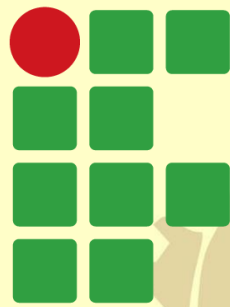
Padilha, J. L., & Mesquita, A. L. A. (2022). Waste-to-energy effect in municipal solid waste treatment for small cities in Brazil. *Energy Conversion and Management*, 265, 115743.

Sharma, K. D., & Jain, S. (2020). Municipal solid waste generation, composition, and management: the global scenario. *Social Responsibility Journal*, 16(6), 917-948.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2019. Ministério do Desenvolvimento Regional – Secretaria Nacional de Saneamento. Brasília, 2020. 246 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em Fev 2021.

United Nation. World Population prospects 2022: Summary of results. Department of Economic and Social Affairs. <https://www.un.org/development/desa/pd/> (accessed 18 July 2023).

US EPA, Advancing sustainable materials management: 2018 Fact sheet. United States Environment Protection Agency. Washington, DC, 2020. <http://epa.gov/warm>.



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus
Urutaí

