



MUNICÍPIO DE IBIRAREMA

Rua Alexandre Simões de Almeida, 367 | 19940-000 | IBIRAREMA (SP)
www.ibirarema.sp.gov.br | prefeito@ibirarema.sp.gov.br | (14) 3307.1422



GABINETE DO PREFEITO

LEI Nº 2.403, DE 31 DE MAIO DE 2021.

DISPÕE SOBRE APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PMRCC) DE IBIRAREMA.

O Prefeito do Município de Ibirarema, Estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas por Lei;

FAZ SABER que a Câmara Municipal de Ibirarema aprovou e ele sanciona e promulga a seguinte Lei:

Art. 1º Esta Lei ratifica e aprova o **PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PMRCC)** de Ibirarema, nos termos do anexo elaborado pela Empresa TÁCITO Consultoria Ambiental e Turística e aprovado pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA), em 12 de abril de 2021.

Art. 2º Fica o município de Ibirarema autorizado a realizar os investimentos necessários para a execução do PMRCC.

Art. 3º As despesas decorrentes da execução desta Lei correrão por conta de dotações próprias do orçamento vigente, suplementadas, se necessário.

Art. 4º Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação. Prefeitura do Município de Ibirarema, em 31 de maio de 2021.

JOSÉ BENEDITO CAMACHO

Prefeito de Ibirarema

Registrada nesta Secretaria Municipal na data supra, publicada e afixada na Portaria desta Prefeitura, em local visível e de costume, bem como publicada no Diário Oficial do Município de Ibirarema e disponibilizada no sítio www.ibirarema.sp.gov.br.

DIRCEU ALVES DA SILVA

Chefe de Gabinete



PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PMRCC) IBIRAREMA (SP)

ABRIL, 2021
Ibirarema (SP)



PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (2021)
MUNICÍPIO DE INTERESSE TURÍSTICO DE IBIRAREMA (SP) – TERRA DA LINGUIÇA



Entidades envolvidas

Município de IBIRAREMA (SP)

Rua Alexandre Simões de Almeida, 367

CEP 19940-000, IBIRAREMA – São Paulo

(14) 3307.1422 | www.ibirarema.sp.gov.br | prefeito@ibirarema.sp.gov.br

José Benedito Camacho – Prefeito

Departamento de Meio Ambiente (DMA)

Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA)

R. Ver. Agnello Jacinto de Moraes, 207

CEP 19940-000, IBIRAREMA – São Paulo

(14) 99886.3659 | www.ibirarema.sp.gov.br | meioambiente@ibirarema.sp.gov.br

Roberto Leandro Comate – Diretor de Meio Ambiente

Presidente do CONDEMA

Coordenador de Proteção e Defesa Civil

TÁCITO Consultoria Ambiental e Turística

Rua Júlia Bertioti, 163

CEP 19880-530, Cândido Mota – São Paulo

(18) 99744.1452 | allantacito.wixsite.com/consultoria | tacitoconsultoria@gmail.com

CRA-SP 023.016 | IBAMA-CTF 7377813 | CNPJ CADASTUR 22.508.258/0001-58

Adm. Allan Oliveira Tácito –

Administrador de Cidades

Especialista em Gestão Ambiental

Especialista em Gestão Municipal de Recursos Hídricos

Gestor de Turismo

CRA-SP 148.327

IBAMA-CTF 5672771



CONSELHO REGIONAL DE ADMINISTRAÇÃO DE SÃO PAULO

CRA-SP





SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	04
2. DIAGNÓSTICO	05
3. ASPECTOS DO MUNICÍPIO DE IBIRAREMA (SP)	07
4. GESTÃO AMBIENTAL MUNICIPAL	27
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PMRCC	28
6. METAS	29
7. MANEJO	30
8. ESTRATÉGIAS	42
9. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	45
10. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PMRCC DE IBIRAREMA (SP)	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
Legislação pertinente	51



1. INTRODUÇÃO

O **Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (PMRCC)** de IBIRAREMA (SP), elaborado pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente (DMA) e pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA), com apoio da TÁCITO Consultoria Ambiental e Turística, tem por objetivo estabelecer as diretrizes, critérios e os procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais no território municipal, além de atender a Diretiva de Resíduos Sólidos do Programa Município VerdeAzul, da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente e os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas:

- *ODS 11 – cidades e comunidades sustentáveis;*
- *ODS 12 – consumo e produção responsáveis;*

Os resíduos da construção civil (RCC), mais conhecidos como entulhos, são os conjuntos de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, madeira, entre outros, provenientes do desperdício e restos da construção, reforma e demolição de estruturas físicas, como prédios e residências. A geração dos resíduos da construção civil se deve, em grande parte, às perdas de materiais de construção nas obras por meio do desperdício durante o seu processo de execução, assim como pelos restos de materiais que são perdidos por danos no recebimento, transporte e armazenamento. Quando descartado, como material praticamente inerte, o entulho causa ônus e problemas, principalmente associados ao seu volume, uma vez que junto com os RCC também são descartados pneus, móveis, resíduos domésticos e animais mortos.

No Brasil, onde 90% dos resíduos gerados pelas obras são passíveis de reciclagem e levando ainda em conta a sua contínua geração, a reciclagem dos RCC é de fundamental importância ambiental e financeira no sentido de que os referidos resíduos retornem substituições a novas matérias-primas extraídas do meio ambiente. Trata-se de uma atividade que deve ser prioritariamente realizada no próprio canteiro, mas que pode também se executar fora da obra. O ideal seria se a reutilização e reciclagem na obra dos RCC fossem prática constante e incorporada ao dia-a-dia das construtoras como parte integrante e inteligente do planejamento e execução das obras.

Desta forma, os resíduos da construção civil podem ser utilizados novamente como matéria-prima ou agregado, assim o entulho volta ao ciclo produtivo, contribuindo inclusive para a diminuição da exploração de novas fontes de matéria-prima, oriundos de recursos naturais.

A concepção do PMRCC de Ibirarema (SP) foi elaborado visando atender a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece as diretrizes, critérios e os procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais no território municipal, incorporando necessariamente:

- I. **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PMGRCC)**, com as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e transportadores e,
- II. **PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRCC)** que orientem, disciplinem e expressem o compromisso de ação correta por parte dos grandes geradores de resíduos, tanto públicos quanto privados.

Nesse sentido, a elaboração de planos de gerenciamento dos resíduos da construção civil é diretriz fundamental para a implantação de programas de gestão desses resíduos. No município de Ibirarema (SP), o fluxo dos resíduos da construção civil ocorre conforme ilustrado na matriz de resíduos apresentada abaixo.



Fluxo dos resíduos no município de Ibirarema (SP).



Fonte: Ibirarema, 2021.

5

O produto final, que aqui se apresenta, após a devida apreciação pelas instâncias competentes, será indicado como instrumento legal para a implementação do marco regulatório para o gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil no âmbito municipal. A Administração Pública de posse deste material fica amparada legal e tecnicamente para a implantação da Gestão Integrada dos Resíduos da Construção Civil, com vistas à melhoria da qualidade dos serviços, a qualidade de vida da população e o desenvolvimento sustentável municipal, o qual deverá atuar em consonância o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo geral do PMGRCC do município de Ibirarema (SP) visa atender a Resolução CONAMA nº 307/2002, Lei Federal nº. 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais regulamentações.

Neste contexto, o PMRCC tem por objetivo atender as demandas legais e de crescimento do município, os quais podem gerar significativos impactos ao meio ambiente.

Com aprovação legal do presente Plano, o mesmo deverá ser implantado, trazendo a responsabilidade a todos os atores envolvidos nas etapas do processo, desde a geração até a destinação final adequada, garantindo a segurança e sustentabilidade econômica, social e ambiental.

2.2. Objetivos específicos

Basicamente, objetiva-se com o plano, diagnosticar as atividades de geração, coleta, transporte e destinação dos resíduos da construção civil no município, e a proposição de ações, programas, projetos específicos de cada pilar.



3. METODOLOGIA

A metodologia do trabalho está pautada nos seguintes eixos:

Diagnóstico de geração de resíduos da construção civil no município de Ibirarema

Aquisição de informações, dados e históricos referente a gestão, operação, fiscalização e legislação municipal.

Investigação técnica

Esta fase foi conduzida de forma pessoal e direta junto aos responsáveis pelos serviços no município.

Visita técnica *in loco*

Nesta etapa, foram feitas visitas a campo, verificações de infraestrutura, operação e captura de imagens na malha urbana e nos pontos de transbordo e destinação provisória.

Prognóstico

Programas, Projetos e Ações de implementação.



4. DIAGNÓSTICO

O município de Ibirarema (SP) está localizado na latitude de 22°49'03"S e longitude 50°04'21"O, se posicionando a uma altitude de 483 metros acima do nível do mar, limitando-se:

Ao Norte: Campos Novos Paulista;

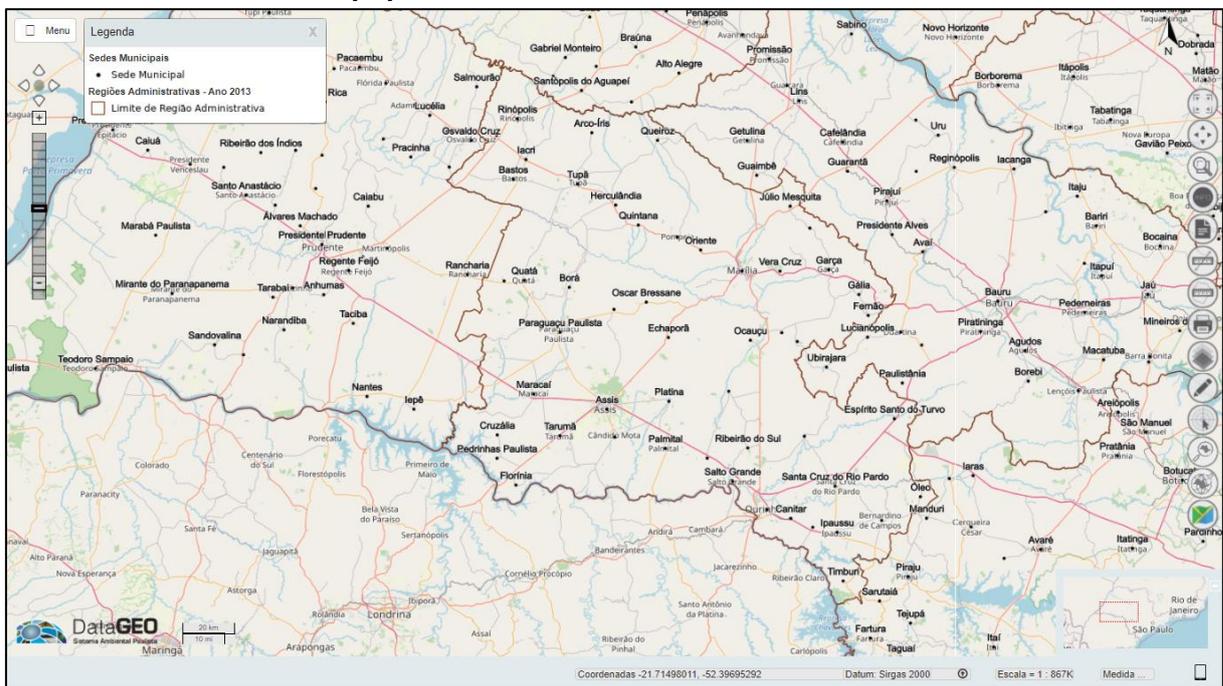
A Leste: Salto Grande;

Ao Sul: Rio Paranapanema, Cambará (PR);

A Oeste: Palmital e Platina.

Em relação à organização espacial de acordo com fatores socioeconômicos, IBIRAREMA (SP) está localizado na Região de Governo de Assis e Região Administrativa de Marília (Seade, 2021).

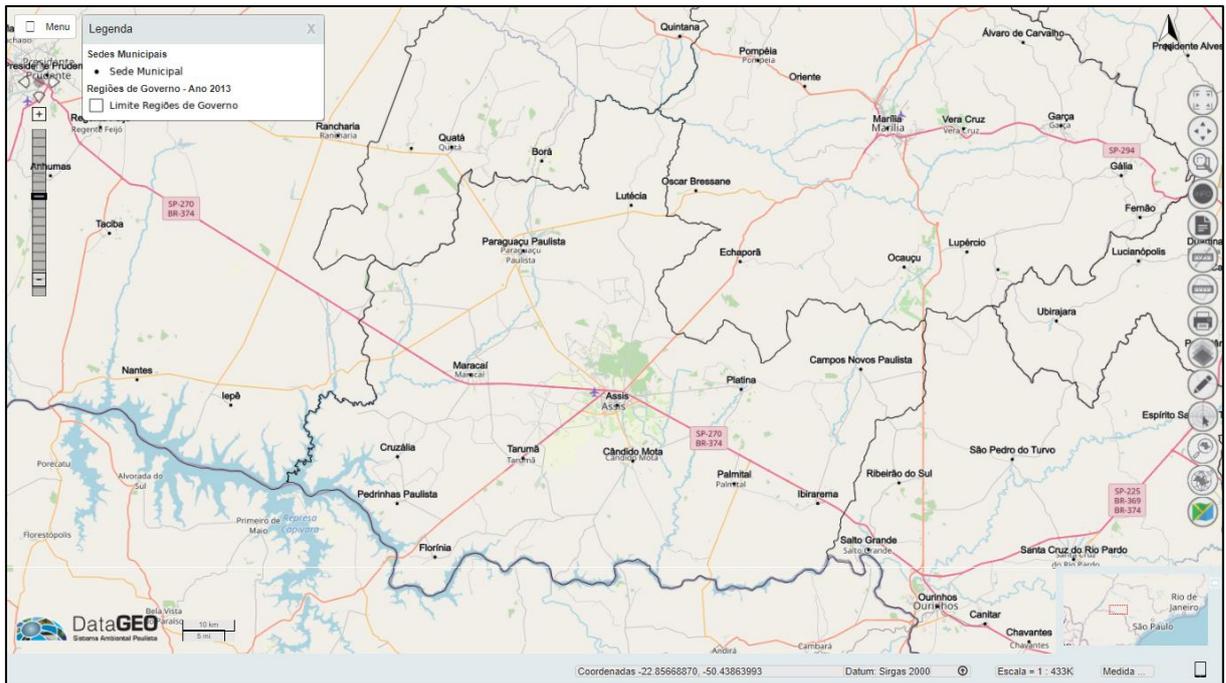
4.1. RA de Marília (SP)



Fonte: DataGEO, 2021.

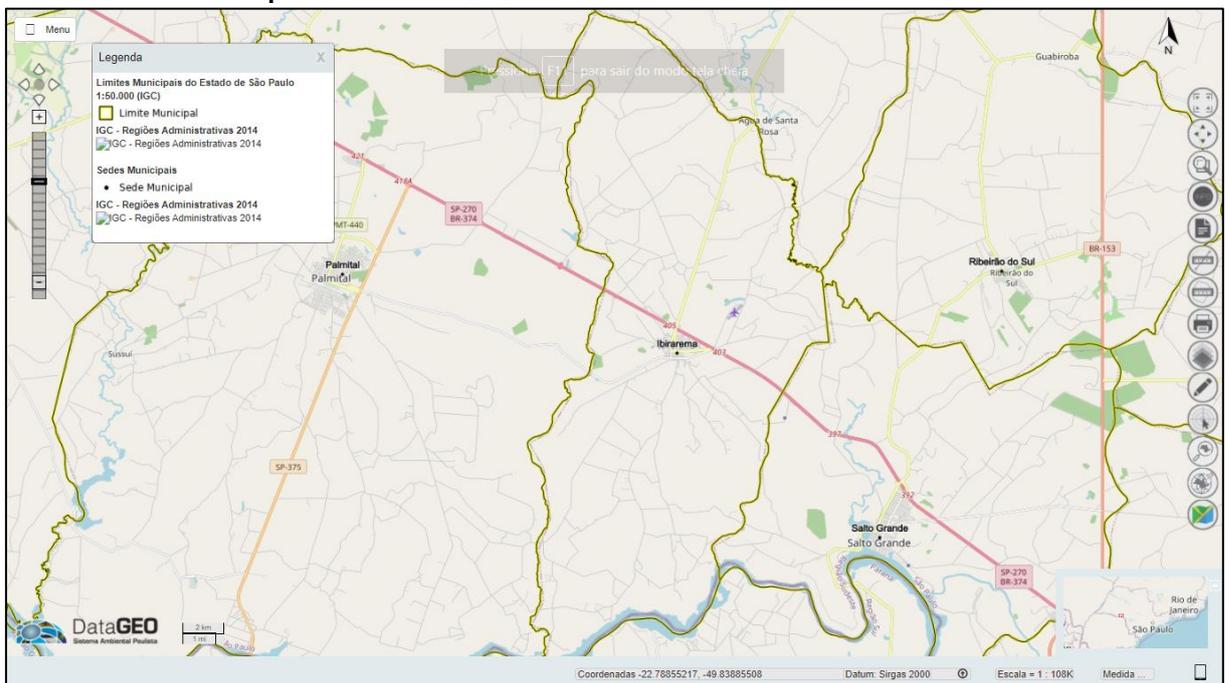


4.2. RG de Assis (SP)



Fonte: DataGEO, 2021.

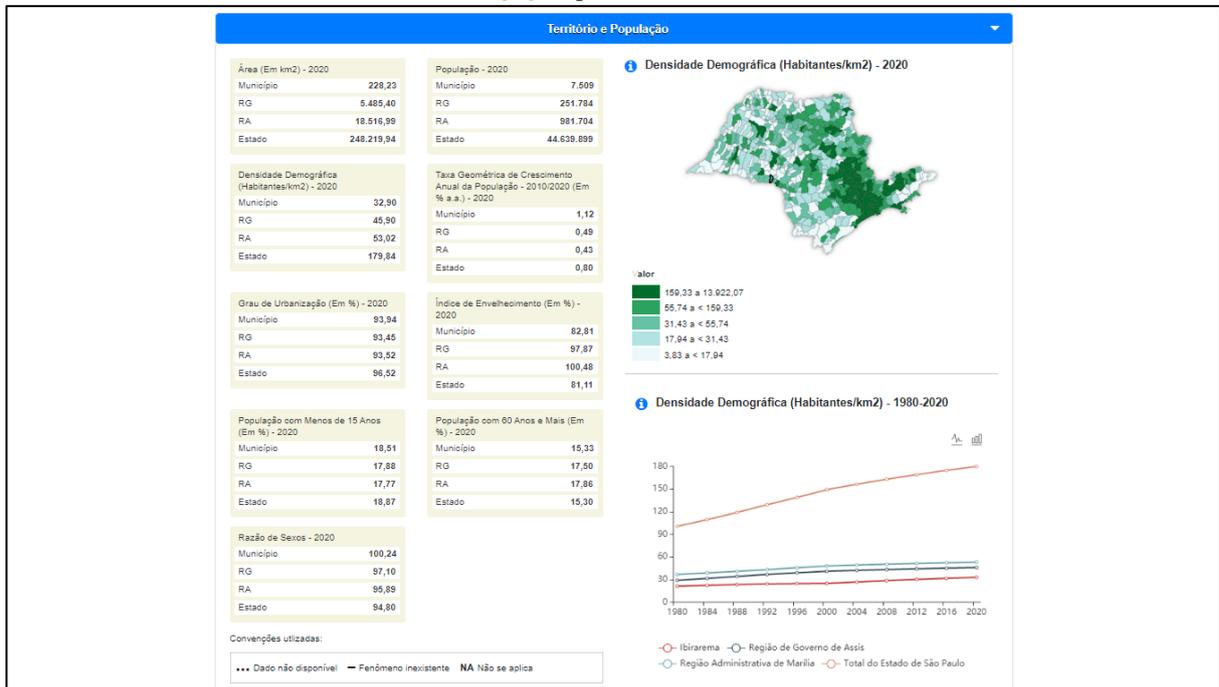
4.3. Município de IBIRAREMA (SP)



Fonte: DataGEO, 2021

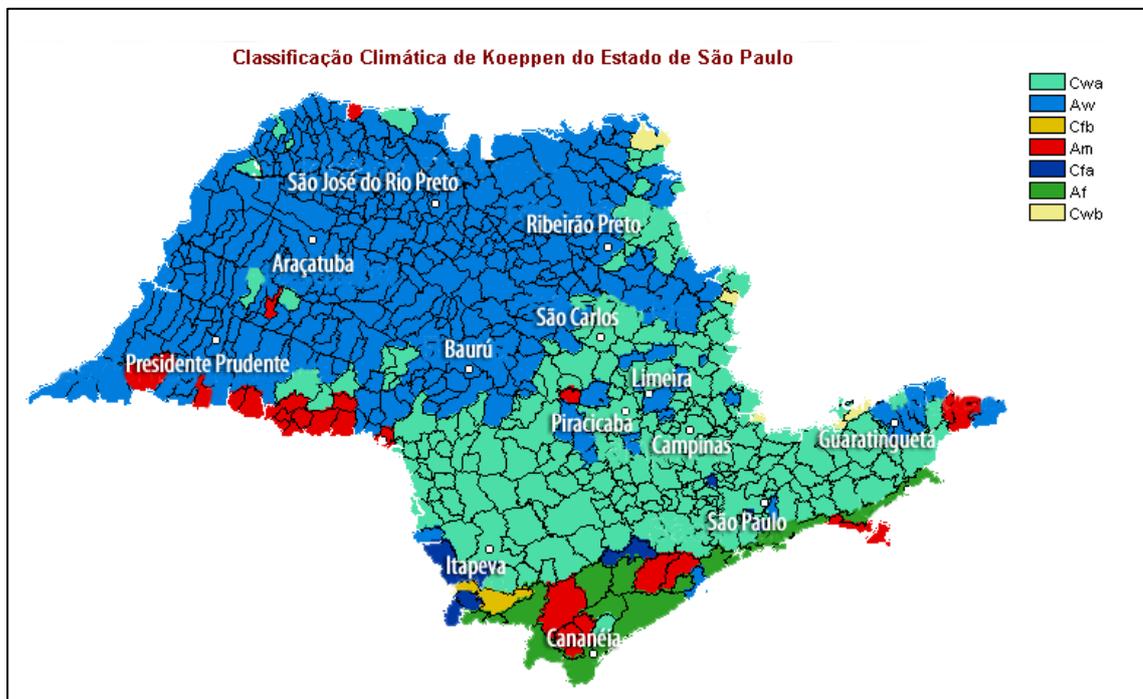


4.4. Indicadores de território e população de IBIRAREMA (SP)



Fonte: Seade, 2021.

2.6. Classificação de *Köppen* do Estado de São Paulo

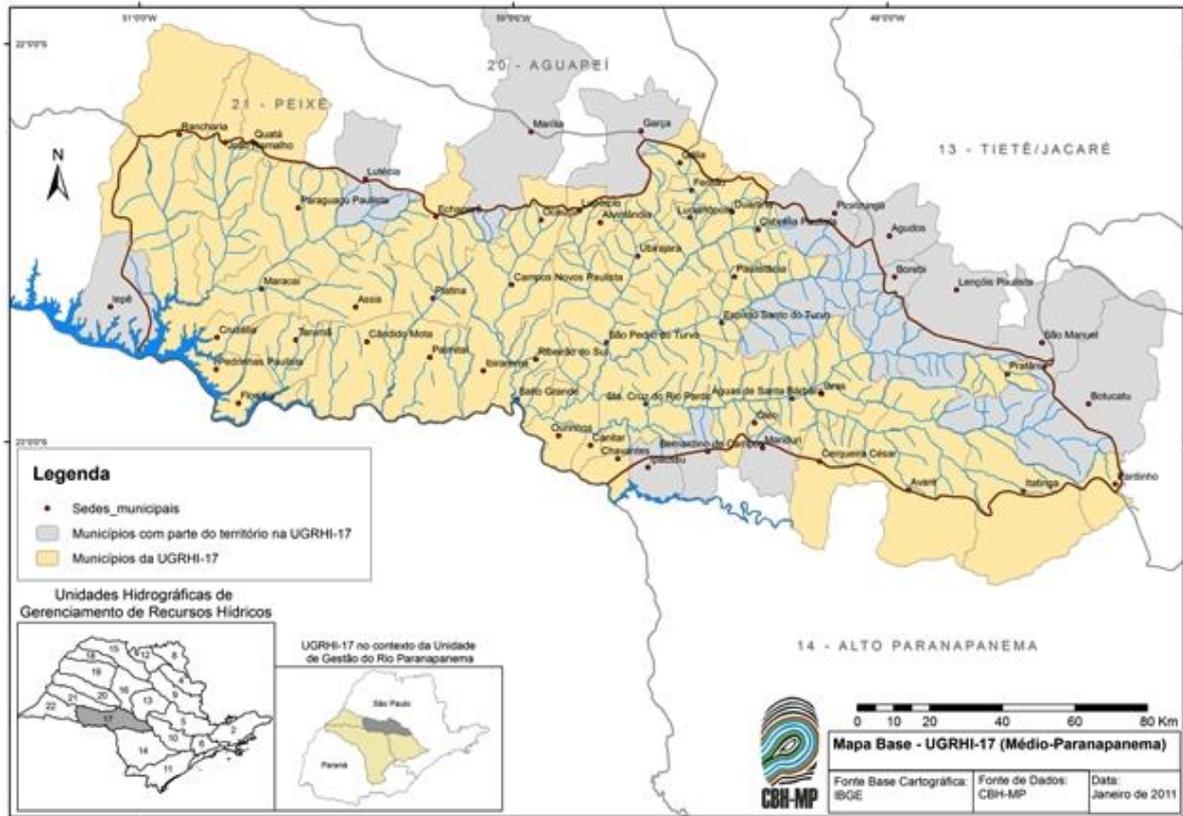


Fonte: SMA-ABC, 2021.

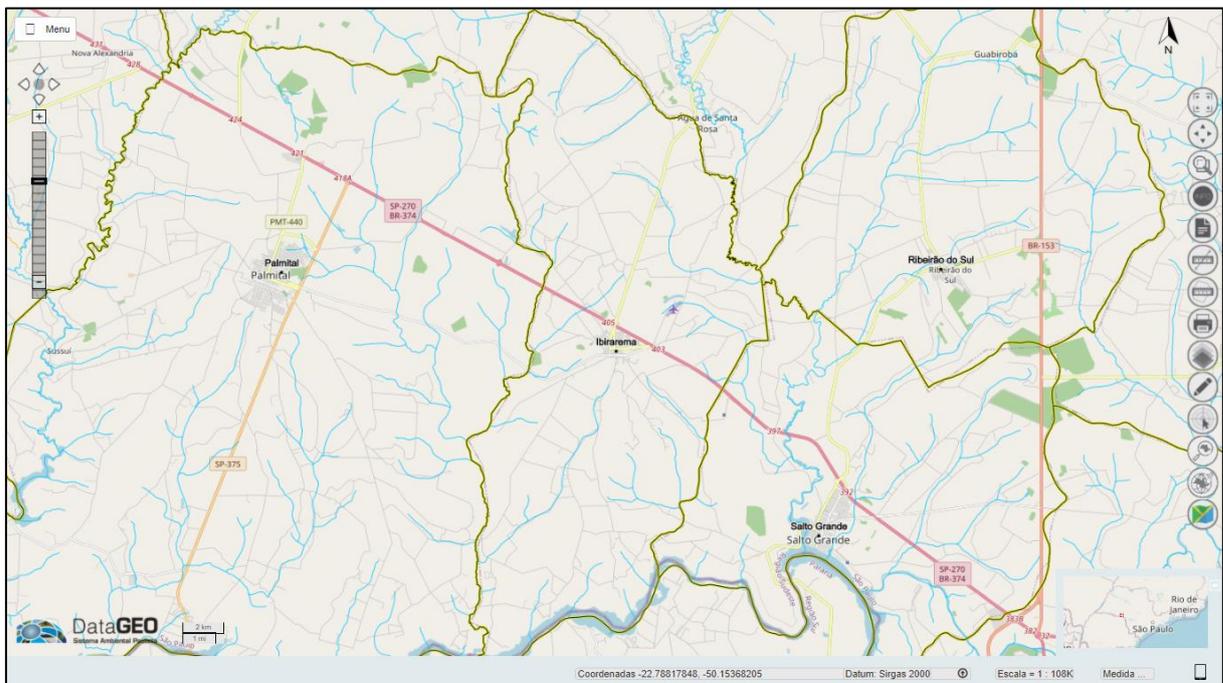
No caso de Ibirarema (SP), o clima é classificado como *Aw*, ou seja, clima tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco).



2.7. Hidrografia



Fonte: CBH-MP, 2021.

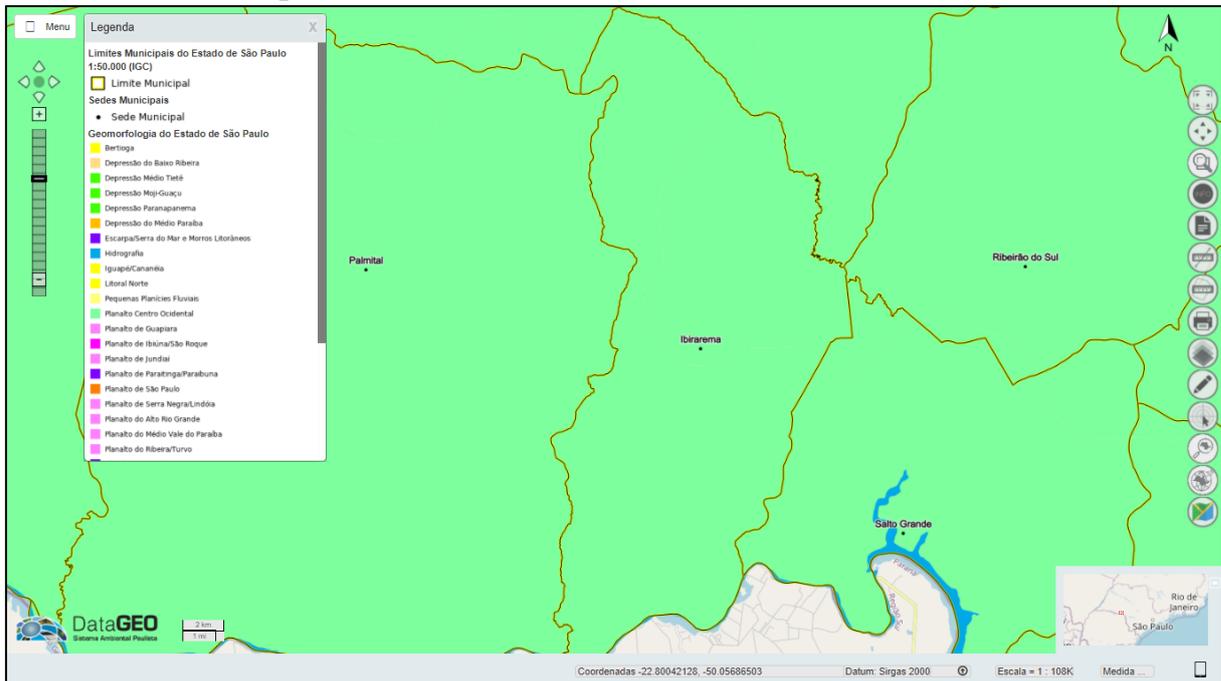


Fonte: DataGEO, 2021.

O Município de Ibirarema (SP) está inserido na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. É cortado por diversos rios e ribeirões, sendo os principais: o ribeirão Pau D'Alho, rio Novo e ribeirão Santa Rosa, que desaguam no rio Paranapanema.



2.8. Geomorfologia



Fonte: DataGEO, 2021.

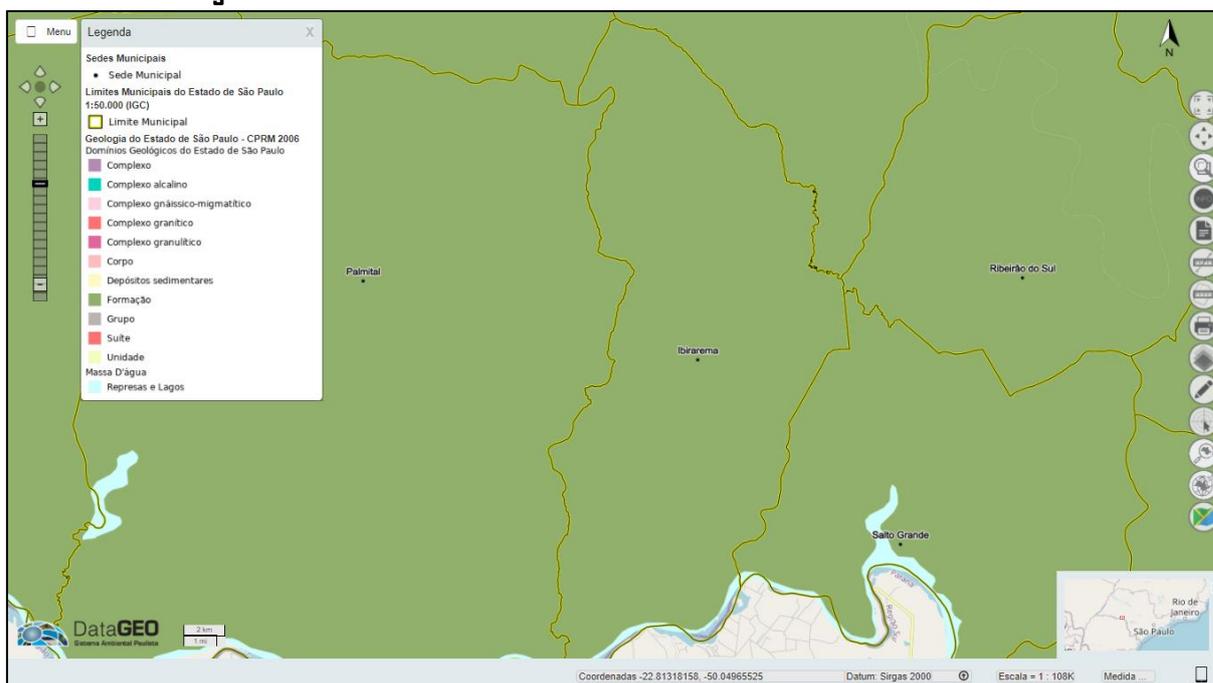
A caracterização do terreno da UGRHI Paranapanema é abordada a partir das unidades geomorfológicas, subdivididas em três níveis hierárquicos, e suas respectivas características dominantes (geológicas, pedológicas, altimétricas e de declividade). Cabe registrar que o detalhamento das unidades geológicas será apresentado no contexto das águas subterrâneas, ou seja, da hidrogeologia. Inicialmente, cabe destacar que a UGRHI está inserida em duas províncias geológicas estruturais definidas por Almeida *et al.* (1977), que são a Mantiqueira e a Paraná.

A Província Mantiqueira é uma unidade de rochas antigas, com idade superior a 542 milhões de anos. Na UGRHI, ocupa 7% da área e está restrita às cabeceiras dos rios Iapó, Cinzas, Itararé, Taquari, Apiaí-Iguaçu, Turvo e Pinhal, que pertencem às unidades de gestão estadual Piraponema, Tibagi e Alto Paranapanema. Nesta província ocorrem as maiores altitudes e relevo mais movimentado – fatores associados com as rochas ígneas e metamórficas dominantes. As principais unidades que a compõem são os metassedimentos do Supergrupo Açungui e Grupo Castro, além de intrusivas graníticas representadas na área pelos batólitos de Três Córregos e Cunhaporanga.

A Província Paraná corresponde à Bacia Sedimentar do Paraná e ocupa 93% da superfície da UGRHI. Caracteriza-se, de forma geral, por apresentar rochas mais jovens, com idades compreendidas entre 460 e 65 milhões de anos. Inclui sedimentos de origens variadas dos grupos Ivaí, Paraná, Itararé, Guatá, Passa Dois, São Bento, Bauru e Caiuá, que se somam às rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral (pertencente ao Grupo São Bento), representadas por diques de diabásio e derrames basálticos. Os valores máximos de espessura desse conjunto se situam em torno de 7.000 m no centro geométrico da bacia sedimentar (Milani *et al.*, 2007)



2.9. Geologia



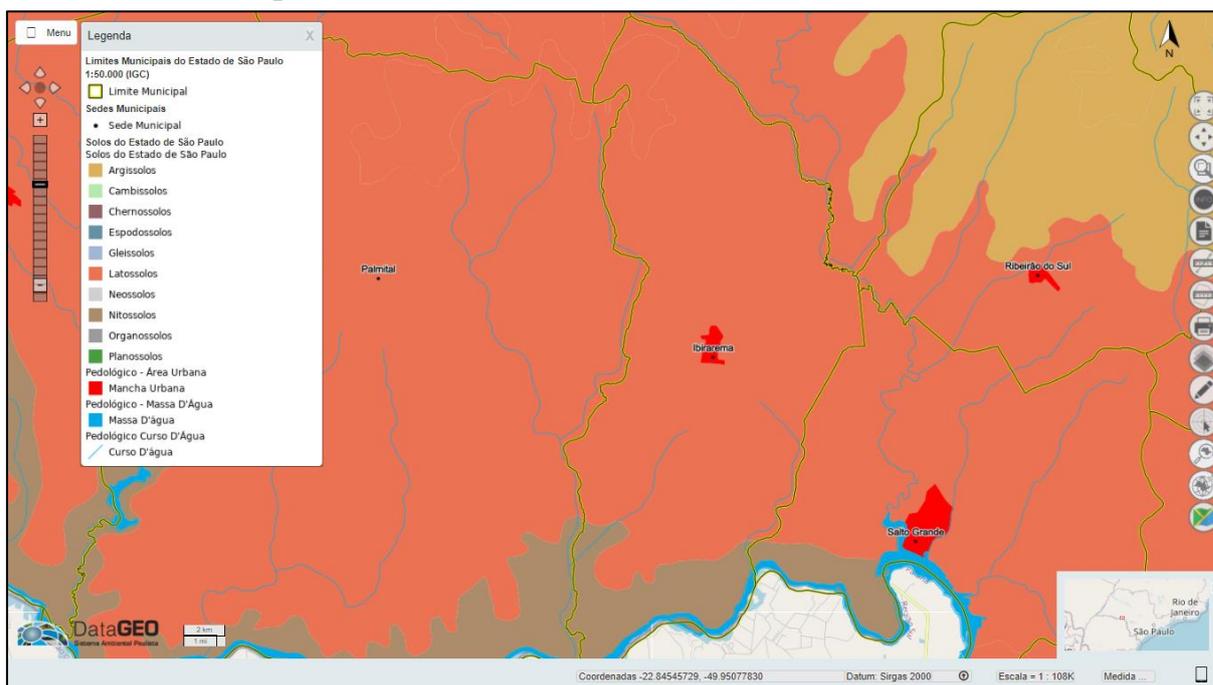
Fonte: DataGEO, 2021.

A geologia regional da bacia do rio Paranapanema é composta por um conjunto diversificado de rochas, variando litologicamente de sedimentos recentes a sequências paleozóicas. Pertencente à Bacia do Paraná, sua história geológica se organiza por eventos tectônicos, subsidências e sedimentações. De acordo com Silva *et al.* (2003), a bacia do rio Paraná compreende três áreas de sedimentação independente, separadas por profundas discordâncias. Esses autores destacam tais áreas, como o a Bacia Paraná, a Bacia Serra Geral, compreendendo os derrames basálticos da Formação Serra Geral e bancos de arenitos eólicos da Formação Botucatu e a bacia intracratônica de arenitos, a Bacia Bauru.

A formação da bacia do Paraná tem sua origem na dinâmica de estabilização da Placa Sul Americana, que permitiu a evolução de três grandes bacias intracratônicas (bacias Amazonas, Parnaíba e do Paraná), que acumularam sedimentos marinhos e continentais, desde os últimos ao longo do Fanerozóico. Os processos de subsidências ocorridos no tempo, na bacia, pelo acúmulo de sedimentos, são superiores a 5.000 metros (SCHOBENHAUS *et al.*, 1984).



2.10. Pedologia



Fonte: DataGEO, 2021.

A região do Vale do Paranapanema onde está localizada o município de Ibirarema (SP), possui 26 unidades simples de mapeamento de solo e 12 associações. As unidades e associações mais representativas são: Lea 2 (10,99%); LVa 2 + Lea 2 (8,57%); PVe 2 + Ped 1 + LEd 1 (8,21%); TRe 2 (7,20%); LEd 2 (6,32%); LRd 1 (6,18%); Lre 1 (5,93%). Pode se dividir a região em três grandes tipos de solo (PLANO DE MANEJO DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS):

Terras roxas ao longo do rio Paranapanema, nas menores altitudes dentro da bacia, altamente férteis, originalmente ocupadas por Floresta Estacional Semidecidual e hoje quase totalmente ocupadas por agricultura;

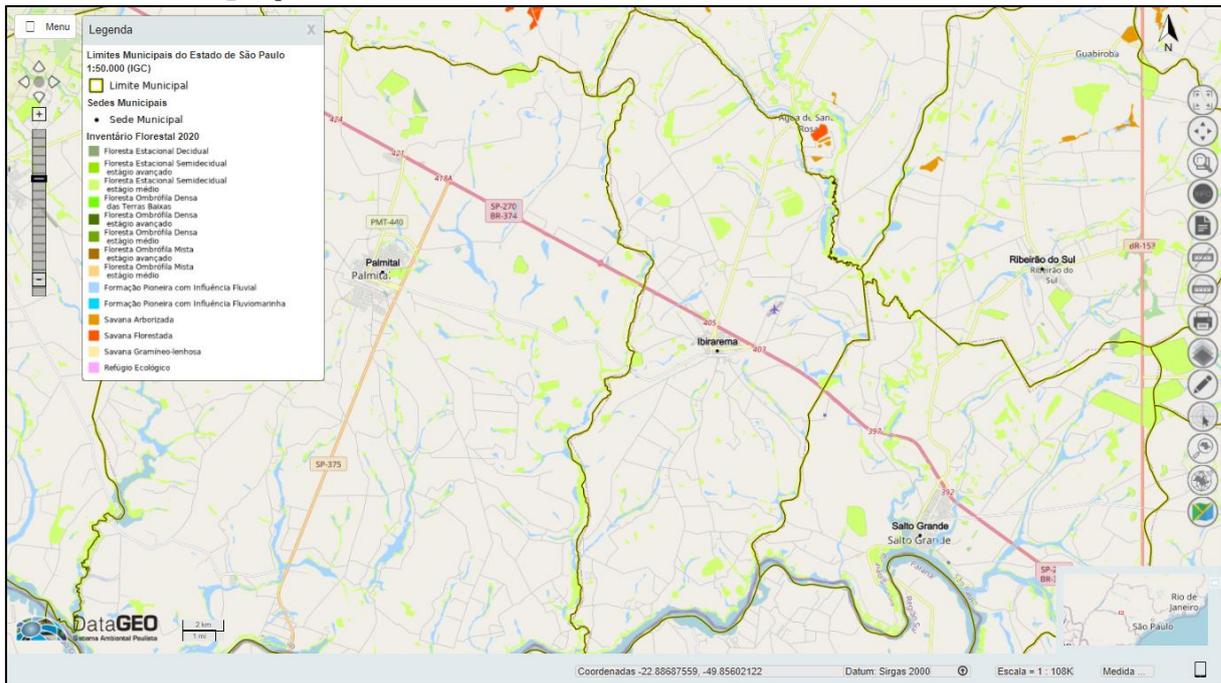
Terras arenosas e ácidas das altitudes intermediárias, originalmente cobertas pelo cerrado (onde se localiza a Floresta Estadual de Assis), geralmente ocupadas por pastagens e agora sendo também utilizadas para cultivo de cana-de-açúcar e soja;

Terras mistas da região de Marília, em altitude elevada e relevo acidentado, férteis, mas altamente suscetíveis à erosão, anteriormente ocupadas por floresta estacional semidecidual sendo ocupadas com cafeicultura e pastagens.

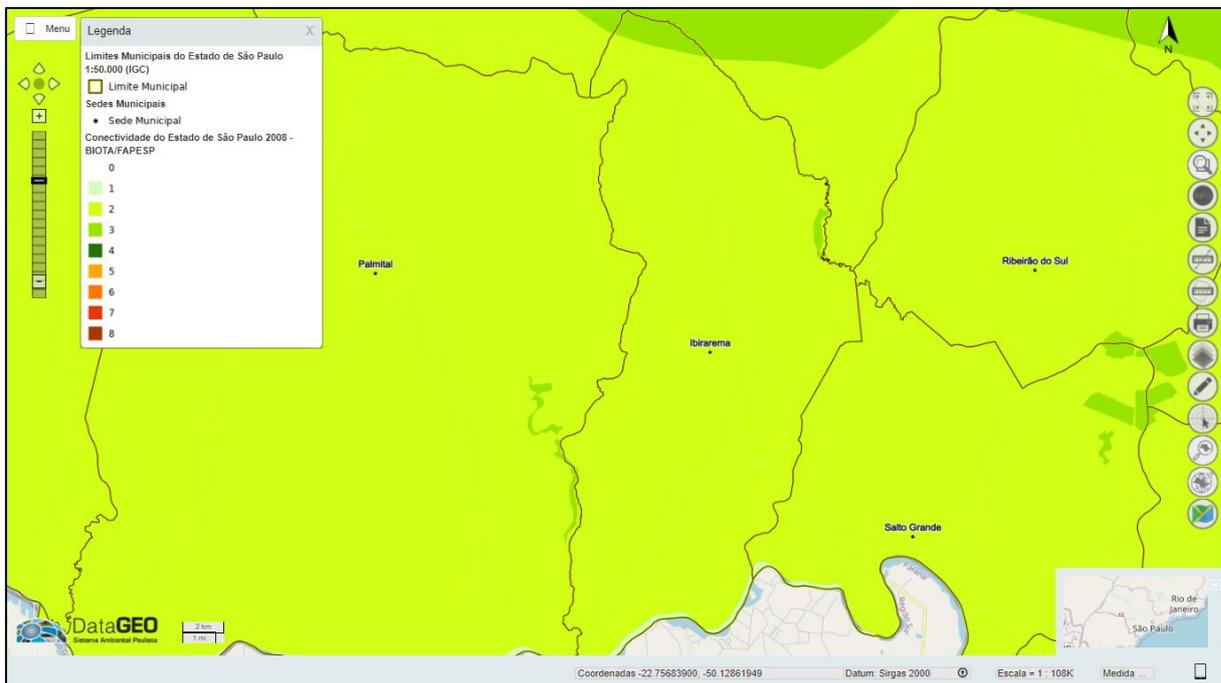
De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 1999 *apud* DEMARCHI, 2011), o município apresenta três tipos de solo: Latossolos Vermelhos (LV-1), Nitossolos Vermelhos (NV-1) e Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA-2). É banhado pelo Rio Pardo, em sua porção Sul, e pelo Rio Turvo, na porção Norte e Oeste, ambos afluentes do Rio Paranapanema, além de inúmeros córregos. O município faz parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema – UGRHI-17 (SÃO PAULO, 1996 *apud* DEMARCHI, 2011).



2.11. Vegetação e uso do solo



Fonte: DataGEO, 2021.

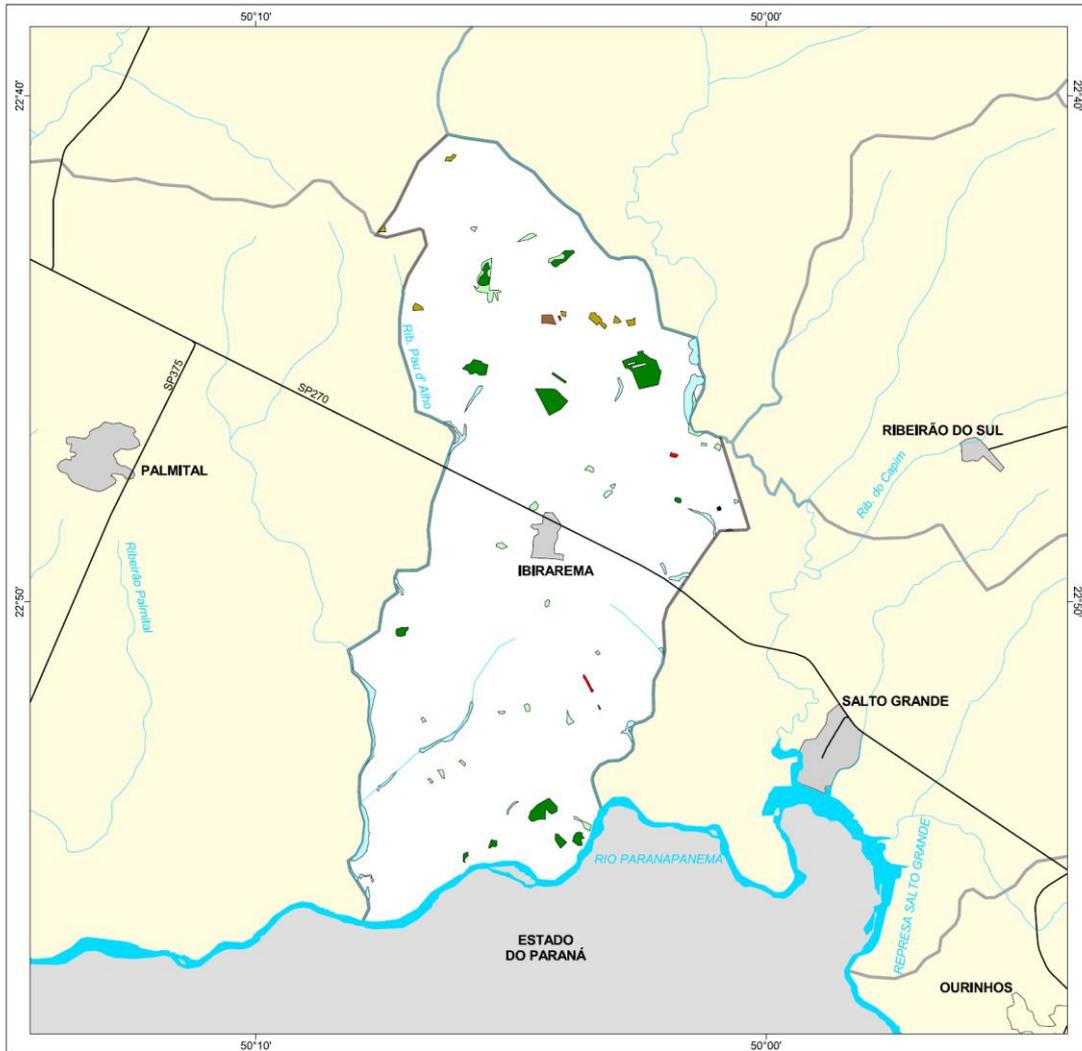


Fonte: DataGEO, 2021.



MAPA FLORESTAL DOS MUNICÍPIOS
DO ESTADO DE SÃO PAULO

IBIRAREMA



- cobertura vegetal**
- mata
 - capoeira
 - cerrado
 - cerradão
 - campo cerrado
 - campo
 - vegetação de várzea
 - mangue
 - restinga
 - vegetação não identificada
 - reflorestamento
- curso d'água
 - represa
 - limite municipal
 - vias de circulação
 - área urbana
 - Unidade de Conservação

Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	318,33	1,38
capoeira	115,35	0,50
cerrado	39,95	0,17
cerradão	12,54	0,05
vegetação de várzea	280,95	1,22
vegetação não classificada	1,55	0,01
TOTAL	768,67	3,33
reflorestamento	9,96	0,04

* (em relação a área do município)
área do município: 23.000 ha

Localização no Estado de São Paulo
Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos



1:160.000

0 1 km



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



Fonte: SIMA-SP, 2008



As principais unidades fitogeográficas que ocorrem no município de Ibirarema (SP) são as formações de Floresta Estacional Semidecidual e de Cerrado, apresentando os seguintes tipos fisionômicos: mata, capoeira, cerrado, cerradão, vegetação de várzea, vegetação não classificada e reflorestamento, conforme o Mapa Florestal dos Municípios do Estado de São Paulo (2008).

A cobertura florestal primitiva do Estado de São Paulo, que chegou a recobrir 88% do território paulista, foi reduzida a cerca de 13,4%, segundo levantamento de KRONKA *et. al*/em 1993. Atualmente o quadro é ainda mais preocupante, já que, mesmo com o aprimoramento da legislação ambiental, a taxa de destruição ainda é muito elevada. O ritmo intenso, veloz e desordenado de ocupação tem pressionado os ecossistemas naturais, resultando, inevitavelmente, na redução da biodiversidade. O mesmo quadro ocorre com o Cerrado, que hoje está presente em apenas 1% da área do Estado de São Paulo, evidenciando uma redução de 87% somente no período de 1962 a 1992.

Atualmente, esse ecossistema está representado por pequenos fragmentos bastante isolados, imersos numa paisagem dominada pela agricultura e por grandes centros urbanos. Os remanescentes concentram-se, basicamente, em um reduzido número de Unidades de Conservação, que abrigam, de forma precária, o que restou da biodiversidade original.

No município de Ibirarema (SP), o quadro atual dos remanescentes naturais segue o mesmo padrão verificado para o Estado de São Paulo como um todo. A acelerada degradação das formações florestais nas últimas décadas é evidente, e o principal fator responsável por ela foi a expansão da fronteira agrícola. A consequência direta dessa devastação foi a fragmentação da vegetação. O que resta da vegetação, atualmente, são fragmentos de dimensões variadas em diversos estados de degradação, isolados uns dos outros. Essas “ilhas de vegetação”, em geral, são de pequenas dimensões e circundadas de terras agrícolas.

A consequência antrópica sobre essas “ilhas de vegetação” é o desenvolvimento de processos ecológicos que resultam numa diversidade menor, mortalidade de espécies entre outros, que caracterizam o “efeito de borda”. A vegetação de várzea também é outro tipo de fragmento ocorrente no município e que, ainda que degradada e pouco extensa, acompanha grande parte da drenagem do Rio Paranapanema.

Segundo o Mapa Florestal do Município de Ibirarema (SP), a cobertura vegetal é dividida em 1,38 % em mata, 0,50% em capoeira, 0,17% em cerrado, 0,05% em cerradão, 1,22% em vegetação de várzea, 0,01% vegetação não classificada e 0,04% em reflorestamento.

Atualmente, as fisionomias da vegetação identificadas pela foto interpretação, por informações científicas e históricas locais e por verificações de campo, permitem reconhecer um mosaico vegetacional, onde os limites entre os diversos tipos vegetacionais/fisionomias não são facilmente identificados, nem por meio da fotointerpretação, nem em campo. No entanto, de maneira geral, é possível relatar que nos interflúvios predomina a vegetação com características fisionômicas e taxonômicas de Floresta Estacional Semidecidual com zona de contato com Cerrado. Nos ambientes fluviais, ocorrem as fisionomias de campo úmido de cerrado e de floresta estacional semidecidual aluvial (floresta paludosa/mata de brejo).

Floresta Estacional Semidecidual

Nos locais onde o clima apresenta sazonalidade bem definida, com inverno seco e verão chuvoso, ocorre a Floresta Estacional (decidual ou semidecidual). A redução da água disponível no solo, associada a outros fatores ambientais (como, por exemplo, a diminuição da temperatura), faz a maioria das espécies que compõem essa floresta perder boa parte das folhas (ou todas) no inverno, reduzindo o consumo de água e diminuindo o ritmo de desenvolvimento das plantas. Daí a denominação semidecídua e decídua, que a diferencia da Mata Atlântica existente ao longo da costa brasileira, a Floresta Ombrófila Densa.



A Floresta Estacional geralmente é formada por árvores altas e possui vegetação bastante diversificada, representando uma transição em composição de espécies entre a Floresta Ombrófila Densa e o Cerradão. A ocorrência de Cerrado ou Floresta Estacional numa mesma região está relacionada principalmente ao tipo de solo.

As árvores de madeira nobre mais conhecidas e mais utilizadas são, na sua maioria, provenientes destas florestas, incluindo o cedro, a peroba, a cabreúva, os ipês, o pau-marfim, o jequitibá, o jatobá, o guarantã, o amendoim e muitas outras.

Cerrado

Quando se trata do conceito de Cerrado, levamos em consideração a vegetação xeromorfa (adaptada ao clima semiárido), preferencialmente de clima estacional (mais ou menos seis meses secos), podendo também ser encontrada em climas ombrófilos (muito úmidos). Reveste solos lixiviados (lavados) aluminizados apresentando comunidades vegetais com árvores e arbustos tortuosos de cascas com súber espesso (grossa) e raízes profundas que as permitem buscar água em lençóis profundos mesmo na estação seca.

Nas fisionomias campestres dominam as ervas, que são geralmente perenes com partes subterrâneas resistentes à seca e ao fogo, o que permite a sobrevivência da planta e a rebrota da parte aérea, que morre durante a estação seca. As folhas mortas são um material bastante inflamável e a ocorrência do fogo é um fator marcante neste bioma, o qual pode, inclusive, ter ajudado a selecionar uma série de características das plantas que o habitam como: as cascas grossas, as gemas de crescimento protegidas e os caules subterrâneos (Veloso *et al.*, 1991 e Prof. Leopoldo M. Coutinho).

Além do que já foi dito, o Bioma Cerrado apresenta as seguintes fisionomias:

- *Cerradão*: vegetação com fisionomia florestal em que a cobertura arbórea compõe dossel contínuo, com mais de 90% de cobertura da área do solo, com altura média entre oito e 15 metros, apresentando, eventualmente, árvores emergentes de maior altura;
- *Cerrado stricto sensu*: vegetação de estrato descontínuo, composta por árvores e arbustos geralmente tortuosos, com altura média entre três e seis metros, com cobertura arbórea de 20% a 50%, e cobertura herbácea, no máximo, de 50% da área do solo;
- *Campo cerrado*: vegetação composta por cobertura herbácea superior a 50%, e com cobertura arbórea de, no máximo, 20% da área do solo, com árvores tortuosas de espécies heliófitas, tolerantes a solos muito pobres e ácidos, com idênticas características e espécies encontradas no cerrado *stricto sensu*, porém, de menor porte, além de subarbustos e árvores com caules subterrâneos;
- *Campo*: vegetação predominantemente herbácea e, eventualmente, com árvores no formato arbustivo, cuja paisagem é dominada principalmente por gramíneas e a vegetação lenhosa, quando existente, é esparsa.



Áreas verdes urbanas



Fonte: Google Earth, 2021.

A Resolução SMA-SP nº 72/2017 amplia o percentual de área verde dos loteamentos urbanos, visto que exige a manutenção das características naturais de permeabilidade do solo em, no mínimo, 20% da área total do empreendimento quando não há previsão de supressão de vegetação nativa. Para os casos que necessitem de autorização de supressão de vegetação nativa exige-se, no mínimo 20% de preservação, podendo-se alcançar até 70% a depender do estágio de regeneração ou até mesmo não ser permitida a supressão de vegetação nativa.

No percentual mínimo (20%) exigido pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA-SP) admite-se a inserção do sistema de lazer até o limite de 50% para a instalação de equipamentos esportivos e de lazer, desde que a impermeabilização máxima limite-se a 5% dessa área. Da mesma forma, as áreas de preservação permanente podem ser computadas, sendo averbadas como áreas verdes urbanas, assim como a reserva legal do imóvel no momento da implantação do parcelamento do solo.

Sendo assim, o percentual de áreas destinadas ao uso público é de no mínimo 45%, dos quais 25% servem de área institucional e sistema viário e 20% para áreas verdes e sistema de lazer, desde que este último cumpra os requisitos estabelecidos pela Resolução SMA-SP nº 72/2017.

Quanto à localização das áreas verdes no loteamento, no entendimento da legislação municipal vigente, estas devem, preferencialmente, ser situadas em áreas limítrofes às áreas de preservação permanente para a composição de parques lineares. Da mesma forma, o município pode aceitar, além do percentual mínimo de área verde e sistema de lazer, áreas de preservação permanente quando houver interesse na implantação de parques lineares.

No município de IBIRAREMA, as áreas verdes urbanas correspondem à praças, áreas verdes em terrenos, loteamentos, arborização urbana. Nesse sentido, a área total do perímetro urbano corresponde a 2,04 km², com um índice de projeção de copa estimado em 12% (PMVA, 2017).

Muitas dessas áreas representam remanescentes florestais importantes e que devem ser preservados, e outros mais fragilizados devido a ocupação irregular da malha urbana, sendo de responsabilidade do Departamento Municipal de Meio Ambiente (DMA) a manutenção das mesmas e sensibilização da população para a preservação.



Consequências socioambientais da transformação da paisagem

USO DA TERRA	TRANSFORMAÇÃO	CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS
Agropecuário - reflorestamento com eucalipto e pinus	Reflorestamento com espécies comerciais exóticas	Substituição de espécies nativas, se vegetação mais nova e a suscetibilidade à erosão é maior
Agropecuário - pastagem	Campo antrópico e pastagem	Campos antrópicos e pastagens: suscetibilidade a processos erosivos em áreas de relevo mais movimentado e os solos expostos
Agropecuário - culturas	Culturas perenes e temporárias, chácaras	Maior perda de fertilidade do solo e erosão nas temporárias devido ao manejo, além da possibilidade de poluição de drenagens pelo uso excessivo de fertilizantes e pesticidas
Uso urbano - área urbanizada	Ocupação consolidada	Alagamento, inundação (impermeabilização favorecendo o escoamento superficial e concentração das águas, estrangulando alguns sistemas de drenagem), saneamento (pontual)
	Em consolidação (parcelada)	Erosão (fase de implantação do loteamento com grande exposição do solo), implantação parcial de infraestrutura (drenagem e pavimentação), concentração e lançamento de águas da chuva e servidas, favorecendo o aparecimento de boçorocas, assoreamento das drenagens por resíduos urbanos (lixo, entulho, etc.), inundação, e problemas de saneamento (mais amplo)
	Início ocupação (loteamentos projetados)	Parcelada: problemas semelhantes aos anteriores, porém mais intensos
	Comunidades	Nas áreas de encostas, lançamento de lixo e de águas servidas causa instabilidade, podendo desencadear escorregamentos; e nas baixadas, poluição dos córregos, assoreamento e inundação
	Loteamentos clandestinos	Os loteamentos clandestinos podem ocorrer na área urbana em consolidação ou na parcelada. Os problemas resultantes dependem dos setores em que tais loteamentos se instalam, destacando-se as áreas de risco e ocupação de APPs
	Indústrias	Na fase de funcionamento, poluição de diferentes formas (ar, solo, hídrica, atmosférica)
	Infraestrutura (disposição resíduos)	Quando executados sem critérios e em desacordo com as normas específicas, podem gerar degradação do solo e da água, erosão, escorregamento, saúde (condições sanitárias)
Área urbanizada	Infraestrutura - oleodutos	Escorregamentos, vazamento com contaminação do solo e da água
	Infraestrutura - linhas de transmissão	Escorregamento, erosão
	Infraestrutura - sistema viário	A maioria dos processos do meio físico
	Infraestrutura aeroporto	Recalque, erosão
	Infraestrutura -	Assoreamento e contaminação



	estação de tratamento	
Uso múltiplo da água	Reservatório	Inundação de áreas de matas
Conservação e preservação ambiental	Preservação da biodiversidade	Proteção e conservação ambiental
Mineração	Extração de areia, tufa, argila, cascalho e brita, pátio de operações	Devastação tanto local como em áreas adjacentes, expondo os solos a processos erosivos; assoreamento dos cursos d'água; poluição química das águas, poluição atmosférica, sonora e dos solos, e rebaixamento do lençol freático

Fonte: IBIRAREMA, 2021.



3. GESTÃO AMBIENTAL MUNICIPAL

As atribuições de gestão ambiental municipal estão ligadas mais diretamente ao Departamento Municipal de Meio Ambiente (DMA), no âmbito da qual foram e estão sendo desenvolvidos importantes planos e programas municipais, como os seguintes Planos Municipais:

- Arborização Urbana;
- Contingência – Proteção e Defesa Civil;
- Educação Ambiental;
- Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Mata Atlântica e Cerrado;
- Resíduos da Construção Civil;
- Saneamento Básico;

O DMA possui quadro e orçamento próprios. Os servidores municipais do departamento são: Diretor de Departamento (01), Consultor (01), Ajudantes Gerais (06) e Auxiliar Administrativo (01).

O Município possui, ainda, o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA) de caráter consultivo, deliberativo e de composição paritária – formado por representantes do poder público e da sociedade civil.



5. CONSIDERAÇÕES GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

O diagnóstico teve como missão, obter as informações básicas de gestão, operação e prestação dos serviços, caracterização, composição e destinação dos resíduos gerados no município de Ibirarema (SP). Foi contemplado também os levantamentos de dados primários e secundários, estudos e pesquisas, investigações e diligências com o objetivo de identificar o índice de cobertura dos serviços, coleta, transporte e destinação final, afim de conhecer e registrar a regularidade e/ou frequência e ainda levantar a eficiência dos equipamentos e recursos humanos utilizados na realização destes serviços.

Para atingir a universalização, equidade, salubridade, integralidade e sustentabilidade destes serviços, os esforços devem ser conjuntos entre os cidadãos e a municipalidade, cabendo à administração pública, a maior parcela, já que dispõe de meios para educar a população, difundir e intensificar as boas práticas e impor obrigações que facilitem o trabalho municipal e ajudem a manter a cidade limpa.

Levando-se em consideração a necessidade de organização, planejamento, implantação e intensificação destas práticas por parte do Poder Público, observa-se que o estabelecimento da Gestão dos Resíduos da Construção Civil abrange um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento para coleta, segregação, transbordo e disposição adequada dos resíduos que irá permitir que a prefeitura municipal de Ibirarema, defina a melhor combinação de soluções necessárias e compatíveis às condições técnicas, administrativas e financeira do município.

Esta etapa do PMRCC vem neste contexto com o intuito de diagnosticar a situação atual dos serviços prestados pela Administração Pública caracterizando integralmente todo o setor de ponta a ponta.



7. CARACTERIZAÇÃO E BASE LEGAL DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PMRCC)

7.1. Caracterização dos resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil (RCC), mais conhecidos como entulhos, são os conjuntos de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, madeira, entre outros, provenientes do desperdício e restos da construção, reforma e demolição de estruturas físicas, como prédios e residências.

Segundo Lima e Lima (2009) e Osmani (2011), a geração de RCC é ocasionada por uma variedade de causas, principalmente devido aos fatores listados na tabela abaixo.

Origens e causas da geração dos resíduos de construção civil.

Origens	Causas
Projeto	Ausência de definições e/ou detalhamentos satisfatórios Falta de precisão nos memoriais descritivos Alterações de projeto Especificações inadequadas / incoerentes / incorretas Ausência de coordenação e comunicação eficiente
Gestão e planejamento	Inexistência de planos de gestão de resíduos no local Planejamento inadequado em relação às quantidades necessárias Atrasos na transmissão de informações sobre os tipos e tamanhos de materiais e componentes a serem utilizados Falta de controle de material no local Falta de supervisão Perdas de materiais de construção nas obras por desperdício durante a execução Baixa qualidade dos materiais adotados e tipos de materiais que existem na região
Operação	Acidentes devido negligência Materiais e produtos não utilizados Mau funcionamento dos equipamentos Baixa qualificação da mão de obra Uso de técnicas "artesanais" Desconhecimento de tecnologias na área da construção civil Uso de materiais errados, resultando em sua eliminação A pressão do tempo Tipo de técnica escolhida para a construção ou demolição Falta ou ineficiência dos mecanismos de controle durante a execução da obra Falta de processos de reutilização e reciclagem no canteiro
Recebimento, armazenamento e transporte e manipulação dos materiais	Danos durante o transporte Dificuldade de os veículos de entrega acessar os locais da construção Proteção e cuidados insuficientes durante o transporte, descarga e armazenamento Restos de materiais perdidos por danos no recebimento, transporte e armazenamento Local de armazenamento impróprio levando a danos ou deterioração Materiais armazenados longe do ponto de aplicação Ausência de métodos de transporte e armazenamento até o ponto de aplicação Manuseio inadequado de materiais



Organização dos materiais	Erros de encomenda (pedidos de itens em desacordo com a especificação) Dificuldade para encomendar pequenas quantidades Erros enviados pelos fornecedores Resíduos de processos de aplicação ou corte (excesso de preparação de argamassa) Embalagens
Outros	Tempo (chuva, vento) Vandalismo Roubo

Fonte: Rosado, 2015.

Classificação e destinação adequada dos RCC conforme a Resolução CONAMA nº 448/2012.

Classe	Definição	Exemplos	Destinação
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	<ul style="list-style-type: none">Resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagemResíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos etc.), argamassa e concretoResíduos oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações	<ul style="list-style-type: none">Plásticos, papéis/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros	Reutilização, reciclagem ou encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	<ul style="list-style-type: none">Materiais que não apresentam tecnologia para reciclagem	Armazenamento, transporte e destinação final, conforme normas técnicas específicas
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção	Tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros	Armazenamento, transporte e destinação final conforme normas técnicas específicas

Fonte: Dalfré, 2014.



8. BASE LEGAL

A base legal utilizada como fundamentação, sustentação e dimensionamento para a elaboração do Plano Municipal de RCC do município de Ibirarema, foram a Resolução CONAMA nº 307/2002, a Lei Federal nº 12.305/2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispoindo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à Gestão Integrada e ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos e demais regulamentações.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
- De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: são materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

Classe D: são os resíduos "perigosos" oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas e instalações industriais.

Resíduos agrossilvopastoris: São resíduos provenientes das atividades agropecuárias e silviculturais;

Resíduos de serviços de transportes: Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

As empresas de construção civil estão sujeitas à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, regido pelas normas estabelecidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, conforme Decreto Federal nº 7.404/2010 (art. 45, § 2º), bem como ao controle de qualidade conferido pelo Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade do Habitat (PBQP-H).

Compõem também o arcabouço legal de diversas normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

As responsabilidades dos geradores, dos transportadores e dos gestores internos e externos, bem como forma, conceitos de reutilização, reciclagem, beneficiamento, aterro de resíduos, áreas de destinação de resíduos, assim como a classificação segundo as características físico-químicas dos resíduos foram definidos de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Para subsidiar e facilitar a compreensão das ações propostas bem como dos dispositivos legais acerca da questão dos resíduos da construção civil, incluímos neste trabalho a revisão dos conceitos e definições com base nas normas técnicas da ABNT.

8.1. NORMAS BRASILEIRAS – ABNT

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define os critérios de definição e classificação para os resíduos sólidos a partir de um conjunto de normas. De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004a) resíduos sólidos são: resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.



Ainda, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004a), os resíduos podem ser classificados quanto à periculosidade, segundo cinco critérios: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade e à partir desses critérios, os resíduos podem ser classificados como: perigosos, não-inertes e inertes.

Normas técnicas da ABNT sobre a reciclagem de RCC.

Normas	Títulos
NBR 15.112(ABNT, 2004b)	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem. Diretrizes para o projeto, Implantação e Operação
NBR 15.113(ABNT, 2004c)	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para o projeto, Implantação e Operação
NBR 15.114(ABNT, 2004d)	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para o projeto, Implantação e Operação
NBR 15.115(ABNT, 2004e)	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos
NBR 15.116(ABNT, 2004f)	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos

Fonte: ABNT, 2004.



9. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

9.1. Diagnóstico situacional do município de Ibirarema (SP)

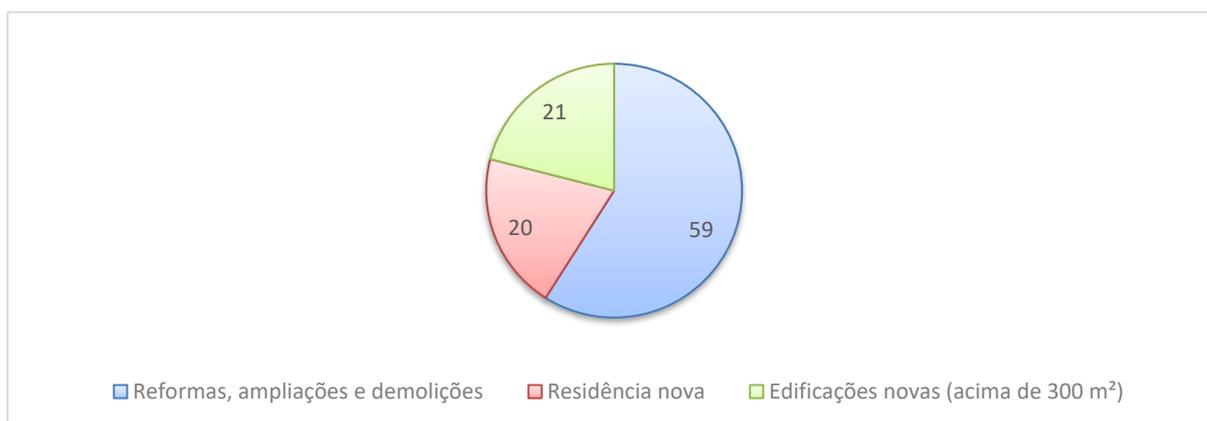
O diagnóstico situacional foi realizado em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e por meio da pesquisa de dados históricos do crescimento físico do município, da análise das características do local, levantamento da geração de resíduos e dados referente a coleta, transporte e destinação final dos resíduos da construção civil gerados no município de Ibirarema (SP).

Os principais responsáveis pela geração de volumes significativos considerados neste diagnóstico foram:

- Executores de reformas, ampliações e demolições, sendo que no conjunto, estes consistem na principal fonte dos resíduos e,
- Construtores de edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos.

De acordo com Pinto (2005), a média de resíduos da construção civil gerada em alguns municípios brasileiros diagnosticados, pode ser dividida em três categorias de origem, como mostra a Figura 5.

Origem do RCC em algumas cidades brasileira (% da massa total).



Fonte: Pinto e Gonzáles, 2005, adaptado.

De acordo com o Manual MANEJO E GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL uma forma precisa de obter o indicador da geração de resíduos da construção civil é por meio da quantificação da média de área anual relativa às edificações novas de um dado período e a estimativa da quantidade de resíduos gerados pela atividade construtiva. Munido desses dados, seria possível estimar a quantidade de resíduos gerados pela atividade construtiva com as áreas construídas e a geração de resíduos num dado período (Pinto e González, 2005).

O município de Ibirarema (SP) não possui balança, portanto, não são efetuadas as pesagens dos resíduos e não se tem histórico de que as pesagens foram realizadas no passado. Durante as visitas *in loco* pode-se perceber que existem grandes desafios na gestão, operação, fiscalização e destinação dos RCC no município. Foi observado na malha urbana da cidade, diversos locais onde os resíduos são depositados irregularmente nas calçadas, conforme mostra a figura abaixo.



Depósito irregular de resíduos nas calçadas



29

Fonte: Ibirarema, 2021.

O município realiza o serviço de coleta, transporte e destinação final de resíduos da construção civil, depositando-os no aterro de inertes municipal, em área consolidada do aterro em valas municipal.

Caçamba municipal utilizada para o acondicionamento dos RCC



Fonte: Ibirarema, 2021.



Considerando o Plano Municipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos (PMGIRS), foram realizadas diligências, com o objetivo de verificar o estado atual do local onde estava sendo feito o transbordo e depósito dos RCC e foi constatado que a área está limpa, sendo todo RCC triturado para cascalhamento e recuperação de estradas vicinais do município, por meio do Programa de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (PROBEN-RCC) do Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema (CIVAP).

Área utilizada para a disposição final dos RCC



Fonte: Google Earth, 2021.



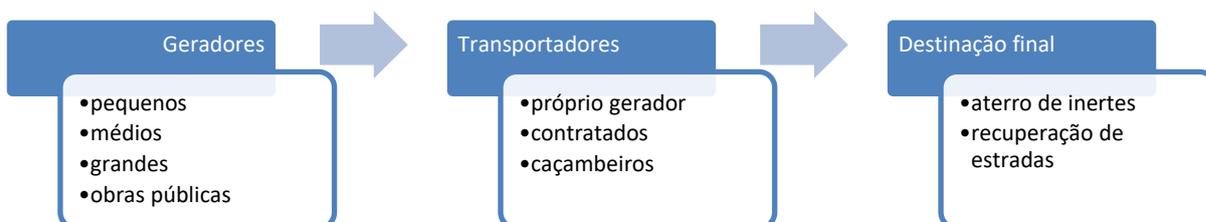
Fonte: Ibirarema, 2021.

O local atual onde que está sendo realizado o transbordo e deposição dos resíduos da construção civil, fica situado no Aterro de Inertes Municipal.



Foi elaborado o fluxograma abaixo, com o objetivo de ilustrar o fluxo dos resíduos no Município de Ibirarema e também apresentar os agentes participantes do processo de geração e manejo destes resíduos, para mostrar de forma simplificada cada agente participativo e sua responsabilidade direta e indireta frente a este processo. As ações praticadas pelos agentes do fluxo estão melhores descritas ao longo deste trabalho.

Fluxo dos resíduos no município de Ibirarema (SP).



31

Fonte: Ibirarema, 2021.

O município não possui gestão on-line dos serviços de RCC, portanto, não há formas de controle e banco de dados. O serviço é feito gratuitamente, sem custos ao municípe, mesmo com previsão legal de cobrança de DI UFESP/caçamba/dia.

Para fins de contextualização foram coletados dados junto ao Departamento de Obras, contemplando o relatório de caçambas alugadas no período de 2019 e 2020. Os dados são estimados, portanto não podem ser considerados suficientes e fidedignos, haja visto, que a população tem acesso “livre” à área de transbordo e o fazem sem quaisquer controle e procedimento padrão.

Quantidade de caçambas alugadas em 2019 e 2020 em Ibirarema (SP).

2019			2020		
Mês	Quantidade	Volume (m³)	Mês	Quantidade	Volume (m³)
Janeiro	240	1200	Janeiro	245	1225
Fevereiro	235	1175	Fevereiro	230	1150
Março	245	1225	Março	250	1250
Abril	250	1250	Abril	245	1225
Maio	240	1200	Maio	245	1225
Junho	230	1150	Junho	250	1250
Julho	235	1175	Julho	255	1275
Agosto	240	1200	Agosto	245	1225
Setembro	245	1225	Setembro	240	1200
Outubro	250	1250	Outubro	245	1225
Novembro	250	1250	Novembro	240	1200
Dezembro	245	1225	Dezembro	250	1250
Total	2.905	14.525	Total	2.940	14.700
Média	242	1.210	Média	245	1.225

Fonte: Ibirarema, 2021.



Uma outra ferramenta que poderia ser utilizada para efetuar a estimativa de geração de resíduos é, o número de Cartas Habite-se, Alvarás de construções, reformas e demolições, emitidos pelo município no período dos últimos três anos. Contudo, ainda assim, estes números representariam apenas as permissões e não indicam se a obra ou demolição realmente foi realizada, pois o município não dispõe de fiscalização de obras:

Pedidos	2018	2019	2020
Alvará de Construção Civil	32	33	39
Alvará de Reforma	00	00	00
Alvará de Demolição	02	01	02
Carta Habite-se	16	15	15
Total	50	49	56

Fonte: Ibirarema, 2021

9.2. Equipamentos utilizados para transporte e destinação de resíduos da construção civil

O município disponibilizava de 35 caçambas para o acondicionamento e um caminhão poli guindaste utilizado para o transporte. A caçamba ou o caminhão podem ser requeridos no Setor de Transportes, de segunda a sexta-feira, no horário de expediente.



10. DISPOSIÇÃO FINAL

A disposição irregular de resíduos é um problema recorrente na maioria dos municípios brasileiros. A falta de gestão, planejamento e adequação na destinação de resíduos, podem gerar graves consequências a sanidade pública, uma vez que estes locais se tornam pontos de atração de vetores de representatividade epidemiológica.

No município de Ibirarema (SP) foram localizados pequenos focos de destinação irregular de RCC dentro da malha urbana, geralmente de frente ao local onde houve obra, os quais são notificados e o gerador obrigado a requisitar caçamba para destinação adequada dos resíduos gerados.

No entorno do município e a beira de estradas não foram localizados pontos de destinação irregular de quaisquer resíduos.



11. ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS E ALTERNATIVAS TÉCNICAS, OBJETIVOS E METAS A CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

11.1. METODOLOGIA

As metas, programas e ações propostas estão hierarquicamente distribuídos e foi estabelecido uma relação com os cenários desenvolvidos no Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Lavinia. Sendo assim constam os seguintes cenários de evolução a serem apresentados como marcos de implantação, de acordo as datas apresentadas a seguir.

Horizontes temporais de implantação e implementação do Plano.

Prazos	Horizonte	Ano de referência
Imediato	Até 3 anos	2021 a 2023
Curto	De 4 a 8 anos	2024 a 2028
Médio	De 9 a 12 anos	2029 a 2032
Longo	De 13 a 20 anos	2033 a 2040

Fonte: Ibirarema, 2020.

Convém destacar que, as metas são revisáveis a cada quatro anos, podendo ser ajustadas ou reajustadas, conforme as demandas, oportunidades, disponibilidade de recursos ou surgimento de novas tecnologias.

Os programas, projetos e ações foram fundamentados, de acordo, com necessidade diagnosticada, com vista a propor alternativas de solução corretiva e preventiva.

Neste Capítulo está contemplado as ações emergenciais e contingenciais, com as respectivas alternativas técnicas para os sistemas, além do estabelecimento de mecanismos e procedimentos para avaliação da eficiência e eficácia das ações propostas e programadas.

Projeção populacional ao longo do horizonte do Plano de RCC do município de Ibirarema (SP).

Ano	População estimada
2020	7.509
2021	7.593
2022	7.678
2023	7.764
2024	7.851
2025	7.939
2030	8.394
2035	8.874
2040	9.383

Fonte: Seade, 2021.



11.2. Cenários prospectivos para os serviços de gestão dos resíduos da construção civil

Com base no diagnóstico, foi observado no município de Ibirarema a gestão dos serviços relativos aos RCC. O município possui um setor específico e servidores para gerir este serviço. Porém, não dispõe de banco de dados, históricos registros e procedimentos operacionais e efetividade de cobrança de uso.

Os dados diagnosticados serviram como esteio para o prognóstico, que possibilitou traçar objetivos, metas, programas, projetos, ações e estratégias para melhoria das condições dos serviços e infraestrutura, a fim de proporcionar no horizonte do Plano a universalização da prestação dos serviços, com qualidade, equidade, salubridade e sustentabilidade.

11.3. Gestão de RCC

Considerando a metodologia adotada e o diagnóstico realizado, o setor de resíduos sólidos foi submetido a Análise SWOT que subsidiou a configuração dos cenários tendencial e desejável para este eixo, tendo este último sido adotado para a proposição de objetivos, metas, programas e ações.

Análise SWOT – Forças e fraquezas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Ibirarema.

Forças (SWOT)	Fraquezas (SWOT)
Sustentação legal	Ausência de dados, históricos e informações dos sistemas de saneamento
Remuneração pela cobrança do serviço de limpeza pública e manejo dos RCC	Serviço não tarifado Não possui fiscalização

Fonte: Ibirarema, 2021.

Análise SWOT – Ameaças e oportunidades do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Ibirarema.

Ameaças (SWOT)	Oportunidades (SWOT)
Esgotamento da área utilizada para destinação final de resíduos antes do prazo previsto	Aquisição de triturador de RCC em Consórcio Intermunicipal
Depreciação de máquinas e equipamentos	Aquisição de máquinas e equipamentos via Governo estadual e federal
Passivos ambientais	Destinação ecologicamente correta dos RCC
Dependência de recursos externos	Aumento da reutilização, reciclagem e aproveitamento dos RCC
Restrições ambientais	Regularização ambiental da área destinada aos RCC
Ausência de contingência e emergência	Implantação de Plano de Contingência e emergência
Burocracia na obtenção de recursos financeiros	Consórcio Intermunicipal, concessão de serviços e/ou Parceria Público Privada

Fonte: Ibirarema, 2021.



Resultado dos cenários futuros e hipotéticos para a gestão integrada de resíduos sólidos de Ibirarema (SP).

Cenário tendencial	Cenário desejável
Ausência da prestação de serviços de coleta, triagem e destinação correta de RCC	Serviços de coleta, triagem e destinação final de resíduos implantado e atendendo 100% a demanda urbana e rural
Legislação aplicável: arcabouço legal incompleto	Legislação aplicável: arcabouço legal revisado e implementado
Educação ambiental e sensibilização: não possui ações	Gestão integrada e eficiente dos serviços
Falta de política tarifária municipal para resíduos sólidos	Educação ambiental e sensibilização: implantação progressiva ações eficientes efetivas
Poder aquisitivo da população influenciando a geração de RCC	Política instituída e serviços tarifados
Destinação irregular de áreas de botafora, resultantes de obras	Mudança nos hábitos de consumo da população e minimização na geração de RCC e criação de programas como, “desperdício zero” e outros
Dificuldades na aquisição de novas áreas, bem como investimento em tecnologias inovadoras para a disposição final	Regulamentada a gestão dos resíduos de construção civil e entulhos através de Termo de Referência com regras, responsabilidades e áreas licenciadas
Equipe sem capacitação e dificuldades na implantação do PMRCC	Disponibilidade de áreas para serem licenciadas e utilizando tecnologias limpas
Demanda de investimentos cada vez maior para aquisição de equipamentos, infraestrutura e mão de obra	Equipe técnica capacitada. PMGRR em evolução e implementação
Ausência de Eco pontos	Planejamento anual de programas, projetos e ações para captação de recursos, provenientes de programas do governo estadual e federal
Geração per capita crescente	Eco pontos distribuídos estrategicamente na malha urbana e zona rural
Ausência de triagem, reaproveitamento, beneficiamento e utilização	Geração per capita constante e com reduções sistêmicas
Prestação dos serviços: administração direta e por meio de concessões dos serviços	Ações de triagem, reaproveitamento, beneficiamento e utilização. Alta
Estrutura institucional: inexistente	Prestação dos serviços: concessão, parceria público-privada ou consórcio intermunicipal
Regulação e fiscalização: inexistente	Estrutura institucional: eficiente
	Regulação e fiscalização: eficiente

Fonte: Ibirarema, 2021.

11.4. Sustentabilidade econômica

O município de Ibirarema não possui nenhuma fonte de receita referente aos RCC e resíduos sólidos urbanos, o que onera os cofres públicos e dificulta a implantação de melhorias na prestação dos serviços.

Objetivos, programas, projetos e ações para o sistema de manejo dos resíduos da construção civil.

Neste item são apontados os objetivos, metas, programas, projetos e ações para a implantação e universalização do sistema de Gestão dos Resíduos da Construção Civil. Esta etapa foi construída, com base nos resultados obtidos na fase de diagnóstico, onde foi identificadas as deficiências técnicas, operacionais e de infraestrutura de todo o sistema.



Descrição dos objetivos e metas a serem alcançados no horizonte do Plano.

Objetivo	Meta
1. Implantação do PMGRCC	Assegurar a gestão adequada dos resíduos da construção civil – RCC
	Preparar arcabouço jurídico que “regulamenta a coleta, triagem, reutilização, reciclagem, reservação ou destinação, disposição e o transporte de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos no município de Ibirarema (SP)
	Regularizar e licenciar a atual área de transbordo e armazenamento provisório dos resíduos da construção civil até a sua destinação final
2. Garantir a destinação final adequada e correta dos RCC	Elaborar estudo de concepção de projeto para a destinação final adequada dos RCC
	Aquisição de área para a destinação correta dos RCC
	Licenciar a nova área para transbordo e destinação dos RCC
	Cercamento, preparação do terreno e portão para o nova área
3. Sustentabilidade econômica	Garantir a sustentabilidade economia do setor

Fonte: Ibirarema, 2021.



12. HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.

Universalização da gestão integrada de resíduos da construção civil zona urbana e zona rural.

OBJETIVO I		
Metas I	Programas, projetos e ações	Prazo
Assegurar a gestão adequada dos resíduos da construção civil (RCC)	Criar um núcleo gestor e implantar o controle fiscal da entrada de RCC no Aterro de Inertes	IMEDIATO
	Implantar um sistema de banco de dados para gestão dos RCC	IMEDIATO
	Criar indicadores de desempenho e avaliar a eficiência e as deficiências na prestação dos serviços	CURTO
	Elaborar um Procedimento Operacional Padrão (POP) para o uso do banco de dados	CURTO
	Disponer de um caminhão para transporte de caçambas para execução dos serviços	CURTO
	Disponer de um caminhão para transporte dos resíduos que serão encaminhados para os locais de reutilização/estradas vicinais	CURTO
	Realizar a caracterização gravimétrica dos Resíduos de Construção Civil	CURTO
	Implantar o gerenciamento e a triagem dos RCC's	IMEDIATO
	Criação de Programa de Educação Ambiental voltado à população com inclusão dos catadores	DURANTE A VIGÊNCIA DO PLANO
	Buscar alternativas intermunicipais por meio do CIVAP (Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema) para a destinação consorciada para os RCC	IMEDIATO
META 2	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO
Preparar arcabouço jurídico que "Regulamenta a coleta, triagem, reutilização, reciclagem, reservação ou destinação, disposição e o transporte de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos no município de Ibirarema	Contratar empresa de consultoria especializada para elaborar o arcabouço jurídico do município no quesito RCC	IMEDIATO
META 3	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.	PRAZO
Regularizar e licenciar a área de transbordo e armazenamento provisório dos resíduos da construção civil até a sua destinação final	Contratar empresa de consultoria especializada fazer a regularização e licenciamento da área de transbordo, triagem e destinação	IMEDIATO
	Preparar terreno, cercamento da área, portão e sinalização	CURTO



Fonte: Ibirarema, 2021.

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 1 – Meta 1.

OBJETIVO 1						
META 1	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS / PRAZOS				CUSTOS R\$
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
		2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040	
Assegurar o gerenciamento adequado dos Resíduos da Construção Civil (RCC)	Criar um núcleo gestor e implantar o controle fiscal da entrada de RCC no Aterro de Inertes	-	-	-	-	0
	Implantar um sistema de banco de dados para gestão dos RCC	-	-	-	-	0
	Criar indicadores de desempenho e avaliar a eficiência e as deficiências na prestação dos serviços	-	-	-	-	0
	Elaborar um Procedimento Operacional Padrão (POP) para o uso do banco de dados	-	-	-	-	0
Assegurar o gerenciamento adequado dos Resíduos da Construção Civil (RCC)	Dispor de um caminhão para transporte de caçambas para execução dos serviços, na zona urbana e rural	200.000	-	-	-	200.000
	Realizar a caracterização gravimétrica dos Resíduos de Construção Civil e Resíduos	60.000	100.000	80.000	160.000	400.000
	Implantar o gerenciamento e a triagem dos RCC	60.000	100.000	80.000	160.000	400.000



	Criação de Programa de Educação Ambiental voltado à população com inclusão dos caçambeiros	3.000	5.000	4.000	8.000	20.000
	Buscar alternativas intermunicipais através da Civap para a destinação consorciada para os RCC	21.000	35.000	28.000	56.000	140.000
TOTAL R\$						1.160.000

Fonte: Ibirarema, 2021.

40

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 1 - Meta 2.

OBJETIVO 1						
META 2	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS / PRAZOS				CUSTOS R\$
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
		2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040	
Revisar o arcabouço jurídico do município e adequar à Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federais e Estaduais	Contratar empresa de Consultoria especializada para elaborar o arcabouço jurídico que atendam a necessidade do município no quesito RCC	12.000	-	-	-	12.000
TOTAL R\$						12.000

Fonte: Ibirarema, 2021.

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 1 - Meta 3

OBJETIVO 1						
META 3	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS / PRAZOS				CUSTOS R\$
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
		2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040	
Regularizar e licenciar a área de transbordo e	Contratar empresa de Consultoria especializada	10.000	-	-	-	10.000



armazenamento provisório dos resíduos da construção civil até a sua destinação final	fazer a regularização e licenciamento da área de transbordo, triagem e destinação					
	Preparar terreno, cercamento da área, portão e sinalização	10.000	-	-	-	10.000
TOTAL R\$						20.000

Fonte: Ibirarema, 2021.

Programas, projetos e ações do Objetivo 2

OBJETIVO 2		
Metas 1	Programas, projetos e ações	Prazo
Elaborar estudo de concepção de projeto para a destinação final adequada dos RCC	Contratar a empresa de consultoria especializada para a elaboração estudo e projeto	IMEDIATO
Metas 2	Programas, projetos e ações	Prazo
Aquisição de área para a destinação correta dos RCC	Adquirir ou disponibilizar de área para a instalação do local para transbordo, aterro e destinação final de RCC	IMEDIATO
Meta 3	Programas, projetos e ações	Prazo
Licenciar a nova área para transbordo e destinação dos RCC.	Contratar empresa de consultoria especializada para a elaboração de projeto para licenciar a nova área	IMEDIATO
Meta 4	Programas, projetos e ações	Prazo
Cercamento, preparação do terreno e portão para o nova área	Aquisição de materiais para isolamento e segurança da área	CURTO

Fonte: Ibirarema, 2021.

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 2 – Meta 1

OBJETIVO 2						
META 1	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS / PRAZOS				CUSTOS R\$
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
		2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040	
Elaborar estudo de concepção de projeto para a destinação final adequada dos RCC	Contratar a empresa de consultoria especializada para a elaboração estudo e Projeto	10.000	-	-	-	10.000



TOTAL R\$	10.000
------------------	---------------

Fonte: Ibirarema, 2021.

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 2 – Meta 2

OBJETIVO 2						
META 2	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS / PRAZOS				CUSTOS R\$
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
		2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040	
Aquisição de área para a destinação correta dos RCC	Adquirir ou disponibilizar de área para a instalação do local para transbordo aterro e destinação final de RCC	10.000	-	-	-	10.000
TOTAL R\$						10.000

Fonte: Ibirarema, 2021.

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 2 – Meta 3

OBJETIVO 2						
META 3	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS / PRAZOS				CUSTOS R\$
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
		2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040	
Licenciar a nova área para transbordo e destinação dos RCC	Contratar empresa de consultoria especializada para a elaboração de projeto para licenciar a nova área	10.000	-	-	-	10.000
TOTAL R\$						10.000

Fonte: Ibirarema, 2021.

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 2 – Meta 4

OBJETIVO 2						
META 4	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS / PRAZOS				CUSTOS R\$
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
		2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040	
Cercamento, preparação do	Aquisição de materiais para isolamento e	10.000				10.000



terreno e portão para o nova área	segurança da área					
TOTAL R\$						10.000

Fonte: Ibirarema, 2021.

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 3

OBJETIVO 3		
Metas 1	Programas, projetos e ações	Prazo
Garantir a sustentabilidade economia do setor	Fixar taxa para a execução dos serviços	CURTO
	Cadastrar os grandes geradores de resíduos da construção civil	IMEDIATO

Fonte: Ibirarema, 2021.

Estimativas de investimentos referentes ao Objetivo 3 – Meta 1

OBJETIVO 3						
META 1	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS / PRAZOS				CUSTOS R\$
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
		2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040	
Garantir a sustentabilidade economia do setor	Fixar taxa para a execução dos serviços	-	-	-	-	0
	Cadastrar os grandes geradores de resíduos da construção civil	-	-	-	-	0
TOTAL R\$						0

Fonte: Ibirarema, 2021.



13. MONITORAMENTO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ALCANÇADOS

O município de Ibirarema (SP), após a implantação do PMGRCC, deve desenvolver um programa de monitoramento para avaliação dos resultados. Por meio da avaliação é possível identificar as etapas que necessitam de correções e ajustes em busca da melhoria contínua do processo.

O monitoramento deve avaliar todas as etapas, desde a educação ambiental até a destinação final, buscando sempre aumentar o número de colaboradores envolvidos no PMGRCC, pois a maior adesão de geradores reflete diretamente na melhoria da condição social e ambiental.

Os resultados encontrados a partir do monitoramento devem estar disponíveis para os envolvidos e para a população do município, concretizando o trabalho desenvolvido pela prefeitura e incentivando novas iniciativas socioambientais.

13.1. Indicadores recomendados

- Redução da disposição irregular ou defronte de obras finalizadas.
- Cadastro de geradores de resíduos que utilizem o aterro de inertes do município;
- Controle do recebimento e disposição dos resíduos por meio de registro sistemático de sua operação no dia a dia, que inclua o arquivamento organizado dos formulários específicos;
- Identificação da pessoa/entidade responsável pela geração do(s) resíduo(s) transportados, inclusive endereço para contato;
- Identificação do meio de transporte utilizado e de seu responsável/condutor; data(s) de coleta e de transporte do(s) resíduo(s);
- Controle de geração de poeira a ser prevenida, principalmente nos períodos de estiagem continuada por meio do espargimento de água com a utilização de caminhões irrigadores e/ou de outros dispositivos eficazes definidos pela fiscalização de obras públicas do município;
- Controle do acesso à área, com isolamento adequado e identificação do empreendimento (portão de acesso, cerca, placas indicativas, cerca-viva, etc.);
- Quantidade de resíduos recebidos por dia;
- Qualidade dos resíduos destinados ao aterro de inertes.

13.2. Viabilidade econômica

A viabilidade econômica proposta no Plano está relacionada a renda que poderá advir como fruto da prestação dos serviços municipais. No caso da implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil integrado ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos os resultados contemplarão contribuições socioeconômicas e ambientais variadas.

A análise desses resultados evidenciará que as ações da segregação das medias e grandes construções (medias e grandes geradores) contribuirão para criação de novos empregos e de empresas de pequeno porte voltadas para a fabricação de artefatos que poderão ser produzidos com matéria-prima proveniente de resíduos da construção civil.

Compete ao gestor municipal a participação na implantação do PMGRCC, realizando cobranças ao gerador para a coleta e a disposição dos RCC e, ainda, buscando parcerias intermunicipais, com o poder público estadual e federal e com a sociedade civil. Caberá também ao gestor público um programa de monitoramento e fiscalização do PMGRCC.

Diante dos itens abaixo relacionados, a aplicação do PMGRCC demonstrará a viabilidade social, econômica e ambiental, dentre as quais destacamos:



- Limpeza urbana do município com a exclusão de pontos clandestinos de disposição de entulhos, evitando poluição visual, degradação ambiental e proliferação de vetores;
- Mobilização social com implementação de educação ambiental em vários setores administrativos e produtivos do município, gerando participação da população com contribuição ambiental adequada;
- Investimento inicial relativamente baixo para implantação de gestões simplificadas;
- Criação de empresa(s) com geração de empregos para a reciclagem do entulho, propiciando inserção de mão de obra, qualidade de vida e reaproveitamento de materiais renováveis reduzindo, portanto, a extração de novos recursos na natureza;
- Custos menores para construções de modalidades diversas, tanto na área comercial quanto na área administrativa, devido ao reaproveitamento e ao não desperdício dos materiais.

13.3. Cadastro, regularização e fiscalização das empresas particulares

A Prefeitura no âmbito de gestora do município, junto ao setor de fiscalização, deverá realizar o cadastramento das empresas particulares de coleta de resíduos da construção civil, assim como requerer as devidas Licenças Ambientais se necessário ou exigido pelo órgão licenciador/CETESB, quando necessário quanto à coleta, transporte e destinação final dos resíduos, verificando assim suas regularidades. O cadastramento tem como função maior conhecimento das empresas que trabalham com estes tipos de resíduos, possuindo instrumentos para melhores fiscalizações e gerenciamento. O município de Ibirarema não dispõe de empresas e catadores particulares.

13.4. Responsabilidades das empresas particulares de coleta e transporte de RCC

É de responsabilidade das empresas particulares de coleta e transporte de RCC seu correto manejo e destinação final. A empresa, independente da execução de serviços periódicos ou esporádicos, deverá apresentar licenças ambientais para coleta, transporte e destinação final de RCC para a prefeitura através de secretaria responsável. A empresa também fica condicionada disponibilização de dados para a prefeitura, conforme solicitação desta, a respeito das quantidades coletadas, tipos de resíduos, tempo, localidade, etc. Esta disponibilidade de dados permite a prefeitura fazer balanços a respeito da característica da geração no município, assim como insumo para a melhoria contínua do gerenciamento de resíduos do município.

10.5. Licenciamento ambiental

O município é o titular e, portanto, o principal responsável por ações de controle do meio ambiente local. O poder público deverá promover o manejo adequado, a reciclagem e a correção dos problemas ambientais decorrentes da disposição indiscriminada de resíduos da construção civil na malha urbana, além de reduzir a quantidade de resíduos destinados para o aterro de inertes, reintegrando-o ao ciclo produtivo. É fundamental, ao se iniciar o PMGRCC, que o dirigente municipal conheça todas as legislações pertinentes no âmbito Federal, Estadual e Municipal. As legislações municipais podem ser encontradas na própria Lei Orgânica do Município, no Plano Diretor ou em outra legislação existente. No caso de verificar a insuficiência ou a inexistência dessas legislações, cabe então, ao dirigente municipal o encaminhamento ao jurídico para posteriores elaborações de tais necessidades ou a contratação de consultoria ou profissional especializado para construir o arcabouço jurídico municipal.

Para viabilização da política do PMGRCC, o dirigente municipal deve procurar integrar parte ou a totalidade das ações com outros municípios, principalmente os vizinhos. Nesse caso, o CIVAP poderá promover a gestão compartilhada, permitindo, entre outros, custos reduzidos e aquisição de máquinas e equipamentos que atenda a demanda municipal.



13.6. Responsabilidades dos geradores

Os geradores de resíduos da construção civil deverão contratar empresas especializadas que realizam a coleta, transporte e destinação final de resíduos da construção civil as quais deverão estar autorizadas pela prefeitura e possuir as devidas licenças ambientais atualizadas, quando exigido pelo órgão licenciador.

Os geradores de resíduos da construção civil provenientes de atividades econômicas, voltados ao ramo construtivo, como as construtoras deverão elaborar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, segundo as diretrizes elaboradas pelo Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 307/2002.



14. DESTINAÇÃO FINAL

14.1. Reutilização dos entulhos

O reuso dos resíduos da construção civil, independente da utilização a que se propõem, pode representar vantagens econômicas, sociais e ambientais por meio da substituição de materiais convencionais pelo RCC, diminuição de custos e investimentos na obra, redução da poluição que poderá ser gerada e de suas consequências negativas pelo mau uso ou destinação.

A tabela a seguir mostra algumas das possibilidades de reuso de RCC e suas vantagens. A próxima mostra algumas alternativas de destinação correta.

Possibilidade de reuso e vantagens dos RCC

Formas de uso	Descrição	Vantagem
Utilização em pavimentação	A forma mais simples de reuso do entulho é a sua utilização em pavimentação (base, sub-base ou revestimento primário) na forma de brita corrida ou ainda em misturas do resíduo com solo	O entulho pode ou não ser utilizado com mistura do solo. O entulho utilizado como mistura do solo deve ser processado por equipamentos de britagem e/ou trituração até alcançar a granulometria desejada. Neste processo pode apresentar uma contaminação prévia por solo, por isso, recomenda-se que a proporção não seja superior a 50% em peso. O resíduo ou a mistura podem ser utilizados também como reforço de: <ul style="list-style-type: none">• Subleito, sub-base ou base de pavimentação• Como revestimento primário, corte e/ou escarificação e destorroamento do solo• Para misturas, umedecimento ou secagem da camada, homogeneização e compactação
Utilização como agregado para o concreto	O entulho processado pelas centrais de reciclagem pode ser utilizado como agregado para concreto não estrutural, com a substituição dos agregados convencionais (areia e brita)	O entulho processado pelas centrais de reciclagem, cuja fração mineral é britada em britadores de impacto É utilizado como agregado no concreto, em substituição simultânea à areia e à brita convencionalmente utilizadas
Utilização como agregado para a confecção de argamassas	Após ser processado por "argamasseiras", que moem o entulho, na própria obra, em granulometrias semelhantes as da areia, ele pode ser utilizado como agregado para argamassas de assentamento e revestimento	A partir da mistura de cimento, areia e água, a fração mineral do entulho é adicionada a uma caçamba de piso horizontal, onde dois rolos moedores girando em torno de um eixo central vertical que proporcionam a moagem e homogeneização da mistura que sai do equipamento pronta para ser usada
Outros usos do entulho	Utilização de concreto reciclado como agregado	Cascalhamento de estradas Preenchimento de vazios em construções Preenchimento de valas de instalações Reforço de aterros (taludes)

Fonte: Tácito, 2020.



Alternativas de destinação para os diversos tipos de RCC

Tipos de resíduos	Cuidados requeridos	Destinação
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado	Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de RCC licenciados; Os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassa e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural
Madeira	Fazer a separação das serragens e ferragens	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações etc.)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações etc.)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger de intempéries	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Não há	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos
Gesso em placas cartonadas	Proteger de intempéries	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries	É possível o aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados
Telas de fachada e de proteção	Não há	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos
EPS (poliestireno expandido – exemplo: isopor)	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos



Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, etc.)	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos
--	--	---

Fonte: Ibirarema, 2021.

14.2. Usina de reciclagem de resíduos da construção civil

A construção civil é responsável por 15 a 50% do consumo dos recursos extraídos da natureza. Além da extração, seu processamento e industrialização produzem grande poluição, constituída principalmente de poeira e gás carbônico (CO₂). Projeções quanto à reciclagem deste material comprovam que a cada 100 viagens de entulho de 6 m³ geram 300 m³ de reciclados, os quais permitem produzir blocos para construir 50 casas populares de 40 m² ou agregado para execução de sub-base de 2.000 m² de ruas.

Também o produto reciclado pode ser utilizado em contra pisos, blocos e tijolos para construção de muros, aplicação em serviços como calçadas, guias, sarjetas bocas-de-lobo e tubos de drenagem, sub-base de rodovias, agregado graúdo na execução de estruturas de edifícios, peças pré-moldadas, além de rip-rap (sacos) para canalização de córregos e contenção de encostas/barrancos. Unindo-se fatores do impacto da extração e processamento de matérias-primas ao fator do grande potencial de reciclagem dos materiais da construção civil, reforça a importância da criação de Usina de Reciclagem.

As unidades de reciclagem de RCC são constituídas basicamente por um espaço para deposição do resíduo, uma linha de separação (onde a fração não mineral é separada), um britador, que processa o resíduo na granulometria desejada e um local de armazenamento, onde o entulho já processado aguarda para ser utilizado.

O processo de reciclagem consiste, basicamente, na seleção preliminar, limpeza, moagem e classificação granulométrica dos materiais moídos, para na sequência serem utilizados em aplicações específicas. A seleção preliminar se deve em função da composição e proporção do concreto, blocos, cerâmica, tijolos, argamassa, terra e a limpeza consiste na retirada de materiais inconvenientes, como madeira, plásticos, papel, metais, entre outros.

A forma de tratamento dos resíduos da construção civil mais difundida é a segregação (ou "limpeza"), seguida de trituração e reutilização na própria indústria da construção civil. A reciclagem dos resíduos da construção civil apresenta os seguintes benefícios:

- Redução de volume de extração de matérias-primas;
- Conservação de matérias-primas não-renováveis;
- Correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana;
- Colocação no mercado de materiais de construção de custo mais baixo e;
- Criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

As melhores alternativas para um destino adequado aos resíduos da construção civil e demolições estão voltadas ao reuso. Verifica-se que a produção de resíduos de construção civil, disponibilidade de agregados e baixa industrialização pode ser um fator que inviabilize a instalação de uma unidade de reciclagem exclusiva para o município de Ibirarema. Como estratégia de viabilização da implantação de Usina de Reciclagem, a solução mais adequada é o consórcio com outros municípios limítrofes, do qual Ibirarema está inserido – CIVAP, o qual já possui um triturador de RCC e faz parte do Programa de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (Proben-RCC).



15. PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRS)

A nova redação dada pela Resolução CONAMA nº 448/2012 traz as seguintes informações sobre os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

- Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.
- Os PGRCC, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverão ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).
- Os PGRCC, de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, deverão ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes.

Sugestão de roteiro básico para a elaboração do projeto de gerenciamento de resíduos sólidos da construção

15.1. Informações gerais

Identificação do empreendedor:

Pessoa Jurídica: Razão social, nome fantasia, CNPJ, endereço, telefone, e-mail, responsável legal pela empresa (nome, CPF, telefone, e-mail);

Pessoa Física: Nome, CPF, endereço, telefone, e-mail;

Responsável técnico pela obra: Nome, CPF, endereço, telefone, e-mail e CREA/CAU;

Responsável técnico pela elaboração do projeto de RCC: Nome, CPF, endereço, telefone, e-mail e inscrição em conselho profissional;

Cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) no respectivo conselho profissional;

Equipe técnica responsável pela elaboração do projeto: Nome, formação profissional e inscrição conselho profissional;

Caracterização do empreendimento: Localização: endereço completo (croquis de localização);

Caracterização do sistema construtivo;

Apresentação de planta arquitetônica de implantação da obra, incluindo o canteiro de obras, área total do terreno, área de projeção da construção e área total construída; Números totais de trabalhadores, incluindo os terceirizados;

Cronograma de execução da obra;

Obs. No caso de demolições, apresentar licença de demolição, se for o caso.

15.2. Etapas do projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil

Obras privadas

Para áreas construídas acima de 500 m² o gerador deverá elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), o qual deverá contemplar:

- Caracterização e quantificação dos resíduos sólidos.
- Classificar os tipos de resíduos sólidos produzidos pelo empreendimento, adotando a classificação das Resoluções CONAMA nºs 307/2002 e 348/2004, inclusive os resíduos de característica doméstica.



- Estimar a geração média de resíduos sólidos de acordo com o cronograma de execução de obra (em kg ou m³).
- Minimização dos resíduos: descrever os procedimentos que serão adotados para minimização da geração dos resíduos sólidos, por classe.
- Triagem/segregação dos resíduos: priorizar a segregação na origem, neste caso, descrever os procedimentos a serem adotados para segregação dos resíduos sólidos por classe e tipo. Caso a obra não possuir espaço para segregação dos resíduos, esta poderá ocorrer em Áreas de Triagem e Transbordo (ATT), devidamente licenciadas, com identificação da área e do responsável técnico.
- Acondicionamento/armazenamento: descrever os procedimentos a serem adotados para acondicionamento dos resíduos sólidos, por classe/tipo, de forma a garantir a integridade dos materiais. Identificar, na planta do canteiro de obras, os locais destinados à armazenagem de cada tipo de resíduo. Informar o sistema de armazenamento dos resíduos identificando as características construtivas dos equipamentos/abrigos (dimensões, capacidade volumétrica, material construtivo, etc.).
- Transporte interno: descrever os procedimentos com relação ao transporte interno, vertical e horizontal dos RCC.
- Reutilização e reciclagem: descrever os procedimentos que serão adotados para reutilização e reciclagem dos RCC.
- Transporte externo: transporte dos RCC não poderá ser realizado sem o Controle de Transporte de Resíduos (CTR). Este documento contém a identificação do gerador, do(s) responsável(is) pela execução da coleta e do transporte dos resíduos gerados no empreendimento, bem como da unidade de destinação final. Identificar a empresa licenciada para a realização do transporte dos RCC, os tipos de veículos e equipamentos a serem utilizados, bem como os horários de coleta, frequência e itinerário.
- Transbordo de Resíduos – Localização: endereço completo (croquis de localização): i) Destinação dos resíduos; ii) Descrever os procedimentos que deverão ser adotados com relação à destinação dos RCC por classe. Apresentar carta de viabilidade de recebimento/destinação de empresa licenciada para destinação ou de Área de Triagem e Transbordo (ATT) da classe/tipo de resíduo.
- Comunicação e educação socioambiental: descrever ações de sensibilização, mobilização e educação socioambiental para os trabalhadores da construção, visando atingir as metas de minimização, reutilização e segregação dos resíduos sólidos na origem, bem como seus corretos acondicionamentos, armazenamento e transporte.
- Cronograma de implantação do PGRCC: apresentar o cronograma de implantação do projeto para todo o período da obra.

Obras públicas

Para obras públicas, os requisitos necessários estão descritos a seguir:

- Termo de Referência, memorial descritivo, especificações técnicas, edital e outros documentos que subsidiem a contratação de obras públicas, devem incluir a exigência de implementação dos PGRCC.
- Os PGRCC devem ser implementados pelos responsáveis pela execução de obras objeto de licitação pública.
- Para a assinatura do contrato, a Prefeitura deverá exigir uma comprovação da regularidade dos agentes responsáveis pelas atividades de transporte, triagem e destinação de RCC.



- Os executores de obras objeto de licitação pública devem comprovar durante a execução do contrato e no seu término, o cumprimento das responsabilidades definidas no Plano de Gerenciamento de RCC, sob pena de descumprimento de contrato e das aplicações previstas na Lei de Licitações.
- É de responsabilidade dos executores de obras objeto de licitação pública a conservação dos locais de trabalho permanentemente organizados e limpos e da manutenção de registros e dos Controles de Transporte de Resíduos (CTR).

Programa para os pequenos geradores de resíduos da construção civil

Os pequenos geradores são pessoas físicas ou jurídicas que geram resíduos da construção civil com limite de volume até 1 m³ por descarga por dia. A responsabilidade do gerenciamento desses resíduos é do poder público municipal.

A elaboração do Programa para os Pequenos Geradores de RCC deverá obedecer aos seguintes princípios:

- O descarte dos resíduos da construção civil deverá ser realizado pelo gerador em áreas apropriadas;
- Os geradores são responsáveis pela segregação dos resíduos da construção civil conforme suas classes;
- Os resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados pelos pequenos geradores não poderão ser dispostos em: áreas de "bota-fora", beira de estradas, corpos d'água, áreas protegidas por Lei, e demais locais públicos ou privados não indicados para esta atividade;
- Cadastramento dos transportadores de pequenos volumes autônomos.

Informações sobre o armazenamento temporário de RCC no canteiro de obras

A empresa responsável pela locação e transporte das caçambas deverá esclarecer que a responsabilidade do armazenamento dos RCC é do gerador, como afirma a Resolução CONAMA nº 307/2002: "os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos". Para isso, sugere-se a elaboração de um contrato prévio entre o gerador (pessoa física ou jurídica) e a empresa de locação e transporte de caçamba.

Desse modo, caso haja contaminação dos resíduos da construção civil com outros tipos e resíduos, como os resíduos sólidos urbanos ou resíduos perigosos, o município deverá pagar um valor acima do previsto, ou seja, pagará pela disposição do resíduo em outro tipo de aterro, como o aterro sanitário ou o aterro de resíduos perigosos.

A utilização de tampas nas caçambas pode auxiliar no controle do armazenamento de resíduos no canteiro de obras, ou quando possível, manter a caçamba no interior da obra, impossibilitando que outras pessoas tenham acesso ao compartimento.

Gerenciamento dos transportadores de resíduos da construção civil

A Lei Federal nº 9.503/1997 (art. 102), que institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), determina que o veículo de carga deverá estar devidamente equipado quando transitar, de modo a evitar o derramamento da carga sobre a via. O art. 231 do CTB trata sobre as penalidades para o trânsito de veículo:

- I - danificando a via, suas instalações e equipamentos;*
 - II - derramando, lançando ou arrastando sobre a via:*
 - a) carga que esteja transportando;*
 - b) combustível ou lubrificante que esteja utilizando;*
 - c) qualquer objeto que possa acarretar risco de acidente;*
- Infração - gravíssima;*



- Penalidade - multa;*
Medida administrativa - retenção do veículo para regularização;
III - produzindo fumaça, gases ou partículas em níveis superiores aos fixados pelo CONTRAN;
IV - com suas dimensões ou de sua carga superiores aos limites estabelecidos legalmente ou pela sinalização, sem autorização;
Infração - grave;
Penalidade - multa;
Medida administrativa - retenção do veículo para regularização.

Nesse sentido, este Plano também determina que as empresas físicas ou jurídicas que transportam resíduos de construção civil deverão identificar os caminhões transportadores com nome da empresa e telefone. E, os geradores de resíduos não poderão modificar o local previamente estabelecido para estacionamento das caçambas.



16. MECANISMO DE CONTROLE

Para fins de controle dos transportadores de resíduos de construção civil e resíduos volumosos deverão ser estabelecidos os seguintes princípios e ações:

- Deverá ser implantado o Sistema de Gerenciamento de RCC;
- O Sistema de Gerenciamento de RCC deverá conter todos os mecanismos necessários para controle e fiscalização das empresas ou pessoas físicas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição final de RCC ou resíduos volumosos;
- As empresas ou pessoas físicas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição final dos resíduos da construção civil e ou resíduos volumosos deverão estar cadastradas no Sistema de Gerenciamento de RCC;
- O cadastramento das empresas ou pessoas físicas que prestam serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição final dos resíduos de construção civil e resíduos volumosos não isenta a emissão dos Controles de Transporte de Resíduos (CTR);
- O cadastramento das empresas ou pessoas físicas que prestam serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição final dos resíduos de construção civil e resíduos volumosos não isenta aos geradores a elaboração e implementação do PGRCC;
- Os mecanismos de controle implantados deverão atuar diretamente com o Programa de Educação Ambiental, visando a não geração, redução, reutilização e reciclagem de RCC;
- A responsabilidade do gerenciamento dos resíduos da construção civil é também das empresas e ou pessoas físicas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição final dos resíduos.

Programa de comunicação, informação e mobilização social

O desinteresse por parte da coletividade aliado a falta de informações, pode deixar o município em condições precárias de limpeza urbana, conforme identificado na fase de diagnóstico. O envolvimento da sociedade é fundamental para garantir a viabilização do Plano e para isso se faz necessário uma eficiente estrutura de comunicação e informação que incentive a participação nos debates e discussões em torno das questões dos resíduos e a consequente necessidade de mudança de comportamento. É preciso informar prontamente a população e estabelecer uma comunicação frequente e fácil.

Para isso, foi contemplado princípios e ações básicos, dentre os quais destacamos:

- Elaboração de informativos e materiais para a comunicação social;
- Utilização de mídias para veiculação de campanhas e mensagens educativas;
- Divulgação no site da Prefeitura e Câmara Municipal sobre os agentes devidamente licenciados para a execução dos serviços relacionados ao gerenciamento dos RCC;
- Manter um diálogo permanente com a população para discutir os problemas e democratizar as informações e;
- Educação ambiental maciça nas escolas e órgãos públicos e empresas privadas.

Programa de fiscalização

A falta de um plano de ação, aliado a uma fiscalização ineficaz, contribui para a permanência do ciclo vicioso de deposições ilegais e da limpeza corretiva realizada pelo órgão público responsável.

Uma legislação adequada e fiscalização efetiva irão contribuir para que os atuais problemas relacionados aos RCC venham a ser minimizados no município.



O Programa de Fiscalização deve estar embasado por meio de atos educativos e aplicação de multas, quando for o caso. A fiscalização no cumprimento da legislação, aliada à efetiva aplicação de penalidade, pode ser um meio de mudança comportamental frente às questões de limpeza urbana e destinação correta dos RCC.

Todas as ações de fiscalização devem estar previstas em Lei relacionada aos Resíduos da Construção Civil.

Considerações finais do plano municipal de gestão de resíduos da construção civil

Um dos grandes desafios enfrentados pela Administração Pública é a falta de controle no gerenciamento de resíduos de construção civil e volumosos, que muitas vezes são destinados em locais impróprios, causando sérios problemas de ordem estética, visual, ambiental e de saúde pública.

Além de prejuízos com a manutenção e limpeza não-programada de espaços, guias, calçadas e outros, assim como os impactos econômicos no orçamento municipal de ações corretivas, desentupimento de bocas de lobo e outros, há de se considerar os riscos de acidentes com pedestres, proliferação de vetores, entre outros.

Nesse sentido, o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil trouxe propostas para a implantação do Sistema de Gestão Sustentável dos RCC no município de Ibirarema.

Essas propostas compõem um conjunto de programas, ações e projetos buscando a gestão e o manejo mais qualificados desses resíduos no em todo o território municipal.

A implementação dos programas, projetos e ações propostos devem ocorrer em plena consonância com o PMGRCC regulamentado no município de Ibirarema (SP). Dessa forma será possível buscar uma gestão mais qualificada e sustentável desses resíduos, que representa um grande desafio não apenas no município de Ibirarema (SP) e região, mas da grande maioria dos municípios brasileiros.



Espera-se que as ações propostas neste **Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (PMRCC)** para o município de IBIRAREMA (SP), discutido e aprovado pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA), nesta data, alcance sua implementação de forma a minimizar os impactos ambientais no território municipal.

Município de IBIRAREMA (SP), 12 de abril de 2021.

JOSÉ BENEDITO CAMACHO

Prefeito

56

ROBERTO LEANDRO COMOTE

Diretor Municipal de Meio Ambiente

Presidente do CONDEMA

Adm. ALLAN OLIVEIRA TÁCITO

Especialista em Gestão Ambiental

CRA-SP 148.327 | IBAMA-CTF 5672771

TÁCITO CONSULTORIA AMBIENTAL E TURÍSTICA

CRA-SP 023.016 | CTF IBAMA 7377813





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 10.004: **Resíduos sólidos: classificação**. 7p. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004a.

ABNT. NBR 15.112: **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - áreas de transbordo e triagem - diretrizes para projeto, implantação e operação**. 7p. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004b.

ABNT. NBR 15.113: **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - aterros - diretrizes para projeto, implantação e operação**. 12p. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004c.

ABNT. NBR 15.114: **Resíduos sólidos da construção civil: áreas de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação**. 7p. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004d.

ABNT. NBR 15.115: **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - execução de camadas de pavimentação - procedimentos**. 10p. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004e.

ABNT. NBR 15.116: **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - requisitos**. 12p. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 2004f.

ABRELPE - **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**. 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalhe.cfm?NoticiasID=1420>>. Acesso em 05 dez. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 11.107/2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos**. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?client=safari&rls=en&q=Lei+n%C2%BA+11.107,+de+6+de+abril+de+2005.+Disp%C3%B5e+sobre+normas+gerais+de+contrata%C3%A7%C3%A3o+de+cons%C3%B3rcios+p%C3%BAblicos&ie=UTF-8&oe=UTF-8&gws_rd=cr,ssl&ei=ltmcWZS404GhwgS9sbSIBA>. Acesso em 05 dez. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357/2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Disponível em: <www.mma.conama.gov.br/conama>. Acesso em: 05 dez. 2020.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2008. Disponível em: https://www.google.com.br/search?client=safari&rls=en&q=Resolu%C3%A7%C3%A3o+CONAMA+n%C2%BA+357,+de+17+de+mar%C3%A7o+de+2005.&ie=UTF-8&oe=UTF-8&gws_rd=cr,ssl&ei=6tmcWcvdEcKVwATA6q21Bq. Acesso em 05 dez. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 430/2011. **Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/2005**. 9 p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>> Acesso em 05 dez. 2020.

ESTUDO AMBIENTAL ATERROS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS INERTES. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/Estudo_Aterro_RCC.pdf>> Acesso em 05 dez. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Lixo Municipal - Manual de Gerenciamento Integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT, 2000.

MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Disponível em: <<<http://www.resol.com.br/cartilha4/gestao/gestao.php>>> Acesso em 05 dez. 2020.



GESTÃO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – Avanços e Desafios. São Paulo. PGC USP, 2005. CD-ROM. PINTO, T. P.;

GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil. Como implantar um Sistema de Manejo e Gestão dos Resíduos da Construção Civil nos Municípios.** Brasília: Caixa Econômica Federal; Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, 2005. v. 1, 198 p.

SINDUSCON-SP. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil.** São Paulo, 2005.

VALOTTO, Daniel Vitorelli. **Busca de informação: gerenciamento de resíduos da construção civil em canteiro de obras.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina, 2007.

