

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA - CAMPUS VILHENA  
BACHARELADO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**CIDADE SUSTENTÁVEL:  
UM ESTUDO SOBRE A DESTINAÇÃO FINAL DE  
RCC EM VILHENA-RO**

**GEAN KOZOWSKI | FILIPE DE SOUSA SHOCKNESS  
MARCEL EMERIC BIZERRA DE ARAUJO | 2025 | TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**



*“Não herdamos a Terra de nossos ancestrais; Nós pegamos emprestada de nossos filhos.” –*

*Wendell Berry*

GEAN KOZOWSKI

**CIDADE SUSTENTÁVEL:  
UM ESTUDO SOBRE A DESTINAÇÃO FINAL DE RCC EM VILHENA-RO**

Trabalho de Conclusão de Curso entregue ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Vilhena, para obtenção do título de Arquiteto e Urbanista.

Orientador: Prof. Esp. Filipe de Sousa Shockness

Coorientador: Prof. Dr. Marcel Emeric Bizerra de Araujo

VILHENA  
2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Kozowski, Gean.  
Cidade sustentável: um estudo sobre a destinação final de rcc em  
vilhena-ro / Gean Kozowski, Vilhena-RO, 2025.  
35 f. : il.

Orientador(a): Prof. Espec. Filipe de Souza Shockness.  
Coorientador(a): Prof. Dr. Marcel Emeric Bizerra de Araújo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia -  
IFRO, Vilhena-RO, 2025.

1. Sustentabilidade.. 2. Planejamento urbano. 3. Resíduos da  
construção civil. 4. Meio ambiente. 5. Reciclagem. I. Shockness, Filipe  
de Souza (orient.). II. Araújo, Marcel Emeric Bizerra de (coorient.). III.  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia -  
IFRO. IV. Título.

**Bibliotecário(a) Responsável:** Rosilene Maria do Couto Marques, CRB-11/321 (Campus Vilhena)

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na data 07/03/2025 realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **CIDADE SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO SOBRE A DESTINAÇÃO FINAL DE RCC EM VILHENA-RO** apresentada pelo aluno **Gean Kozowski (2018105070035-0)** do Curso **Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo (Vilhena)**. Os trabalhos foram iniciados às **17:00** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Filipe de Sousa Shockness** (Orientador)
- **Marcel Emeric Bizerra de Araujo** (Coorientador)
- **Priscyla Oriane Brasileiro** (Examinadora Interna)
- **Lucas Veronese Varanda** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[X] APROVADO Nota: 85

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Filipe de Sousa Shockness** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

VILHENA / RO, 07/03/2025

Documento assinado eletronicamente por **Gean Kozowski**, Discente, em 20/03/2025, às 14:39, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Filipe de Sousa Shockness**, Presidente, em 18/03/2025, às 15:46, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Filipe de Sousa Shockness**, Orientador, em 12/03/2025, às 13:54, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Marcel Emeric Bizerra de Araujo**, Coorientador Interno, em 20/03/2025, às 09:24, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Priscyla Oriane Brasileiro**, Examinador Interno, em 12/03/2025, às 16:46, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Lucas Veronese Varanda**, Examinador Externo, em 12/03/2025, às 14:21, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

# Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, fonte de toda vida e força, por me guiar e sustentar em cada etapa dessa jornada. Foi graças a Ele que encontrei coragem e perseverança para superar os desafios e alcançar esta conquista.

À minha mãe, **Lucia Kozowski**, minha heroína, que não apenas me deu a vida, mas também me ensinou, com amor e dedicação, a lutar pelos meus sonhos. Seu exemplo de resiliência sempre foi minha inspiração.

À minha esposa, **Andreza de Souza Guimarães**, companheira incansável, que esteve ao meu lado em todos os momentos, oferecendo apoio, incentivo e compreensão. Sua presença foi fundamental para que eu chegasse até aqui, e sou imensamente grato por todo o amor que compartilhamos. Passamos por momentos difíceis mas hoje lembro, com um sorriso no rosto, das noites em claro que passamos para cumprir prazos.

À minha **família**, que sempre acreditou em mim e me incentivou a seguir em frente, meu profundo agradecimento.

Aos **professores**, que compartilharam seus conhecimentos e experiências, contribuindo para minha formação acadêmica e pessoal. E em especial ao meu professor e orientador **Filipe de Sousa Shockness**. Suas aulas de sustentabilidade em ambientes construídos colaboraram com a escolha do tema deste artigo.

Aos colegas de faculdade, que se tornaram amigos e parceiros nessa caminhada. Agradeço a cada semestre vencido juntos, a cada seminário de vozes trêmulas que apresentamos.

Obrigado a todos!

Gean Kozowski, 2025.

# Sumário

<b>RESUMO</b> .....	07
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO:</b>	
2.1. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	09
2.2. CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	09
2.3. LEGISLAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VILHENA .....	10
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	10
<b>4. DIAGNÓSTICO SOBRE A GESTÃO DE RCC EM VILHENA/RO:</b>	
4.1. ESTUDO DE CAMPO – LOCAIS DE DESCARTE IRREGULAR (ÁREA RURAL).....	11
4.2. ESTUDO DE CAMPO – CONSTRUÇÕES (ÁREA URBANA) .....	13
4.3. ESTUDO DE CAMPO – CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS.....	14
4.4. ESTUDO DE CAMPO – LOCAIS DE DESCARTE (ÁREA URBANA) .....	15
4.5. ANÁLISE DOCUMENTAL E PESQUISA DE CAMPO – ÁREAS DE RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	16
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES:</b>	
5.1. ESTUDO DE CASO: PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA - PEV EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP .....	18
<b>6. ESTUDOS PRELIMINARES:</b>	
6.1. NECESSIDADES PROJETUAIS .....	21
6.2. ESCOLHA DO TERRENO .....	21
6.3. ESTUDO DO ENTORNO .....	22
6.4. VISITA AO TERRENO .....	22
6.5. CONDICIONANTES CLIMÁTICAS .....	23
<b>7. PROJETO:</b>	
7.1. FLUXOGRAMA .....	25
7.2. QUADRO DE ÁREAS .....	25
7.3. ÁREAS PROJETADAS .....	25
7.4. IMPLANTAÇÃO .....	27
7.5. SITUAÇÃO .....	27
7.6. CORTE .....	27
7.7. IMAGENS .....	28
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	33
<b>9. REFERÊNCIAS</b> .....	34



# Resumo

Este estudo teve foco no município de Vilhena, Rondônia, onde a urbanização acelerada contribui para o descarte inadequado de resíduos. Partindo de uma análise da gestão de resíduos sólidos provenientes da construção civil (RCC) em Vilhena/RO a pesquisa identificou locais de descarte clandestino, em áreas urbanas e rurais, onde resíduos mistos (classes A, B, C e D) são frequentemente depositados. O objetivo da pesquisa foi analisar a viabilidade técnica de implantação de uma usina de reciclagem de RCC no município. Através da literatura, análise documental e estudo de campo foi possível compreender os desafios que a cidade de Vilhena enfrenta, bem como identificar a possível existência de usinas em atividade que estejam devidamente licenciadas na área de estudo. A natureza da pesquisa é básica, de caráter exploratório em que foram analisadas as leis e normas nacionais e locais, e levantamento fotográfico de locais de descarte no perímetro urbano e estradas rurais. A partir dessa pesquisa foi constatado que Vilhena não possui uma estrutura física e social atrativa para a implantação de uma usina de reciclagem. A ausência de uma usina de reciclagem e centros de triagem de RCC na cidade são obstáculos que impedem o retorno desses materiais à cadeia produtiva. Embora atualmente não seja viável a implantação de uma usina de reciclagem de RCC, o município possui potencial para que futuramente o empreendimento seja realizado.

**Palavras-chave:** gestão de resíduos da construção civil, meio ambiente, planejamento urbano, reciclagem, sustentabilidade.

A construção civil é um setor da indústria que exerce um papel importante na economia brasileira. No entanto, este setor causa grandes impactos ambientais, consumindo recursos naturais e gerando resíduos que chamam a atenção da sociedade na busca de soluções que amenizem o problema.

A gestão adequada dos Resíduos da Construção Civil (RCC) também denominados de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) tem sido uma preocupação crescente em todo o mundo, especialmente devido ao crescimento da urbanização e das atividades do setor da construção civil. Segundo Angulo, Oliveira e Machado (2022), a ausência de gerenciamento adequado de tais resíduos resulta em descartes irregulares na cidade, chamados de “pontos viciados”, pois mesmo que o poder público realize a limpeza dos locais, eles voltam a ser pontos de descarte indevido. Os autores salientam sobre os problemas ambientais que são ocasionados pelos descartes irregulares, pois quando dispostos em terrenos vazios e em vias públicas, podem ocasionar a contaminação do solo, entupimento do sistema de águas pluviais, e conseqüentemente enchentes, que acarretam outros problemas de saúde pública.

Em 2002, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) emitiu a Resolução 307, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. A Resolução classifica os resíduos da construção civil em quatro classes (A, B, C e D), e aponta que os municípios brasileiros devem elaborar planos integrados de gestão desses resíduos, separando os pequenos dos grandes geradores.

Já em 2010 foi criada a Lei Federal 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecendo diretrizes para a gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos em geral, incluindo o RCD.

Segundo a PNRS, os resíduos da construção civil são classificados como: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. A Lei 12.305/2010 prevê ainda a criação de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios visando fomentar a criação de programas e ações públicas ou privadas que promovam a não geração, redução, reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos. Nesse cenário, a implantação de Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) e Usinas de reciclagem de RCD emergem como medidas estratégicas para mitigar os impactos ambientais, promover a economia circular e a sustentabilidade.

A região Norte do país possui grande potencial de mercado para os agregados reciclados, devido aos custos elevados e carência no fornecimento de agregados naturais. A capacidade de processamento de RCD das usinas da região Norte é de 2%. Já nas usinas da região Sudeste a capacidade é de 70% segundo Angulo, Oliveira e Machado (2022).

Desta forma, o local definido para este estudo foi o município de Vilhena, localizado no cone sul do estado de Rondônia, na região Norte do país. De acordo com o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, Vilhena possui uma população de 95.832 pessoas e uma área territorial de 11.699,15 km<sup>2</sup>. Nas últimas duas décadas o perímetro urbano da cidade sofreu um crescimento acelerado. Conforme constatado por Souza (2021), a partir do ano de 2005 houve um número considerável de projetos residenciais e lançamentos de loteamentos aprovados pela Prefeitura Municipal.

A motivação pessoal deste estudo se deu pela percepção visual em relação à disposição inadequada de resíduos de construção e demolição na cidade de Vilhena/RO. A presença de entulhos acumulados em terrenos vazios, lixões clandestinos e áreas degradadas, que são acentuadas nas regiões periféricas onde a fiscalização é menos intensa, gera preocupação quanto ao meio ambiente, a saúde pública e a qualidade visual do ambiente construído.

Neste contexto, foi pesquisado o cenário atual do município de Vilhena/RO sobre a gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC), no intuito de viabilização da implantação de uma usina de reciclagem desses resíduos. A questão problema que esta pesquisa buscou responder é “A gestão de RCC em Vilhena atende a legislação atual? É viável a implantação de uma usina de reciclagem de RCC em Vilhena?”

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Sustentabilidade na Construção Civil

A sustentabilidade na construção civil é um conceito que ganhou relevância ao longo das últimas cinco décadas, impulsionado por marcos históricos importantes no cenário global de desenvolvimento sustentável. Segundo Japiassú e Guerra (2017) a Declaração de Estocolmo sobre Meio Ambiente, que se originou de uma Conferência de Cúpula em 1972, foi o marco inicial da discussão global sobre sustentabilidade. A Declaração de Estocolmo estabeleceu os princípios que reconhecem a interdependência entre o desenvolvimento humano e a proteção ambiental, destacando a necessidade de um desenvolvimento equilibrado que respeite a capacidade regenerativa do planeta.

Posteriormente, em 1987, o Relatório Brundtland, intitulado "Nosso Futuro Comum", trouxe o conceito de "desenvolvimento sustentável" para o centro das discussões globais. O relatório definiu desenvolvimento sustentável como aquele que "atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades" (Brundtland, 1987).

O poder público possui o dever de cumprir com os compromissos firmados nas reuniões de cúpula:

Os Estados, ao assinar tratados e convenções, assumem compromissos perante a comunidade internacional e, por isso, têm o dever de incorporar as diretrizes desses documentos internacionais à legislação interna e implementar políticas públicas que as concretizem (Japiassú e Guerra, 2017).

### 2.2. Classificação de Resíduos da Construção Civil

No Brasil, a busca por tornar as construções sustentáveis fez surgir políticas públicas que regulamentam os procedimentos para gestão de RCC. A Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA classifica os resíduos da construção civil como:

Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002)

A Resolução 307 (CONAMA, 2002) classifica ainda os resíduos da construção civil em quatro classes (A, B, C e D), sendo:

Tabela 1: Classificação de RCC.

Classe	Tipo	Exemplo
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.	Tijolos, blocos, telhas, argamassa, concreto, solos provenientes de terraplanagem etc.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações.	Plásticos, papel, metais, vidros, madeiras etc.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicação economicamente viável para a reciclagem/recuperação.	Gesso
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção.	Tintas, solventes, óleos, materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Resolução 307/2002 CONAMA, adaptado pelo autor, 2025.

A Lei Federal 12.305/2010 classifica o Resíduo de Construção Civil (RCC) de acordo com sua origem, vinculando com as atividades de construção, reformas, reparos e demolições de quaisquer naturezas, bem como segundo seu grau de periculosidade. A Lei incumbe aos municípios a implantação de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

Em leitura da NBR n° 10.004 (ABNT, 2004) é possível afirmar que os RCC são classificados, em sua maioria, como Classe II-B "materiais inertes e não perigosos". No entanto, é necessário que haja uma segregação destes resíduos na origem, para evitar a contaminação com outros resíduos perigosos, como resto de tintas, solventes, resinas, colas, dentre outros que estão classificados como Classe I "perigosos".

## 2. Referencial Teórico

### 2.3. Legislação do Município de Vilhena

O Município de Vilhena buscando atender a PNRS e a Resolução 307 instituiu o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Lei 3.620/2013) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Lei 4.125/2015).

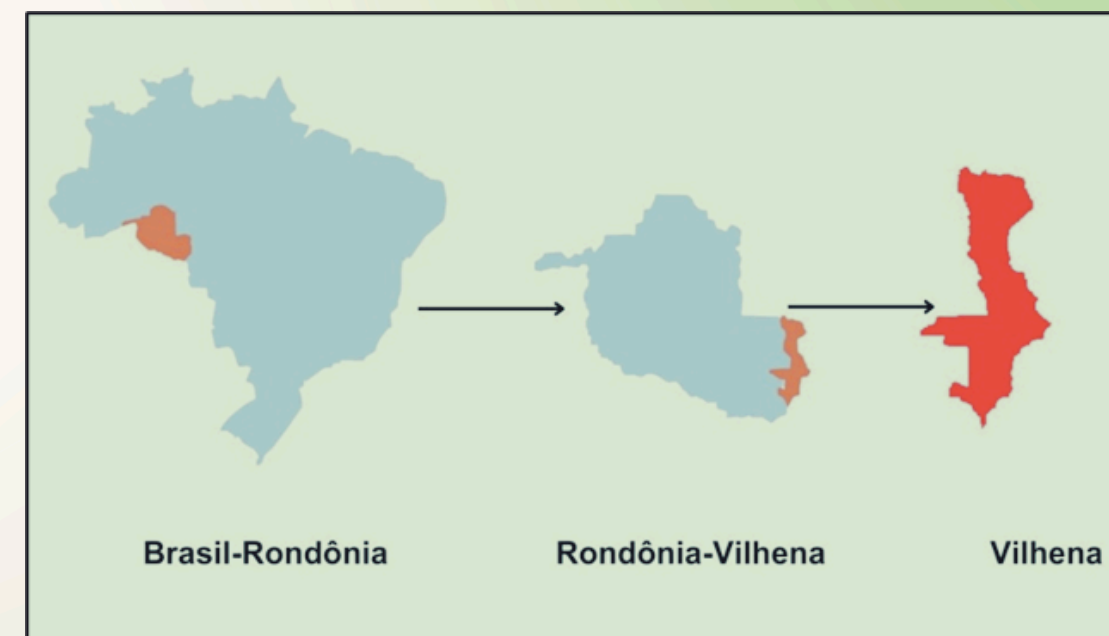
Ambas as leis estabelecem diretrizes para a gestão de resíduos, atribuem responsabilidades e criam estratégias para minimizar os danos ambientais causados pelos descartes inadequados. No entanto, somente a criação das normas não é suficiente para a resolução dos problemas ambientais.

De acordo com Pianoviski (2015), a fiscalização tem um forte impacto na relação entre a destinação correta e incorreta. A autora destaca ainda que é necessário um trabalho de conscientização da população, pois, a gestão deve ser iniciada desde a origem, sendo de fundamental importância que os geradores minimizem o máximo de resíduos e realizem a segregação conforme a classe do resíduo. Santos (2017), corrobora com esse entendimento ao atribuir os descartes ilegais à uma fiscalização ineficaz e à ausência de programas de educação ambiental com foco em resíduos da construção civil.

## 3. Materiais e Métodos

A área de estudo corresponde ao município de Vilhena, localizado na região sul do estado de Rondônia, conforme Figura 1.

Figura 1 – Localização da área de estudo.



Fonte: Aatoria própria, 2024.

A pesquisa realizada foi qualitativa, de caráter exploratório, baseada nos fundamentos teóricos de Gil (2002). Através da pesquisa bibliográfica buscou-se entender o contexto histórico dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos da construção civil, e as necessidades de elaboração e aplicação de políticas públicas que atendam a realidade atual. A pesquisa documental e o estudo de campo foram realizados para identificar a situação atual que a área de estudo se encontra em relação a gestão de RCC.

O estudo de campo foi realizado com um aparelho smartphone com câmera e uma motocicleta percorrendo vias urbanas e rurais, identificando locais geradores de resíduos de construção e demolição, caçambas estacionárias e locais de descarte.

## 4. Diagnóstico Sobre a Gestão de RCC em Vilhena/RO

### 4.1. Estudo de Campo – Locais de Descarte Irregular (Área Rural)

O primeiro local visitado está localizado na área rural, na Linha 135, a 3km de distância do limite do perímetro urbano. O local possui aproximadamente 22.000m<sup>2</sup>. Na Figura 2 é possível identificar: 1) resíduos sendo descartados na área externa sem o devido tratamento. 2) sinais de que houve a limpeza/retirada de materiais com maquinário, confirmando ser um “ponto viciado”.

Figura 2 – Área externa em frente ao terreno.



Fonte: Autoria própria, 2024.

O local possui uma porteira que serve de bloqueio de acesso (Figura 3). No entanto o cercamento está comprometido, facilitando a entrada de pessoas e animais, bem como o descarte clandestino.

Figura 3 – Portão de acesso, frente ao terreno.



Fonte: Autoria própria, 2024.

No interior do terreno foi possível identificar que se trata de um local de descarte inadequado, pois há a presença de material misto, que não houve segregação dos resíduos nem triagem, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Área interna do terreno.



Fonte: Autoria própria, 2024.

## 4. Diagnóstico Sobre a Gestão de RCC em Vilhena/RO

No momento da visita ao local, havia a presença de fumaça e focos de incêndio (figura 5) agravando o cenário já degradado pelos resíduos ali despejados irregularmente.

Figura 5 – Área interna do terreno.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Outro local visitado está localizado também na área rural, na Linha 135, porém este se encontra mais próximo ao perímetro urbano, ficando a cerca de 60m do Bairro Residencial União. O local possui área aproximada de 10.000m<sup>2</sup>. Conforme ilustrado nas Figuras 6 e 7, a área é aberta e possui placas proibitivas, porém sem efeito. Durante a visita foi presenciada a chegada de um veículo que realizou o descarte clandestino de lixo.

Figura 6 – Ponto viciado na Linha 135 próximo ao perímetro urbano.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 7 – Ponto viciado na Linha 135 próximo ao perímetro urbano.



Fonte: Autoria própria, 2024.

O local possui as características de “ponto viciado”, pois havia rastro de maquinário que indicam a limpeza recente do local. Foi possível observar novas pilhas de lixo depositadas no terreno. Na Figura 8 estão destacados: 01) rastro de máquina pesada (trator esteira); 2) resíduos de classe A que poderiam ser reutilizados ou reciclados; 3) diferença de nível do aterro e a superfície; 4) presença de resíduos sólidos diversos, contendo poda de árvores ainda verdes que indica ser recém descartada.

Figura 8 – Ponto viciado Linha 135.



Fonte: Autoria própria, 2024.

## 4. Diagnóstico Sobre a Gestão de RCC em Vilhena/RO

### 4.2. Estudo de Campo – Construções (Área Urbana)

Foi realizado levantamento fotográfico em edificações residenciais em andamento em diversos locais do município. Constatou-se que não há uma gestão adequada nos canteiros de obras. As obras visitadas seguiam em desacordo com a norma municipal (Lei 3.620/2023) e Resolução 307 (CONAMA, 2002) pois não realizavam a separação por classificação dos resíduos. Na figura 9, os resíduos estão amontoados no terreno vizinho, em uma visível mistura de classe A e B.

Figura 9 – Primeira obra visitada.



Fonte: Autoria própria, 2024.

A primeira obra visitada (Figura 9), está localizada no bairro Maria Moura. A obra aparenta ser de uma residência de padrão médio/baixo, não possuía placa de identificação de responsabilidade técnica de autoria de projeto ou execução. Acredita-se ser uma obra irregular, pois a placa de identificação da obra é exigida pelo Código Municipal de Obras (Lei 304/2022).

A segunda obra visitada (Figura 10), aparentava ser residencial de padrão médio/alto, também não possuía placa de identificação. Embora a obra estivesse limpa, havia indícios de que os resíduos gerados na obra foram despejados no terreno vazio em frente, pois não havia outra obra em andamento nas imediações. No local utilizado como descarte irregular há a presença de um sofá velho, colaborando para que a área se torne um ponto viciado.

Figura 10 – Segunda obra visitada



Fonte: Autoria própria, 2024.

Em relação a terceira obra visitada (Figura 11) não foi possível identificar a sua finalidade. Trata-se de uma obra com características de baixo padrão. Não havia placa de identificação da obra visível. Os resíduos da obra estavam despejados na área externa do lote, obstruindo o passeio livre e recaindo sobre a sarjeta, comprometendo também a drenagem urbana.

Figura 11 – Terceira obra visitada



Fonte: Autoria própria, 2024.

## 4. Diagnóstico Sobre a Gestão de RCC em Vilhena/RO

### 4.3. Estudo de Campo – Caçambas estacionárias

A terceira etapa do estudo de campo foi a observação de caçambas estacionárias no perímetro urbano. Segundo o Plano Integrado de Gestão de Resíduos da Construção Civil do Município de Vilhena/RO (Lei Complementar 3.620/2013) os contêineres e as caçambas deverão seguir os seguintes critérios:

Art. 21. Os contêineres e as caçambas deverão estar em bom estado de conservação, identificados com o nome da empresa proprietária, o número do telefone, o número da licença ambiental e o número do contêiner ou da caçamba, deverão possuir sinalização em todos os seus lados, contendo em tamanho legível, nas faces externas de maior dimensão, a seguinte inscrição: PROIBIDO RESÍDUO DOMICILIAR. (Lei Complementar 3.620/2013, Vilhena/RO).

A primeira caçamba observada (figura 12) estava em bom estado de conservação, porém não possuía o número da licença ambiental, nem sinalização em todas as faces, nem a informação proibitiva de resíduo domiciliar.

Figura 12 – Primeira caçamba observada.



Fonte: Autoria própria, 2024.

O Material depositado na caçamba (Figura 13) possuía uma mistura heterogênea, com a presença visível de resíduos de classe A (resto de areia, argamassa e concreto) e classe B (plástico e madeira), além de matéria orgânica (vegetação) que não se enquadram como resíduos de construção civil.

Figura 13 – Primeira caçamba observada



Fonte: Autoria própria, 2024.

A segunda caçamba observada (figura 14) estava em bom estado de conservação, porém não possuía sinalização refletiva em suas faces, nem o número da licença ambiental.

Figura 14 – Segunda caçamba observada.

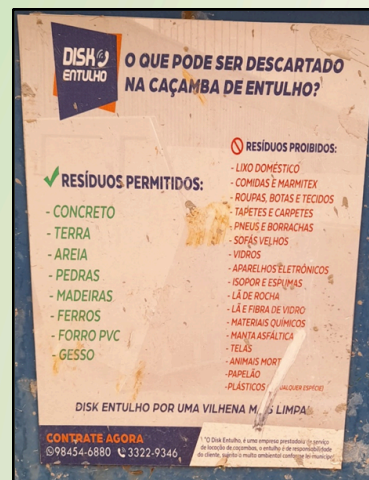


Fonte: Autoria própria, 2024.

## 4. Diagnóstico Sobre a Gestão de RCC em Vilhena/RO

Havia a informação de quais resíduos eram permitidos e quais eram proibidos (Figura 15), no entanto não foi respeitado pelo gerador, pois é visível a presença de plástico e papelão, que constam na lista de proibição da caçamba.

Figura 15 – Informação estampada na segunda caçamba observada.



Fonte: Autoria própria, 2024.

A terceira caçamba observada (figura 16) pertence a mesma empresa da primeira caçamba, estava em bom estado de conservação e possuía sinalização refletiva. No entanto, não possuía o número da licença ambiental, nem a informação de proibição de lixo doméstico exigida pela norma municipal.

Figura 16 – Terceira caçamba observada.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Da observação, foi possível identificar que na caçamba da Figura 16 os resíduos predominantes eram de classe A (tijolos cerâmicos, argamassa e concreto), havendo uma pequena parcela de resíduos de classe B (madeira). Das caçambas observadas, esta foi a única que apresentou uma amostra homogênea, indicando que houve a segregação dos resíduos na obra por parte do gerador.

### 4.4. Estudo de Campo – Locais de descarte (área urbana)

Figura 17 – Pontos viciados (área urbana).



Fonte: Autoria própria, 2024.

Durante o estudo de campo, ao percorrer as vias urbanas foi possível observar diversos locais considerados “pontos viciados”. Na figura 17 é possível identificar: 1) resíduos de classe A (telhas de fibrocimento, resto de argamassa e concreto); 2) resíduos de classe B (papel, papelão e plástico); 3) vestígios da queima de resíduos. Nota-se ainda a presença de lixo doméstico espalhados em todas as áreas.

Os locais mais afetados são as áreas periféricas e bairros que possuem maior incidência de vazios urbanos, onde são criados locais de descarte clandestino, também chamados de “pontos viciados”.

## 4. Diagnóstico Sobre a Gestão de RCC em Vilhena/RO

### 4.5. Análise Documental e Pesquisa de Campo – Áreas de Recebimento dos Resíduos da Construção Civil

Foi analisada a legislação municipal de Vilhena-RO e foram identificados os seguintes aspectos:

**Pontos Positivos:** O Município possui um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Lei Complementar 3.620/2013) que está parcialmente em conformidade com a legislação nacional. O documento aborda aspectos importantes como a classificação dos resíduos, cria o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR que funciona como instrumento de controle, identifica o pequeno gerador como sendo aquele que gera até 0,5m<sup>3</sup> de RCC por dia e cria critérios para a segregação, transporte e destinação final adequada. A Lei Complementar 4.125/2015 institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Vilhena, prevendo a implantação de Pontos de Entrega Voluntárias de resíduos sólidos urbanos diversos.

**Pontos Negativos:** No Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a gestão pública assume a responsabilidade de recebimento e destinação final dos resíduos de pequenos geradores, através de micro centros de recebimento e triagem de resíduos, deixando para o pequeno gerador apenas a responsabilidade de segregação e transporte desses materiais até os micros centros de recebimento. Ocorre que, embora a lei tenha sido criada em 2013, até o momento atual (11 anos depois) não foram criados estes centros de recebimento, deixando uma lacuna no processo de gestão de RCC. Aliado a estes fatores a pesquisa de campo identificou que os pequenos geradores não realizam a segregação dos resíduos e descartam em locais proibidos. As metas sobre implantação de PEV, previstas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Vilhena, datado de 2015, com previsão de revisão a cada 4, não foram cumpridas. O Documento informa a existência de uma pequena usina de reciclagem de RCC:

“No Município em questão, após o encerramento da área que funcionava como lixão, houve a necessidade de uma nova disposição para os resíduos em geral, principalmente RCC devido ao seu grande volume e composição. Diante desta realidade, foi acordado entre o Município, Ministério Público (MP), empresas de papa entulho, e demais representantes do setor, a implantação de uma pequena indústria de reciclagem de resíduos da construção civil (RCC), onde funcionam a área de transbordo e o centro de triagem para posterior reaproveitamento do material, conforme sua classificação.” (Lei Complementar 4125/2025, Vilhena/RO)

Não foram localizadas usinas de reciclagem ou áreas de transbordo e triagem devidamente licenciadas no município de Vilhena/RO. As páginas eletrônicas da prefeitura municipal, do Serviço Autônomo de Águas e Esgotos – SAAE, e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA não possuem informações a respeito de empresas licenciadas de reciclagem, transbordo e triagem e transporte. Tais informações deveriam ser de fácil acesso a população.

Segundo Angulo, Oliveira e Machado (2022), embora haja grandes oportunidades de mercado para agregados reciclados na região Norte, onde a capacidade das usinas instaladas é de apenas 2% do RCC gerado, há também os obstáculos, pois, a região carece de estímulos ao setor, com uma gestão mais eficiente e políticas de combate ao descarte irregular. Santos (2017) corrobora com esse entendimento ao relacionar o crescimento urbano desenfreado, a fiscalização precária e as construções irregulares e sem responsabilidade técnica com o aumento da probabilidade de descarte irregular de RCC.

## 5. Resultados e discussões

Com base na pesquisa realizada foi possível entender o cenário de Vilhena/RO, o qual enfrenta diversos desafios sobre a gestão de RCC. O município não possui uma usina de reciclagem, área de transbordo e triagem nem pontos de entrega voluntária para pequenos geradores. Acredita-se que o motivo dessa ausência é a falta de empenho e comprometimento tanto da gestão pública quanto dos geradores de resíduos, que em sua maioria são pequenos geradores.

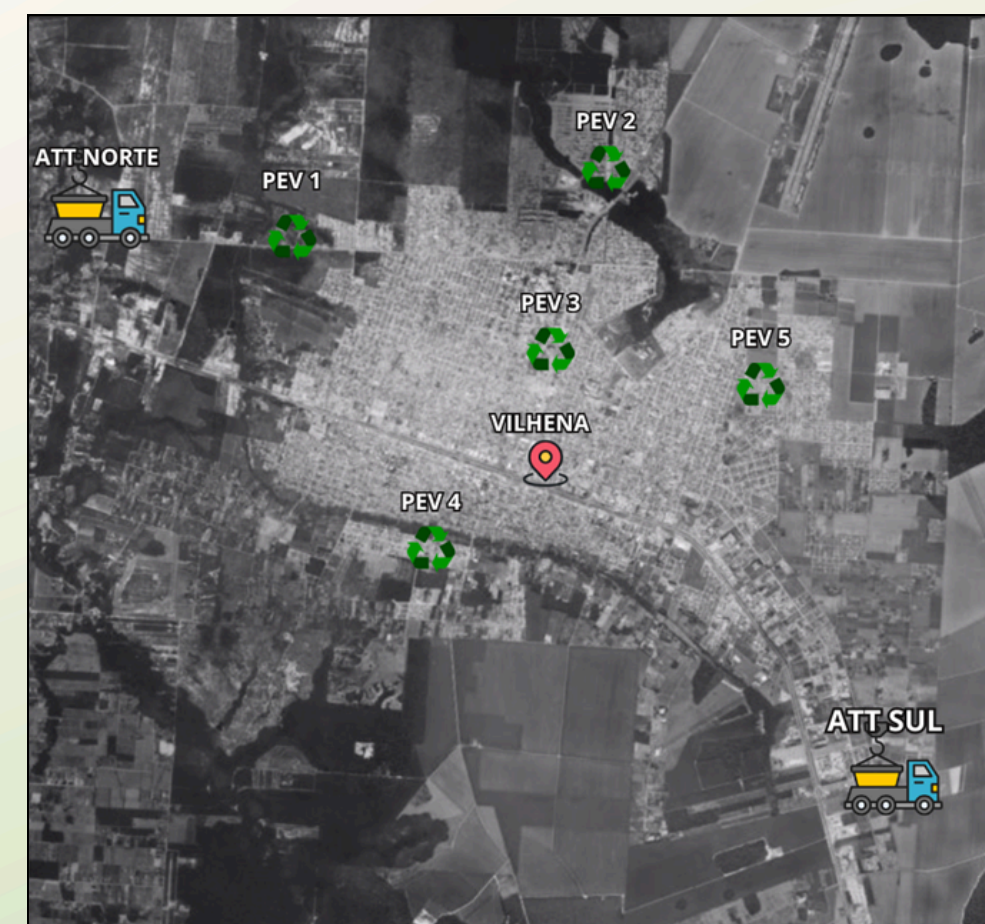
A gestão de resíduos da construção civil em Vilhena/RO deve trilhar ainda um longo caminho para que o município se torne um local atrativo para a implantação de uma usina de reciclagem de RCC. Atualmente não é viável a implantação de uma usina de reciclagem destes materiais em Vilhena/RO, pois o município não possui uma fiscalização efetiva, nem um controle de geração e destinação final adequada dos resíduos, não sendo possível quantificar a demanda local, que é fundamental para o dimensionamento da estrutura necessária para investimento inicial da implantação de uma usina de reciclagem.

A presença da disposição inadequada, transporte irregular e construções sem responsabilidade técnica aumentam ainda mais as dúvidas sobre a possibilidade de sucesso de um empreendimento.

Desta forma, a solução que melhor atende as necessidades atuais de gestão de RCC em Vilhena/RO é a proposta de criação de Pontos de Entrega Voluntária – PEV's desse tipo de resíduo. Aliado a isso, viu-se a necessidade estudar locais com potencialidade para instalações de Áreas de Transbordo e Triagem - ATT juntamente com um espaço para armazenamento temporário do RCC triado, visando a reutilização ou destinação final correta, combatendo a prática de descartes irregulares que causam diversos impactos ambientais, e possibilitando quantificar os volumes de resíduos gerados no município para a futura criação de usina de reciclagem.

Durante o estudo de campo, percorrer as vias urbanas buscando identificar locais de descarte irregulares proporcionou também a identificação de bairros com maior incidência de construções, de “pontos viciados” e de regiões residenciais mais adensadas. Tais locais tem potencial para receberem um PEV. Com isso foi pensado na implantação de uma rede de pontos de entrega de resíduos. Na Figura 18 foram apontadas cinco regiões para implantação de PEV's e duas regiões para implantação de ATT's.

Figura 18 – Locais para implantação de PEV's e ATT's.



Fonte: Autoria própria, 2025.

## 5. Resultados e discussões

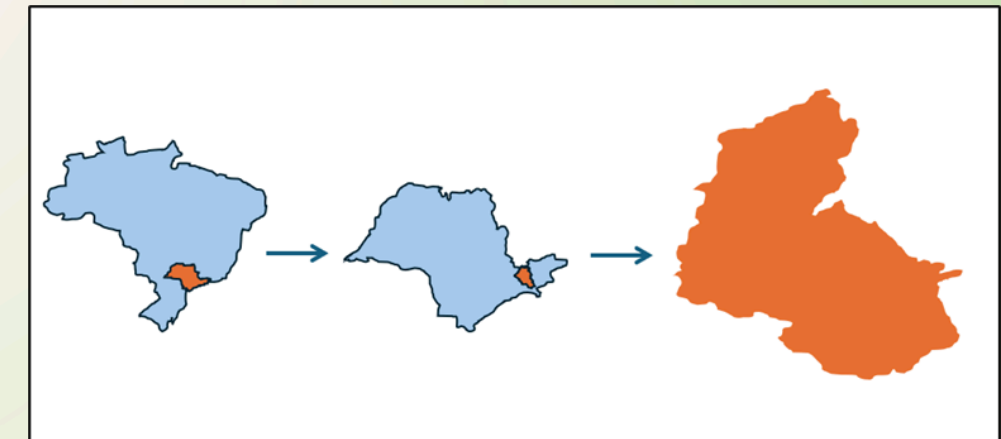
O ponto PEV1 está localizado no bairro Residencial União e atualmente é um “ponto viciado”, possuindo uma alta frequência de descarte irregular de resíduos. O ponto PEV2 abrange a região dos Bairros Cidade Verde IV e V e possui um número elevado de vazios urbanos, construções em andamento e descartes irregulares. O ponto PEV3 está na divisa entre os Setores 19, 43 e 18, sendo uma região de alto adensamento residencial. O ponto PEV4 está localizado entre os bairros Jardim Social e Jardim Universitário, sendo uma área periférica do município com incidência de descartes irregulares e com grande potencial de expansão do perímetro urbano. O ponto PEV5 está localizado bairro Residencial Orleans, possuindo um número elevado de construções residenciais na região e bairros adjacentes.

O ponto indicado como ATT NORTE está localizado na área rural, linha 135, a 3km de distância do perímetro urbano. O local tem potencial para a implantação de uma Área de Transbordo e Triagem pois a linha 135 favorece a destinação de rejeitos para o Aterro Sanitário. O ponto indicado como ATT SUL está localizado na região do Setor 11, sendo uma área de predominância industrial, possuindo ainda uma usina de asfalto já em funcionamento no setor.

### 5.1. Estudo de caso: Pontos de entrega voluntária - PEV em São José dos Campos/SP

Os Pontos de Entrega Voluntários estudados pertencem ao município de São José dos Campos, localizado na região sudoeste do estado de São Paulo, conforme indicado na Figura 19. O estado de São Paulo, localizado na região sudeste do país, é considerada por Ângulo, Oliveira e Machado (2022) a região que possui a maior capacidade de processamento 70% dos resíduos da construção civil gerados. Os autores destacam que as cidades da região sudeste do país avançaram em gestão e políticas de combate ao descarte irregular de entulho, incluindo normas sobre o estoque e transporte dos resíduos.

Figura 19 – Localização de São José dos Campos.

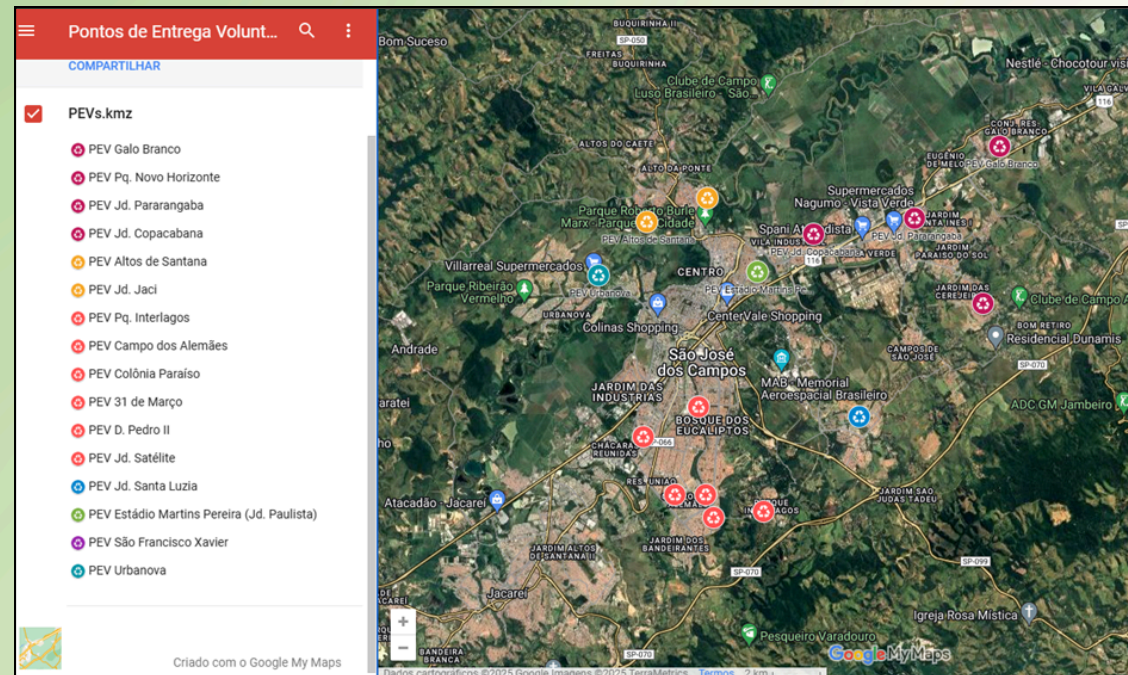


Fonte: Autoria própria, 2025.

De acordo com o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, São José dos Campos possui uma população de 697.054 pessoas e uma área territorial de 1.099,61 km<sup>2</sup>.

## 5. Resultados e discussões

Figura 20 – Mapa de Pontos de Entrega Voluntárias em São José dos Campos/SP.



Fonte: Prefeitura Municipal de São José dos Campos, 2025.

De acordo com o mapa disponibilizado pela prefeitura de São José dos Campos/SP (Figura 20) existem 16 (dezesseis) Pontos de Entrega Voluntária – PEV distribuídas na área urbana. Foram analisados três pontos de entrega voluntários da cidade, identificando o atendimento dos requisitos da NBR 15.112/2004 – “Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação”.

O estudo de caso, dos três PEV's foi realizado através das informações disponibilizadas no site da Prefeitura de São José dos Campos/SP, observando através das imagens os elementos construídos, áreas de fluxo de entrada e saída, cercamentos, e área do terreno.

Na Figura 21, foram identificados os seguintes elementos: placa de identificação do PEV (1); cercamento com portão (2); platô para facilitar o descarregamento em caçambas estacionárias (3); guarita/área administrativa (4).

Figura 21 – PEV Pq Novo Horizonte – São José dos Campos/SP.



Fonte: Prefeitura Municipal de São José dos Campos, adaptado pelo autor, 2025.

Na Figura 22, foram identificados os seguintes elementos: cercamento com portão e vegetação (1); guarita/área administrativa (2); área de recebimento de resíduos com caçambas estacionárias (3); pequeno gerador transportando RCC para o PEV (4).

Figura 22 – PEV 31 de Março – São José dos Campos/SP.



Fonte: Prefeitura Municipal de São José dos Campos, adaptado pelo autor, 2025.

## 5. Resultados e discussões

Na Figura 23, foram identificados os seguintes elementos: cercamento com portão (1); guarita/área administrativa (2); platô de recebimento de resíduos com caçambas estacionárias (3); placa de identificação do PEV (4); baias cobertas para materiais classe B e C (5); espaço para educação ambiental (6).

Figura 23 – PEV Jd. Pararangaba – São José dos Campos/SP.



Fonte: Prefeitura Municipal de São José dos Campos, adaptado pelo autor, 2025.

Foram analisados três pontos de entrega voluntários do São José dos Campos/SP, identificando o atendimento dos requisitos da NBR 15.112/2004 – “Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação”.

Embora as plantas arquitetônicas não estejam disponíveis para análise, o estudo de caso aliado através de imagens aliado à legislação foram suficientes para entender as necessidades projetuais de uma PEV.

Tabela 2 – Análise dos Pontos de Entrega Voluntários estudados.

Requisito	Atende	Atende parcialmente	Não atende	Não se aplica
Portão e cercamento no perímetro da área de operação, de modo a impedir a entrada de pessoas e animais.	X			
Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação.		X		
A ATT deve ter, na entrada, identificação visível quanto às atividades desenvolvidas e quanto à aprovação do empreendimento.	X			
Sistema de controle de poeira, ativo tanto nas descargas como no manejo e nas zonas de acumulação de resíduos.				X
Sistema de drenagem superficial com dispositivos para evitar o carreamento de materiais.	X			
Revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, executado e mantido de maneira a permitir a utilização sob quaisquer condições climáticas.	X			
Local de armazenamento temporário dos resíduos recebidos.	X			
Local de armazenamento temporário dos resíduos classe D	X			

Fonte: Autoria própria, 2025, baseado nas diretrizes da NBR 15.112/2004.

# 6. Estudos preliminares

## 6.1. Necessidades projetuais

O programa de necessidades foi criado através do estudo de campo, análise documental e estudos de caso.

Tabela 3 – Necessidades do projeto

Setor	Ambiente	Função	Área estimada
Administrativo	Sala Adm.	Espaço destinado a permanência de um funcionário, que realizará o controle de registro de volumes que dão entrada e saída no ponto de entrega de RCC.	10m <sup>2</sup>
Serviço	Banheiro	Atender necessidades fisiológicas.	3m <sup>2</sup>
	DML	Armazenamento de materiais.	3m <sup>2</sup>
	Varanda/garagem	Proporcionar vaga de um veículo leve para um funcionário e possibilitar uma visão ampla do portão e área de descarga.	20m <sup>2</sup>
	Baias de armazenagem	Espaço coberto, com divisórias para acomodação de resíduos classe B, C e D.	35m <sup>2</sup>
	Platô de descarga	Platô com rampa de acesso e espaço de manobra suficiente para veículos leves (carros, carroças, carriola).	Indefinido
	Plataforma de caçambas	Espaço suficiente para acomodar 5 caçambas estacionárias de 5m <sup>3</sup> .	Indefinido

Fonte: Autoria própria, 2025.

## 6.2. Escolha do terreno

Foram analisados três pontos de entrega voluntários do São José dos Campos/SP, identificando o atendimento dos requisitos da NBR 15.112/2004 – “Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação”. Embora as plantas arquitetônicas não estejam disponíveis para análise, o estudo de caso através de imagens aliado ao estudo da legislação que tratam de RCC foram suficientes para entender as necessidades projetuais de uma PEV.

O terreno escolhido é o lote único da quadra 04 do Setor 116, Bairro Residencial União. O terreno fica ao lado do “ponto viciado” estudado no item 4.1. (Figuras 6 a 8) deste artigo, e será a etapa inicial da criação de uma rede de gestão de resíduos da construção civil, tornando-se um Ponto de Entrega Voluntário denominado “PEV1” indicado na Figura 18.

Figura 24 – Localização do terreno escolhido.

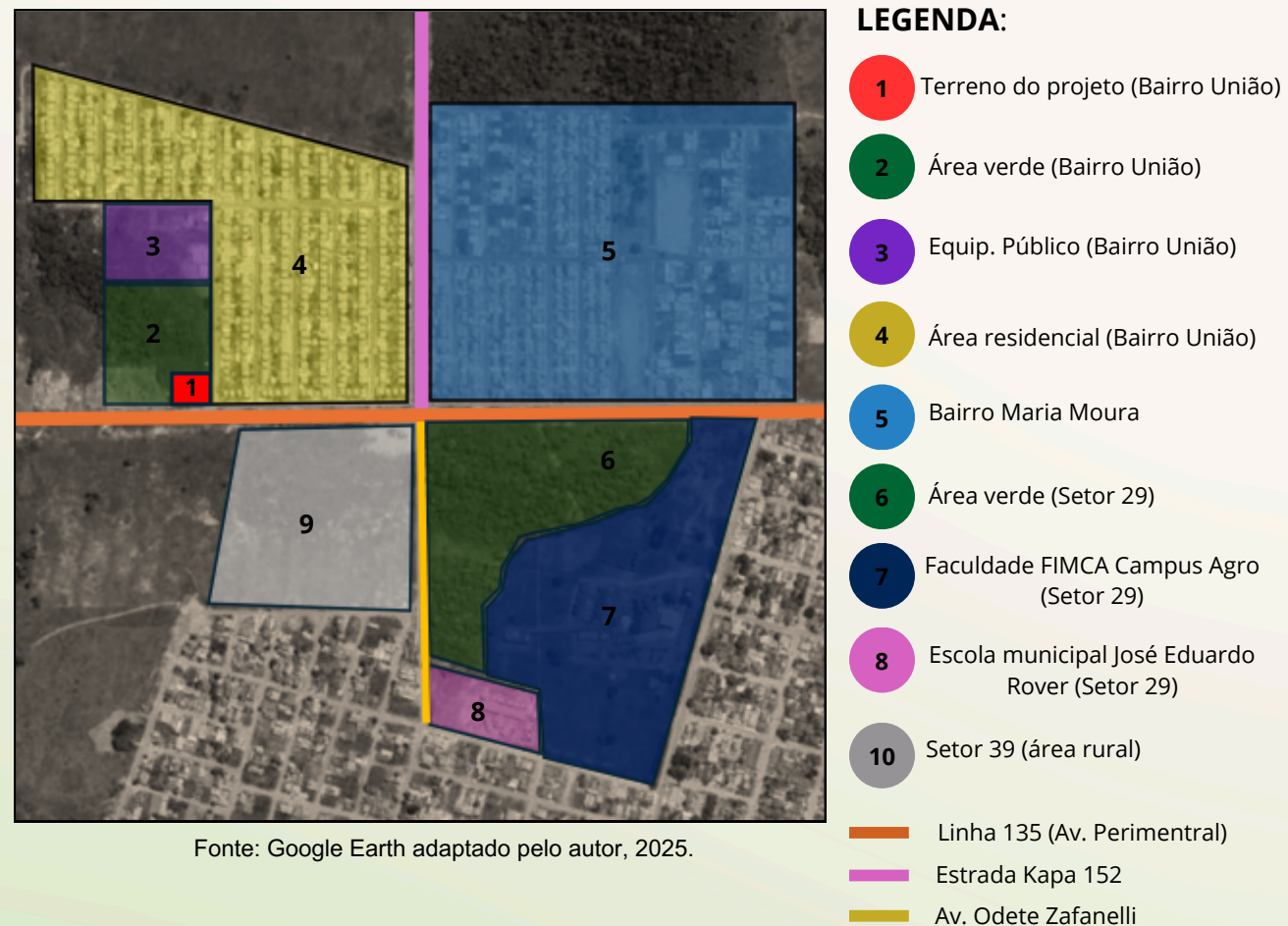


Fonte: Autoria própria, 2025.

## 6. Estudo preliminares

### 6.3. Estudo do entorno

Figura 25 – Estudo do entorno.



Fonte: Google Earth adaptado pelo autor, 2025.

O terreno está localizado na região periférica noroeste da área urbana de Vilhena/RO. O uso do solo do entorno é predominantemente residencial, com edificações de baixo/médio padrão de um gabarito, possuindo a oferta de pequenos comércios e prestadores de serviços ao longo da Avenida Perimetral e Estrada Kapa 152. Na Figura 25 foram indicados ainda a presença de áreas verdes e instituições educacionais.

### 6.4. Visita ao terreno

Em visita ao local do terreno foi verificado que o “ponto viciado” estudado no Item 4.1. página 16 deste artigo (Figuras 6 a 8) avançou sobre a área verde do bairro União, estando mais próximo de residências, aumentando a preocupação em relação a saúde pública. Na figura 26 é possível verificar que o terreno escolhido está sendo utilizado como local de descarte irregular.

Figura 26 - Mapa de visadas do terreno.



Fonte: Aatoria própria, 2025.

## 6. Estudo preliminares

Figura 27 – Resíduos de construção no interior do terreno.



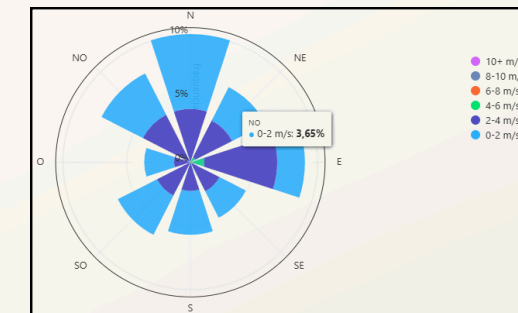
Fonte: Autoria própria, 2025.

Na figura 27, foram encontradas amontoados de RCC descartados de maneira irregular em volumes que excedem a quantidade de  $0,5m^3$ , demonstrando que tanto pequenos quanto grandes geradores estão desrespeitando leis ambientais.

### 6.5. Condicionantes climáticas

Na figura 28, foi verificado que os ventos predominantes de Vilhena/RO são Norte e Leste, com frequências de velocidade que variam de 0~2 e 2~4m/s (metros por segundo).

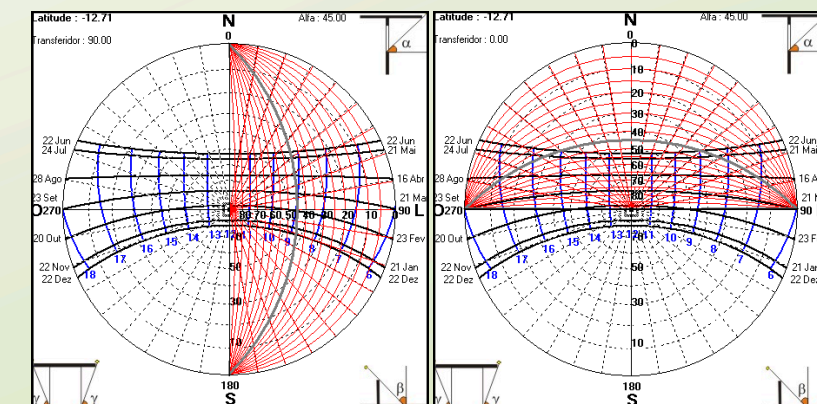
Figura 28 – Gráfico Rosa dos Ventos de Vilhena/RO.



Fonte – Projeteeee, 2025.

Em relação à incidência solar (Figura 28), verificou-se que a orientação Leste é a melhor opção para posicionamento de aberturas, recebendo ventilação e iluminação natural no período de 06 às 12hrs, com a opção de projetar beirais, varandas ou brises, alterando o período de incidência solar direta para o horário entre 06 e 10hrs. A orientação Norte é a que recebe maior exposição solar (entre 06 e 18hrs), podendo ser aplicadas técnicas de sombreamento.

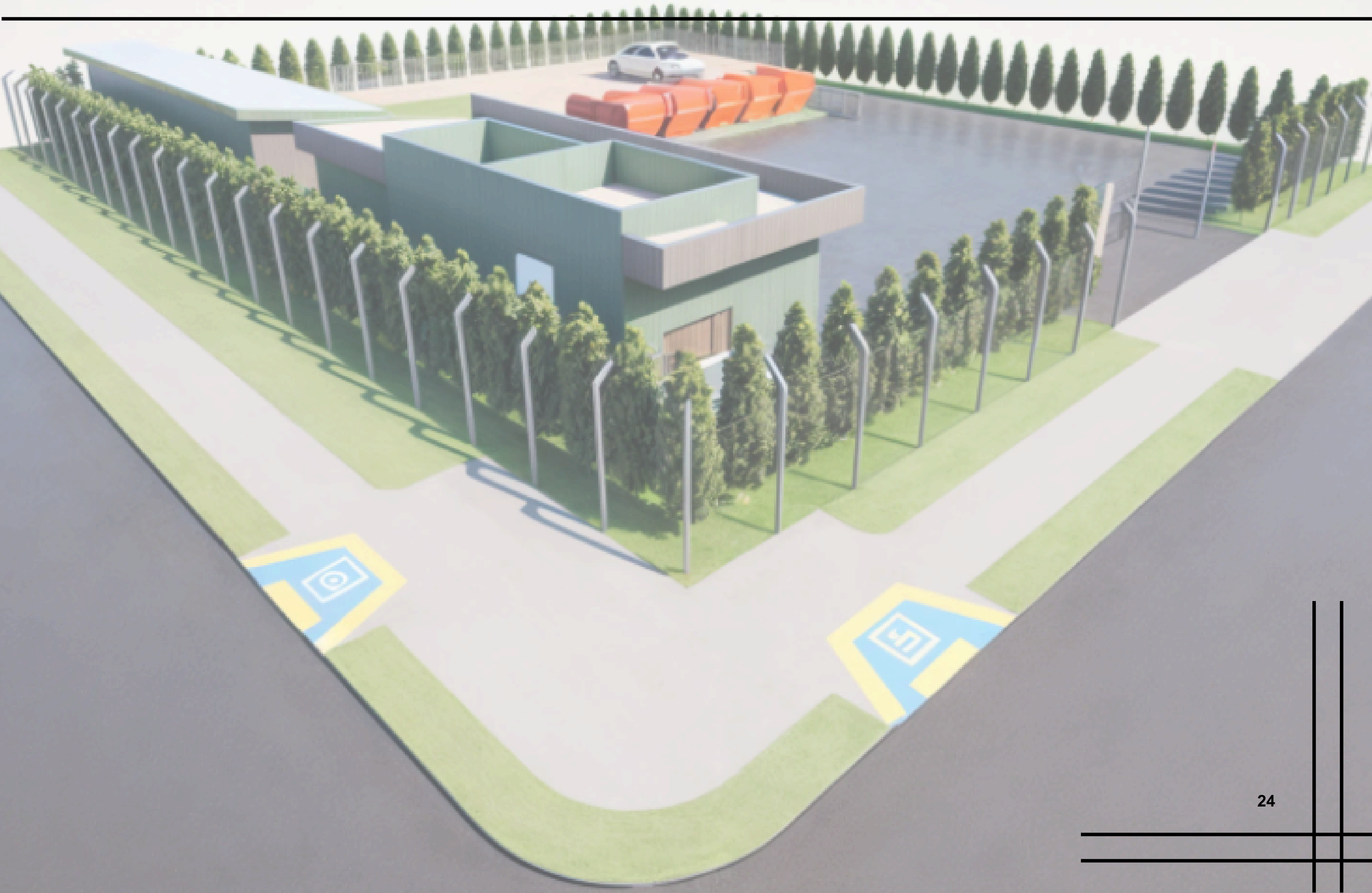
Figura 29 – Carta solar gerada através do software SOL-AR.



Fonte – Autoria própria, 2025.

Analisar as condicionantes climáticas do local possibilitou a tomada de decisões projetuais como a posição das edificações no terreno, locação de portas e janelas e sombreamentos necessários, visando a eficiência energética e conforto térmico dos ambientes projetados.

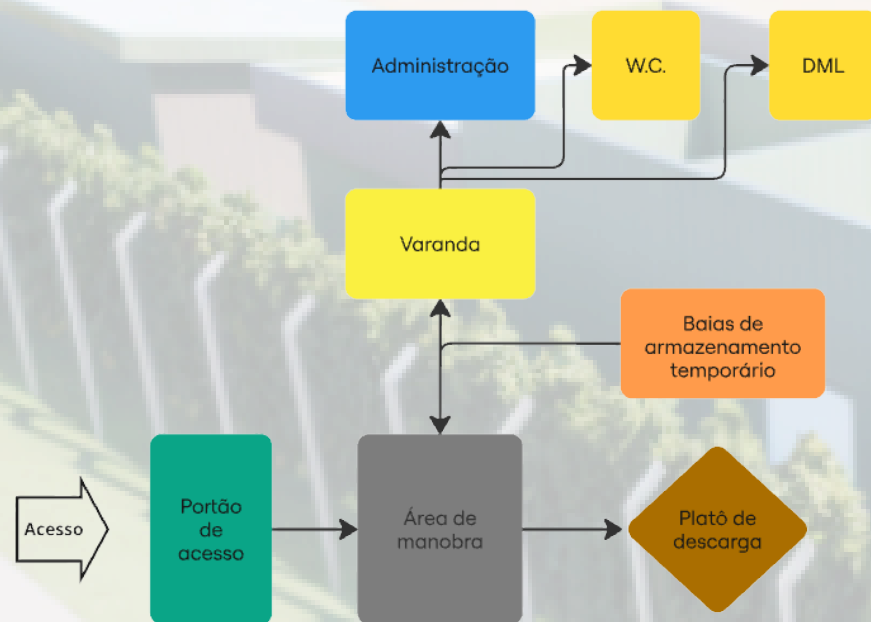
## 7. Projeto



# 7. Projeto

## 7.1. Fluxograma

Figura 30 – Fluxograma.



Fonte – Autoria própria, 2025.

## 7.2. Quadro de áreas

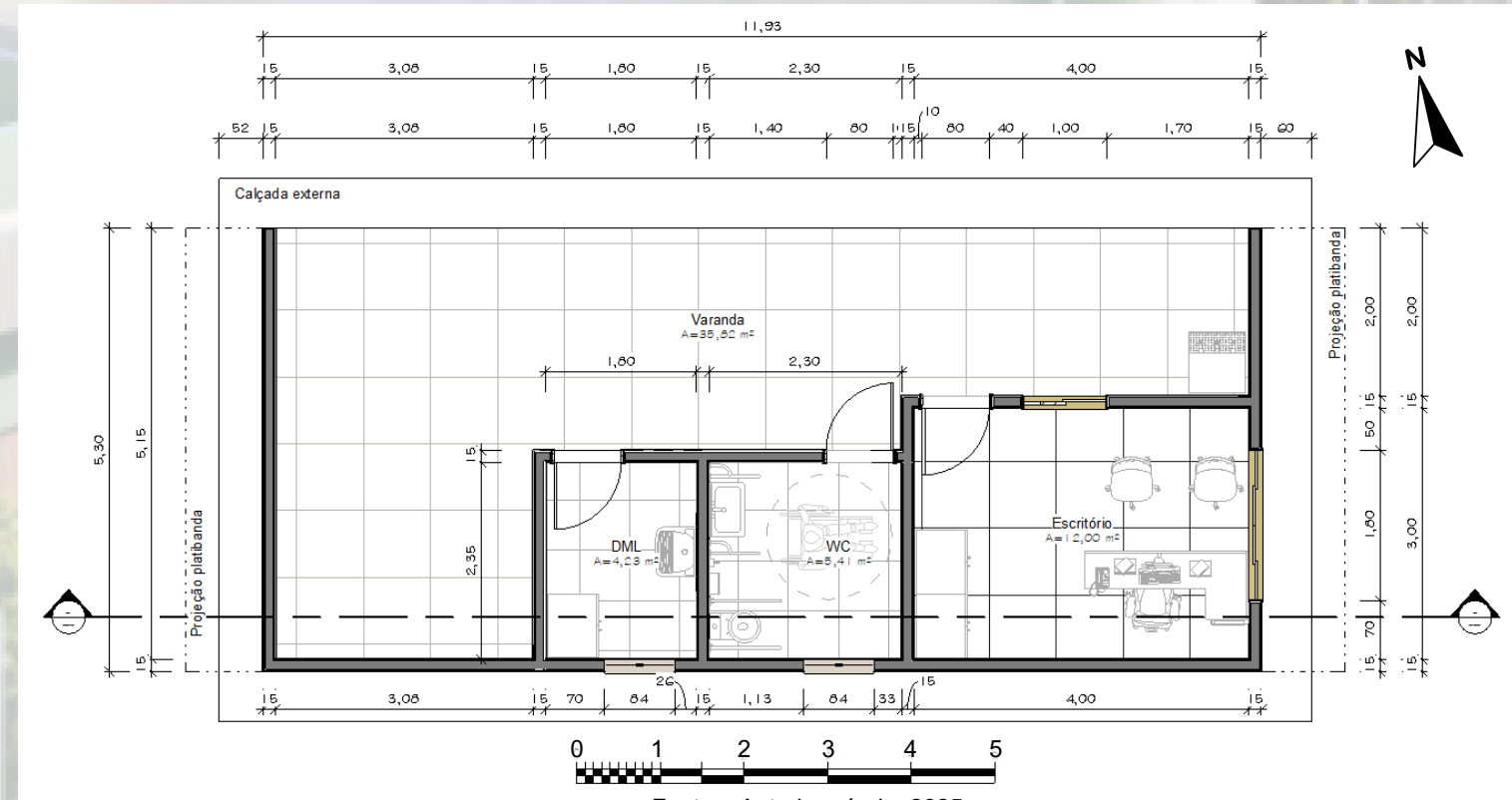
Tabela 4 – Quadro de áreas

Setor	Ambiente	Função	Área útil
Administrativo	Escritório	Espaço destinado a permanência de um funcionário, que realizará o controle de registro de volumes que dão entrada e saída no ponto de entrega de RCC.	12m <sup>2</sup>
Serviço	W.C.	Atender necessidades fisiológicas.	5,41m <sup>2</sup>
	DML	Armazenamento de materiais.	4,23m <sup>2</sup>
	Varanda/garagem	Proporcionar vaga de um veículo leve para um funcionário e possibilitar uma visão ampla do portão e área de descarga.	35,82m <sup>2</sup>
	Baías de armazenagem	Espaço coberto, com divisórias para acomodação de resíduos classe B, C e D.	45,51m <sup>2</sup>
	Platô de descarga	Platô com rampa de acesso e espaço de manobra suficiente para veículos leves (carros, carroças, carriola).	183,53m <sup>2</sup>
	Plataforma de caçambas	Espaço suficiente para acomodar 5 caçambas estacionárias de 5m <sup>3</sup> .	51,84m <sup>2</sup>

Fonte: Autoria própria, 2025.

## 7.3. Áreas projetadas

Figura 31 – Área administrativa.



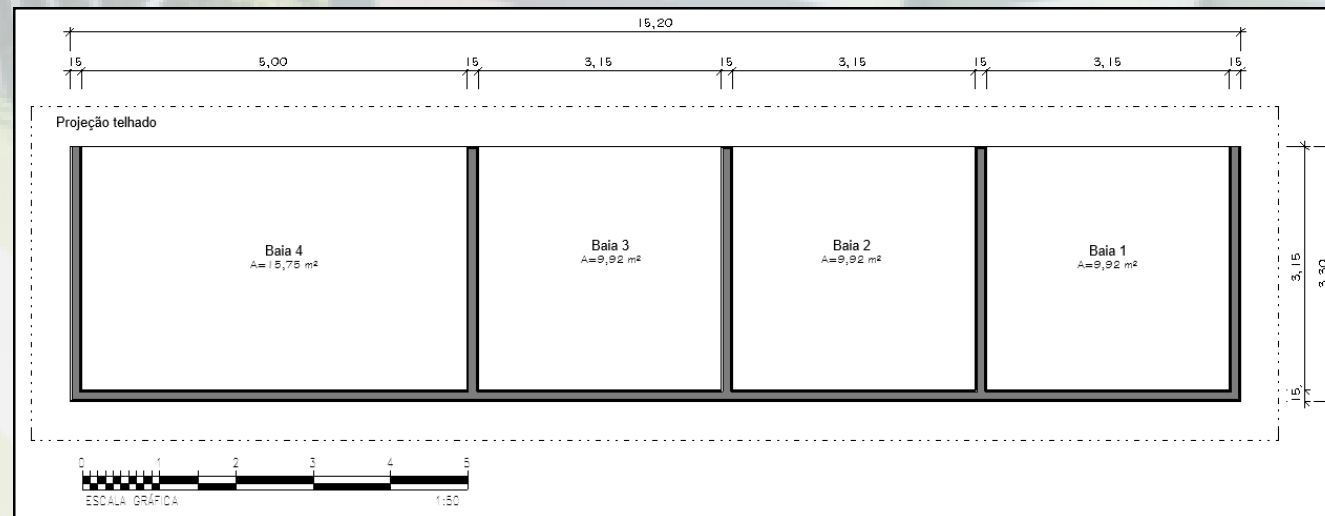
Fonte – Autoria própria, 2025.

A área administrativa (Figura 31) conta com um escritório, W.C, DML e varanda/garagem. Locar as esquadrias nas faces leste e norte foi uma estratégia climática, buscando ventilação natural cruzada. Na face leste optou-se pelo prolongamento do beiral visando proteção de chuvas e de incidência solar direta em horários de pico. Já a varanda buscou sombrear a face Norte e Oeste, onde a incidência solar é maior durante os horários de 12 a 18h. A varanda foi projetada ainda para dar um campo aberto de visão para um gestor do local, bem como possibilitar estacionar um veículo leve.

# 7. Projeto

## 7.3. Áreas projetadas

Figura 32 – Baias de armazenamento temporário.

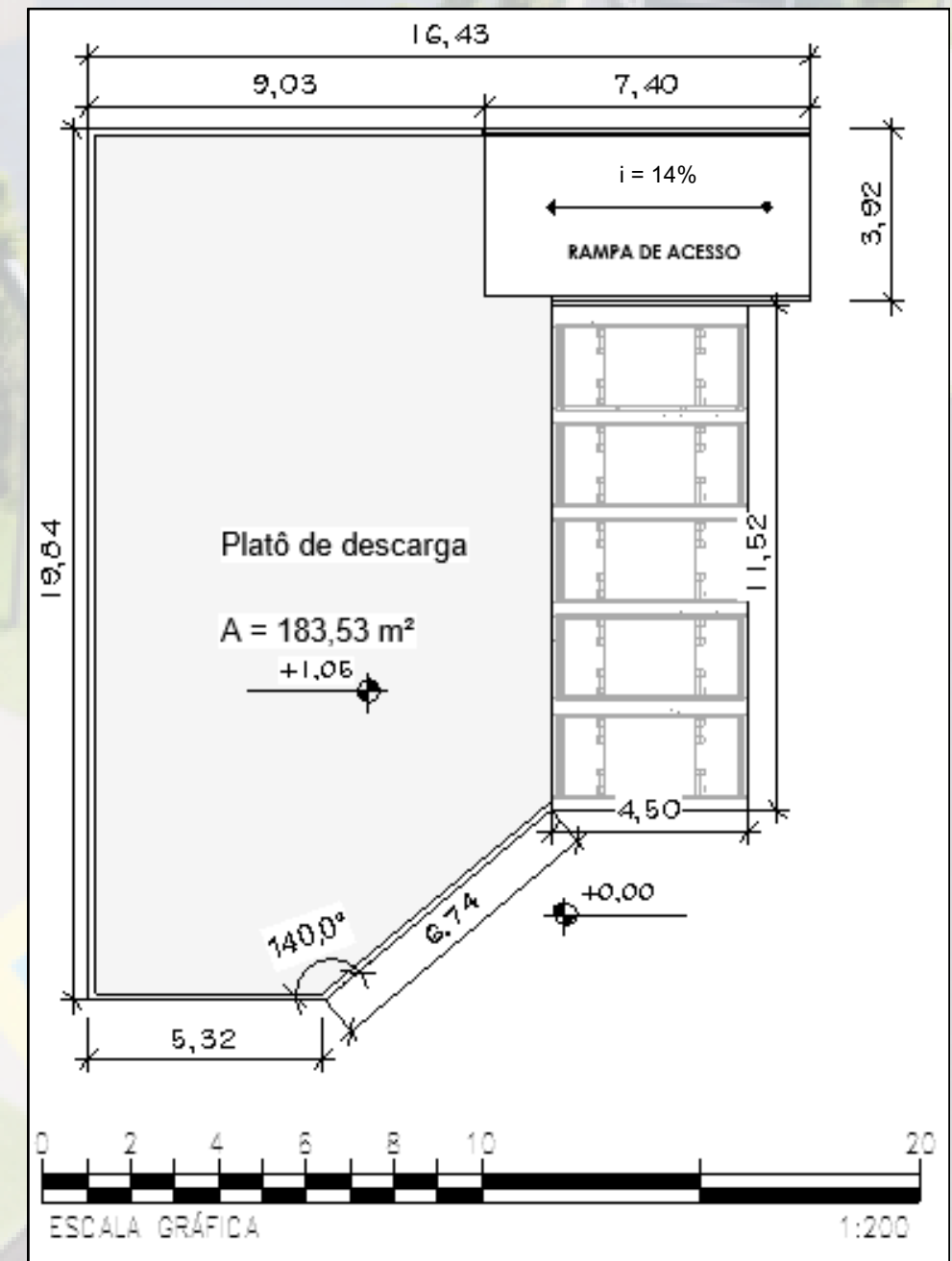


Fonte – Autoria própria, 2025.

As baias de armazenamento temporário (Figura 32) de resíduos Classe B, C e D são áreas cobertas destinadas a abrigar resíduos triados no pronto de entrega voluntário. Materiais como madeira de construção, gesso, metais, plásticos, dentre outros, podem ser acondicionados nesses ambientes de forma segregada, para posterior reciclagem, ou destinação final adequada.

Foi projetado um platô (Figura 33) para possibilitar a descarga de resíduos diretamente do veículo, carroça ou carro de mão para as caçambas estacionárias. A área do platô foi dimensionada com espaço de manobra suficiente para veículos leves com carroceria, do tipo “pick up”. O acesso a área de descarga se dá por uma rampa de 3,92m de largura.

Figura 33 – Platô de descarga.

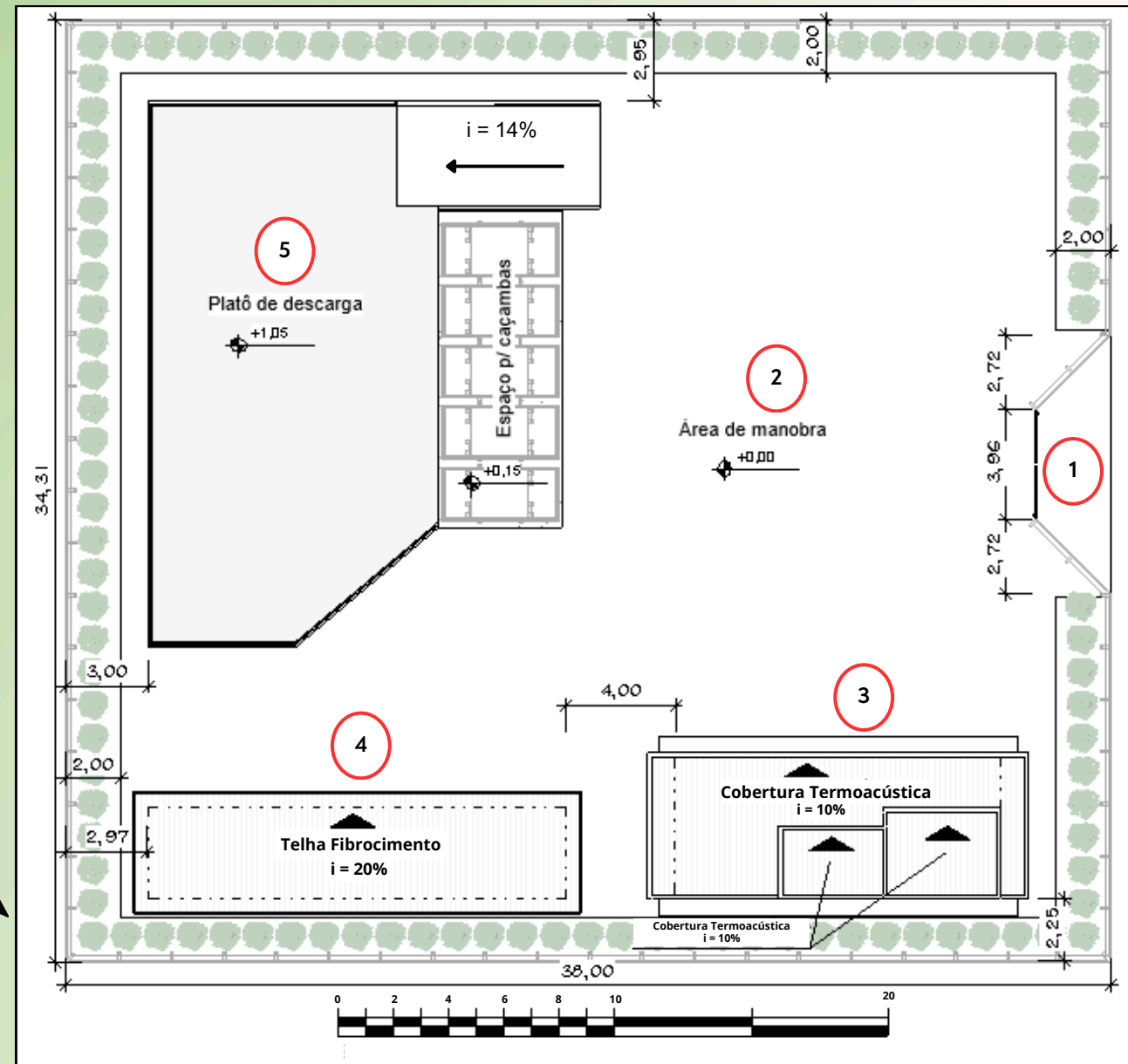


Fonte – Autoria própria, 2025.

# 7. Projeto

## 7.4. Implantação

Figura 34 – Implantação.



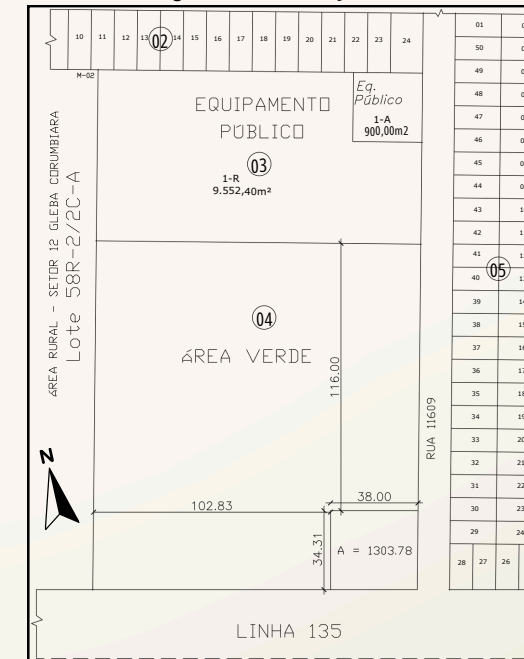
Fonte: Autoria própria, 2025.

Na Figura 34, estão destacados:

- Acesso ao terreno(1), voltado para a face Leste, frente à Rua 11609;
- Área de manobra (2);
- Área administrativa (3);
- Baias de armazenamento temporários (4);
- Platô de descarga (5).

## 7.5. Situação

Figura 35 – Situação do terreno.

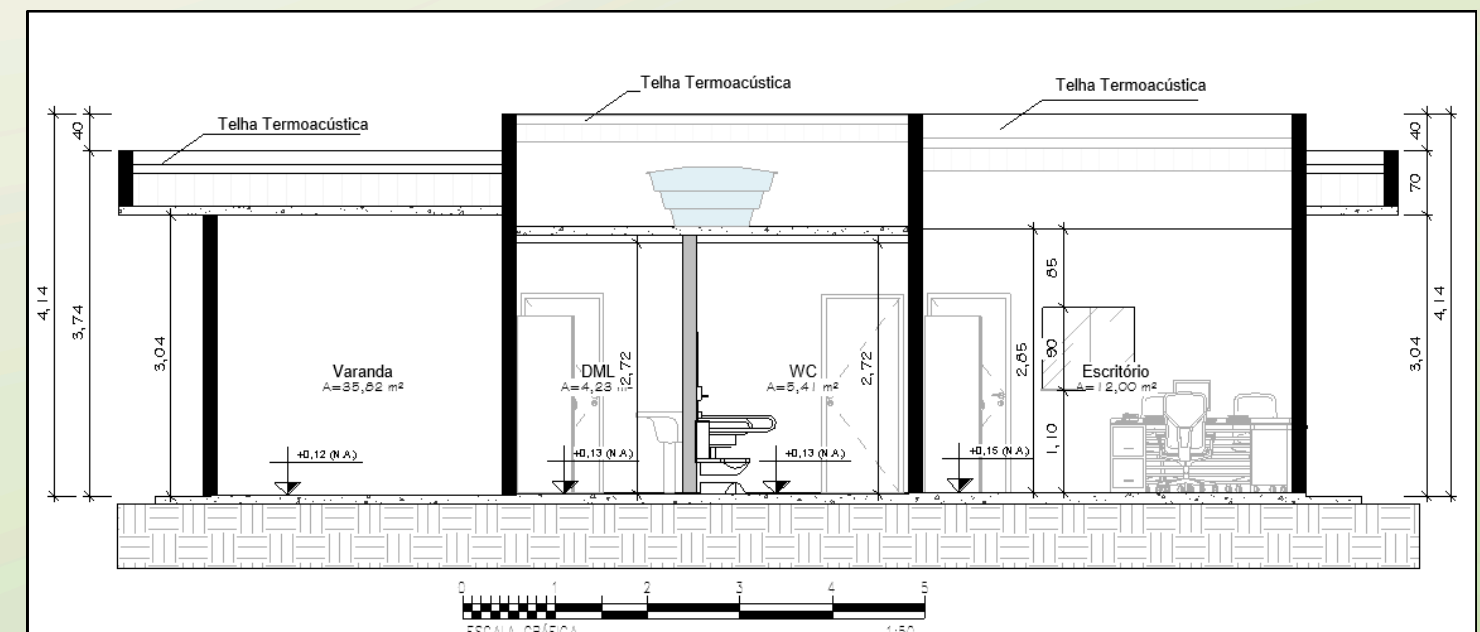


Fonte – Autoria própria, 2025.

O terreno utilizado fica localizado na porção sul da quadra 04, do setor 116 Residencial União, no cruzamento da Rua 11609 com a Linha 135. Conforme demonstrado na Figura 35, a frente do terreno está voltada para o Leste, possui 34,31m e faz divisa com a Rua 11609. A face esquerda está voltada para o Norte, possui 38m e faz divisa com a Quadra 04. Os fundos do terreno está voltado para o Oeste, possui 34,31m e faz divisa com a área rural, Gleba Corumbiara, Setor 12. A face direita está voltada para o Sul, possui 38m e faz divisa com a Linha 135. O terreno possui área total de 1.303,78m<sup>2</sup>.

## 7.6. Corte.

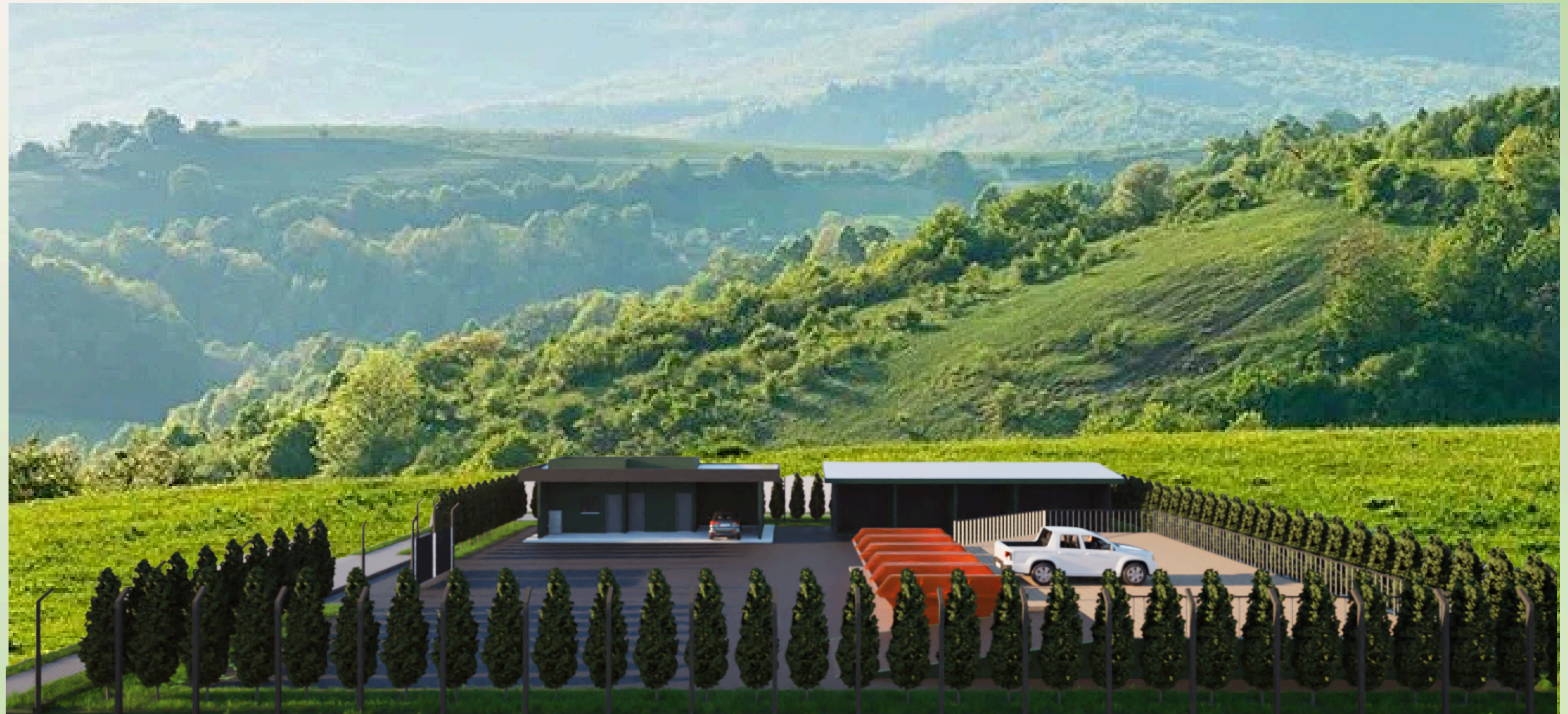
Figura 36 – Corte longitudinal da área administrativa..



Fonte – Autoria própria, 2025.

# 7. Projeto

## 7.7. Imagens



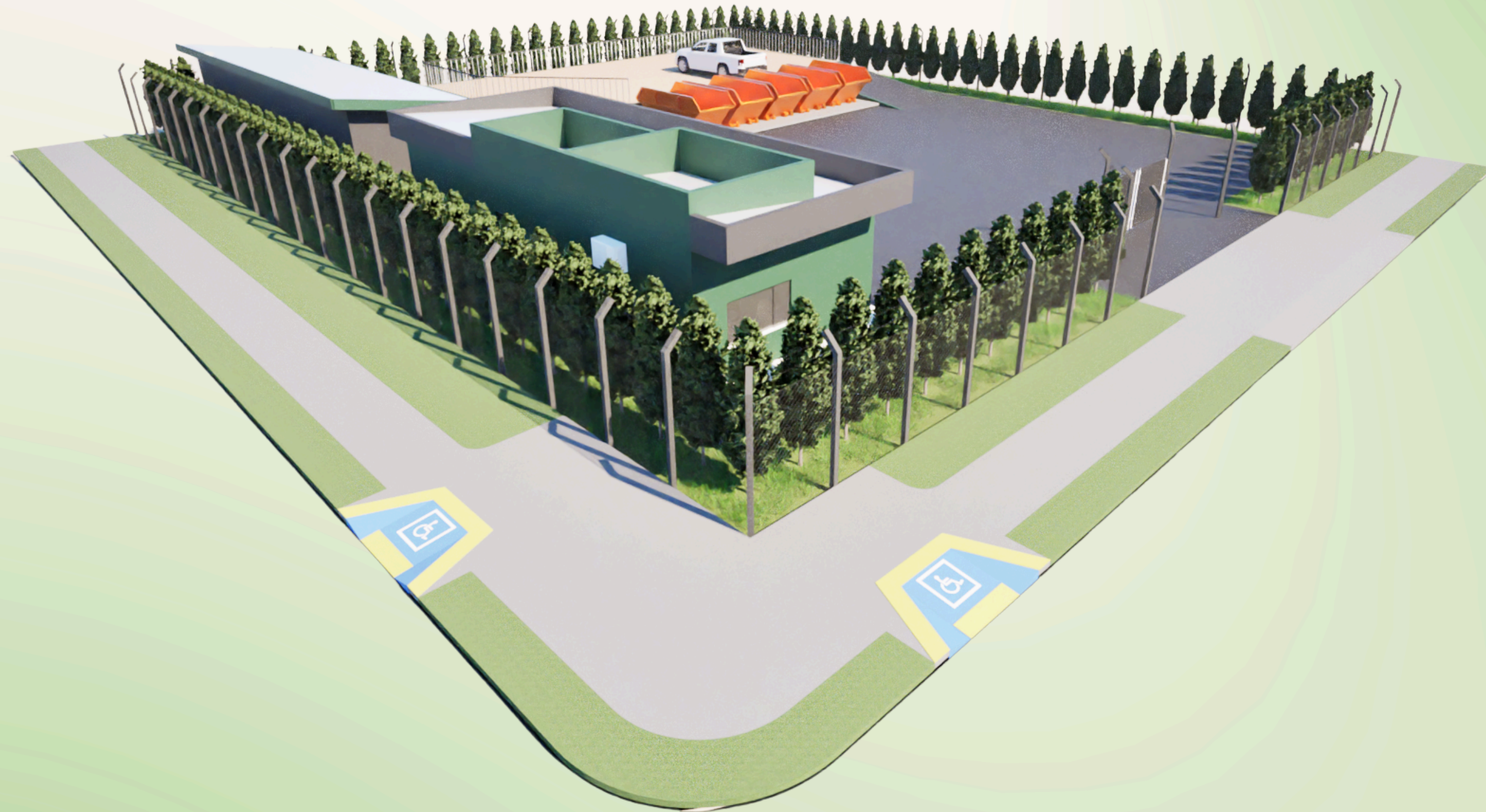
# 7. Projeto

## 7.7. Imagens



# 7. Projeto

## 7.7. Imagens



# 7. Projeto

## 7.7. Imagens



# 7. Projeto

## 7.7. Imagens



## 8. Considerações finais

Este estudo teve como objetivo principal analisar a gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) no município de Vilhena/RO, com foco na viabilidade técnica da implantação de uma usina de reciclagem. A pesquisa evidenciou que, apesar da existência de legislação municipal e nacional que regulamenta a gestão desses resíduos, a cidade enfrenta sérios desafios relacionados ao descarte inadequado, à falta de fiscalização e à ausência de infraestrutura adequada para o tratamento e reciclagem de RCC.

A análise de campo permitiu identificar diversos pontos de descarte irregular, tanto em áreas urbanas quanto rurais, onde resíduos de diferentes classes são depositados de forma indiscriminada, gerando impactos ambientais significativos, como a contaminação do solo, entupimento de sistemas de drenagem e degradação da paisagem urbana. Além disso, a falta de conscientização por parte dos geradores de resíduos e a ineficiência na fiscalização contribuem para a perpetuação desses problemas.

A pesquisa também destacou a importância de iniciativas como os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs) como soluções intermediárias para a gestão dos RCC. Essas estruturas, além de facilitar a coleta e triagem dos resíduos, podem servir como base para futuras implantações de usinas de reciclagem, uma vez que permitem a quantificação dos volumes gerados e a conscientização da população sobre a importância da segregação e destinação correta dos resíduos.

O estudo de caso realizado em São José dos Campos/SP mostrou que a implementação de PEVs, servindo como pequenas ATTs é viável e pode trazer benefícios significativos para a gestão dos RCC, desde que haja um planejamento adequado e a participação efetiva do poder público e da sociedade. Em Vilhena, a proposta de criação de uma rede de PEVs e ATTs pode ser o primeiro passo para a melhoria da gestão dos resíduos da construção civil, preparando o município para futuras implantações de usinas de reciclagem.

No entanto, é fundamental que haja um comprometimento maior por parte da gestão pública no que diz respeito à fiscalização, educação ambiental e investimento em infraestrutura. A ausência de uma usina de reciclagem e a falta de controle sobre a geração e destinação dos resíduos são obstáculos que precisam ser superados para que Vilhena possa avançar em direção a uma gestão mais sustentável dos RCC.

Por fim, este estudo reforça a necessidade de políticas públicas eficientes e de ações integradas entre o poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil para a promoção da sustentabilidade na construção civil. A implantação de uma usina de reciclagem de RCC em Vilhena, embora não seja viável no momento atual, pode se tornar uma realidade no futuro, desde que sejam adotadas as medidas necessárias para a melhoria da gestão dos resíduos e a conscientização da população sobre a importância da preservação ambiental.

Além disso, espera-se que este trabalho sirva como ponto de partida para novos debates e pesquisas sobre o tema, incentivando a produção de trabalhos acadêmicos que aprofundem a discussão sobre a gestão sustentável dos resíduos da construção civil, especialmente em cidades de médio porte como Vilhena. Acredita-se que, ao fomentar a reflexão e o diálogo entre diferentes setores da sociedade, será possível avançar na busca por soluções inovadoras e eficazes que contribuam para a redução dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de RCC.

Por fim, o autor espera que este estudo inspire a realização de novas pesquisas e projetos que possam, no futuro, transformar a realidade da gestão de resíduos em Vilhena e em outras cidades brasileiras, promovendo um desenvolvimento urbano mais sustentável e responsável.

## 9. Referências

ANGULO, S. C.; OLIVEIRA, L. S.; MACHADO, L. C. **Pesquisa setorial ABRECON 2020: a reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil.** Universidade de São Paulo. Escola Politécnica, 2022. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786589190103>. Disponível em: [www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/839](http://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/839). Acesso em 02 setembro. 2024.

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

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

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 06/08/2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente MMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 307**, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRUNDTLAND, Gro Harlem; COMUM, Nosso Futuro. Relatório Brundtland. **Our Common Future: United Nations**, p. 540-542, 1987.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

JAPIASSÚ, C. E.; GUERRA, I. F. 30 anos do relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, v. 9, n. 4, p. 1884-1901, 2017.

PIANOVSKI, I. S. F. **Estudo de viabilidade de implantação de uma usina de resíduos sólidos da construção civil em Porto Velho.** 2015. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Rondônia – FARO, Instituto João Neóric, Porto Velho.

SANTOS, I. N. M. **Análise da gestão de resíduos de construção e demolição no município de Porto Velho/RO: um estudo de caso.** 2017. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Rondônia – FARO, Instituto João Neóric, Porto Velho.

SOUZA, J. W. V. de. **Crescimento urbano de Vilhena-RO: uma análise a partir dos quintais urbanos.** 2021. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, Campus Vilhena, Vilhena.

VILHENA. Lei nº 3.620, de 5 de abril de 2013. **Institui o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e dá outras providências.** Disponível em: <<http://leismunicipa.is/02mrm>>. Acesso em: 06/08/2024.

VILHENA. Lei nº 4.125, de 15 de maio de 2015. **Institui o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e dá outras providências.** Disponível em: <<http://leismunicipa.is/02kme>>. Acesso em: 06/08/2024.

VILHENA. Lei nº 304, de 11 de maio de 2022. **Institui o código de obras e edificações do município de Vilhena, e dá outras providências.** Disponível em: <<http://leismunicipa.is/zbyxt>>. Acesso em: 06/08/2024.