



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
ESCOLA DE MINAS  
ARQUITETURA E URBANISMO



ERICK MATOS MARTINS

**RECONVERSÃO DE BROWNFIELD PARA USO URBANO - ESTUDO DE CASO EM  
OURO PRETO-MG**

Ouro Preto - MG  
2026

ERICK MATOS MARTINS

**RECONVERSÃO DE BROWNFIELD PARA USO URBANO - ESTUDO DE CASO EM  
OURO PRETO-MG**

Monografia apresentada ao Curso de  
Arquitetura e Urbanismo da Universidade  
Federal de Ouro Preto como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Arquitetura e Urbanismo

Orientador: Prof. Dr. Clécio Magalhães do  
Vale

Ouro Preto - MG

2026



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Erick Matos Martins**

### **Reconversão de brownfield para uso urbano - estudo de caso em Ouro Preto/MG**

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo

Aprovada em 23 de fevereiro de 2026

#### Membros da banca

Dr. Clécio Magalhães do Vale - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Dr. Tito Flávio Rodrigues de Aguiar - (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Me. Érico de Oliveira e Silva - (Prefeitura Municipal de Ouro Preto)

Clécio Magalhães do Vale, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 01/06/2026



Documento assinado eletronicamente por **Clecio Magalhaes do Vale, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 01/06/2026, às 19:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1117773** e o código CRC **DFAA37D6**.

## RESUMO

O presente Trabalho Final de Graduação investiga as potencialidades de requalificação urbana de brownfields, tomando como objeto de estudo o complexo da fábrica de alumínio ACTECH (antiga Novelis), localizado no bairro de Saramenha, em Ouro Preto - MG. Embora a implantação industrial na região seja anterior ao desenvolvimento habitacional do entorno, o crescimento urbano subsequente acabou por configurar o complexo como um enclave, gerando barreiras físicas e sociais na malha urbana hoje consolidada. A pesquisa estrutura-se através de uma análise comparativa crítica entre dois cenários de intervenção: a Tábula Rasa, simulada através de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa, que revelou a tendência à produção de uma "cidade genérica" e massiva geração de resíduos; e o Adaptive Reuse (Reuso Adaptativo), hipótese defendida neste trabalho. A proposta projetual adota estratégias de preservação do patrimônio industrial aliadas à inserção de novos usos mistos, utilizando técnicas como verticalização com mezaninos para a ocupação dos grandes galpões. A proposta foi desenvolvida transformando o passivo ambiental em um parque multifuncional que integra habitação, cultura, lazer e memória. Conclui-se que a refuncionalização das estruturas existentes, em detrimento da demolição total, não apenas mitiga os impactos ambientais através da economia circular e da energia incorporada, mas também preserva a identidade tectônica de Saramenha, reafirmando o patrimônio industrial como vetor de desenvolvimento urbano sustentável.

Palavras-chave: Brownfields. Patrimônio Industrial. Inteligência Artificial Generativa. Reuso Adaptativo. Planejamento Urbano. Ouro Preto.

## **ABSTRACT**

This Final Graduation Project investigates the potential for the urban requalification of brownfields, taking as its object of study the ACTECH aluminum factory complex (formerly Novelis), located in the Saramenha neighborhood, in Ouro Preto - MG. Although the industrial establishment in the region predates the surrounding residential development, subsequent urban growth ultimately shaped the complex into an enclave, generating physical and social barriers within the now-consolidated urban fabric. The research is structured around a critical comparative analysis between two intervention scenarios: Tabula Rasa, simulated using Generative Artificial Intelligence tools, which revealed a tendency toward producing a "generic city" and massive waste generation; and Adaptive Reuse, the hypothesis advocated in this work. The design proposal adopts industrial heritage preservation strategies combined with the insertion of new mixed uses, employing techniques such as verticalization with mezzanines to occupy the large warehouses. The proposal was developed by transforming the environmental liability into a multifunctional park that integrates housing, culture, leisure, and memory. It is concluded that the refunctionalization of existing structures, as opposed to total demolition, not only mitigates environmental impacts through the circular economy and embodied energy, but also preserves the tectonic identity of Saramenha, reaffirming industrial heritage as a vector of sustainable urban development.

Keywords: Brownfields. Industrial Heritage. Generative Artificial Intelligence. Adaptive Reuse. Urban Planning. Ouro Preto.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Relevância do Problema.....	8
2.2 Relevância Pessoal e Profissional.....	8
2.3 Relevância Conceitual e Normativa.....	9
2.4 Delimitação e Estudo de Caso (Ouro Preto).....	9
2.5 Questão da Pesquisa.....	9
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
3.1 Objetivo Geral.....	11
3.2 Objetivos Específicos.....	11
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
4.1 Etapa de Pesquisa Exploratória.....	12
4.2 Etapa de Estudo de Caso.....	12
<b>5. REFERENCIAL TEÓRICO: DO CONTEXTO GLOBAL AO LOCAL.....</b>	<b>14</b>
5.1 O Surgimento da Preocupação Ambiental.....	14
5.2 A Trajetória Da Legislação De Áreas Contaminadas No Brasil.....	15
5.3 O Pioneirismo Paulista, A Resolução Conama E O Guia IPT.....	15
5.4 A Legislação em Minas Gerais e o Papel da FEAM.....	19
5.5 Conceitos Fundamentais: Brownfields E A Finitude Industrial.....	20
5.5.1 Brownfields vs. Greenfields.....	20
5.6 A Obsolescência Industrial E O Conflito Urbano.....	21
5.7 Desafios Cruciais na Reabilitação de Brownfields.....	22
5.7.1 Complexidades Técnicas e Remediação Ambiental.....	22
5.7.2 Entraves Legais e Responsabilidade Jurídica.....	22
5.7.3 Viabilidade Econômica e Financiamento.....	23
<b>6. O POTENCIAL DOS BROWNFIELDS PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS.....</b>	<b>24</b>
6.1 Brownfields Como Ativos Sociais E Ambientais.....	24
6.2 O Déficit Habitacional No Brasil E A Oportunidade Dos Brownfields.....	25
<b>7 ESTUDOS DE CASO: ANÁLISE DE PROJETOS DE SUCESSO.....</b>	<b>26</b>
7.1 Exemplo Nacional: Praça Victor Civita (São Paulo/SP).....	26
7.2 Exemplo internacional: Gasometer City (Viena, Áustria).....	31
<b>8. OURO PRETO E O OBJETO DE ESTUDO.....</b>	<b>37</b>
8.1. O Período Pré-Industrial e a Origem do Bairro.....	37
8.2 Desenvolvimento Urbano e Segregação Espacial.....	38
8.3 Contexto Político-Institucional E Conflitos Territoriais.....	39
8.4 A Regularização Fundiária (REURB) e o Fim da Cidade Operária.....	40
8.5 A Parceria Universidade-Prefeitura e a Habitação de Interesse Social (Gleba B2)...	41
8.6 Conflitos de Posse e a Função Social: O Caso do Clube Aluminas.....	43
8.7 Identificação e Caracterização do Objeto de Estudo.....	43
8.8 O Objeto De Estudo E Suas Tipologias Funcionais.....	48
8.8.1. Setor de Processos (Áreas de Redução e Calcinagem).....	49
8.8.2. Setor Administrativo e de Apoio.....	51

8.8.3 Setor de Manutenção e Logística (Oficinas e Almoxarifado).....	53
8.9 Mapeamento das Tipologias Construtivas.....	54
8.9.1 Estruturas em Alvenaria e Concreto (Verde).....	55
8.9.2 Estruturas Metálicas (Laranja).....	56
8.10 Análise de Zoneamento, Ocupação e Parcelamento do Solo: O Sítio da ACTECH	56
8.10.1 Caracterização da Zona de Intervenção Especial (ZIE).....	57
8.10.2 Parâmetros de Ocupação e Aproveitamento.....	57
8.10.3 Regras de Parcelamento e Doação de Áreas Públicas.....	58
8.10.4. Restrições e Faixas Não Edificáveis.....	58
8.11. Alinhamento Normativo: As Diretrizes do Plano Diretor de Ouro Preto.....	59
<b>9. DIRETRIZES PROJETUAIS E CENÁRIOS DE INTERVENÇÃO URBANA.....</b>	<b>60</b>
9.1 Cenário 1: Tábula Rasa e a Reconfiguração do Solo.....	60
9.1.1 Exploração Volumétrica Assistida por Inteligência Artificial.....	61
9.1.2 Crítica ao Cenário de Apagamento.....	68
9.2 Cenário 2: Adaptive Reuse e Metodologia de Análise Volumétrica.....	69
9.2.1 Análise de Fases: Análise Crítica das Fases de Obra.....	69
9.3 Síntese Comparativa e Tomada de Decisão.....	80
<b>10. CONCLUSÃO.....</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Durante minha trajetória como estudante de Arquitetura e Urbanismo, passei por diferentes experiências profissionais, mas foi na área industrial que encontrei meu maior interesse. Atuei em empresas de grande porte, tanto nacionais quanto internacionais, voltadas ao setor de minerais e metais, o que me proporcionou uma visão ampla sobre os impactos causados por empreendimentos industriais. Pude acompanhar projetos desde a implantação em greenfields (áreas ainda intocadas), até intervenções em brownfields (locais anteriormente ocupados por operações industriais).

Uma realidade que logo se torna evidente nesse contexto é a finitude da atividade mineradora. As instalações industriais, com vida útil limitada, muitas vezes são desativadas e deixadas para trás, ocupando grandes extensões de terra, frequentemente com o solo contaminado. Com o avanço das cidades, essas áreas que antes estavam isoladas passam a ser englobadas pela malha urbana. Isso gera um conflito direto entre usos industriais obsoletos e a crescente demanda habitacional.

A preocupação global com os impactos da indústria ganhou força a partir da década de 1970. Embora alguns países já tivessem seus alertas internos, o marco foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972. Foi ali que líderes mundiais se reuniram pela primeira vez para debater os efeitos de longo prazo da atividade industrial.

Inspirados por essas discussões, os Estados Unidos promulgaram, na década de 1980, a lei CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act). Essa legislação, conhecida como Lei de Resposta Ambiental Abrangente, Compensação e Responsabilidade, estabeleceu normas para lidar com a liberação de substâncias perigosas no meio ambiente. Ela abriu caminho para a criação de programas e procedimentos, federais e estaduais, que visam reutilizar terrenos contaminados e revitalizar áreas urbanas abandonadas ou subutilizadas, as chamadas "Brownfields".

No Brasil, a gestão de áreas contaminadas segue um caminho semelhante. O estado de São Paulo foi pioneiro com a Lei Estadual nº 13.577/2009, amplamente influenciada pela CERCLA. Essa lei paulista, por sua vez, serviu de base para a Resolução CONAMA nº 420/2009, a legislação federal sobre o tema, que se tornou referência para outras normas em diversos estados brasileiros.

Em Minas Gerais, por exemplo, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 2010, estabeleceu o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas. Esse programa define as diretrizes para a proteção do solo e o gerenciamento ambiental de áreas poluídas por substâncias químicas. Uma ferramenta notável no estado é o Inventário de Áreas Contaminadas e Reabilitadas, publicado anualmente no site da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) desde 2009.

Essas áreas contaminadas, após a reabilitação, se tornam valiosos ativos sociais e ambientais. Elas têm um grande potencial para preencher as lacunas do déficit habitacional crescente no Brasil. No cenário nacional, a carência por moradia digna e infraestrutura urbana adequada se reflete nos dados oficiais, que apontavam para um déficit habitacional de 6.215.313 domicílios (FJP, 2024). Contudo, cabe ressaltar que análises censitárias e metodológicas recentes indicam uma tendência de declínio gradual nesses indicadores absolutos. Ainda assim, o volume remanescente permanece expressivo e justifica a busca por soluções inovadoras de planejamento urbano. Ao combinar estratégias de arquitetura e engenharia com parcerias público-privadas, podemos atuar positivamente nesse cenário. É um movimento em direção à sustentabilidade, transformando espaços degradados em ambientes limpos e adequados para a moradia da população local em situação de vulnerabilidade.

Em Minas Gerais, o debate sobre a reabilitação de áreas contaminadas ganha ainda mais relevância quando se observa o caso de cidades históricas como Ouro Preto. Com um rico patrimônio histórico e uma paisagem urbana marcada pela arquitetura colonial, o município também carrega em sua história os impactos deixados por séculos de exploração mineral. Antigas estruturas industriais e espaços degradados, muitas vezes esquecidos na malha urbana, revelam um cenário típico de brownfields, terrenos abandonados ou subutilizados que poderiam, com o devido cuidado ambiental e planejamento urbano, ser transformados em novas centralidades. Em Ouro Preto, esse processo se mostra promissor não apenas como resposta a um passivo ambiental, mas como chance concreta de enfrentar déficits habitacionais, ao mesmo tempo em que se promove a revitalização de áreas degradadas, respeitando a memória local e os princípios da sustentabilidade.

Diante desse cenário, este trabalho parte de uma questão inevitável: como podemos transformar esses espaços degradados em parte funcional e integrada da cidade, respondendo de forma concreta às necessidades da população que hoje convive com esses vazios urbanos?

## 2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho se justifica pela urgência e relevância do debate sobre a revitalização de áreas urbanas degradadas, com foco especial nos "brownfields". A gestão dessas áreas é de grande importância, pois envolve dimensões técnicas, econômicas, ambientais e de risco à saúde humana (IPT, 2018). A pesquisa se insere, portanto, na intersecção entre o planejamento urbano, a arquitetura e a sustentabilidade ambiental, buscando contribuir para a construção de cidades mais justas e ambientalmente responsáveis.

### 2.1 Relevância do Problema

A finitude da atividade industrial, em particular do setor de minerais e metais, resulta na desativação de grandes áreas, frequentemente com solos contaminados e subutilizados. Com a expansão das cidades, esses terrenos, anteriormente isolados, são absorvidos pela malha urbana, gerando um conflito evidente: de um lado, um passivo ambiental e social que ocupa espaço estratégico; de outro, uma crescente demanda por moradia e infraestrutura. A Fundação João Pinheiro (FJP, 2024) estima um déficit habitacional de mais de 6 milhões de domicílios no Brasil em 2022, o que evidencia o quanto é crítica a busca por soluções inovadoras para a ocupação do solo. Cumpre notar que, embora esse montante permaneça expressivo, análises estatísticas mais recentes indicam uma tendência gradativa de queda nos números absolutos da carência habitacional nacional. A reabilitação de brownfields, portanto, surge não apenas como uma alternativa, mas como uma necessidade para a gestão eficiente do espaço urbano.

### 2.2 Relevância Pessoal e Profissional

A escolha do tema surge de uma trajetória profissional pessoal na área industrial, que permitiu o acompanhamento de projetos em diferentes fases, desde a implantação em áreas virgens (greenfields) até a intervenção em espaços já ocupados. Essa vivência proporcionou uma compreensão direta dos impactos socioambientais desses empreendimentos e consolidou o interesse em buscar soluções para os desafios decorrentes de sua desativação. O trabalho é, portanto, uma extensão dessa experiência, buscando aplicar o conhecimento acadêmico para discutir um problema

real e de grande escala, que será cada vez mais presente no nosso cotidiano nas próximas décadas.

### 2.3 Relevância Conceitual e Normativa

Internacionalmente, a preocupação com os impactos da indústria foi inicialmente formalizada com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em 1972, levando à criação de marcos legais como a Lei CERCLA nos Estados Unidos. No Brasil, essa preocupação resultou em uma trajetória normativa semelhante, com a Lei Estadual nº 13.577/2009 de São Paulo, que serviu de base para a Resolução CONAMA nº 420/2009, e em regulamentações estaduais como a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 2010, em Minas Gerais. A pesquisa se apoia nestas fontes legais e conceituais para analisar as possibilidades e os desafios da reabilitação de brownfields, inserindo-se em um debate já consolidado, mas ainda com falta de estudos de caso.

### 2.4 Delimitação e Estudo de Caso (Ouro Preto)

A relevância do tema se aprofunda ao ser aplicado ao contexto de Ouro Preto, Minas Gerais. A cidade, reconhecida por seu rico patrimônio histórico e sua paisagem colonial, carrega em sua história a marca de séculos de exploração mineral. A existência de brownfields no tecido urbano de Ouro Preto, resultado de antigas estruturas industriais, apresenta um cenário promissor para a aplicação do conceito de revitalização. O estudo, ao focar na cidade, busca demonstrar como a reconversão desses espaços não só aborda um passivo ambiental, mas também oferece uma oportunidade concreta para gerar novas centralidades urbanas e, simultaneamente, enfrentar o déficit habitacional, conciliando a necessidade de desenvolvimento com o respeito à memória local e aos princípios da sustentabilidade.

### 2.5 Questão da Pesquisa

Diante deste cenário, a pesquisa se propõe a responder a uma questão central: de que maneira a arquitetura e o urbanismo operam na transformação de espaços degradados por atividades industriais em áreas funcionais e integradas à cidade,

oferecendo uma resposta concreta às necessidades habitacionais da população que convive com esses vazios urbanos?

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

Discutir a reconversão de espaços industriais degradados (brownfields) para sua reinserção à malha urbana, transformando-os em ativos sociais e ambientais por meio de estratégias de arquitetura e urbanismo.

#### 3.2 Objetivos Específicos

1. **Fundamentação Teórica e Normativa:** Investigar os principais desafios técnicos, legais e econômicos que envolvem a reconversão de brownfields, analisando o cenário político-normativo e o papel dos órgãos de gestão ambiental (como a FEAM) na destinação dessas áreas para o interesse social.
2. **Diagnóstico de Degradação e Impactos:** Compreender os fatores que determinam a obsolescência das instalações industriais e mapear os impactos e passivos ambientais causados no terreno e no seu entorno, utilizando como base inventários e documentações ambientais oficiais.
3. **Análise de Referenciais e Boas Práticas:** Investigar exemplos bem-sucedidos de reconversão de brownfields em âmbito internacional, nacional e local (como o Parque das Candeias e o Centro de Artes e Convenções da UFOP), identificando soluções e lições aplicáveis ao contexto da pesquisa.
4. **Diretrizes e Proposta Projetual:** Elaborar uma proposta de reconversão urbana e reuso adaptativo (adaptive reuse) para o complexo da fábrica de alumínio ACTECH em Saramenha (Ouro Preto - MG), articulando os conceitos teóricos e as diretrizes do Plano Diretor municipal para responder às demandas de habitação social, infraestrutura e preservação da memória industrial.

## 4 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho de conclusão de curso será conduzida em duas etapas complementares, a fim de construir uma base teórica e aplicá-la de forma prática ao objeto de estudo.

### 4.1 Etapa de Pesquisa Exploratória

A primeira etapa, de caráter exploratório, será dedicada à pesquisa e discussão de temas fundamentais que cercam o objeto de estudo. Esta fase terá como objetivo principal aprofundar o entendimento teórico sobre a problemática, os conceitos e normas que sustentam a reabilitação de áreas industriais. A pesquisa será baseada em uma revisão bibliográfica e documental, incluindo:

- **Conceituação de Brownfields:** Análise do conceito de brownfields, suas origens, características e a função social que podem desempenhar na malha urbana, em contraste com a ocupação de áreas "greenfield".
- **Arcabouço Legal e Institucional:** Estudo das legislações nacionais e internacionais que regulamentam a gestão e a reabilitação de áreas contaminadas, com ênfase nas diretrizes do CONAMA e nos programas de órgãos como a FEAM em Minas Gerais.
- **Discussão de Desafios:** Identificação e discussão dos principais desafios técnicos, legais e econômicos que a reabilitação de brownfields impõe, especialmente quando o uso proposto é o de habitação social em Ouro Preto..
- **Impactos e Obsolescência:** Investigação dos impactos ambientais causados por atividades industriais e das causas da obsolescência de suas instalações, que levam ao abandono dos terrenos.

### 4.2 Etapa de Estudo de Caso

A segunda etapa da metodologia será de estudo de caso, onde os conceitos e as discussões teóricas serão aplicados para a construção de uma proposta concreta. Esta fase incluirá:

- **Análise de Referências:** Análise de projetos de reabilitação de brownfields bem-sucedidos, no Brasil e no exterior, que serviram a propósitos similares de

revitalização urbana e provisão de moradia e lazer. A análise se concentrará em identificar as estratégias projetuais, as soluções técnicas e as parcerias institucionais que resultaram em sucesso.

- **Análise do Objeto de Estudo:** Investigação e análise do terreno em Ouro Preto, Minas Gerais, definido como objeto de estudo. Esta análise buscará mapear as características específicas do local, seu histórico de ocupação industrial, seu entorno urbano e as demandas sociais e habitacionais da região.
- **Proposta de Readequação Conceitual:** Desenvolvimento de uma proposta de readequação do espaço objeto de estudo. A proposta, a nível conceitual, terá como objetivo demonstrar a viabilidade da transformação do terreno brownfield em uma nova centralidade urbana, que articule habitação social, equipamentos comunitários e a preservação do patrimônio e da paisagem local, utilizando software de modelagem 3D como Revit, assim como o uso de inteligência artificial generativa como o Gemini Nano Banana na criação de imagens realistas para exploração de possibilidades projetuais.

## 5. REFERENCIAL TEÓRICO: DO CONTEXTO GLOBAL AO LOCAL

Este tópico tem como objetivo estabelecer o conteúdo teórico e conceitual que direciona a pesquisa, traçando uma linha evolutiva desde a conscientização global sobre os impactos ambientais da indústria até a regulamentação específica sobre a gestão de áreas contaminadas no Brasil. Este referencial servirá de base para a análise da problemática e para a construção da proposta de readequação urbana.

### 5.1 O Surgimento da Preocupação Ambiental

A preocupação global com as consequências da atividade industrial, embora já presente em alertas internos de alguns países, ganhou notável força a partir da década de 1970. Este período é marcado pela percepção de que os impactos ambientais não se limitavam a fronteiras nacionais, exigindo uma abordagem coordenada e internacional (RIBEIRO, 2009). O marco decisivo dessa mudança de perspectiva foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972. Pela primeira vez na história, líderes mundiais se reuniram para debater, de forma conjunta, os efeitos de longo prazo da atividade industrial sobre o planeta, estabelecendo um novo paradigma para a governança ambiental global (IPHAN, 1972).

As discussões e resoluções de Estocolmo inspiraram ações concretas em diversas nações. Nos Estados Unidos, o debate resultou na promulgação, na década de 1980, da lei CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act), conhecida como Lei de Resposta Ambiental Abrangente, Compensação e Responsabilidade. Esta legislação, popularmente chamada de Superfund, foi pioneira ao criar um fundo federal para a limpeza de locais de resíduos perigosos abandonados ou descontrolados. A CERCLA estabeleceu um princípio de responsabilidade estrita, retroativa e solidária, que responsabilizava os causadores da poluição pelos custos da remediação, mesmo que a contaminação tivesse ocorrido antes da promulgação da lei.

No entanto, a rigidez dessa responsabilidade inicialmente se tornou uma barreira à revitalização de terrenos com menor grau de contaminação. Potenciais compradores e desenvolvedores, temendo serem responsabilizados por um passivo ambiental que não haviam criado, preferiam ocupar áreas virgens (greenfields), o que acabava por

desvalorizar os brownfields. O reconhecimento dessa problemática levou a uma emenda crucial, o Small Business Liability Relief and Brownfields Revitalization Act de 2002. Esta nova legislação aliviou a responsabilidade de terceiros não contaminantes e, mais importante, criou programas de financiamento para que estados e municípios pudessem realizar a avaliação e a remediação de brownfields, fornecendo o impulso necessário para a reutilização dessas áreas. Assim, a CERCLA, de uma ferramenta focada em grandes desastres ambientais, evoluiu para um sistema que também fomenta ativamente a revitalização urbana sustentável.

## 5.2 A Trajetória Da Legislação De Áreas Contaminadas No Brasil

A gestão de áreas contaminadas no Brasil, embora com um histórico próprio, foi substancialmente influenciada pelos debates e modelos internacionais, como o da CERCLA. A trajetória regulatória no país se desenvolveu de maneira progressiva, partindo de iniciativas estaduais para se consolidar em âmbito federal e se disseminar por outras unidades federativas.

## 5.3 O Pioneirismo Paulista, A Resolução Conama E O Guia IPT

O estado de São Paulo, com seu forte histórico industrial, foi o pioneiro no país ao abordar a questão de forma sistemática. A Lei Estadual nº 13.577/2009, conhecida como a "Lei do Gerenciamento de Áreas Contaminadas", estabeleceu diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas. A influência da CERCLA neste modelo é evidente, servindo de base para a criação de um sistema de responsabilidade e monitoramento.

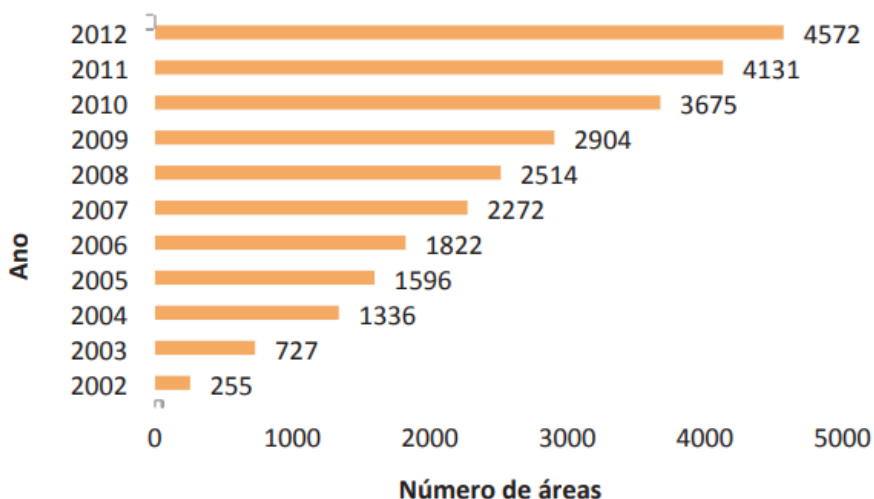
O modelo paulista, por sua vez, serviu de referência para a legislação federal, culminando na Resolução CONAMA nº 420/2009. Esta resolução, que dispõe sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo e da água para fins de intervenção, tornou-se o principal marco normativo federal sobre o tema, sendo um referencial obrigatório para a atuação dos órgãos ambientais em todo o Brasil.

Neste contexto, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) de São Paulo, em parceria com o BNDES, publicou o guia "Gerenciamento de Áreas Contaminadas". Embora o guia, em sua primeira edição revisada de 2014, esteja passando por revisão no ano de 2025 (e a nova edição ainda não tenha sido publicada), ele continua sendo

uma das publicações brasileiras mais completas sobre o tema. O manual propõe uma abordagem metodológica que auxilia a tomada de decisão no processo, definindo uma série de conceitos e etapas fundamentais para a gestão de brownfields:

- **Área Contaminada:** O manual a define como um "local onde há comprovadamente contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos, que tenham atingido o solo ou águas subterrâneas". A contaminação é entendida como uma "alteração da qualidade ambiental que cause ou possa causar dano à saúde humana, ao meio ambiente, à flora ou à fauna".

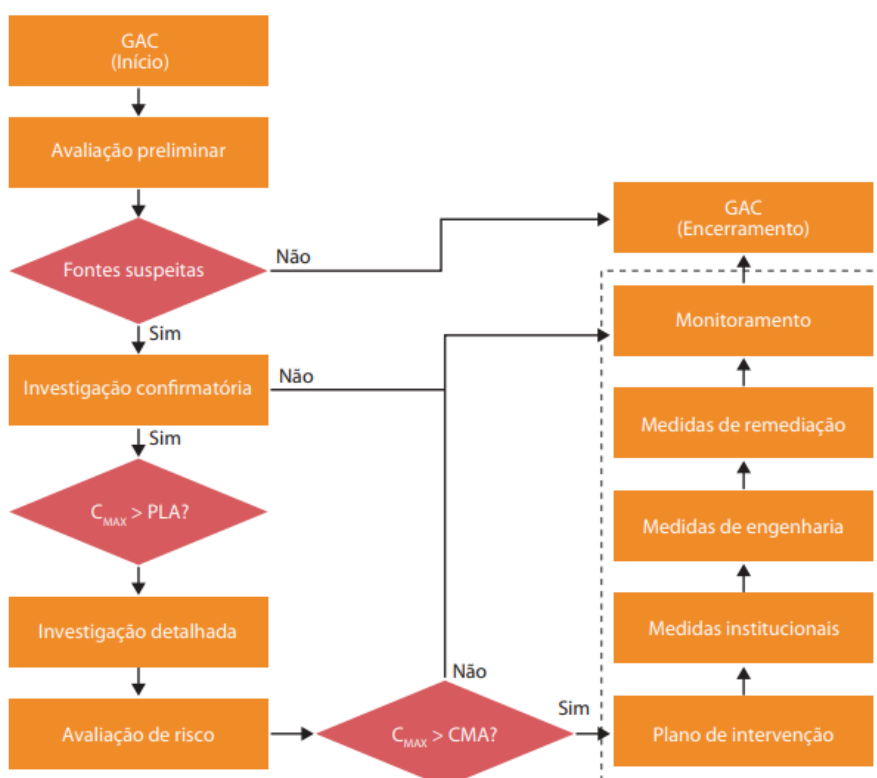
Figura 01 - Evolução do número de áreas contaminadas e reabilitadas cadastradas no Estado de São Paulo.



Fonte: Guia de elaboração de planos de intervenção para o Gerenciamento de áreas contaminadas, IPT, p. 17.

- **Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC):** O processo é descrito como um conjunto de ações que visa a "identificação, eliminação ou redução dos riscos, controle e monitoramento de áreas com suspeita ou constatação de contaminação, com o objetivo de torná-las adequadas ao uso pretendido, com segurança aos usuários e ao meio ambiente". O GAC se diferencia dos procedimentos de remediação emergenciais, pois é um processo estruturado e de longo prazo.

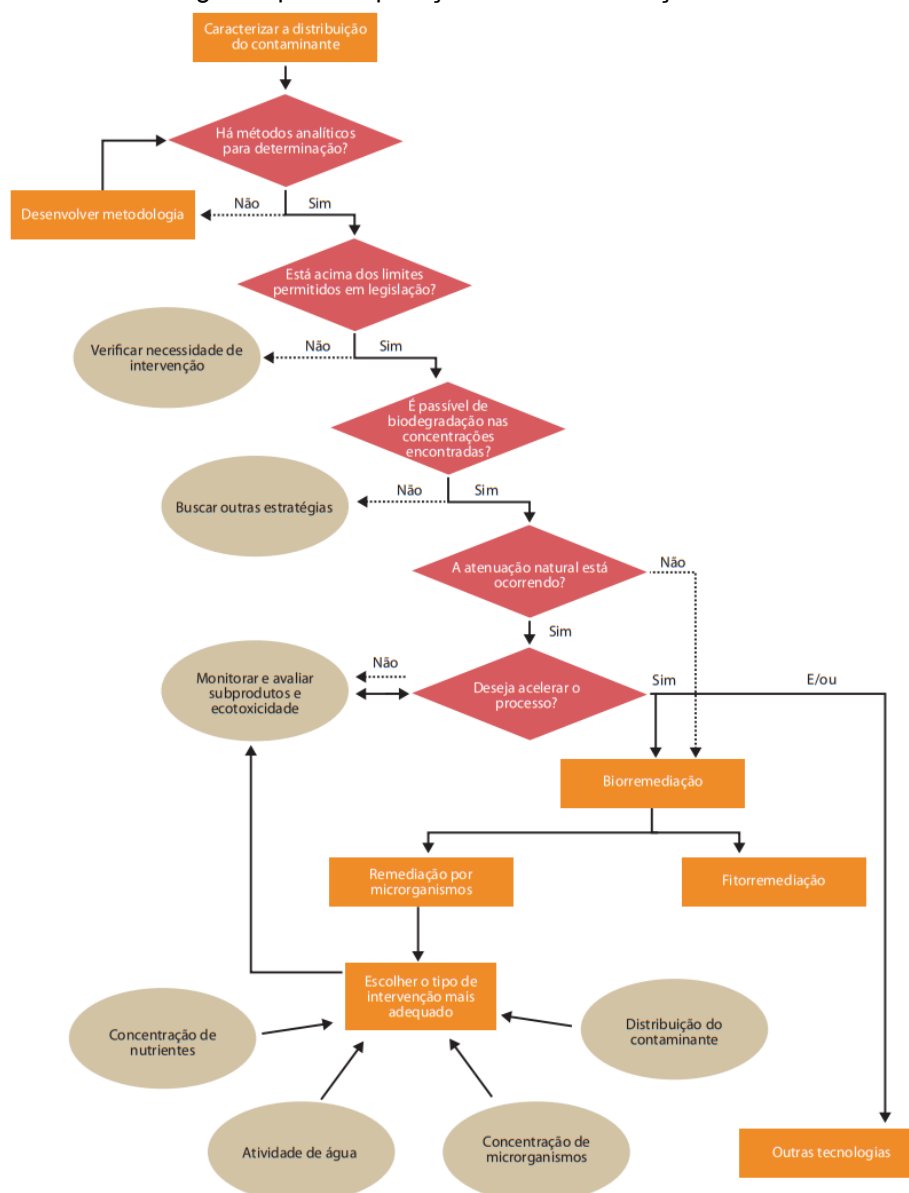
Figura 02 - Fluxograma das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas.



Fonte: Guia de elaboração de planos de intervenção para o Gerenciamento de áreas contaminadas, IPT, p. 32.

- **Avaliação de Risco:** O guia enfatiza a importância de uma "avaliação de risco" completa. Esta avaliação busca determinar a probabilidade e a magnitude dos danos causados pela contaminação à saúde humana e ao meio ambiente. Ela se baseia em três pilares: a fonte de contaminação (o que e onde está o poluente), o receptor (quem ou o que está em risco, como pessoas ou ecossistemas) e a via de exposição (como o poluente chega até o receptor, como inalação, ingestão ou contato dérmico).
- **Remediação:** O manual aborda as diferentes tecnologias de remediação de solos e águas subterrâneas. O objetivo da remediação é "eliminar, reduzir ou neutralizar a contaminação a um nível seguro, compatível com o uso futuro da área". O IPT destaca que a escolha da tecnologia deve ser técnica e economicamente viável, levando em conta os riscos e o uso pretendido para o local. A publicação busca contribuir para a seleção e validação dessas tecnologias.

Figura 03 - Roteiro sugerido para a aplicação de biorremediação em áreas contaminadas.



Fonte: Guia de elaboração de planos de intervenção para o Gerenciamento de áreas contaminadas, IPT, p. 257.

- **Uso Futuro da Área:** Um conceito crucial, pois a forma de intervenção e a necessidade de remediação dependem diretamente do que se pretende fazer no terreno. Uma área destinada a um parque público (uso mais sensível) exigirá um nível de limpeza muito mais rigoroso do que uma área que continuará com uso industrial, por exemplo.

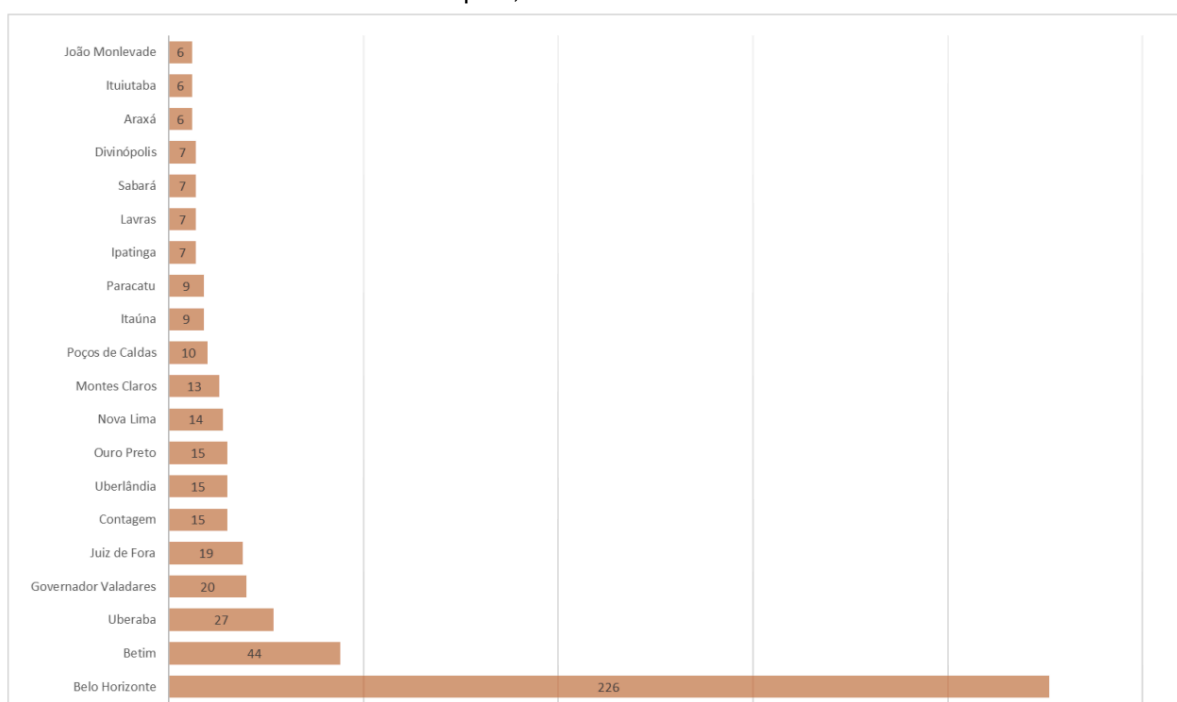
O manual do IPT, portanto, vai além da mera definição legal, oferecendo uma metodologia prática e detalhada que serve de referência para o planejamento e a execução de projetos de revitalização, sendo um documento essencial para o entendimento técnico da reabilitação de brownfields no contexto brasileiro.

#### 5.4 A Legislação em Minas Gerais e o Papel da FEAM

Em Minas Gerais, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 2010, estabeleceu o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas. Este programa define as diretrizes para a proteção do solo e o gerenciamento ambiental de áreas poluídas por substâncias químicas, com um foco especial na prevenção de riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

Uma ferramenta notável nesse contexto é o Inventário de Áreas Contaminadas e Reabilitadas, publicado anualmente pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Este inventário atua como um instrumento de transparência e planejamento, identificando os locais que necessitam de atenção e aqueles que já passaram por processos de reabilitação.

Figura 04 - Número de áreas cadastradas como contaminadas e reabilitadas, distribuídas entre os municípios, com seis ou mais áreas.



Fonte: Inventário de áreas contaminadas 2024, FEAM, p. 18.

O Inventário de Áreas Contaminadas de 2024 para o estado de Minas Gerais, publicado pela FEAM, fornece uma lista de todos os locais gerenciados e suas respectivas classificações. A lista, organizada por município, detalha informações como a atividade do local, a fonte da contaminação (ex: vazamentos ou descarte de

resíduos), os meios impactados (solo, águas subterrâneas) e os contaminantes detectados (ex: Benzeno, TPH).

Na Lista de Áreas Contaminadas e Reabilitadas de 2024 indica que a FEAM gerencia áreas contaminadas em diversos municípios, como Abaeté, Belo Horizonte, Caeté, Confins, Curvelo, Governador Valadares, Itabira, Mariana, Nova Lima, Sete Lagoas e Unaí. Embora a Lista abranja a atuação da FEAM em todo o estado, um foco particular recai sobre o município de Ouro Preto. A investigação revela que a cidade possui um total de 15 casos de áreas contaminadas sob gestão da FEAM.

Essa situação ganha relevância direta para a pesquisa ao se analisar as empresas responsáveis por esses passivos. Dentro do município de Ouro Preto, um total de três casos estão associados à empresa ACTECH ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA e seis casos à empresa NOVELIS DO BRASIL LTDA. Sendo casos de contaminação de águas subterrâneas e do solo, com metais como ferro, manganês, níquel, alumínio, mercúrio, dentre outros contaminantes. A concentração desses casos nessas duas empresas é de particular interesse, pois elas estão localizadas na área que é o objeto de estudo deste trabalho, reforçando a pertinência de se focar na reabilitação dessas áreas para atender às demandas urbanas locais.

## 5.5 Conceitos Fundamentais: Brownfields E A Finitude Industrial

Para a compreensão da problemática, é essencial o domínio de conceitos-chave que guiam o debate sobre a revitalização de áreas urbanas.

### 5.5.1 Brownfields vs. Greenfields

A distinção entre brownfields e greenfields é central no debate sobre desenvolvimento urbano sustentável:

- Brownfields: são terrenos que, em decorrência de atividades industriais ou comerciais passadas, estão abandonados, subutilizados ou ociosos. A Agência de Proteção Ambiental norte-americana (USEPA) define o termo para "denominar as instalações industriais ou comerciais abandonadas, ociosas ou subutilizadas, cuja expansão ou reutilização é dificultada pela existência de contaminação ambiental real ou percebida como tal" (USP, 2007, p. 18). Eles são, na prática, "vazios urbanos" com um passivo ambiental.

- Greenfields: são áreas de solo natural, intocadas ou com baixo índice de desenvolvimento, geralmente localizadas nas periferias urbanas. O termo brownfield é "freqüentemente utilizado em oposição a greenfield, que indica aquelas áreas que ainda não foram ocupadas pelo processo de urbanização" (USP, 2007, p. 18). A expansão urbana desordenada (sprawl) se baseia na ocupação desses terrenos, resultando em aumento de custos de infraestrutura e perda de recursos naturais.

## 5.6 A Obsolescência Industrial E O Conflito Urbano

A dinâmica da atividade industrial, especialmente em setores como a mineração, é marcada pela finitude. A vida útil das instalações industriais é limitada, e sua desativação resulta no abandono de grandes extensões de terra, muitas vezes com o solo e o subsolo contaminados. Com o avanço natural das cidades, esses espaços industriais obsoletos são englobados pela malha urbana. O resultado é um conflito direto entre esses usos degradados e a crescente demanda por novas funções urbanas, em particular, moradias. É nesse cenário de conflito que a reabilitação de brownfields se apresenta como uma estratégia promissora, convertendo problemas ambientais em oportunidades para a inovação urbana e para a criação de novos ativos sociais.

O conceito de obsolescência espacial urbana aprofunda essa discussão, distinguindo-se da simples deterioração. Segundo André Vinícius Gonçalves (2020), a obsolescência não é apenas decadência física, mas um processo sócio-geográfico que revela as contradições do processo de produção e reprodução do espaço-mercadoria. O abandono de áreas industriais se dá não apenas por fatores físicos (rachaduras, corrosão), mas também por sua desvalorização econômica, que as torna menos atrativas para o mercado imobiliário do que a expansão sobre os greenfields. O conflito, portanto, ocorre entre a lógica do mercado — que busca a máxima valorização em novas áreas — e as necessidades sociais e ambientais da cidade já estabelecida.

A reabilitação de brownfields se posiciona como uma solução para esse embate. Ela promove a recuperação de funções do solo e a criação de novos espaços de convivência, lazer e educação, além de mitigar a pressão sobre áreas naturais. Ao invés de permitir a contínua expansão periférica, a requalificação desses espaços possibilita um adensamento mais sustentável do tecido urbano, oferecendo uma

resposta concreta ao déficit habitacional e reequilibrando a balança entre desenvolvimento econômico e qualidade de vida. Assim, a transformação dos brownfields é vista como uma forma de devolver função social a espaços degradados, melhorando a identidade local e promovendo a sustentabilidade urbana (Taniwaki, 2024). Contudo, a transição idealizada desses complexos obsoletos para áreas dotadas de plena vitalidade urbana esbarra em uma série de barreiras práticas. Para que a reabilitação deixe o campo conceitual e se concretize na malha das cidades, faz-se indispensável compreender a tríade de desafios — técnicos, legais e econômicos — que condicionam a viabilidade dessas intervenções.

## 5.7 Desafios Cruciais na Reabilitação de Brownfields

Apesar do nítido potencial de sustentabilidade e interesse social que os brownfields representam, o processo de reinserção dessas áreas na malha urbana enfrenta entraves complexos. Longe de ser uma operação puramente projetual, a reconversão exige uma abordagem interdisciplinar capaz de equacionar incertezas que se estendem desde a escala molecular do solo até as dinâmicas de mercado e responsabilidade civil.

### 5.7.1 Complexidades Técnicas e Remediação Ambiental

A barreira técnica mais significativa reside na identificação, delimitação e remediação da contaminação do solo e das águas subterrâneas. Como as atividades industriais passadas frequentemente faziam uso de substâncias químicas persistentes, a escolha da tecnologia de descontaminação (seja por fitoextração, encapsulamento ou lavagem do solo) depende de uma avaliação de risco à saúde humana extremamente rigorosa. Esse processo técnico exige tempo e monitoramento contínuo, demandando uma articulação precisa entre a engenharia ambiental e o planejamento urbano para garantir que o uso futuro proposto, como a habitação, que possui alta sensibilidade ambiental, seja perfeitamente seguro.

### 5.7.2 Entraves Legais e Responsabilidade Jurídica

No campo jurídico, o arcabouço regulatório atua tanto como salvaguarda quanto como um potencial fator de lentidão no processo. No contexto brasileiro, diretrizes

como a Resolução CONAMA nº 420/2009 e os manuais técnicos do IPT estabelecem critérios bastante rígidos para o gerenciamento de áreas contaminadas. O principal desafio legal reside na aplicação do princípio do "poluidor-pagador", visto que a identificação clara e a responsabilização jurídica civil de empresas que desativaram suas operações há décadas costumam ser morosas e complexas. A ausência de instrumentos jurídicos ágeis e de segurança jurídica sobre os passivos remanescentes tende a desestimular a atração de investimentos para essas glebas.

### 5.7.3 Viabilidade Econômica e Financiamento

Por fim, a dimensão financeira constitui um dos maiores filtros para a viabilidade da reabilitação. Diferente de terrenos limpos (greenfields), os brownfields carregam custos iniciais elevados e imprevisíveis associados a estudos preliminares de laboratório, sondagens e obras de remediação. Como o retorno financeiro desse investimento é de longo prazo e cercado de incertezas quanto ao custo final da descontaminação, o mercado imobiliário tradicional costuma preterir essas áreas. Torna-se imperativo, portanto, o desenvolvimento de mecanismos de financiamento público, subsídios ou parcerias público-privadas (PPPs) que diluam esses riscos econômicos, justificando o investimento em nome do ganho socioambiental para a cidade.

## 6. O POTENCIAL DOS BROWNFIELDS PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS

### 6.1 Brownfields Como Ativos Sociais E Ambientais

A reabilitação de brownfields representa um dos maiores potenciais para o desenvolvimento sustentável das cidades. Longe de serem vistos apenas como passivos ambientais, esses espaços são reconhecidos como ativos urbanos valiosos, capazes de impulsionar uma série de benefícios sociais, econômicos e ecológicos.

Do ponto de vista social, a revitalização de brownfields contribui diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população. Ao converter terrenos abandonados em novos espaços de lazer, como praças e parques, a cidade ganha áreas de convivência e promove o bem-estar comunitário. A implantação de infraestrutura verde nesses locais, por meio das chamadas "Soluções baseadas na Natureza (SbN)", como discutido em estudos sobre o brownfield Brasital em São Roque/SP, mostra como a revitalização pode gerar benefícios mensuráveis, como a regulação climática, a melhoria da qualidade do ar e a redução do escoamento de águas pluviais, revertendo para a sociedade uma série de benefícios ambientais.

Em termos econômicos, a reabilitação de brownfields tem se mostrado uma estratégia de alto retorno, gerando múltiplos benefícios que impulsionam a economia local. A revitalização de áreas degradadas não só estimula a economia por meio da valorização imobiliária e do aumento da arrecadação municipal, mas também cria novas oportunidades de emprego (WVU, 2024).

Estudos comprovam esses benefícios. Segundo um levantamento da Universidade de Wisconsin, cada dólar investido em verbas estaduais para a reabilitação de brownfields gerou US\$ 27,25 em fundos totais. Além disso, os valores de avaliação de propriedades após a reabilitação superaram os valores anteriores em uma proporção de 3,5 para 1, e 29 mil empregos foram criados em 563 projetos analisados (Wisconsin DNR, 2024). A reutilização desses terrenos também minimiza a necessidade de ocupar novas áreas verdes (greenfields) na periferia, o que se traduz em economia de recursos e infraestrutura para o poder público (Venwiz, 2024).

## 6.2 O Déficit Habitacional No Brasil E A Oportunidade Dos Brownfields

O Brasil enfrenta um persistente e expressivo déficit habitacional. Dados recentes da Fundação João Pinheiro (FJP) apontam que o país registra um déficit de 5,9 milhões de unidades habitacionais. Essa demanda é mais aguda entre as famílias de baixa renda, que frequentemente são forçadas a viver em moradias inadequadas ou em áreas periféricas, sem acesso a serviços básicos e infraestrutura urbana.

A reabilitação de brownfields se apresenta como uma estratégia fundamental para o enfrentamento da crise habitacional e da segregação socioespacial. A localização central desses terrenos e a infraestrutura urbana preexistente os tornam ideais para o desenvolvimento de moradias, incluindo as de Interesse Social (HIS) (MAUL FOSTER ALONGI, 2025; EPA, 2025).

A reutilização desses espaços permite que as cidades ofereçam habitações dignas em locais bem servidos por transporte, comércio e serviços, o que é crucial para combater a concentração de moradias populares nas periferias, um problema social crônico (MAUL FOSTER ALONGI, 2025). Conforme a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), o desenvolvimento em áreas urbanas já construídas, como os brownfields, desvia a pressão sobre áreas verdes e promove o uso eficiente da terra, além de reduzir a necessidade de grandes investimentos em nova infraestrutura (EPA, 2025).

É fundamental ponderar, todavia, que o comportamento histórico recente desse déficit demonstra uma curva de declínio em termos absolutos no país. Essa tendência de queda nos indicadores, observada nas atualizações demográficas mais recentes, não anula a gravidade do problema, mas altera a abordagem necessária para o seu enfrentamento. A mitigação do déficit deixa de ser uma questão de expansão periférica quantitativa e passa a demandar soluções de eficiência qualitativa e inserção infraestrutural. É justamente nesse horizonte que a reconversão de brownfields se consolida como uma estratégia oportuna, permitindo absorver a demanda habitacional remanescente dentro do tecido urbano já consolidado e dotado de serviços básicos.

## 7 ESTUDOS DE CASO: ANÁLISE DE PROJETOS DE SUCESSO

A eficácia da reabilitação de brownfields é comprovada por inúmeros projetos de sucesso em todo o mundo, que transformaram passivos em ativos urbanos.

### 7.1 Exemplo Nacional: Praça Victor Civita (São Paulo/SP)

A área onde hoje se situa a praça abrigou, entre os anos de 1949 e 1989, o antigo Incinerador de Pinheiros, utilizado para a queima de lixo domiciliar e hospitalar. Após a desativação das atividades, o terreno permaneceu abandonado, carregando o legado da poluição. O diagnóstico ambiental identificou a presença de contaminantes como furanos, dioxinas e metais pesados no solo, resíduos tóxicos decorrentes de décadas de incineração inadequada.

Segundo a análise apresentada pelo portal Viva Decora (2021), o desafio central do projeto residia na impossibilidade de contato direto com o solo natural, exigindo uma engenharia complexa para garantir a segurança dos usuários. A iniciativa de recuperação surgiu de uma Parceria Público-Privada (PPP) envolvendo a Prefeitura de São Paulo e a iniciativa privada, visando devolver o espaço à cidade com foco em "cultura, lazer e área verde" (VIVA DECORA, 2021).

**Figura 05** - Imagem do antigo Incinerador Sumidouro.



**Fonte:** [https://www.researchgate.net/figure/Praca-Victor-Civita-antes-da-Revitalizacao-Urbana-Fonte-Rica-rdo-Vendramel-SECOM-2007\\_fig2\\_354443144](https://www.researchgate.net/figure/Praca-Victor-Civita-antes-da-Revitalizacao-Urbana-Fonte-Rica-rdo-Vendramel-SECOM-2007_fig2_354443144)

**Figura 06** - Imagem do antigo Incinerador Sumidouro.



Fonte: <https://arquitetura.vivadecora.com.br/praca-victor-civita/>

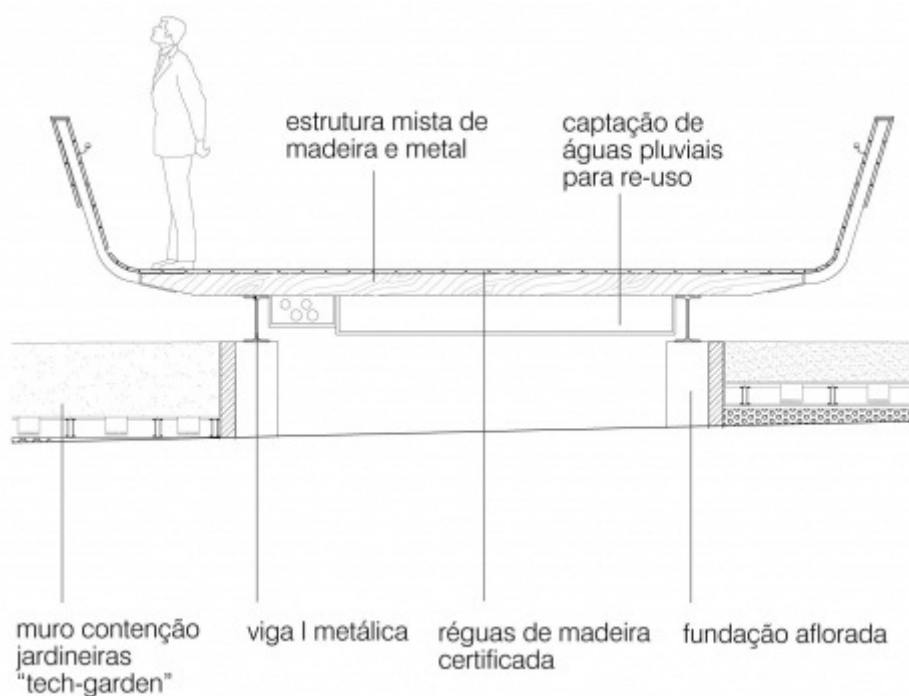
Inaugurada em 2008, com projeto do escritório Levisky Arquitetos em parceria com Anna Julia Dietzsch, a praça adotou o conceito de "Museu Aberto da Sustentabilidade". A estratégia projetual para lidar com o brownfield não foi a remoção total do solo (o que seria custoso e geraria riscos de dispersão de contaminantes), mas sim o isolamento e o tratamento in situ.

A principal diretriz arquitetônica foi a criação de um "piso flutuante". Para evitar o contato dos frequentadores com o terreno contaminado, optou-se pela construção de decks de madeira legalizada e certificada como o ipê e a sucupira, sustentadas por estruturas metálicas. Conforme detalha o escritório responsável:

Projeto de praça pública implantada em área degradada e contaminada pelo antigo incinerador de Pinheiros. O espaço propõe um "museu aberto da sustentabilidade", com exposição de processos ligados à sustentabilidade. (LEVISKY ARQUITETOS, 2024, s.p.).

Essa elevação cria uma barreira física segura, permitindo que a vida urbana aconteça sobre a contaminação, enquanto o subsolo passa por processos lentos de remediação.

**Figura 07** - Corte esquemático da estrutura utilizada na sustentação do deck e captação de água.

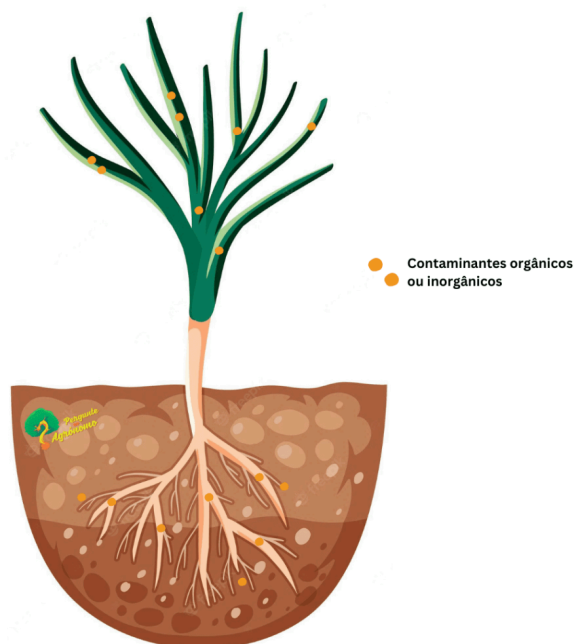


**Fonte:** Levisky Arquitetos Associados, 2008.

Para tratar a contaminação residual e melhorar a qualidade ambiental, o projeto utilizou a fitorremediação, uma biotecnologia que emprega plantas para remover, transferir, estabilizar ou destruir contaminantes no solo e na água subterrânea. O blog Teoria Crítica (2010) destaca a eficiência ecológica adotada:

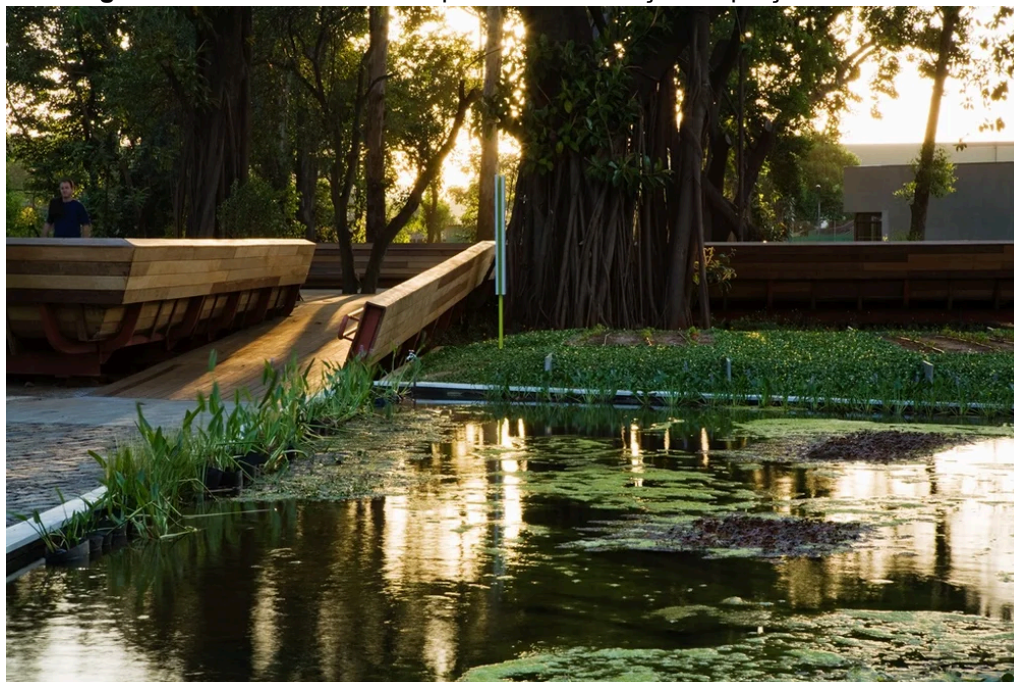
Uma alternativa ecológica utilizada na descontaminação é a fitorremediação (o uso de plantas como agentes de purificação). Além disso, a praça conta com um sistema de hidroponia para as plantas não terem contato com o solo. (TEORIA CRÍTICA, 2010, s.p.).

**Figura 08** - Esquema de Fitoextração para descontaminação do solo.



Fonte: <https://pergunteaoagronomo.com.br/fitorremediacao/>.

**Figura 09** - Foto das wetlands para fitorremediação na praça Victor Civita.



Fonte: <https://arquiteturadaconvivencia.squarespace.com/pracacivita>.

Além da vegetação, o projeto incorporou sistemas de reuso de águas pluviais e racionamento energético, consolidando-se como um laboratório prático de tecnologias sustentáveis.

Atualmente, a Praça Victor Civita opera como um centro de convivência e educação ambiental. O sucesso do projeto deve-se não apenas à solução arquitetônica, mas ao modelo de gestão e à integração com a comunidade. A antiga estrutura do incinerador foi preservada e ressignificada, abrigo hoje espaços para exposições e eventos.

A intervenção provou que áreas degradadas não precisam ser condenadas ao isolamento perpétuo. O portal Viva Decora (2021) reforça o impacto paradigmático desta obra para o urbanismo nacional:

Projeto da Praça Victor Civita: a prova de que as áreas contaminadas podem ser recuperadas e devolvidas à população [...] A solução encontrada foi criar um deck de madeira legalizada que flutua sobre o terreno, impedindo que a superfície de terra ficasse contaminada. (VIVA DECORA, 2021, s.p.).

**Figura 10** - Imagem da Praça Victor Civita após intervenções.



**Fonte:**

[https://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch/10294\\_10321](https://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch/10294_10321)

**Figura 11** - Imagem da Praça Victor Civita após intervenções.



**Fonte:**

[https://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch/10294\\_10321](https://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch/10294_10321)

## 7.2 Exemplo internacional: Gasometer City (Viena, Áustria)

Enquanto a Praça Victor Civita exemplifica a conversão de brownfields em espaços públicos de lazer, o projeto Gasometer City (Viena, Áustria) ilustra a viabilidade de transformar grandes estruturas industriais obsoletas em complexos habitacionais de alta densidade.

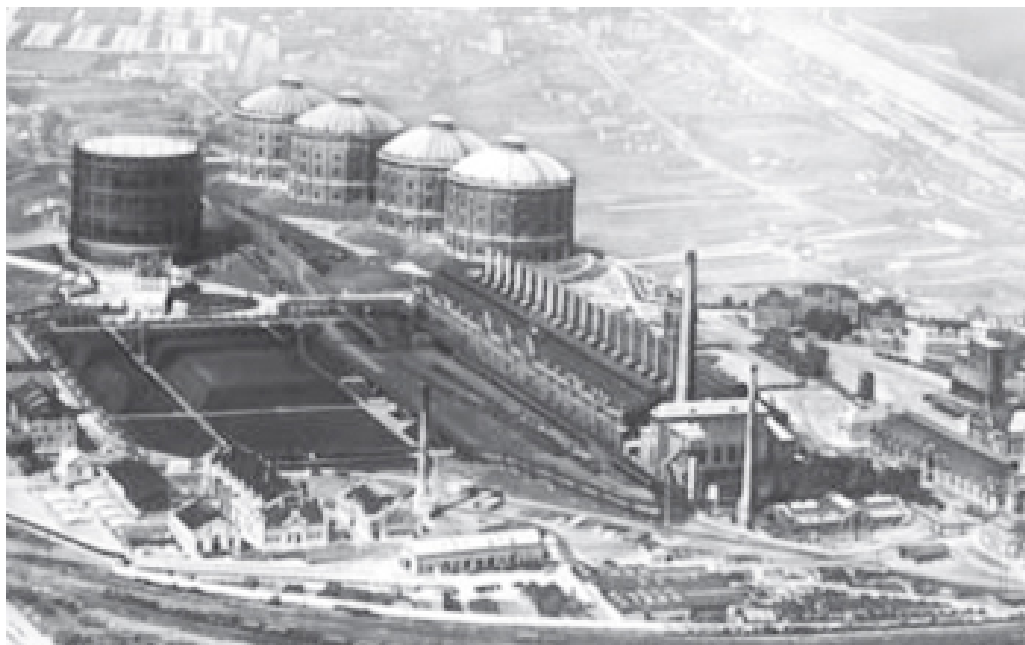
Construídos entre 1896 e 1899, os quatro gasômetros de Viena (A, B, C e D) eram os maiores tanques de armazenamento de gás da Europa, fundamentais para o fornecimento energético da cidade. Com a transição para o gás natural e novas tecnologias, o complexo foi desativado em 1984.

Durante mais de uma década, as estruturas permaneceram abandonadas, configurando um brownfield monumental. Eram quatro cilindros de tijolos maciços, com 70 metros de altura e 60 metros de diâmetro cada, protegidos como patrimônio histórico, o que impedia sua demolição, mas dificultava novos usos devido à contaminação residual e à escala dos vãos internos. Segundo Plevoets e Van Cleempoel (2019), o desafio era:

"Encontrar uma nova função para estruturas que foram desenhadas puramente para abrigar máquinas ou substâncias, e não seres humanos, exigindo uma reinterpretação

radical do espaço interior sem destruir a imagem externa protegida." (PLEVOETS; VAN CLEEMPOEL, 2019, p. 45).

**Figura 12** - Gasômetros de Viena (A, B, C e D).



Fonte: <http://www.gasometer-city.eu/geschichte.htm>

**Figura 13** - Gasômetros de Viena (A, B, C e D).



Fonte: <http://www.gasometer-city.eu/geschichte.htm>

A solução, consolidada em um concurso internacional e inaugurada em 2001, envolveu quatro arquitetos de renome (Jean Nouvel, Coop Himmelb(l)au, Manfred Wehdorn e Wilhelm Holzbauer), cada um responsável por um dos quatro

gasômetros. O projeto removeu os tanques metálicos internos e a infraestrutura contaminada, mantendo apenas a fachada histórica de tijolos.

A estratégia projetual adotada foi a do "recheio" ou Box-in-Box. Novas estruturas de concreto e vidro foram construídas dentro dos cilindros antigos para abrigar o programa habitacional. O portal de arquitetura ArchDaily (2013) descreve a distribuição funcional que garantiu o sucesso econômico da operação:

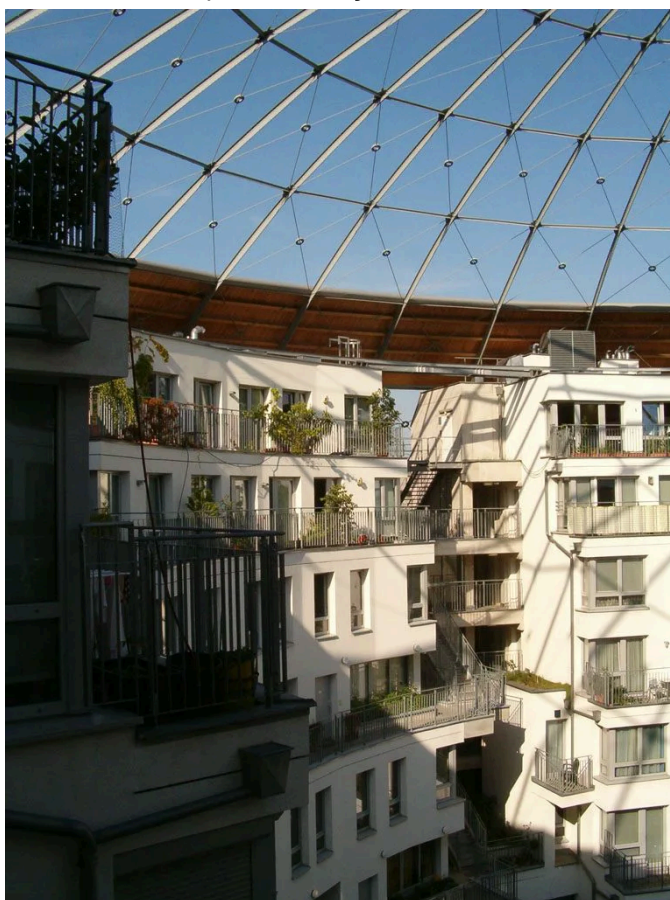
"O conceito foi criar uma cidade dentro da cidade. Os níveis inferiores abrigam um shopping center e entretenimento (conectando os quatro edifícios), os níveis intermediários são escritórios, e o topo é dedicado à habitação (apartamentos), garantindo luz natural e vistas para os moradores." (ARCHDAILY, 2013, s.p.).

**Figura 14** - Gasômetro após intervenções criando espaço comercial.



**Fonte:** <https://en.wikiarquitectura.com/building/gasometer/#gasometer-21>

**Figura 15** - Gasômetro após intervenções criando unidades residenciais.



Fonte: <https://en.wikiarquitectura.com/building/gasometer/#gasometer-22>

**Figura 16** - Gasômetro após intervenções criando unidades residenciais.



Fonte: <https://en.wikiarquitectura.com/building/gasometer/#gasometer-24>

No total, foram criadas 615 unidades habitacionais (entre apartamentos de mercado, habitação social e dormitórios estudantis), além de uma sala de concertos e cinema. A intervenção de Jean Nouvel no Gasômetro A, por exemplo, utilizou materiais reflexivos e grandes átrios centrais para levar luz solar até os andares mais baixos, resolvendo o problema da insalubridade em estruturas profundas.

O projeto Gasometer City provou que brownfields podem ser adensados com uso residencial, evitando a expansão horizontal da cidade (urban sprawl). A preservação da identidade industrial gerou um senso de pertencimento único para os moradores; viver no "Gasometer" tornou-se um símbolo de status cultural.

Além disso, a obra serviu como catalisador para a regeneração de todo o distrito industrial de Simmering. A introdução de 3.000 novos residentes e trabalhadores na área viabilizou a extensão da linha de metrô (U3), conectando a antiga periferia industrial ao centro de Viena em apenas 10 minutos. Conforme analisa a Prefeitura de Viena em seu relatório de desenvolvimento urbano:

"A revitalização dos Gasômetros demonstra que a proteção de monumentos e o desenvolvimento urbano moderno não são contraditórios, mas podem se complementar para criar formas de habitação inovadoras e sustentáveis." (VIENNA CITY ADMINISTRATION, 2021, s.p.).

**Figura 17** - Gasômetro após intervenção.



**Fonte:** <https://www.jeannouvel.com/en/projects/gazometre/>

**Figura 18 - Gasômetro após intervenção.**



**Fonte:** <https://architectuul.com/architecture/gasometer-b>

## 8. OURO PRETO E O OBJETO DE ESTUDO

### 8.1. O Período Pré-Industrial e a Origem do Bairro

A cidade de Ouro Preto, antiga Vila Rica, consolidou-se no século XVIII como o principal expoente da economia aurífera no Brasil Colônia. Sua formação urbana é marcada por uma topografia acidentada e uma arquitetura colonial que reflete a opulência e as contradições daquele período. Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o município "foi o primeiro sítio brasileiro inscrito na Lista do Patrimônio Mundial da UNESCO" (IPHAN, 2024), reconhecimento que se deve à sua relevância histórica e ao seu conjunto urbanístico único.

Contudo, com o esgotamento das minas de ouro, a cidade precisou buscar novas formas de subsistência e desenvolvimento econômico que rompessem com a dependência do passado colonial. Esse cenário sofreu uma transformação radical em 1934, quando a vocação mineradora da região foi redefinida pela chegada da atividade fabril. Sob a liderança de Américo René Giannetti e Simão Lacerda, fundou-se a Eletro Química Brasileira S.A., focada na produção de alumínio a partir do beneficiamento da bauxita em terrenos cedidos pela Prefeitura nas regiões do Morro do Cruzeiro e Saramenha (ROMANO, 2000).

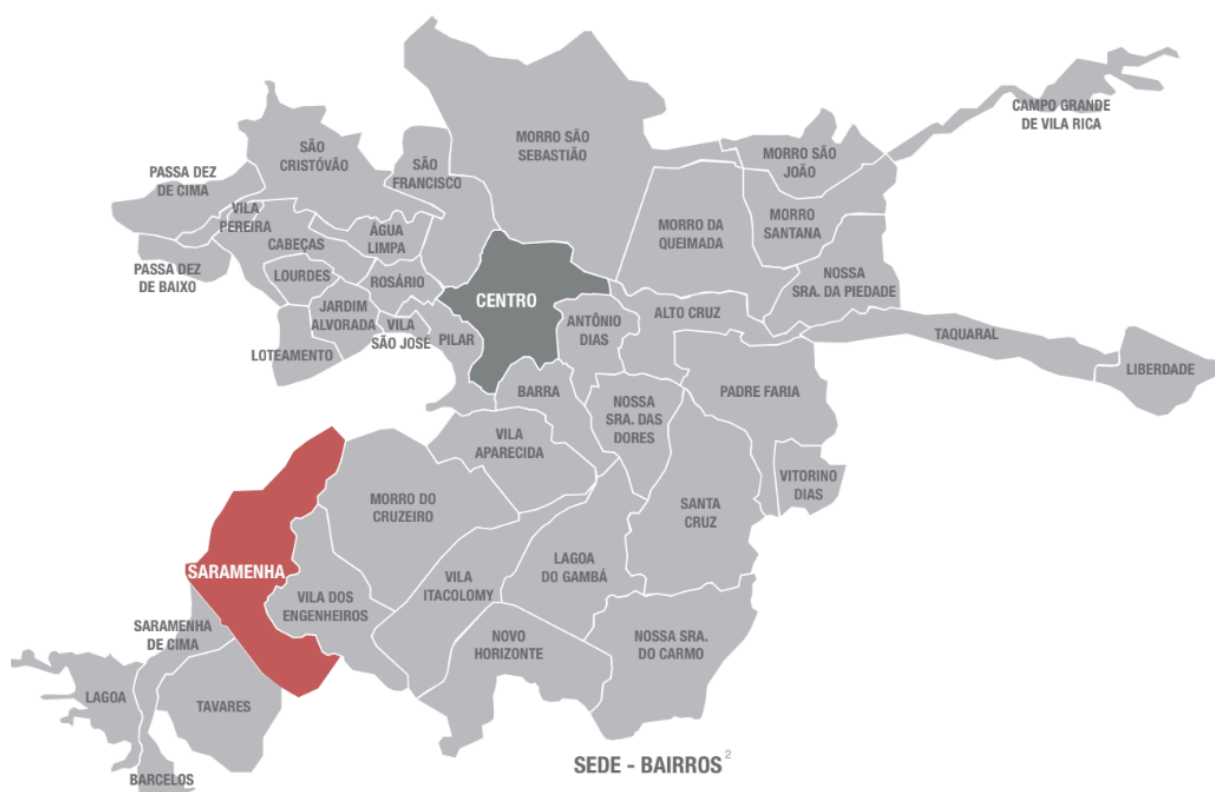
O bairro de Saramenha, diferentemente do centro histórico, possui uma origem que o difere das feições coloniais. A própria etimologia do bairro sugere atividades associadas à agricultura, derivado do tupi-guarani para "o que dá espigas de milho" (ROCHA, 2014, p. 43). Ao longo dos séculos XVIII e XIX, Saramenha permaneceu uma área marginal à urbanização central, caracterizada pela presença de grandes propriedades rurais e pela localização do cemitério municipal (ROCHA, 2014).

A instalação dessa planta industrial não alterou apenas a economia, mas a própria lógica de expansão urbana. De acordo com o Plano Diretor de Ouro Preto, a região de Saramenha passou a atuar como uma "subcentralidade urbana", absorvendo o crescimento que o centro histórico, por suas limitações topográficas e de preservação, não comportava (PREFEITURA DE OURO PRETO, 2024).

Apesar de seu papel histórico, a usina enfrentou décadas de volatilidade. Desde a retração da demanda no pós-guerra até as oscilações globais de preços, a

planta passou por diversas transições societárias, de início operando como ALCAN, Novelis e, atualmente, ACTECH. Hoje, diante da expansão urbana que passou a circundá-lo, esse extenso complexo industrial acabou por configurar-se como um enclave físico no tecido urbano, tornando sua requalificação oportuna para promover a integração socioespacial e o desenvolvimento habitacional da cidade contemporânea.

**Figura 19** - Mapa da sede de Ouro Preto-MG, destacando o bairro Saramenha.



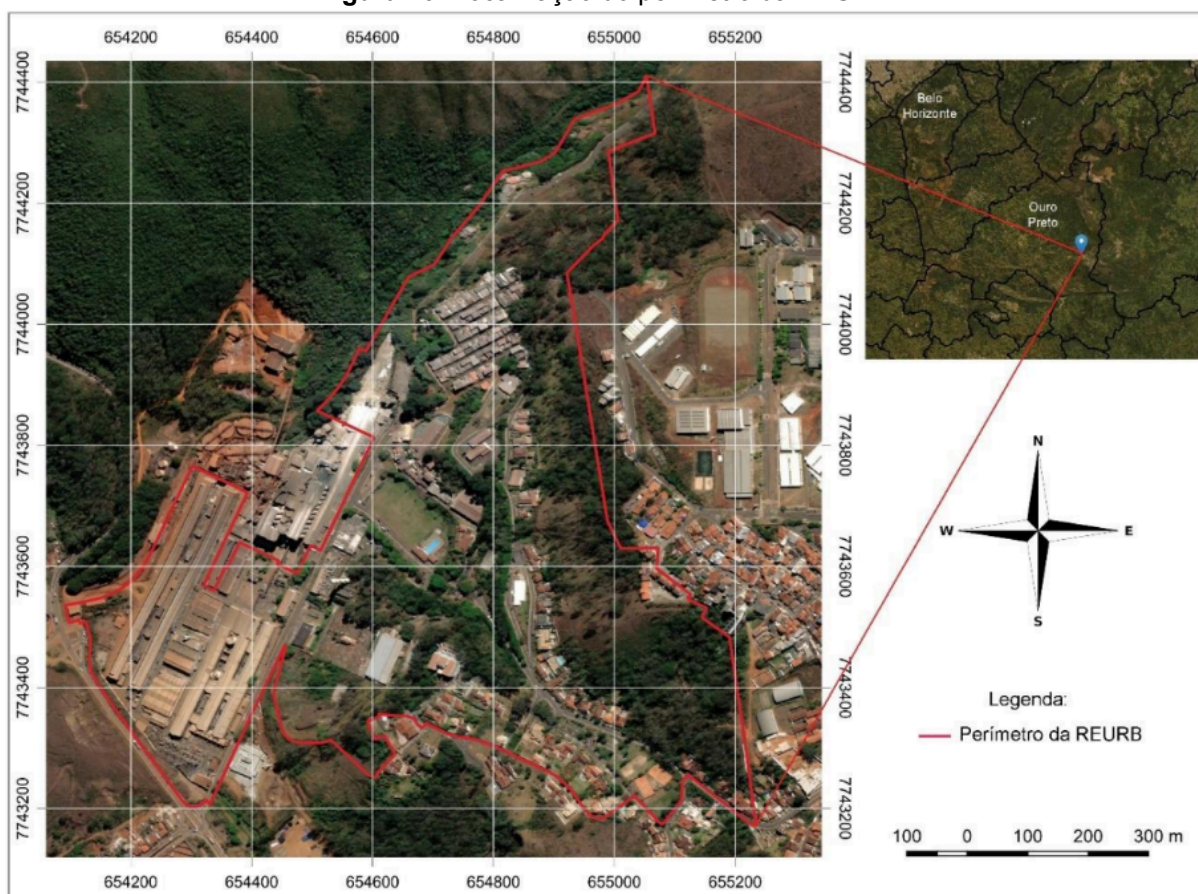
Fonte: (ROCHA, 2014, p. 44).

## 8.2 Desenvolvimento Urbano e Segregação Espacial

A industrialização não apenas transformou a paisagem, mas também gerou um conjunto socioespacial de certa forma particular, principalmente a partir dos anos 1950, que impulsionou a expansão das vilas operárias e o desenvolvimento dos equipamentos coletivos, com o objetivo de melhorar as condições de vida dos operários e suas famílias, que a partir desse momento poderiam residir próximo do local de trabalho, mas distante da fumaça gerada pela usina e ainda podendo desfrutar da nova infraestrutura oferecida.

Podemos destacar a formação segregada dos bairros, com o objetivo de diferenciar seus habitantes: "é possível observar as características físicas que distinguiram sua formação: as vilas foram direcionadas à funcionários de patentes e rendas diferentes, e com isso, o espaço urbano se desenvolveu de forma heterogênea" (ROCHA, 2014, p. 47). O novo bairro denominado Vila dos Engenheiros, como o nome diz, foi pensado para receber os engenheiros e funcionários de alto escalão da empresa, sendo até os dias atuais considerado pela população local, um bairro de padrões de renda elevado, assim como o bairro de nome Vila dos Operários seria destino dos demais trabalhadores da usina. Em seguida surgiu também na região o bairro Morro do Cruzeiro, que se tornará polo educacional atendendo não só a área industrial mas toda a cidade de Ouro Preto e região.

**Figura 20:** Localização do perímetro da REURB.



**Fonte:** REURB-E Novelis do Brasil Ltda. Trecho I - Vila dos Engenheiros - Vila dos Operários - Parque Industrial da Novelis, p.10.

### 8.3 Contexto Político-Institucional E Conflitos Territoriais

A requalificação da área da ACTECH (antiga Novelis) não acontece em um vazio administrativo ou legal. O território de Saramenha vive, no presente momento, uma complexa transição jurídica e fundiária, marcada pelo desinvestimento da companhia em ativos não operacionais e pela atuação do Poder Público na tentativa de ordenar a ocupação urbana.

Compreender este cenário é fundamental para legitimar a proposta deste trabalho, uma vez que o terreno deixa de ser uma área privada isolada e passa a ser objeto de disputa e interesse público, através de instrumentos como a REURB (Regularização Fundiária Urbana) e decretos de utilidade pública.

#### 8.4 A Regularização Fundiária (REURB) e o Fim da Cidade Operária

Historicamente, Saramenha operou sob a lógica de cidade operária, onde a fábrica provia não apenas emprego, mas moradia e lazer. Contudo, o "Relatório Técnico REURB-E Novelis" (2022) oficializa o fim desse ciclo. A empresa, em parceria com a Prefeitura de Ouro Preto, iniciou o processo de regularização das vilas residenciais (Vila Operária e Vila dos Engenheiros), transferindo a titularidade dos imóveis para os moradores e a responsabilidade da infraestrutura urbana para o município, estando ainda em tramitação na 1ª Vara Cível da Comarca de Ouro Preto no ano de 2026.

O documento técnico classifica a área como REURB-E (Regularização Fundiária Urbana de Interesse Específico), delineando a separação definitiva entre o espaço fabril e o espaço urbano residencial. Segundo o relatório apresentado pela consultoria contratada pela empresa:

A Reurb-E Novelis do Brasil Ltda. – Trecho I, constitui-se pelas glebas da Vila dos Engenheiros, Vila dos Operários e parque industrial da Novelis. [...] A área total do perímetro da Reurb-E é de 1.191.595,72 m<sup>2</sup>, inserida na zona urbana do município de Ouro Preto. (NOVELIS DO BRASIL LTDA, 2022, p. 5).

Essa fragmentação jurídica da antiga gleba industrial corrobora a discussão deste TCC: se as vilas estão sendo integradas à cidade legal, o complexo industrial desativado (o "miolo" do terreno) não pode permanecer como uma ilha inacessível, devendo acompanhar esse processo de abertura e integração.

## 8.5 A Parceria Universidade-Prefeitura e a Habitação de Interesse Social (Gleba B2)

O contexto político torna-se mais favorável à intervenção social com a recente aproximação entre a Prefeitura de Ouro Preto e a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Em junho de 2024, a administração municipal assinou um decreto desapropriando terras da Novelis (especificamente a "Gleba B2") para fins de Habitação de Interesse Social (HIS), visando mitigar o déficit habitacional da região.

**Figura 21:** Assembléia para assinatura no Decreto de nº 8.393, de 21 de junho de 2024.



**Fonte:** <https://www.ouropreto.mg.gov.br/desenvolvimentourbano/noticia/4286>.

O projeto para esta gleba foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa e Extensão Plus Ultra, da UFOP, demonstrando a viabilidade técnica de utilizar terras ociosas da indústria para função social. No memorial descritivo do projeto, a equipe acadêmica reforça o caráter de urgência e utilidade pública da intervenção:

Conforme acordado entre o Grupo de Pesquisa e Extensão Plus Ultra (UFOP) [...] e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação de Ouro Preto, foi elaborado um projeto básico de um conjunto multifamiliar de Interesse Social em uma parcela da Gleba B2, objeto do decreto de declaração de utilidade pública para desapropriação dentro dos planos do Reurb Novelis. (PLUS ULTRA, 2024, p. 2).

Essa ação política cria um precedente jurídico vital para a proposta deste trabalho: se a "Gleba B2" pode ser desapropriada para habitação, os galpões industriais adjacentes também são passíveis de instrumentos urbanísticos que forcem sua destinação social (Art. 182 da Constituição Federal).

**Figura 22:** Desmembramento - Gleba B2.



**Fonte:** Caderno de Apresentação HIS - Plus Ultra, p. 4.

**Figura 23:** Foto inserção do empreendimento.



**Fonte:** Caderno de Apresentação HIS - Plus Ultra, p. 5.

## 8.6 Conflitos de Posse e a Função Social: O Caso do Clube Aluminas

A disputa pelo território de Saramenha não é pacífica. Existe um litígio aberto entre a memória afetiva da comunidade e o direito de propriedade da empresa, exemplificado na batalha judicial pelo "Clube Aluminas" (Associação Atlética Aluminas).

Em 2022, a Novelis obteve vitórias judiciais para reintegrar a posse das instalações do clube, alegando o fim do comodato. Contudo, em uma reviravolta que sinaliza a prevalência do interesse coletivo, uma decisão mais recente da Justiça mineira, datada de julho de 2025, indeferiu o pedido da empresa para retomar parte dos imóveis, reconhecendo o uso comunitário consolidado.

Conforme noticiado pela imprensa local ao cobrir a decisão da 1ª Vara Cível da Comarca de Ouro Preto:

A decisão, assinada pela juíza Kellen Cristini de Sales e Souza em 21 de julho, reconheceu a consolidação do uso comunitário dos bens e a função social que a Associação Atlética Aluminas desempenha na região de Saramenha há décadas. O magistrado entendeu que a retomada abrupta dos imóveis causaria dano irreparável à coletividade. (ITATIAIA, 2025, s.p.).

**Figura 24:** Notícia de atualização do processo envolvendo reintegração de posse do Clube do Alumínio.



## Justiça nega reintegração de posse à Novelis em Ouro Preto

Imóveis do Clube do Alumínio permanecem sob uso comunitário no bairro Saramenha

24/07/2025 às 10:35 • Matheus Renovato

**Fonte:** <https://www.itatiaia.com.br/ouropreto/justica-nega-reintegracao-de-posse-a-novelis-em-ouro-preto>.

## 8.7 Identificação e Caracterização do Objeto de Estudo

O foco central deste estudo reside na planta industrial originalmente estabelecida pela Novelis do Brasil Ltda., cujas operações são atualmente conduzidas pela ACTECH (Alumina Chemical Technology Ltda.), no município de Ouro Preto, Minas Gerais. Embora o local possua um histórico produtivo consolidado



A figura acima fornecida pelo estudo de REURB-E, evidencia a inserção do complexo industrial especificamente nas glebas B, C e E, totalizando 153.590 m<sup>2</sup>, com as respectivas áreas:

- Gleba B = 145.000 m<sup>2</sup>
- Gleba C = 5.090 m<sup>2</sup>
- Gleba E = 3.500 m<sup>2</sup>

Figura 26: Limites da área objeto de estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do Google Earth.

A caracterização do perímetro revela um tecido urbano consolidado, com vias de ligação direta à área central da cidade, como a Av. Américo Renê Gianetti e uma variedade de equipamentos urbanos e sociais, como escolas e creches, a unidade de pronto atendimento Dom Orione, a Fundação Aleijadinho para práticas esportivas e profissionais, além das áreas de lazer como os espaços fornecidos pela Associação Atlética Aluminas, fundada por funcionários da ainda denominada Alcan em 1941 (Prefeitura de Ouro Preto, 2026). A proximidade com a infraestrutura existente, incluindo terminais de ônibus e rápido acesso à BR-356, reforça o potencial da área para o desenvolvimento urbano.

**Figura 27:** UPA Dom Orione, bairro Saramenha, Ouro Preto-MG.



**Fonte:**

<https://www.ouropreto.com.br/noticia/2986/upa-dom-orione-completa-um-mes-de-atendimento-a-populacao-ao-ouro-pretana>

**Figura 28:** Paradas de ônibus na Av. Américo Renê Gianetti, bairro Saramenha, Ouro Preto-MG.



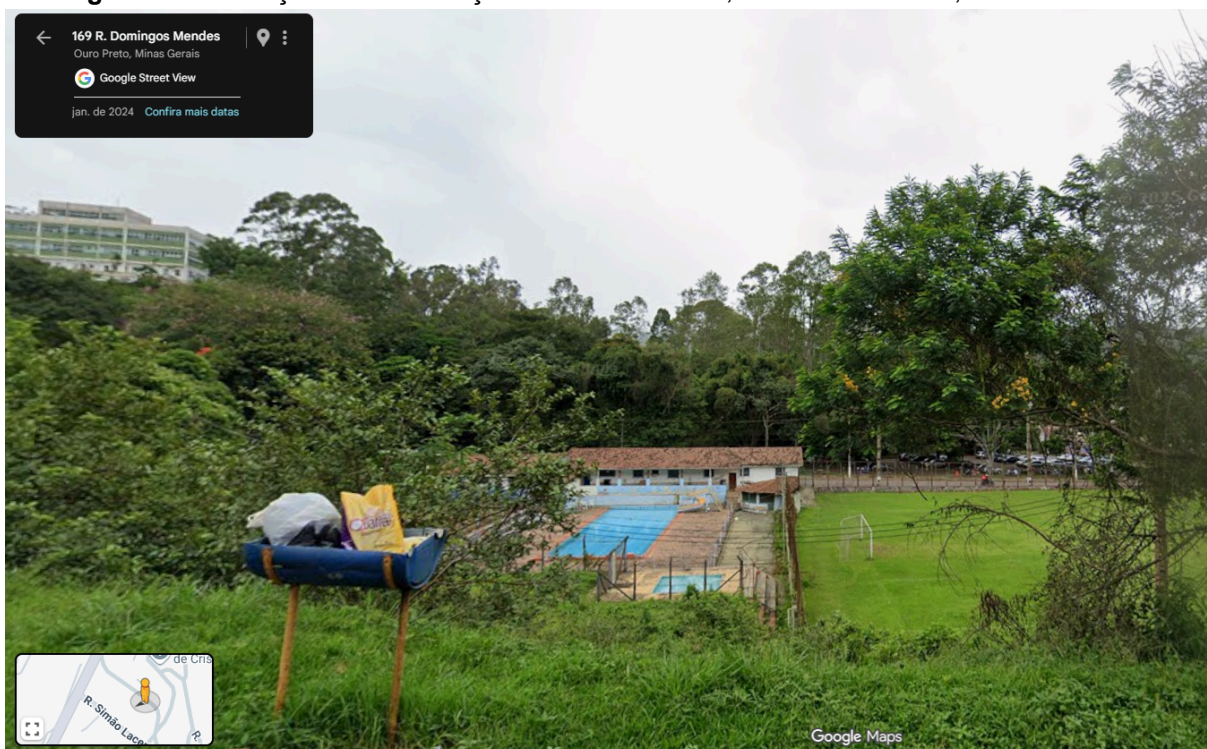
**Fonte:** Imagem gerada via Google Maps.

**Figura 29:** Terminal rodoviário do bairro Saramenha, Ouro Preto-MG.



Fonte: Imagem gerada via Google Maps.

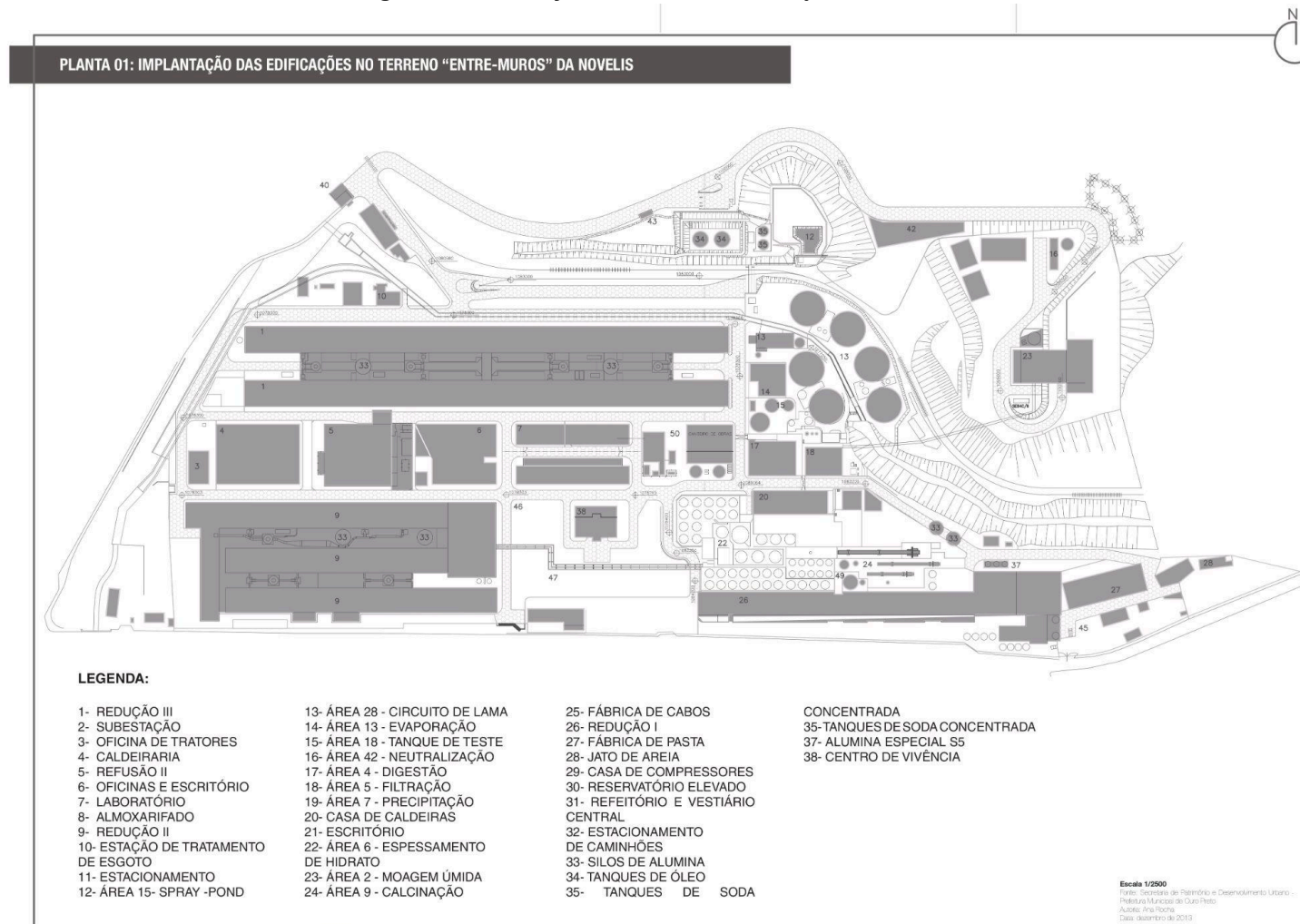
**Figura 30:** Instalações da Associação Atlética Aluminas, bairro Saramenha, Ouro Preto-MG.



Fonte: Imagem gerada via Google Maps.

## 8.8 O Objeto De Estudo E Suas Tipologias Funcionais

**Figura 31:** Edificações entre muros do objeto de estudo.



O complexo industrial, com sua ocupação extensa e adensada, pode ser subdividido em três principais categorias funcionais: processos (produção), administrativo e manutenção. Cada uma dessas zonas apresenta características arquitetônicas e níveis de degradação ambiental distintos.

#### 8.8.1. Setor de Processos (Áreas de Redução e Calcinagem)

Esta é a zona de maior complexidade técnica e impacto visual. As tipologias são marcadas por tanques monumentais, galpões com grandes vãos, com estruturas metálicas ou em concreto pré-moldado, coberturas em shed para ventilação natural, pés-direitos que chegam a ultrapassar 15 metros e fechamentos em alvenaria com blocos de concreto ou tijolos maciços em cerâmica.

- **Contaminação:** Segundo as diretrizes da CETESB (2024), áreas de fundição e redução de alumínio que utilizam o processo Hall-Hérault são frequentemente associadas à presença de contaminantes críticos, como os fluoretos e os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), derivados do consumo dos anodos de carbono. Além disso, o gerenciamento do revestimento gasto das cubas (conhecido como Spent Pot Lining ou banho gasto) é apontado pela EPA (2024) como um dos maiores desafios de remediação em brownfields desse setor, devido à sua alta concentração de cianetos e substâncias corrosivas.
- **Reabilitação:** A complexidade de remediação é alta. Segundo a CETESB (2024), a recuperação dessas áreas exige a descontaminação profunda das superfícies de concreto e do solo subjacente.

**Figura 32:** Imagem interna dos galpões de processos.



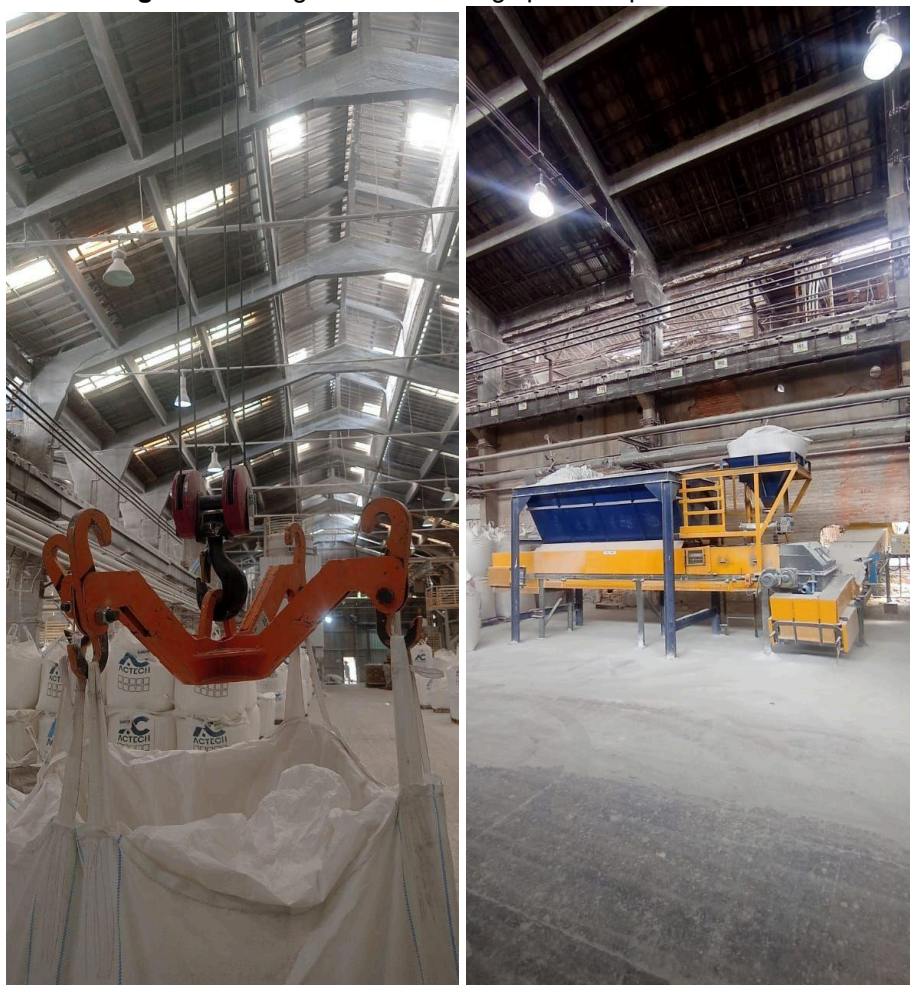
**Fonte:** Mozar (2025).

**Figura 33:** Imagem interna dos galpões de processos.



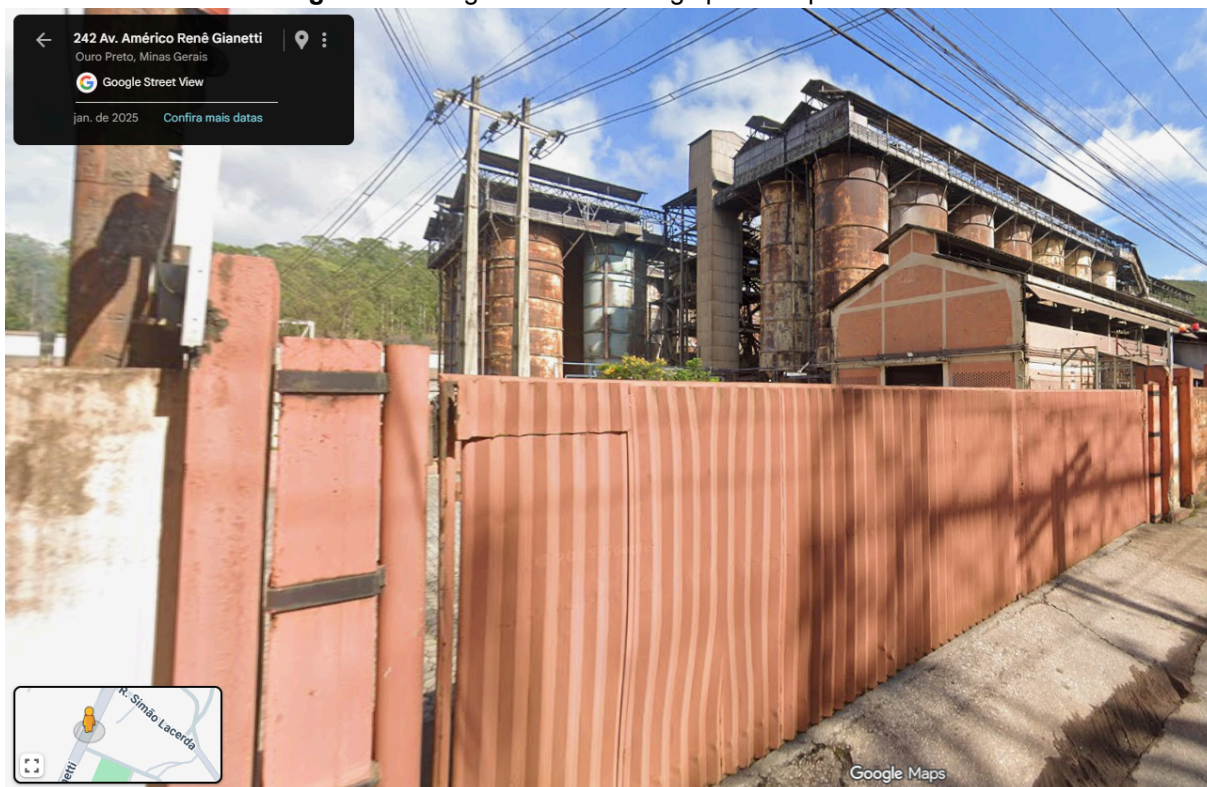
Fonte: Mozar (2025).

**Figura 34:** Imagem interna dos galpões de processos.



Fonte: Mozar (2025).

**Figura 35:** Imagem externa dos galpões de processos.



Fonte: Imagem gerada via Google Maps.

### 8.8.2. Setor Administrativo e de Apoio

Compreende os edifícios de escritórios, refeitórios e o centro de vivência. A tipologia construtiva aqui se aproxima da arquitetura civil convencional, com uso de alvenaria, concreto armado e divisórias modulares, apresentando uma escala muito mais próxima à escala humana.

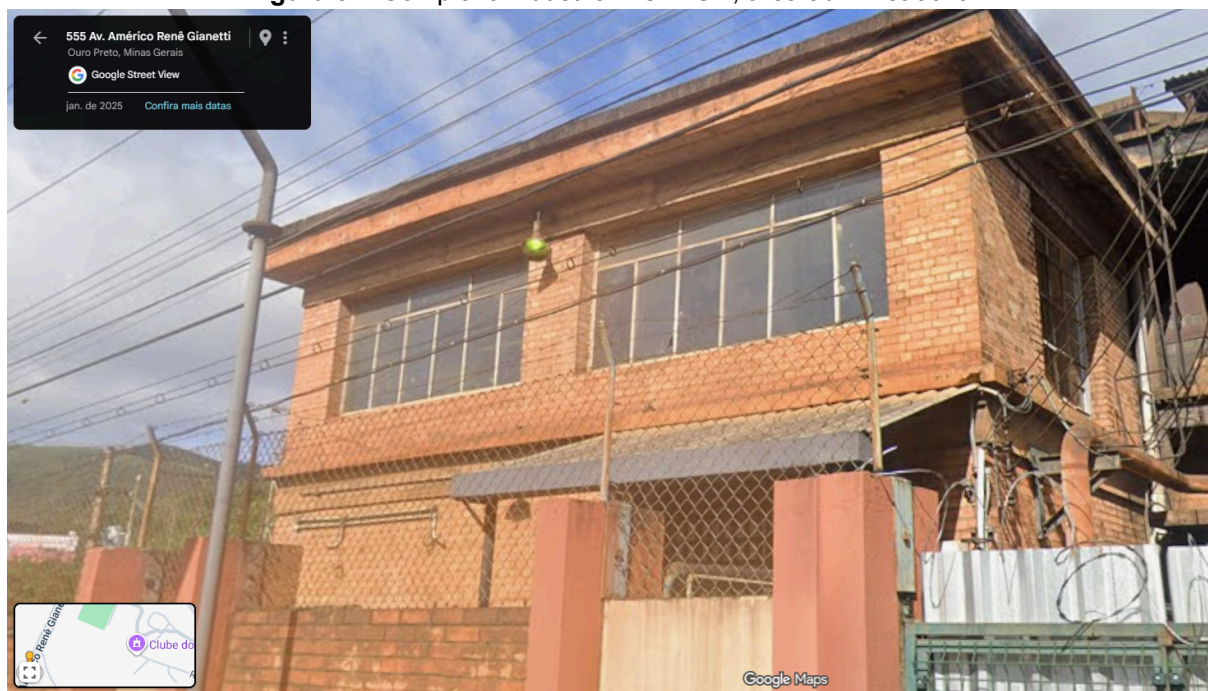
- Contaminação: O nível de contaminação é baixo a inexistente, sendo áreas isoladas dos processos químicos pesados.
- Reabilitação: Apresentam a maior viabilidade imediata para novos usos, sendo necessária apenas limpeza superficial das superfícies e tratamentos estéticos como a pintura de superfícies danificadas pelo uso ao longo do tempo.

**Figura 36:** Complexo industrial ACTECH, área administrativa.



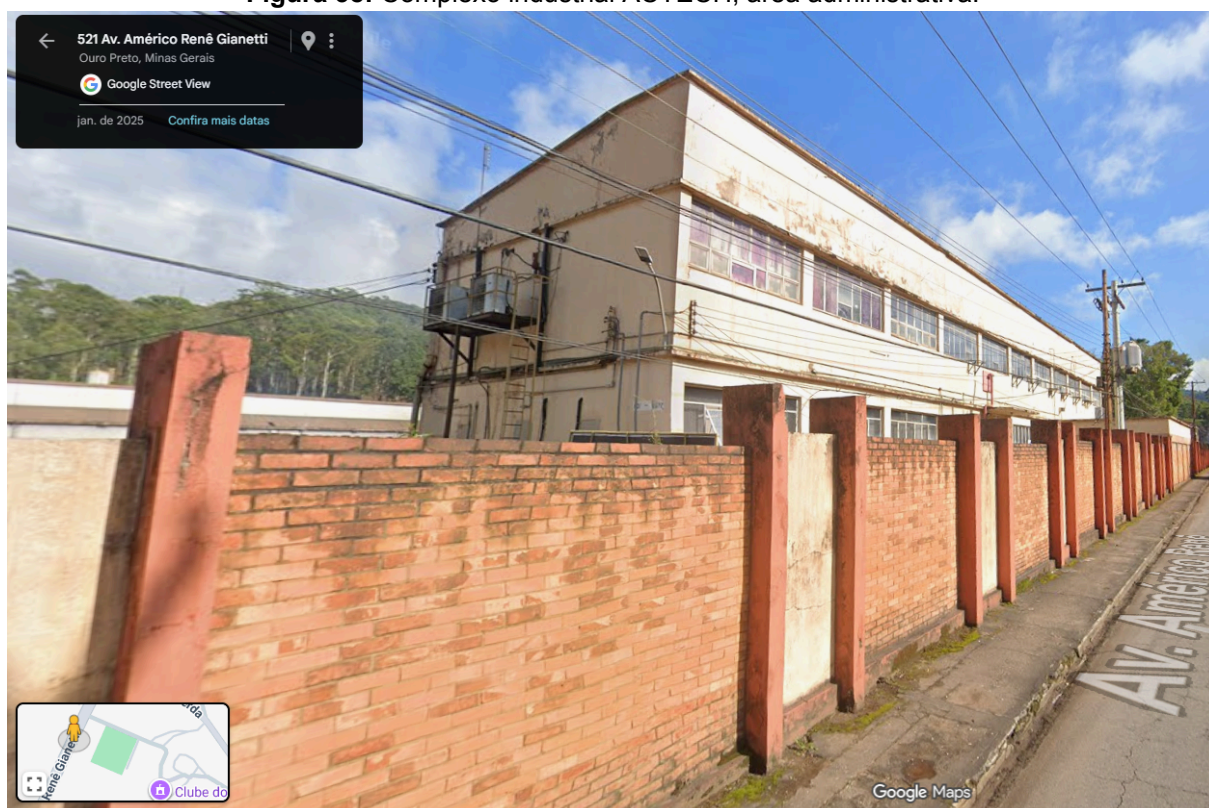
Fonte: Imagem gerada via Google Earth.

**Figura 37:** Complexo industrial ACTECH, área administrativa.



Fonte: Imagem gerada via Google Maps.

**Figura 38:** Complexo industrial ACTECH, área administrativa.



Fonte: Imagem gerada via Google Maps.

### 8.8.3 Setor de Manutenção e Logística (Oficinas e Almoxarifado)

Localizado em pontos estratégicos para o fluxo de materiais, este setor utiliza tipologias de galpões de médio porte, geralmente em estrutura metálica ou pré-moldada de concreto, com amplos pátios de manobra.

- Contaminação: O nível de contaminação é moderado, concentrando-se em pontos específicos de vazamento de óleos, solventes e graxas provenientes da manutenção de maquinários e tanques de combustível.
- Reabilitação: A complexidade é média. A estratégia de intervenção aqui foca na limpeza do solo e na flexibilidade do layout interno, aproveitando a robustez das estruturas para suportar novas cargas de uso.

**Figura 39:** Cobertura metálica leve sobre tanque para abastecimento de veículos.



**Fonte:** Mozar (2025).

Como bem sintetiza Romano (2000), a transição desses espaços exige que a intervenção arquitetônica não apague as marcas do trabalho, mas as ressignifique. A urgência da REURB-E nesse perímetro reforça que a "reabilitação não é apenas um ato de reforma, mas de inserção jurídica e social de um patrimônio que, se abandonado, torna-se um passivo ambiental irreversível" (BRASIL, 2017).

### 8.9 Mapeamento das Tipologias Construtivas

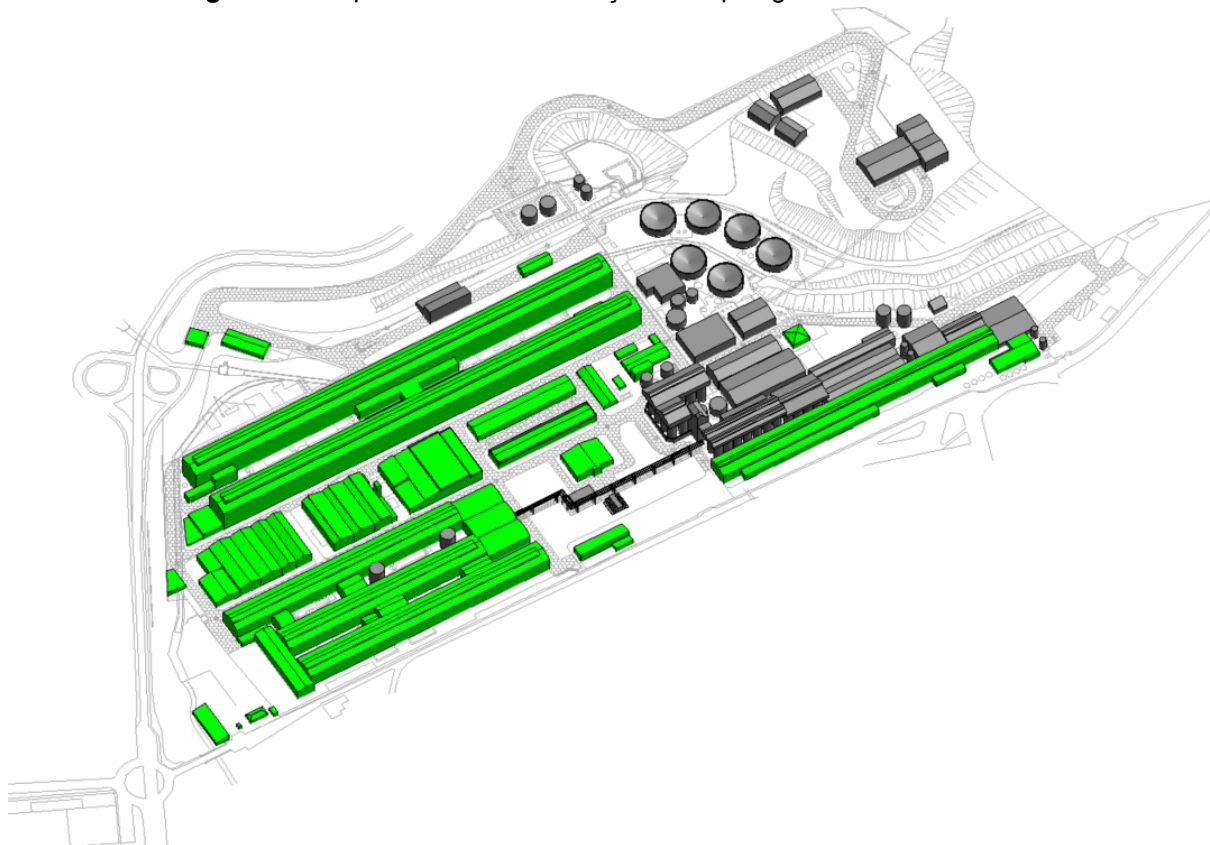
Com a criação de um modelo 3D no software Revit, foi realizado um mapeamento técnico baseado na materialidade das edificações. Entender como o edifício foi construído é fundamental para definir a viabilidade econômica e técnica da adaptação.

### 8.9.1 Estruturas em Alvenaria e Concreto (Verde)

Identificadas predominantemente nos setores administrativos, vestiários, laboratórios e galpões.

- **Característica:** Nas áreas administrativas, de vestiários e laboratórios, possivelmente podemos encontrar sistema rígido, compartimentado, com paredes de vedação em blocos cerâmicos ou concreto, enquanto que nos galpões possivelmente nas áreas internas encontramos grandes áreas livres.
- **Estratégia de Intervenção:** A adaptação respeita a modulação existente das salas, sendo ideal para usos institucionais (escolas, coworking, UBS) que demandam ambientes menores e acústica controlada. Evitam-se grandes demolições de paredes para não gerar entulho desnecessário.

**Figura 40:** Mapeamento das edificações de tipologia civil/administrativa.



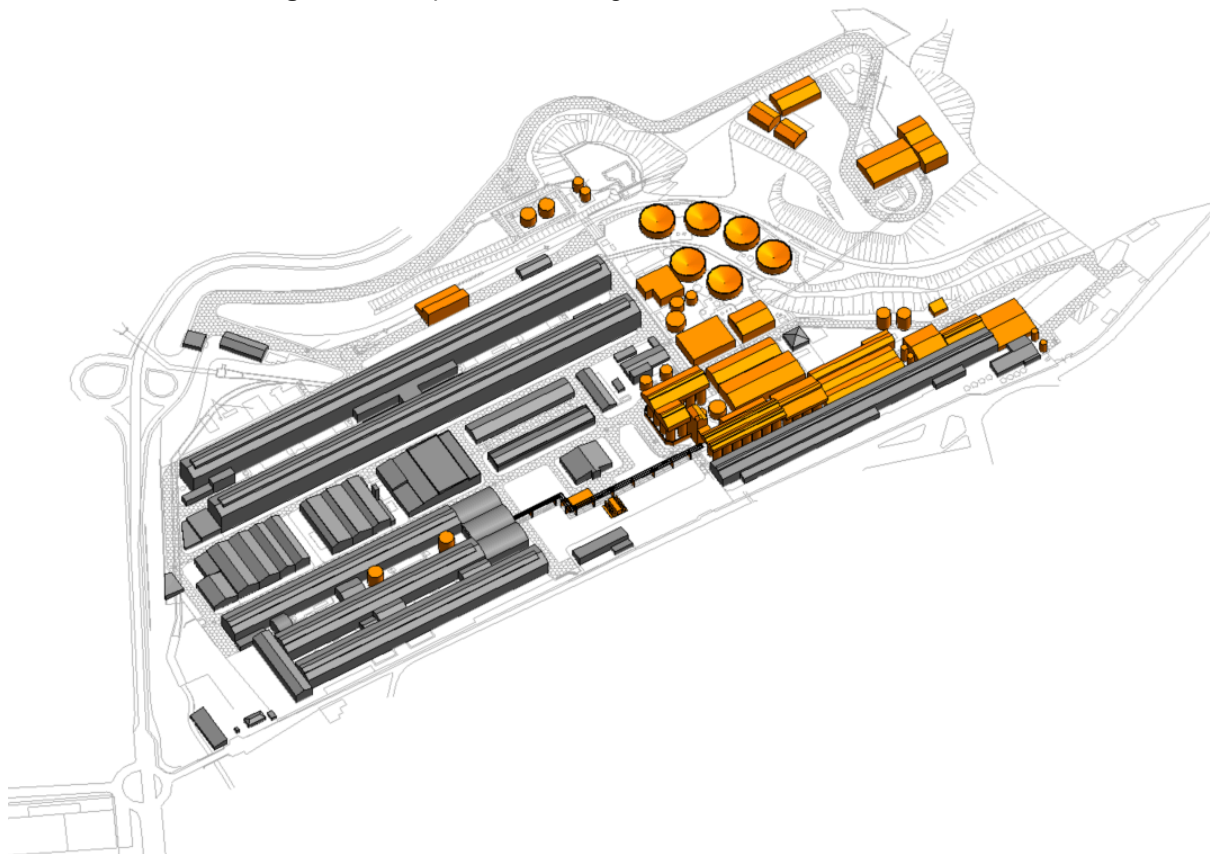
**Fonte:** Elaborado pelo autor no software Revit versão 2024.

### 8.9.2 Estruturas Metálicas (Laranja)

Compreendem edificações de grande porte como galpões e áreas de apoio para abastecimento, além de grandes áreas de processos de produção.

- Característica: Pórticos metálicos, permitindo grandes vãos livres e flexibilidade espacial e tanques de armazenamento.
- Estratégia de Intervenção: No interior, constroem-se novas estruturas leves, modulares e independentes para abrigar os novos usos. Isso permite que a arquitetura nova não toque na estrutura antiga (potencialmente contaminada ou histórica), garantindo reversibilidade e ventilação natural.

**Figura 41:** Mapeamento das grandes estruturas metálicas.



**Fonte:** Elaborado pelo autor no software Revit versão 2024.

### 8.10 Análise de Zoneamento, Ocupação e Parcelamento do Solo: O Sítio da ACTECH

O terreno objeto de estudo está inserido em uma Zona de Intervenção Especial (ZIE), conforme a Lei Complementar municipal nº 93/2011. Além dos parâmetros de ocupação (T.O. e C.A.), a proposta de requalificação deve obedecer

às normas de parcelamento do solo urbana, que determinam a estrutura de cessão de áreas ao poder público e as diretrizes de infraestrutura.

#### 8.10.1 Caracterização da Zona de Intervenção Especial (ZIE)

De acordo com o Art. 12 da referida lei, as ZIEs são porções do território destinadas a áreas degradadas por processos naturais ou antrópicos que exigem planos específicos de recuperação ambiental. No caso do objeto de estudo, a definição de ZIE implica que:

- A urbanização ou ocupação da área está condicionada à execução prévia de um plano de recuperação ambiental aprovado pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA).
- A responsabilidade pela remediação do passivo ambiental e pela recuperação das ZIEs recai integralmente sobre o proprietário do imóvel.
- Uma vez recuperada, a zona torna-se passível de ocupação total ou parcial, respeitando parâmetros urbanísticos específicos para garantir a integração com o tecido urbano.

#### 8.10.2 Parâmetros de Ocupação e Aproveitamento

Conforme a legislação vigente, a área, uma vez recuperada ambientalmente, deve seguir os índices que equilibram o adensamento e a permeabilidade do solo:

**Tabela 01:** Parâmetros Urbanísticos da região objeto de estudo.

<b>Parâmetro Urbanístico</b>	<b>Uso Residencial/Misto (ZAR-2)</b>	<b>Usos Não Residenciais (ZA-1)</b>
<b>Coefficiente de Aproveitamento (C.A.)</b>	1,0	1,5
<b>Taxa de Ocupação (T.O.)</b>	50%	60%
<b>Taxa de Permeabilidade (T.P.)</b>	30%	20%
<b>Lote Mínimo (L.M.)</b>	250,00 m <sup>2</sup>	250,00 m <sup>2</sup>

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### 8.10.3 Regras de Parcelamento e Doação de Áreas Públicas

Ao realizar o reparcelamento da gleba industrial para a criação de um novo loteamento ou bairro integrado, o projeto deve cumprir as porcentagens de doação de áreas ao município de Ouro Preto, baseadas na Lei Federal nº 6.766/1979 e reforçadas pelo Plano Diretor local:

- **Áreas Públicas Totais:** A soma das áreas destinadas ao sistema viário, à implantação de equipamentos comunitários e a espaços livres de uso público (praças e parques) deve corresponder a, no mínimo, 35% da gleba total.
- **Áreas Verdes e Lazer (ELUP):** É obrigatória a reserva de, no mínimo, 10% da área total para Espaços Livres de Uso Público (ELUP), garantindo a permeabilidade e o lazer da comunidade local.
- **Áreas Institucionais:** Destinação de 5% da área para a construção de equipamentos públicos como escolas, postos de saúde ou centros culturais (potencialmente aproveitando as edificações administrativas existentes).
- **Sistema Viário:** A rede de vias deve ser projetada para garantir a continuidade da malha urbana de Saramenha, respeitando a declividade máxima de 15% para vias coletoras e 20% para vias locais, conforme as normas técnicas municipais.

### 8.10.4. Restrições e Faixas Não Edificáveis

Como a área da ACTECH possui proximidade com zonas de proteção ambiental e infraestruturas pesadas, aplicam-se ainda:

- **Faixas de Domínio:** Reserva de faixas não edificáveis de, no mínimo, 15 metros ao longo de cursos d'água (conforme o Código Florestal) e ao longo de linhas de alta tensão ou ferrovias que margeiam o terreno.
- **Saneamento e Infraestrutura:** O loteador (ou o projeto de requalificação) é responsável por prever a rede de drenagem pluvial, esgotamento sanitário e iluminação pública, integrando-os à rede municipal existente.

Considerando a aplicação da Lei Federal nº 6.766/79 e da legislação de Ouro Preto, a distribuição da área total de 153.590 m<sup>2</sup> seguiria a seguinte proporção mínima:

**Tabela 02:** Parâmetros Urbanísticos a serem aplicados no objeto de estudo.

<b>Destinação</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Área Estimada (m2)</b>	<b>Aplicação</b>
<b>Áreas de Lotes/Intervenção</b>	60%	92.154,00	Áreas úteis: Galpões, Oficinas e novos lotes para uso residencial.
<b>Áreas Verdes/Lazer (ELUP)</b>	10%	15.359,00	Criação de praças e jardins.
<b>Áreas Institucionais (EUC)</b>	10%	15.359,00	Equipamentos públicos de suporte (Saúde/Educação).
<b>Sistema Viário</b>	20%	30.718,00	Vias de pedestres e acesso para veículos de emergência/carga.
<b>TOTAL</b>	100%	153.590,00	---

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

#### 8.11. Alinhamento Normativo: As Diretrizes do Plano Diretor de Ouro Preto

A fundamentação legal para a reconversão do complexo industrial da ACTECH encontra respaldo direto nas diretrizes estruturantes do Plano Diretor Municipal de Ouro Preto. A inserção de um programa de uso misto em Saramenha não se configura como uma intervenção isolada, mas como uma resposta direta às vocações urbanísticas previstas pelo município para esta macrozona.

O Plano Diretor define a região de Saramenha como um importante vetor de consolidação urbana e adensamento qualificado. Ao prever a destinação de áreas para Habitação de Interesse Social (HIS) e a criação de eixos de centralidades descentralizadas, a legislação municipal valida a transformação de grandes vazios industriais obsoletos em tecidos urbanos vivos. Ademais, os instrumentos de indução do desenvolvimento urbano previstos no Estatuto da Cidade e ratificados no plano municipal, tais como o Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios (PEUC) e a Outorga Onerosa do Direito de Construir, conferem legitimidade jurídica à reversão do passivo da antiga fábrica.

## 9. DIRETRIZES PROJETUAIS E CENÁRIOS DE INTERVENÇÃO URBANA

A definição da estratégia de intervenção para a área da ACTECH (antiga Novelis) não é apenas uma escolha estética, mas um posicionamento crítico frente ao papel da arquitetura e do urbanismo na cidade contemporânea. O terreno, classificado como uma Zona de Intervenção Especial (ZIE) pela Lei Complementar nº 93/2011 de Ouro Preto, apresenta-se como um desafio complexo que exige a mediação entre o passivo ambiental deixado pela indústria e a urgente demanda por espaços urbanos qualificados.

Neste capítulo, confrontam-se duas lógicas projetuais antagônicas para a reintegração desta área ao tecido de Saramenha: a reestruturação radical do solo (Tábula Rasa) e a reabilitação progressiva do patrimônio edificado (Adaptive Reuse).

### 9.1 Cenário 1: Tábula Rasa e a Reconfiguração do Solo

A primeira hipótese investigada assume a premissa da desativação total das atividades industriais seguida da demolição integral das estruturas existentes. O conceito de Tábula Rasa (folha em branco) propõe o "apagamento" das pré existências físicas para a inserção de uma nova organização territorial, livre das definições do passado fabril.

Sob a ótica estritamente urbanística e do mercado imobiliário convencional, essa abordagem oferece a vantagem da liberdade formal absoluta. Sem a obstrução dos grandes galpões industriais e dos layouts rígidos de produção, o terreno poderia ser reparcelado para otimizar a geometria dos lotes, a insolação das novas edificações e o traçado viário, facilitando a aplicação dos índices da Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS).

Neste cenário hipotético, o projeto exploraria o potencial máximo do Coeficiente de Aproveitamento (C.A.) de 1,0 previsto para Zonas de Uso Misto (ZAR-2). A morfologia resultante focaria na verticalização controlada e na densidade habitacional, criando um bairro planejado com fachadas ativas e infraestrutura moderna, suprindo o déficit habitacional e de serviços na região de Saramenha.

### 9.1.1 Exploração Volumétrica Assistida por Inteligência Artificial

Para investigar as consequências espaciais e urbanísticas da hipótese de Tábula Rasa (remoção total das preexistências), utilizou-se a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa Nano Banana Pro, orientada por prompt, que são orientações para a máquina executar uma tarefa específica. O objetivo desta simulação não foi desenvolver um projeto executivo, mas prototipar rapidamente como o mercado imobiliário e a lógica de produção em massa ocupariam a área da ACTECH caso ela fosse tratada como uma gleba vazia.

O processo foi sistematizado em etapas visuais, divididas entre a preparação do terreno e dois estudos de ocupação distintos, permitindo uma análise crítica das tipologias resultantes.

A primeira etapa da simulação focou no impacto geográfico da limpeza do terreno.

- O Terreno Original: Para dar início aos estudos, foi feito um levantamento via Google Earth, gerando uma imagem em perspectiva que retrata a situação atual do terreno objeto de estudo, imagem a qual será utilizada pela IA em outras etapas do processo.

**Figura 42:** Vista aérea do complexo industrial da empresa ACTECH atualmente (2026).



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio do Google Earth (2026).

- **Movimentação de Terra:** Para viabilizar a ocupação tradicional de lotes ortogonais, a IA foi orientada a simular uma terraplanagem agressiva. A criação de grandes platôs, necessários para a implantação de edifícios padronizados, exigiria cortes e aterros significativos, gerando alto impacto ambiental e custos de infraestrutura. Nesta etapa a IA foi orientada utilizando o seguinte prompt e a figura 43, sendo o resultado do estudo apresentado na figura 44:

“Esta é uma vista 3D gerada pelo Google Earth de uma área industrial. Nesta imagem a área industrial está circundada por uma poligonal amarela e por uma poligonal rosa. Preciso simular dentro dessa área uma intervenção de obra, como se fosse uma tábula rasa, como se esse complexo industrial fosse dois grandes platôs, sendo o da poligonal rosa em uma cota de elevação mais baixa e o platô da poligonal amarela na cota de elevação um pouco mais alta. As poligonais deverão ser eliminadas da imagem, restando apenas o platô e o entorno.”

**Figura 43:** Estudo de movimentação de terra para criação dos platôs.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

**Figura 44:** Estudo de movimentação de terra para criação dos platôs.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

Na sequência, foram desenvolvidos dois estudos de ocupação (Estudo A e Estudo B), cada um composto por uma imagem de implantação volumétrica e um diagrama de setorização cromática.

Apesar das variações de layout entre os estudos, a lógica construtiva identificada segue os padrões de eficiência de custo e padronização. Tomando como referência direta o Projeto da Gleba B2, desenvolvido pelo grupo Plus Ultra (UFOP) para o terreno adjacente, é possível inferir as tecnologias que materializariam este cenário de Tábula Rasa:

#### 1. Setor Residencial (Alta Densidade)

A mancha residencial proposta pela IA (em amarelo nos diagramas) sugere a verticalização para maximizar o aproveitamento do solo.

- Tipologia: Blocos multifamiliares, seguindo os parâmetros do programa "Minha Casa, Minha Vida" (ou faixas equivalentes de habitação social/popular).

- Análise: Assim como no projeto da Gleba B2, a tecnologia construtiva provável seria a Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto. Este sistema, embora econômico, impõe uma rigidez modular severa. As plantas são pouco flexíveis, impedindo reformas futuras pelos moradores.

## 2. Setor Comercial e de Serviços

As áreas destinadas ao comércio (em azul nos diagramas) apresentam-se como estruturas horizontais ou de embasamento.

- Tipologia: Centros comerciais lineares ou edifícios de uso misto com fachada ativa.
- Análise: A construção tenderia ao uso de Estruturas de Concreto Armado Convencional ou Galpões Pré-Moldados com fechamentos em vidro e alvenaria. Diferente dos grandes vãos históricos da fábrica existente, estas novas estruturas comerciais seriam genéricas, desenhadas apenas para a eficiência da área locável, sem a riqueza espacial (pés-direitos duplos, iluminação zenital industrial) que o edifício da ACTECH já possui.

## 3. Setor Institucional (Educação e Saúde)

As áreas institucionais (em vermelho nos diagramas) foram alocadas em pontos estratégicos para equipamentos como creches e UBS.

- Tipologia: Edificações térreas modulares.
- Análise: A lógica da obra pública contemporânea prioriza a velocidade. O cenário aponta para o uso de Sistemas Construtivos Industrializados (estruturas metálicas leves com fechamentos em PTA - Painel Termoacústico).

## 4. Setor de Áreas de Lazer e Espaços Livres

As áreas de lazer e espaços livres apesar de sua relevância, na proposta são consideradas áreas secundárias, ocupando os espaços residuais do terreno além das áreas de repasse obrigatórias.

- Tipologia: Praças residuais e áreas verdes obrigatórias por lei (ELUP).
- Análise: Na simulação da Tábula Rasa, as áreas verdes surgem como "sobras" do parcelamento do solo, e não como protagonistas. O paisagismo tende a ser com espécies nativas e de baixa manutenção.

Nestes cenários, partindo da figura 45, o prompt indicado abaixo foi utilizado para ambos os casos, fazendo uso da habilidade da IA gerar múltiplos produtos a partir de uma mesma orientação:

**Figura 45:** Estudo de movimentação de terra para criação dos platôs.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

“faça nessa imagem a sobreposição de um Masterplan urbano desenvolvido por arquiteto ou engenheiro para uma nova região urbana localizada no bairro Saramenha, na cidade de Ouro Preto, estado de Minas Gerais, Brasil. O terreno possui aproximadamente 153.590 m<sup>2</sup> e é composto por dois platôs principais interligados, porém em altimetrias diferentes.

O platô inferior corresponde à área originalmente demarcada por poligonal roxa e o platô superior à área originalmente demarcada por poligonal amarela (essas linhas de poligonais não devem aparecer na imagem final).

A proposta de projeto urbano deve representar visualmente as seguintes diretrizes de uso e ocupação do solo:

Áreas de Lotes / Intervenção – 65% (99.833,50 m<sup>2</sup>):

Áreas úteis destinadas a galpões, oficinas e novos lotes para uso residencial.

Áreas Verdes e de Lazer (ELUP) – 10% (15.359,00 m<sup>2</sup>):

Criação de praças, jardins e espaços públicos de convivência.

Áreas Institucionais – 5% (7.679,50 m<sup>2</sup>):

Implantação de equipamentos públicos de suporte, como unidades de saúde e educação.

Sistema Viário – 20% (30.718,00 m<sup>2</sup>):

Vias destinadas à circulação de pedestres e acessos para veículos de emergência e carga.

A implantação das edificações deve considerar o contexto urbano e topográfico do terreno. Os galpões e espaços comerciais devem estar concentrados próximos às principais vias de acesso e à rodovia, facilitando o fluxo de pessoas e de cargas.

A área residencial deve apresentar maior taxa de ocupação em relação à área comercial, com edificações típicas de habitação de interesse social, limitadas a no máximo 4 pavimentos.

As áreas verdes e áreas de repasse podem ser distribuídas de forma equilibrada, respeitando as porcentagens e diretrizes estabelecidas.

A imagem final deve ser realista, com iluminação natural realista.

O entorno do terreno, localizado fora da área originalmente demarcada pelas poligonais, não deve sofrer alterações físicas, permanecendo fiel ao estado original, sendo permitida apenas a aplicação de melhorias visuais de qualidade de imagem, da mesma forma que na área de intervenção.”

**Figura 46:** Estudo A - Implantação.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

**Figura 47:** Estudo A - Diagrama de Setorização.



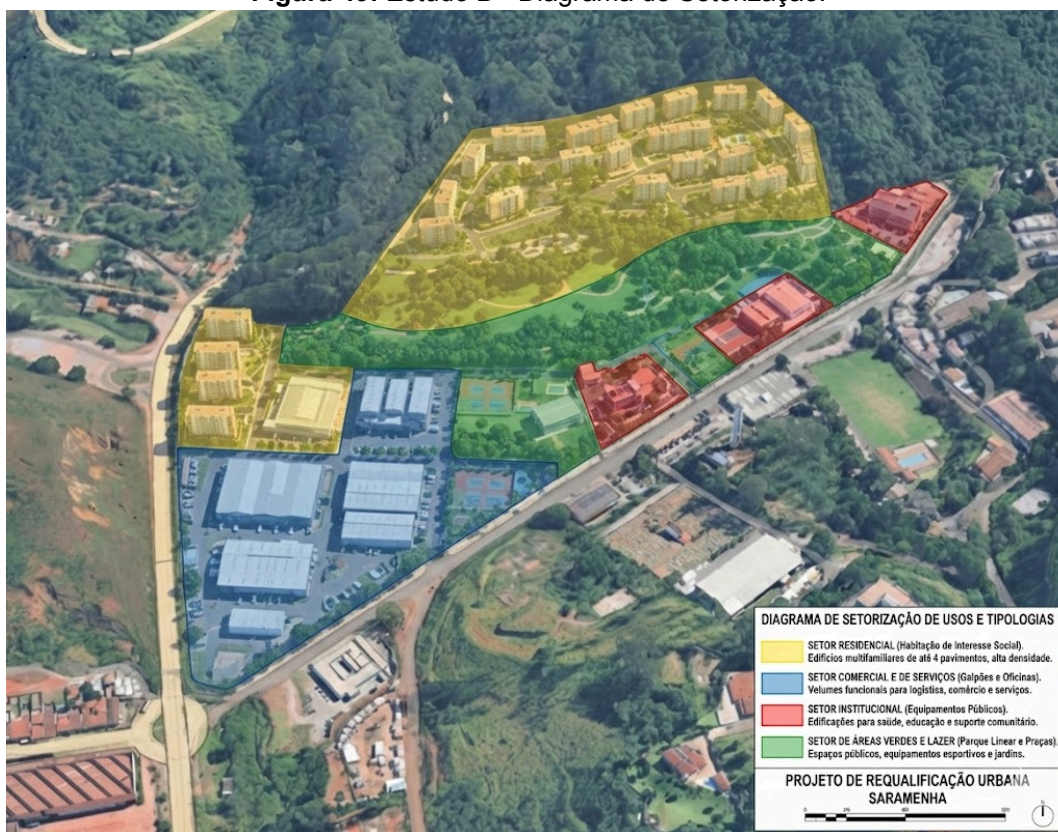
**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

**Figura 48:** Estudo B - Implantação.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

**Figura 49:** Estudo B - Diagrama de Setorização.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

### 9.1.2 Crítica ao Cenário de Apagamento

Apesar da aparente eficiência funcional sugerida pelas simulações da IA, a implementação da Tábula Rasa esbarra em questões ambientais e culturais importantes. A demolição de estruturas industriais desse porte, com fundações profundas de concreto armado e grandes vãos metálicos, geraria um volume significativo de Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

Broniewicz et al. (2022) argumentam que a sustentabilidade na construção civil não reside apenas no desempenho do edifício novo, mas na gestão do ciclo de vida dos materiais. Demolir estruturas funcionais significa descartar toda a Energia Incorporada (Embodied Energy) investida na sua construção, além de exigir uma logística complexa e onerosa para o descarte de materiais contaminados pelos processos químicos.

Ademais, a Tábula Rasa promove o apagamento da memória. Conforme aponta Romano (2000), a fábrica de alumínio não é apenas um local de produção, mas o agente estruturador da identidade de Saramenha. Substituí-la por um

loteamento genérico, mesmo que moderno, significaria transformar um lugar carregado de significado histórico.

## 9.2 Cenário 2: Adaptive Reuse e Metodologia de Análise Volumétrica

Em contraposição à demolição, a segunda proposta fundamenta-se no conceito de Reuso Adaptativo (Adaptive Reuse), que se refere à reutilização de uma edificação existente para um propósito diferente daquele para o qual foi originalmente construída ou projetada. Essa abordagem se justifica por sua relação com a sustentabilidade e a economia de recursos, conforme defendido por Broniewicz et al. (2022).

Essa diretriz baseia-se na premissa de que a sustentabilidade de um projeto está na otimização do capital construído e na redução do impacto ambiental de novas construções, segundo Broniewicz et al. (2022). Esta abordagem interpreta o complexo industrial não como um obstáculo, mas como um recurso importante e uma infraestrutura de suporte para a nova área da cidade. A estratégia consiste em preservar a "casca" arquitetônica e a robustez estrutural das edificações, ressignificando seus espaços internos para abrigar usos contemporâneos.

Para operacionalizar uma intervenção desta complexidade, foi desenvolvido um modelo tridimensional digital no software Revit. Este modelo não serve apenas à representação, mas atua como ferramenta de diagnóstico, permitindo a categorização das intervenções através de um sistema de fases e cores.

### 9.2.1 Análise de Fases: Análise Crítica das Fases de Obra

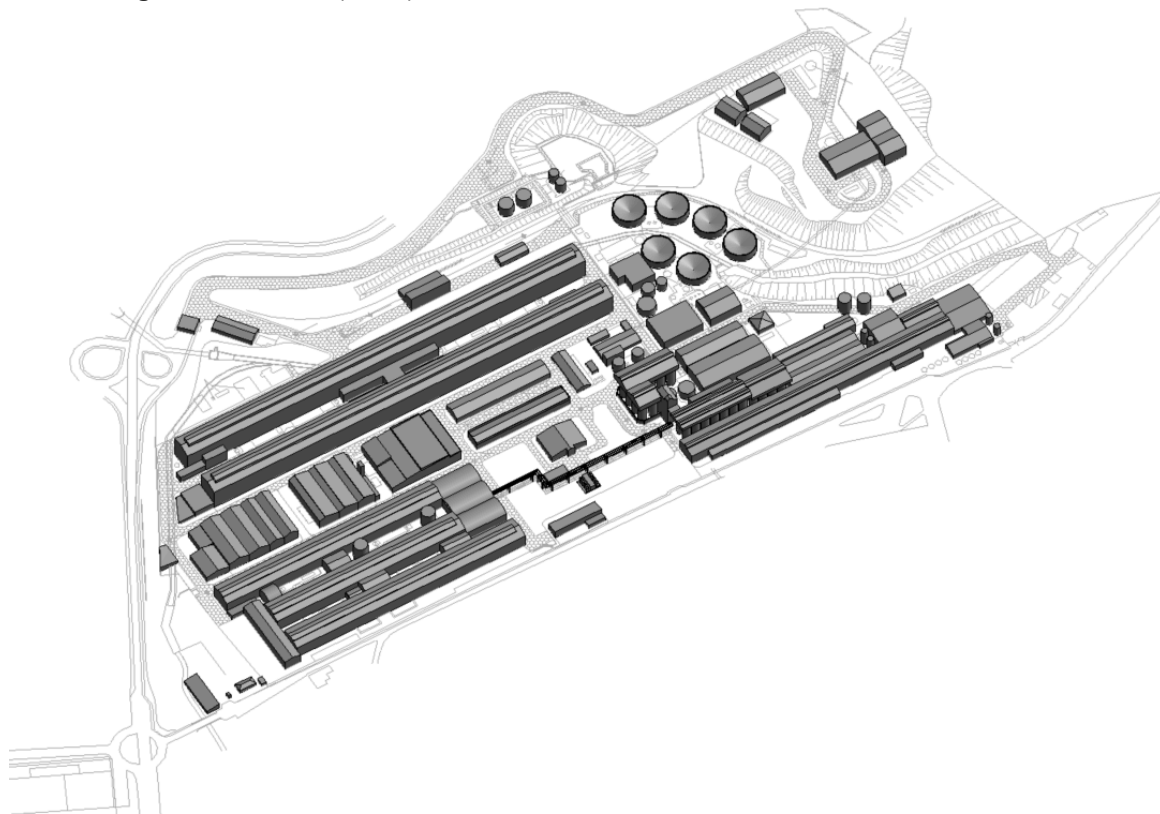
O estudo volumétrico foi segmentado em quatro fases cromáticas distintas. Cada cor no modelo 3D representa uma ação projetual específica, narrando a mudança do espaço fabril em espaço cívico.

#### 1. Fase 0: O Cenário Existente (Cinza)

A fase inicial representa a totalidade do complexo em sua configuração atual. A volumetria monocromática em cinza destaca a massividade da ocupação industrial e a impermeabilidade do solo. Visualmente, percebe-se como os galpões contínuos

formam uma muralha e bloqueiam a continuidade das vias urbanas, validando a crítica de Rocha (2014) sobre o complexo atuar como uma barreira física e social.

**Figura 50:** Fase 0 (cinza) - Volumetria existente evidenciando a barreira urbana.



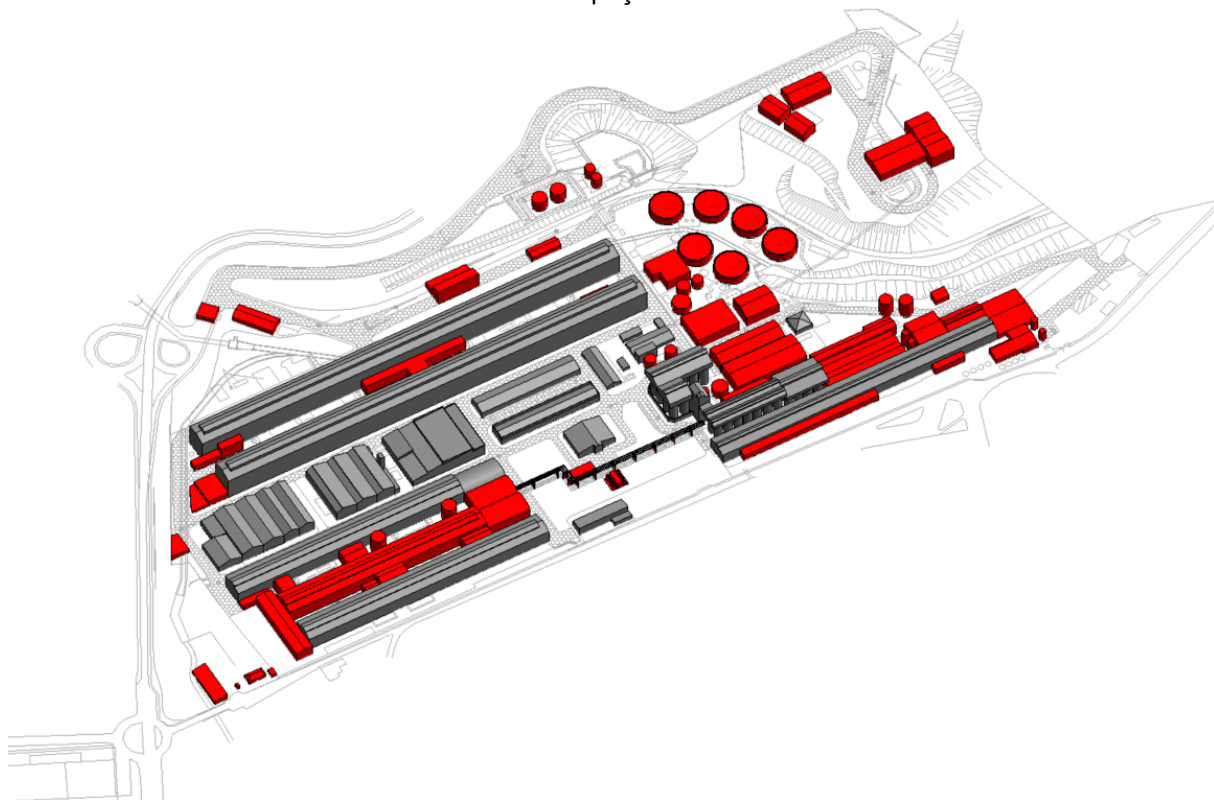
**Fonte:** Elaborado pelo autor no software Revit versão 2024.

## 2. Fase 1: Demolição Seletiva e Abertura de Vazios (Vermelho)

Nesta etapa, destacam-se em vermelho as estruturas condenadas à remoção. Diferente da Tábula Rasa, a demolição aqui é cirúrgica e estratégica.

- Critério Ambiental: Remover pisos impermeáveis e galpões secundários para atingir a Taxa de Permeabilidade de 30% exigida por lei e criar áreas para aplicação das técnicas de fitorremediação.
- Critério Urbano: Liberação de trechos da fábrica para permitir a passagem de novas vias que conectam os bairros adjacentes, rompendo o isolamento do bloco industrial.
- Critério Sanitário: Demolição de anexos onde a contaminação do solo é profunda e inviabiliza a permanência humana segura.

**Figura 51:** Fase 1 (vermelho) - Mapa de demolições seletivas para reestruturação viária e de ocupação.



**Fonte:** Elaborado pelo autor no software Revit versão 2024.

A remoção das estruturas identificadas em vermelho na figura acima não devem ser compreendidas sob a ótica da demolição convencional, mas sim como um processo planejado. Esta abordagem é fundamental para a viabilidade ambiental do projeto, transformando o passivo físico da antiga fábrica em insumo para a nova infraestrutura urbana.

Antes de qualquer intervenção nas edificações, a ação primordial da Fase 1 é a remoção completa dos muros e cercas perimetrais que hoje isolam o complexo. A demolição destas barreiras físicas é o gesto fundamental de integração urbanística, permitindo que as ruas do bairro atravessassem o terreno livremente e transformando a fábrica em nova fachada ativa para a cidade.

Diferente do cenário de Tábula Rasa, onde o descarte é massivo, a intervenção cirúrgica proposta permite a segregação de materiais na fonte. A justificativa para este método apoia-se no conceito de Energia Incorporada (Embodied Energy):

"Demolir estruturas funcionais significa descartar toda a energia investida na sua construção, além de exigir uma logística complexa e onerosa para o descarte de materiais" (BRONIEWICZ et al., 2022, p. 45).

Para os resíduos gerados na Fase 1, podemos estabelecer um protocolo de logística reversa e beneficiamento in loco, dividido por tipologia de material:

- Resíduos Minerais (Concreto e Alvenaria): O volume gerado pela remoção de pisos impermeáveis, bases de máquinas e alvenarias de galpões secundários pode ser processado por britadores móveis no próprio canteiro de obras.
  - Destinação: Este agregado reciclado (brita e areia de demolição) pode ser reutilizado integralmente como sub-base para a pavimentação das novas vias de conexão e para o nivelamento topográfico do parque linear, eliminando a necessidade de extração de novos recursos naturais e o tráfego de caminhões para aterros sanitários.
- Resíduos Metálicos (Aço e Ferro): As estruturas de galpões anexos que não possuem valor de preservação, mas possuem alta qualidade material, poderiam ser desmontadas.
  - Destinação: Parte das peças poderiam ser enviadas para a reciclagem industrial, gerando receita para o fundo de manutenção da área, e parte poderia ser reaproveitada no design de mobiliário urbano e outras estruturas do projeto, mantendo a memória do material no local.

Portanto, a fase vermelha do diagrama não representa apenas uma limpeza de terreno, mas a primeira etapa de remediação ambiental. A remoção dos pisos em concreto contaminados e a sua substituição por solos permeáveis e jardins garantindo áreas para aplicação das técnicas de fitorremediação cumprem a função ecológica de restaurar o solo contaminado.

### 3. Fase 2: Preservação Patrimonial e Marcos Visuais (Ciano)

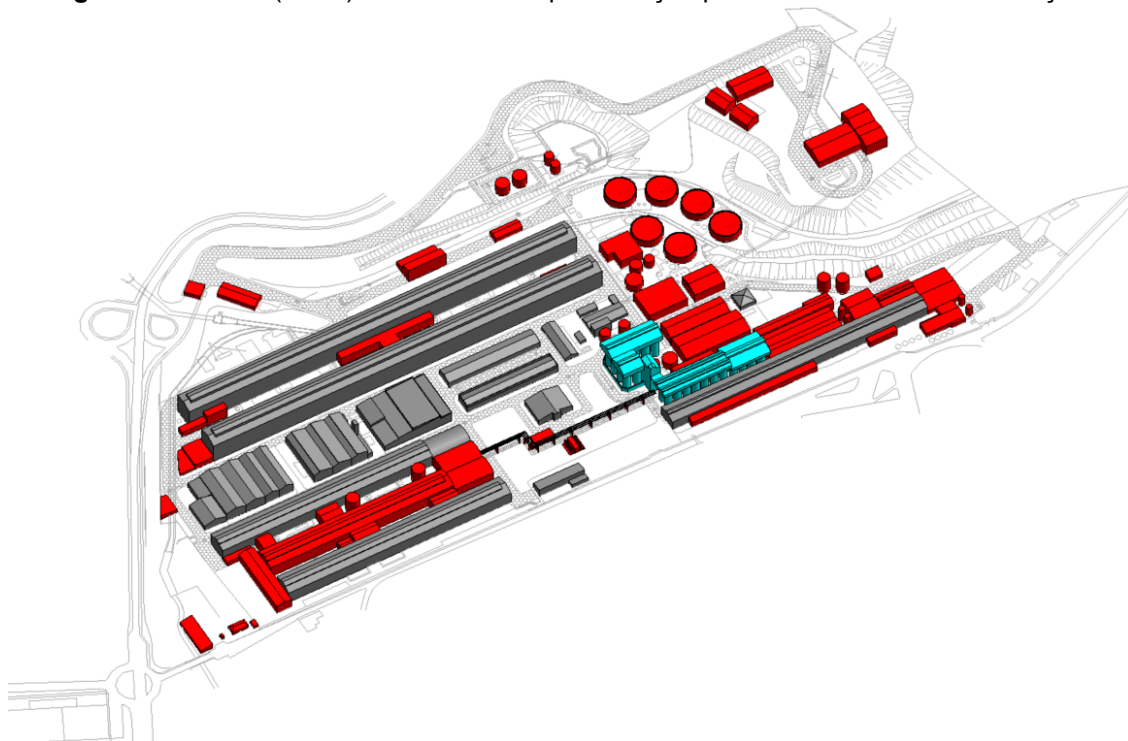
As edificações em cor ciano correspondem aos elementos que seriam mantidos estritamente por seu valor simbólico e paisagístico. Este grupo inclui os grandes silos de alumina, chaminés e torres de resfriamento.

Estas estruturas, passariam por processos de estabilização química, selando eventuais contaminantes residuais, não receberiam uso habitável intenso, mas atuariam como marcos visuais. Elas são as esculturas do novo parque urbano,

preservando a silhueta industrial verticalizada que marca a paisagem de Ouro Preto e servindo como testemunho da escala monumental da produção de alumínio.

Não se pretende repintar as estruturas para que pareçam novas, nem esconder as marcas do tempo (patologias superficiais, manchas de oxidação ou fuligem). O objetivo é estancar o processo de degradação estrutural através de vernizes de proteção e reforços pontuais, mantendo a característica dos materiais. A ferrugem seria tratada como textura que narra a história do trabalho operário e a passagem do tempo.

**Figura 52:** Fase 2 (ciano) - Elementos de preservação patrimonial e monumentalização.



**Fonte:** Elaborado pelo autor no software Revit versão 2024.

**Figura 53:** Fase 2 (ciano) - Foto dos elementos a serem preservados.



**Fonte:** Imagem gerada via Google Maps.

#### 4. Fase 3: Reuso Adaptativo e Novos Usos (Amarelo)

A fase final, ilustrada em amarelo, representa a concretização do Adaptive Reuse. Aqui estão as edificações que poderiam sofrer intervenção direta para abrigar novos programas.

Os grandes galpões, por exemplo, ao serem esvaziados do maquinário, revelam grandes vãos livres, ideais para programas de grande porte como Centros de Convenções, Arenas Esportivas ou Mercados Culturais. As áreas administrativas, de escala menor, podem ser convertidas em equipamentos educacionais e de saúde.

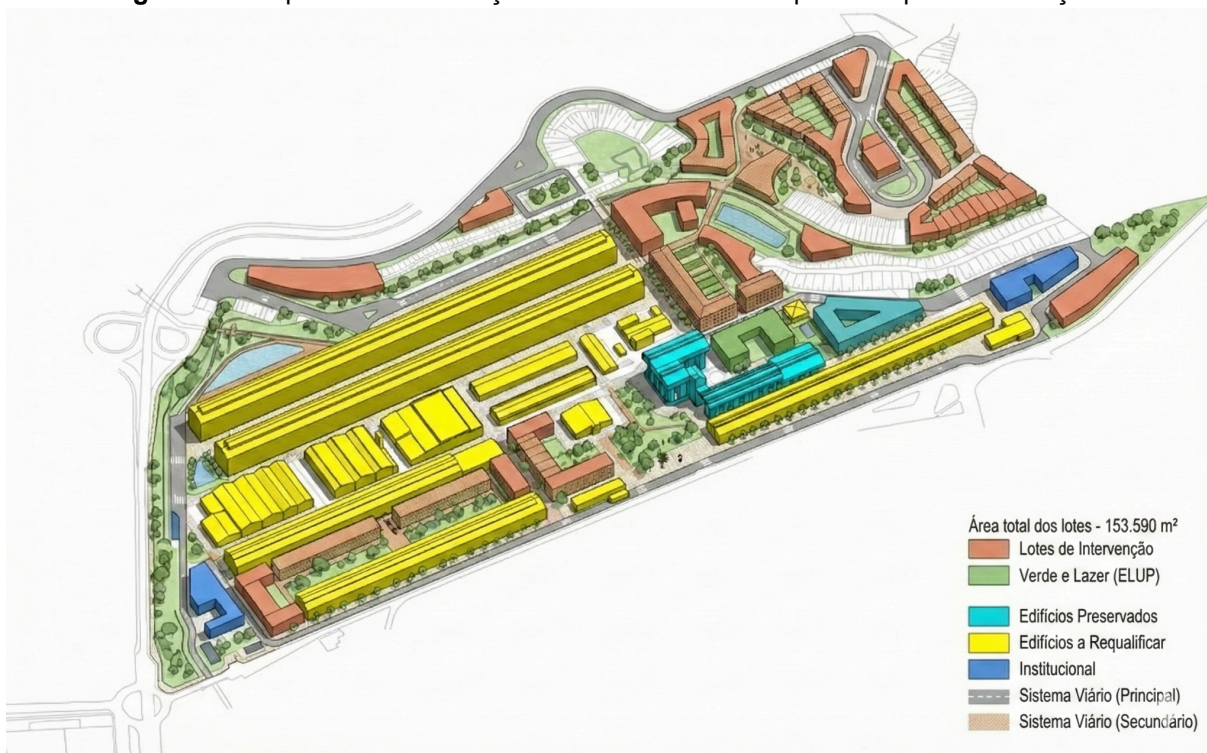
**Figura 54:** Fase 3 (amarelo) - Edificações destinadas à conversão funcional.



**Fonte:** Elaborado pelo autor no software Revit versão 2024.

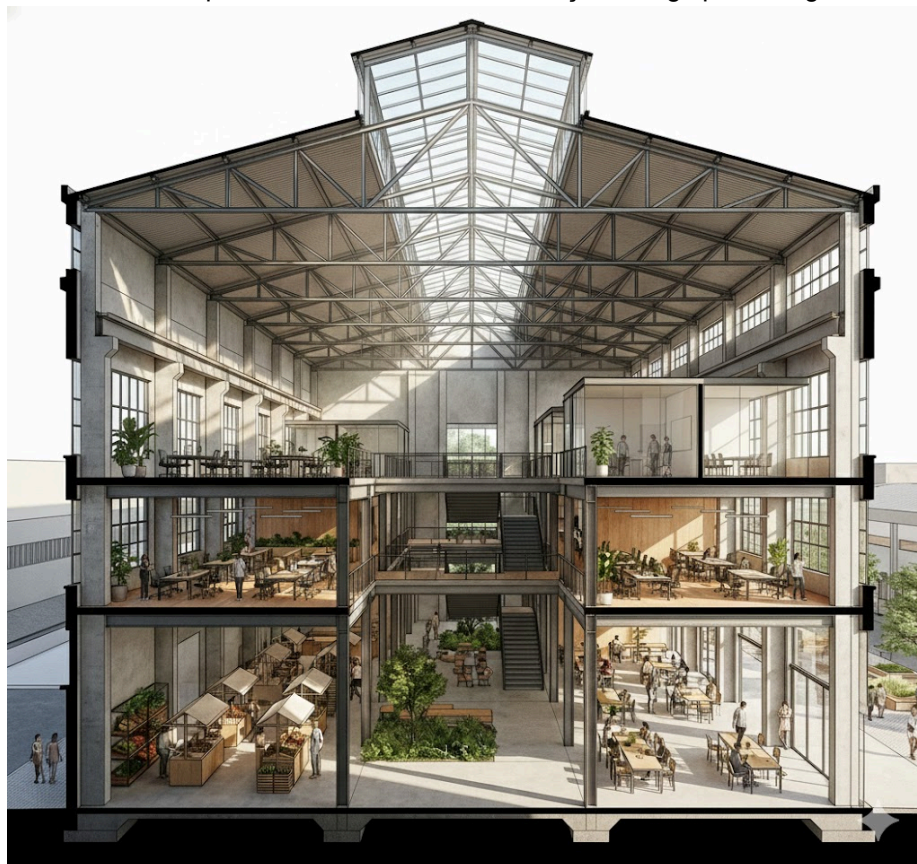
No que tange aos grandes galpões, caracterizados por grandes vãos livres e pé-direito superior a 12 metros, adota-se a estratégia de mezaninos. Esta decisão projetual insere novas lajes em estrutura metálica leve no interior do volume, descoladas dos pilares originais e das fachadas. Cria-se, assim, uma setorização: o térreo permanece livre, funcionando como uma praça coberta contínua para circulação pública, feiras e exposições, enquanto os níveis elevados abrigam programas semi-privados, como coworkings, salas de aula e bibliotecas. A grande vantagem desta abordagem é a preservação da atmosfera industrial, uma vez que a ausência de paredes verticais até o teto mantém a estrutura da cobertura com tesouras e lanternins visíveis a partir de qualquer ponto, reforçando a conexão do usuário com a memória do lugar.

**Figura 55:** Proposta de intervenção nas áreas residuais após a etapa de demolição.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

**Figura 56:** Corte esquemático - Estudo de intervenção nos galpões de grandes vãos.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

**Figura 57:** Estudo comparativo antes e depois de intervenção em edificação administrativa às margens da Av. Américo Renê Gianetti.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

**Figura 58:** Estudo comparativo antes e depois de intervenção em edificação administrativa às margens da Av. Américo Renê Gianetti.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

**Figura 59:** Estudo comparativo antes e depois de intervenção em edificação administrativa às margens da Av. Américo Renê Gianetti.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com auxílio da Inteligência Artificial Nano Banana Pro (2026).

### 9.3 Síntese Comparativa e Tomada de Decisão

A fim de consolidar a escolha da diretriz projetual deste trabalho, o Quadro 1 sintetiza as variáveis críticas analisadas nos dois cenários propostos.

**Quadro 1:** Análise Comparativa: Tábula Rasa vs. Adaptive Reuse

Variável de Análise	Cenário 1: Tábula Rasa	Cenário 2: Adaptive Reuse
<b>Conceito Central</b>	Reconfiguração total e limpeza do terreno.	Reutilização e ressignificação do patrimônio.
<b>Gestão de Resíduos (RCD)</b>	<b>Crítico:</b> Geração massiva de entulho, com altos custos de descarte de materiais contaminados.	<b>Otimizado:</b> Redução drástica de resíduos; alinhamento com a Economia Circular.
<b>Sustentabilidade</b>	Baixa. Desperdício da energia incorporada nas estruturas existentes.	Alta. Extensão do ciclo de vida da edificação e menor pegada de carbono.
<b>Memória e Identidade</b>	Apagamento da história local; criação de um bairro genérico.	Valorização da identidade de Saramenha.
<b>Qualidade Espacial</b>	Limitada aos padrões convencionais de mercado.	Rica em espacialidade, com pés-direitos duplos e grandes vãos livres inusitados.
<b>Usos Potenciais</b>	Residencial multifamiliar e comércio de bairro.	Centro de Convenções, Polos Tecnológicos, Cultura, Lazer e Habitação.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Diante do exposto, conclui-se que o cenário de Adaptive Reuse é a estratégia mais coerente para o contexto de Ouro Preto. Embora apresente maior complexidade técnica no que tange à remediação ambiental e compatibilização de projetos, esta abordagem transforma os passivos da antiga fábrica em ativos culturais e econômicos. Uma limitação crítica observada nas simulações da Inteligência Artificial foi a tendência à setorização rígida. O algoritmo, treinado em padrões de urbanismo modernista convencional, segregou o terreno em manchas exclusivas: habitação de um lado, comércio de outro e lazer isolado. Esta lógica de zoneamento fragmenta a cidade e gera espaços ociosos em diferentes horários do dia. Em contrapartida, a proposta de Adaptive Reuse desenvolvida neste trabalho aposta na complexidade e no uso misto, sobrepondo habitação, cultura e serviço no mesmo edifício ou quadra, garantindo a vitalidade urbana 24 horas por dia, conforme preconizado por Jane Jacobs.

## 10. CONCLUSÃO

A realização deste estudo permitiu uma análise aprofundada sobre a complexidade da reconversão de áreas industriais degradadas e o seu potencial de reintegração urbana. O foco central na planta industrial da ACTECH (antiga Novelis), em Ouro Preto, revelou que tais vazios não devem ser vistos apenas como passivos ambientais, mas como oportunidades reais de reestruturação para a cidade. O problema de pesquisa foi respondido ao se demonstrar que a arquitetura e o urbanismo, por meio de estratégias de Reuso Adaptativo (Adaptive Reuse), conseguem transformar essas áreas obsoletas em espaços funcionais que dialogam com as demandas habitacionais e sociais da população local.

Os objetivos propostos foram atingidos ao longo da investigação. A análise dos desafios técnicos, legais e econômicos mostrou que, embora o arcabouço normativo brasileiro — como a Resolução CONAMA nº 420/2009 — exija processos rigorosos de gerenciamento, a reabilitação de brownfields é uma alternativa viável e necessária frente à finitude da atividade mineradora e industrial. O mapeamento das tipologias construtivas evidenciou que os setores administrativos possuem facilidade imediata para novos usos, enquanto os galpões de processos, apesar da complexidade técnica e contaminação residual por metais, possuem uma robustez estrutural que justifica sua preservação.

Os resultados apontaram que o Reuso Adaptativo é a estratégia mais coerente para o contexto de Ouro Preto, superando a hipótese da Tábula Rasa. A análise comparativa deixou claro que a demolição total causaria um impacto ambiental negativo devido ao grande volume de resíduos, além de promover um apagamento da memória e da identidade operária de Saramenha. Em contrapartida, aproveitar as estruturas existentes permite manter grandes vãos e pés-direitos altos, que são qualidades espaciais raras em construções novas, podendo ser usados para abrigar centros culturais, educacionais e áreas de lazer, integrando o terreno ao tecido urbano vizinho.

Apesar das conclusões apresentadas, o estudo encontrou limitações na impossibilidade de realizar testes laboratoriais de solo no local, visto que a fábrica ainda mantém suas atividades operacionais. Para trabalhos futuros, recomenda-se a elaboração de diagnósticos ambientais detalhados e estudos de viabilidade econômica para parcerias público-privadas que materializem a conversão dos

galpões. Em suma, este trabalho reafirma que o futuro de Ouro Preto não depende do apagamento do seu passado industrial, mas sim da capacidade de usá-lo como alicerce para uma cidade mais sustentável e socialmente equilibrada.

## REFERÊNCIAS

ARCHDAILY BRASIL. Clássicos da Arquitetura: Gasômetros de Viena. [S. l.]: ArchDaily Brasil, 25 fev. 2013. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-163574/classicos-da-arquitetura-gasometros-de-viena-coop-himmelb-l-au-jean-nouvel-manfred-wehdorn-e-wilhelm-holzbauer>. Acesso em: 17 ago. 2025.

ARCHDAILY BRASIL. Praça Victor Civita / Levisky Arquitetos | Estratégia Urbana + Anna Julia Dietzsch. [S. l.]: ArchDaily Brasil, 09 nov. 2011. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch/10294\\_10321](https://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch/10294_10321). Acesso em: 06 fev. 2026.

ARCHITECTUUL. Gasometer B. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://architectuul.com/architecture/gasometer-b>. Acesso em: 06 fev. 2026.

ATELIERS JEAN NOUVEL. Gazomètre. Paris, [s. d.]. Disponível em: <https://www.jeannouvel.com/en/projects/gazometre/>. Acesso em: 06 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 19643, 20 dez. 1979. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm). Acesso em: 22 mai. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 12 jul. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2017-2022/2017/lei/l13465.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2017-2022/2017/lei/l13465.htm). Acesso em: 22 mai. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 81-84, 30 dez. 2009.

BRONIEWICZ, E. et al. Sustainable Management of Construction and Demolition Waste. Sustainability, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>. Acesso em: 22 mai. 2025.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo: CETESB, 2024. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Guia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo: CETESB, 2024.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relação de Atividades Potencialmente Geradoras de Áreas Contaminadas. São Paulo: CETESB, 2024. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-atividades/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

CHOAY, Françoise. O Urbanismo: Utopias e Realidades. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.

DUARTE, Mozar. No início de um novo ano aproveito para... Ouro Preto, 05 jan. 2025. LinkedIn. Disponível em: [https://www.linkedin.com/posts/mozaramd\\_no-in%C3%ADcio-de-um-novo-ano-aproveito-para-ugcPost-7414058696357445632-bVKF](https://www.linkedin.com/posts/mozaramd_no-in%C3%ADcio-de-um-novo-ano-aproveito-para-ugcPost-7414058696357445632-bVKF). Acesso em: 07 fev. 2026.

EPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Brownfields and Sustainable Communities. Washington, DC: EPA, 2025. Disponível em: <https://www.epa.gov/brownfields/brownfields-and-sustainable-communities>. Acesso em: 17 ago. 2025.

EPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Profile of the Aluminum Industry. Washington, DC: EPA, 2014. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-04/documents/alumch1.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2025.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Inventário de Áreas Contaminadas no Estado de Minas Gerais: 2024. Belo Horizonte: FEAM, dez. 2024. Disponível em: <https://www.feam.br>. Acesso em: 17 ago. 2025.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Lista de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de Minas Gerais por Município: 2024. Belo Horizonte: FEAM, dez. 2024. Disponível em: <https://www.feam.br>. Acesso em: 17 ago. 2025.

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Déficit Habitacional no Brasil 2022. Belo Horizonte: FJP, 2024. Disponível em: <https://www.fjp.mg.gov.br/noticia/fundacao-joao-pinheiro-divulga-nota-tecnica-sobre-o-deficit-habitacional-do-brasil-em-2022/>. Acesso em: 17 ago. 2025.

GASOMETER CITY. Geschichte. Viena, [s. d.]. Disponível em: <http://www.gasometer-city.eu/geschichte.htm>. Acesso em: 06 fev. 2026.

GONÇALVES, André Vinícius. O processo da obsolescência espacial urbana. GeoTextos, Salvador, v. 16, n. 1, p. 1-20, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/35227>. Acesso em: 17 ago. 2025.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Guia de elaboração de planos de intervenção para o Gerenciamento de áreas contaminadas. 1. ed. rev. São Paulo: IPT, 2018.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Ouro Preto (MG). Brasília, DF: IPHAN, 2024. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/398>. Acesso em: 22 mai. 2025.

ITATIAIA. Justiça nega reintegração de posse à Novelis em Ouro Preto. [S. l.]: Rádio Itatiaia, 24 jul. 2025. Disponível em: <https://www.itatiaia.com.br/ouropreto/justica-nega-reintegracao-de-posse-a-novelis-e-m-ouro-preto>. Acesso em: 06 fev. 2026.

JACOBS, Jane. Morte e Vida de Grandes Cidades. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

JORNAL OURO PRETO. UPA Dom Orione completa um mês de atendimento à população ouro-pretana. Ouro Preto, 12 ago. 2020. Disponível em: <https://www.ouropreto.com.br/noticia/2986/upa-dom-orione-completa-um-mes-de-atendimento-a-populacao-ouro-pretana>. Acesso em: 06 fev. 2026.

LEVISKY ARQUITETOS | ESTRATÉGIA URBANA. Praça Victor Civita: Arquitetura da Convivência. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://arquiteturadaconvivencia.squarespace.com/pracacivita>. Acesso em: 17 ago. 2025.

MAUL FOSTER ALONGI. Brownfield Redevelopment: a Primer on Economic Benefits. [S. l.]: Maul Foster Alongi, 2025. Disponível em: <https://maulfosteralongi.com/brownfield-redevelopment-a-primer-on-economic-benefits/>. Acesso em: 17 ago. 2025.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM); Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 27 de agosto de 2010. Estabelece o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas de Minas Gerais. Diário do Executivo, Belo Horizonte, 2010.

NOVELIS DO BRASIL LTDA. Relatório Técnico REURB-E Novelis do Brasil Ltda. Ouro Preto: L3 Licenciamento, 2022.

OURO PRETO (MG). Lei Complementar nº 93, de 20 de janeiro de 2011. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Município de Ouro Preto e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Ouro Preto, 2011.

OURO PRETO (MG). Prefeitura Municipal. Plano Diretor Municipal de Ouro Preto: Diagnóstico e Diretrizes. Ouro Preto: Prefeitura Municipal, 2024. Disponível em: <https://ouropreto.mg.gov.br/transparencia/plano-diretor>. Acesso em: 22 mai. 2025.

OURO PRETO (MG). Prefeitura Municipal. Secretaria de Desenvolvimento Urbano assina decreto que desapropria terreno da Novelis. Ouro Preto, 27 jun. 2024. Disponível em: <https://www.ouropreto.mg.gov.br/desenvolvimentourbano/noticia/4286>. Acesso em: 06 fev. 2026.

PERGUNTE AO AGRÔNOMO. Fitorremediação: saiba o que é e como funciona. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://pergunteaoagronomo.com.br/fitorremediacao/>. Acesso em: 06 fev. 2026.

PLEVOETS, Bie; VAN CLEEMPOEL, Koenraad. Adaptive Reuse of the Built Heritage: Concepts and Cases of an Emerging Discipline. London: Routledge, 2019.

PLUS ULTRA. Memorial Descritivo: Conjunto Habitacional Gleba B2 - Reurb Novelis. Ouro Preto: Grupo de Pesquisa e Extensão Plus Ultra/UFOP, 2024.

RESEARCHGATE. Praça Victor Civita antes da Revitalização Urbana. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Praca-Victor-Civita-antes-da-Revitalizacao-Urbana-Fonte-Ricardo-Vendramel-SECOM-2007\\_fig2\\_354443144](https://www.researchgate.net/figure/Praca-Victor-Civita-antes-da-Revitalizacao-Urbana-Fonte-Ricardo-Vendramel-SECOM-2007_fig2_354443144). Acesso em: 06 fev. 2026.

RIBEIRO, Wagner Costa. A ordem ambiental internacional. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

ROCHA, A. P. Reintegração de áreas industriais: desafios e potencialidades em Ouro Preto. 2014. Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

RODRIGUES, L. F. Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil: Desafios e Perspectivas. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

ROMANO, E. N. Industrialização e Urbanização: o caso de Ouro Preto e a fábrica de alumínio de Saramenha. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

ROSSI, Aldo. A Arquitetura da Cidade. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual nº 13.577, de 8 de julho de 2009. Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, H. M.; MALHEIROS, T. F.; CAMPOS, V. Resíduos da Construção Civil: uma análise das políticas públicas e da legislação brasileira. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (GeAS), [S. l.], v. 2, n. 1, p. 1-22, 2013.

TEORIA CRÍTICA. Descontaminação sustentável dos terrenos – Praça Victor Civita. Blog Teoria Crítica 13 UFU, 17 dez. 2010. Disponível em: <https://teoriacritica13ufu.wordpress.com/2010/12/17/descontaminacao-sustentavel-dos-terrenos-%E2%80%93-praca-victor-civita/>. Acesso em: 17 ago. 2025.

TICCIH – THE INTERNATIONAL COMMITTEE FOR THE CONSERVATION OF THE INDUSTRIAL HERITAGE. Carta de Nizhny Tagil sobre o Patrimônio Industrial. Rússia: TICCIH, 2003. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Nizhny%20Tagil%202003.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2025.

UNITED NATIONS (UN). Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. Estocolmo, 1972. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/stockholm-declaration-1972>. Acesso em: 17 ago. 2025.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Requalificação de Brownfields Urbanos. São Paulo: USP, 2007.

VENWIZ. 5 Key Benefits of Brownfield Redevelopment. [S. l.]: Venwiz, 2024.

Disponível em:

<https://www.venwiz.com/blog/5-key-benefits-of-brownfield-redevelopment>. Acesso em: 17 ago. 2025.

VIENNA CITY ADMINISTRATION. Urban Development and Housing in Vienna: The Gasometers. Vienna: MA 18 – Urban Development and Planning, 2021. Disponível em: <https://www.wien.gv.at/english/urbanplanning/>. Acesso em: 17 ago. 2025.

VIVA DECORA PRO. Praça Victor Civita: saiba tudo sobre o projeto de revitalização. [S. l.]: Viva Decora Pro, 27 jun. 2019. Disponível em:

<https://arquitetura.vivadecora.com.br/praca-victor-civita/>. Acesso em: 06 fev. 2026.

WEST VIRGINIA UNIVERSITY (WVU). Technical Assistance to Brownfield Communities. [S. l.]: WVU, 2024. Disponível em: <https://wvu.edu>. Acesso em: 17 ago. 2025.

WIKIARQUITECTURA. Gasometer. [S. l.], [s. d.]. Disponível em:

<https://en.wikiarquitectura.com/building/gasometer/>. Acesso em: 06 fev. 2026.

WISCONSIN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES (DNR). Economic Impact of Brownfield Redevelopment. [S. l.]: DNR, 2024. Disponível em: <https://dnr.wisconsin.gov/topic/Brownfields/EconomicImpact.html>. Acesso em: 17 ago. 2025.

ZENATO, A. C. Reuso Adaptativo de Edificações Industriais: Estratégias para a Sustentabilidade Urbana. 2018. Tese (Doutorado em Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.