

SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM FAVELAS E COMUNIDADES URBANAS

INFORMAÇÕES TERRITORIAIS,
TIPOLOGIAS E ESTRATÉGIAS
DE ABORDAGEM



SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM FAVELAS E COMUNIDADES URBANAS

INFORMAÇÕES TERRITORIAIS, TIPOLOGIAS E
ESTRATÉGIAS DE ABORDAGEM

REALIZAÇÃO
FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

Diretora Executiva
Mariana Almeida

**Coordenadora do
Programa Cidades e
Desenvolvimento Urbano**
Fabiana Tock

Gerente de Comunicação
Fernanda Nobre

Projeto Gráfico
Gaya Vieira

Diagramação
Estúdio Nono

Revisão
Lupa Texto

**RELATÓRIO
DE PESQUISA**

Coordenação técnica
Iniciativa Saneamento Inclusivo
Tomaz Gregori Kipnis
Taína Martins Magalhães
Paulo Bernardo Neves e Castro

Coordenação do estudo
CEBRAP
Tomás Wissenbach

Equipe
CEBRAP
Monise Picanço
Victor Callil
Paula Santana Santos

Colaboração
DCP/USP
Eduardo Marques

SANEAMENTO INCLUSIVO

FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

CEBRAP

CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO

Estudo concluído em
setembro de 2024

ÍNDICE

1.
A FUNDAÇÃO E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO **6**

2.
APRESENTAÇÃO **8**

3.
O URBANO PRECÁRIO PARA O SANEAMENTO **13**

3.1 Diversidade do urbano precário **14**

3.2 Conceitos e definições do urbano precário **15**

3.3 Desafios de mensuração **17**

3.4 Tipologias dos assentamentos **19**

3.5 Abordagem multiescalar e as soluções de saneamento **25**

3.6 Desafios para implementação das soluções de saneamento em assentamentos precários **29**

4.
FATORES E COMPONENTES QUE INFLUENCIAM A VIABILIDADE DAS SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS **33**

4.1 Processo de definição e premissas **34**

4.2 Fatores e componentes **37**

4.3 Fatores e componentes nas múltiplas escalas **76**

4.4 Viabilidade de coleta dos dados **81**

5.

TIPOLOGIA EXPERIMENTAL DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS PARA SOLUÇÕES DE SANEAMENTO **88**

- 5.1 Processo de construção da tipologia **89**
- 5.2 Análise exploratória dos dados **91**
- 5.3 Pontos de decisão para a construção da tipologia **93**
- 5.4 Combinação dos conjuntos de assentamentos para a
definição da tipologia **102**
- 5.5 Tipologias e descrição **104**
- 5.6 Fatores, componentes e tipos de assentamentos precários **134**

6.

A VIABILIDADE DAS SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS **140**

- 6.1 Metodologia e definições **141**
- 6.2 A viabilidade por fator **147**

7.

CONSIDERAÇÕES FINAIS **156**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **159**

1.

A FUNDAÇÃO TIDE SETÚBAL E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO

| A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO TERRITORIAL
NA IMPLEMENTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA URBANA

Ao longo de mais de uma década de trabalho no Jardim Lapena, aprendemos que o conhecimento profundo sobre o território é uma condição essencial para a implementação de soluções de infraestrutura urbana que sejam adequadas ao contexto local e efetivas no enfrentamento dos problemas públicos que se pretende solucionar.

O Jardim Lapena, situado na várzea leste do Rio Tietê, compartilha semelhanças com outros territórios dessa periferia. Todos esses bairros se formaram às margens de antigas estruturas industriais e ferroviárias, em áreas planas propícias a inundações. Essas regiões apresentam ocupações mistas: mais ordenadas nas proximidades das ferrovias e desordenadas nas áreas alagáveis ou ambientalmente vulneráveis. Contudo, ao observarmos cada um desses territórios mais de perto, vimos que emergem diferenças significativas em aspectos como o espaço edificado, a organização comunitária, a vulnerabilidade socioambiental, os arranjos de governança, entre outros. Esses fatores determinam a viabilidade e o sucesso de qualquer solução de infraestrutura urbana.

Nas periferias urbanas, obras que não dialogam com as necessidades específicas das comunidades tendem a ser ineficazes. Compreender a complexidade e a dinâmica local é fundamental para planejar soluções viáveis.

A experiência do Jardim Lapena ilustra como essa abordagem pode transformar intervenções em resultados significativos. Em 2018, a elaboração do Plano de Bairro do Jardim Lapena, incentivada pela Fundação Tide Setubal, tornou-se um marco no planejamento comunitário. O documento, construído com ampla participação dos moradores, tem orientado as obras de infraestrutura urbana implementadas no bairro, alinhando soluções técnicas às necessidades locais.

Por exemplo, o Plano revelou a importância de priorizar intervenções que garantissem segurança viária para crianças, criando rotas educativas e espaços de convivência para mulheres. Essas demandas não teriam sido percebidas apenas por diagnósticos técnicos. A interação direta com a comunidade mostrou que uma visão centrada apenas na alta circulação de carros não refletia as reais prioridades locais.

Frequentemente afetado por enchentes, o Jardim Lapena enfrentava desafios agravados pelas ocupações em áreas alagáveis. Durante o Plano de Bairro, surgiu a proposta de desviar parte do Córrego Lapena para a área da estação de tratamento de esgoto da Sabesp, respeitando estruturas existentes e evitando desapropriações. Essa solução inovadora qualificou o canal existente, alinhando a infraestrutura às necessidades locais e à permanência das famílias no local.

Essas experiências demonstram que o conhecimento territorial vai além da análise técnica. Ele requer uma abordagem multiescalar que conecte as condições físicas e sociais dos assentamentos às demandas comunitárias e às políticas públicas. Somente ao compreender as nuances culturais, sociais e estruturais de cada espaço, é possível criar soluções que não apenas respeitem, mas também potencializem as dinâmicas locais.

Foi com esse entendimento que a Fundação incentivou a pesquisa que culminou nesta publicação. Nosso objetivo é fortalecer a base de conhecimento necessária para embasar ações concretas que combinem planejamento técnico e engajamento comunitário. Ao propor uma tipologia experimental para favelas e comunidades urbanas voltada ao esgotamento sanitário, a pesquisa apresenta um modelo que conecta as especificidades territoriais às escalas de intervenção das políticas públicas, qualificando o diagnóstico e facilitando a ação de diferentes níveis de governo para o enfrentamento do déficit de saneamento nesses locais. ●

2.

APRESENTAÇÃO

SANEAMENTO INCLUSIVO

FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

CEBRAP

CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO

O déficit de saneamento básico no Brasil revela diferenças na distribuição desse serviço pelo país, com áreas urbanas precárias e rurais sofrendo com a falta de atendimento adequado. A viabilidade e sustentabilidade financeira dos sistemas de esgotamento sanitário nessas regiões são complexas devido às limitações legais, financeiras e técnicas que esses territórios impõem para a implementação. Essas condições se tornam ainda mais desafiadoras quando as soluções¹ aventadas para a implementação se baseiam apenas em sistemas convencionais – cuja adaptação aos territórios é frequentemente custosa, pouco produtiva e impraticável, a depender das características socioterritoriais.

Como mostraremos adiante, as desigualdades de acesso ao saneamento são evidentes desde a distribuição do esgotamento sanitário até o acesso à água nas grandes regiões e municípios brasileiros. De acordo com o Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto, do Ministério do Desenvolvimento Regional (2021), o atendimento do esgotamento sanitário em meio urbano – incluindo espaços legais e assentamentos precários – chegava a apenas 64,1% da população nas áreas urbanas brasileiras no ano de 2021.

Uma compreensão aprofundada desses contextos é essencial para o desenvolvimento de estratégias que melhorem a situação. Para isso, é necessário adotar uma abordagem que considere as peculiaridades das áreas urbanas precárias e a diversidade presente em todo o país, a exemplo do que foi feito para as áreas rurais no Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). O programa foi capaz de desenvolver uma caracterização das condições de saneamento e criar uma tipologia, considerando territórios, biomas e características sociodemográficas, para propor estratégias de implementação de saneamento que se atentem às especificidades do rural. Esse tipo de investimento dá bases robustas para a tomada de decisão e permite considerar uma pluralidade de soluções temporárias e permanentes que vão além daquelas implementadas frequentemente nas áreas legais, onde os desafios de regularização, urbanização e habitacionais não se sobrepõem à implementação.

Esse empreendimento, no entanto, é inédito para os assentamentos precários urbanos. Conquanto existam tipologias de assentamentos precários urbanos, que serão apresentadas ao longo desta publicação, e mesmo iniciativas que buscam pensar em soluções não convencionais para esses espaços, o urbano precário segue sem um estudo específico que permita

a identificação de tipos e condições-chave para se desenvolverem soluções de saneamento.

Nesse sentido, esta publicação busca sistematizar as características e fatores das áreas urbanas precárias relevantes para o planejamento de soluções viáveis e efetivas de esgotamento sanitário. O objetivo final é fortalecer os instrumentos necessários para melhorar o saneamento básico nessas áreas, propondo uma tipologia de assentamentos precários voltada para a implementação de soluções de esgotamento sanitário, de modo a destacar aspectos determinantes que direcionam para resoluções assertivas para essas realidades.

Para isso, o texto que se segue é organizado em quatro seções. A primeira é esta Apresentação, com contextualização geral do estudo e descrição da construção lógica da publicação. A segunda seção busca consolidar uma revisão bibliográfica sobre o urbano precário no Brasil e sua relação com o saneamento, em especial com o esgotamento sanitário. Assim, são apresentadas definições e suas alterações ao longo dos anos para definir os assentamentos urbanos precários, perpassando sua diversidade, desafios de definições, estudos de tipologias já realizados e como o saneamento se insere nesses contextos, com suas possibilidades e desafios.

A partir disso, a terceira seção apresenta um conjunto de fatores e componentes dos assentamentos urbanos precários que influenciam a escolha, viabilidade e complexidade das soluções de esgotamento sanitário. Por meio de diferentes percursos metodológicos, foram consolidados 27 componentes, distribuídos em seis fatores, cujas informações podem ser obtidas por estratégias também apresentadas ao longo da seção. Também é oferecida uma perspectiva multiescalar, de forma a destacar características de outros níveis territoriais que não apenas as dos assentamentos, como estados e municípios, além de uma análise sobre a viabilidade de coleta das informações relacionadas aos componentes propostos.

Com base nos fatores e componentes apresentados, a quarta seção se dedica a propor uma tipologia dos assentamentos urbanos precários voltada às soluções de saneamento, em especial o esgotamento sanitário. O intuito é exatamente buscar a conexão do conhecimento já existente sobre as tipologias de assentamento precário com as características e modelos de esgotamento sanitário, pensando as políticas e as

soluções a partir das territorialidades. Com isso, pretende-se subsidiar o planejamento das soluções de esgotamento sanitário em favelas e comunidades urbanas do ponto de vista de sua viabilidade. Nesse sentido, a tipologia servirá, em etapas subsequentes, para estruturar o desenvolvimento de soluções adaptadas considerando a diversidade do urbano precário no Brasil. Foram propostos sete tipos ideais, cujas características e assentamentos exemplos são apresentados ao longo da seção. Ao final, busca-se correlacionar os fatores e componentes do ponto de vista de sua viabilidade para cada tipo ideal, de modo a identificar os pontos fortes e pontos desafiadores de cada característica de assentamento.

Por fim, com base nos fatores e componentes levantados, em suas estratégias de obtenção de dados e na tipologia definida, propõe-se uma metodologia para definir a viabilidade das soluções de saneamento para assentamentos urbanos precários bem como para identificar os fatores mais críticos para a realização das intervenções. Essa metodologia pode subsidiar análises voltadas a assentamentos de interesse, auxiliando no processo de priorização de ações em fatores conhecidos, para enfrentar de modo planejado a complexidade das soluções. Apesar disso, é importante destacar que, independentemente da viabilidade associada a cada tipo de assentamento, é imprescindível garantir as soluções de esgotamento sanitário na direção das metas de universalização do atendimento.

Assim, com a identificação dos fatores determinantes para a implementação de saneamento e desenvolvimento de um caminho para verificação dessa tipologia, espera-se que esta publicação propicie um retrato mais consistente do déficit de esgotamento sanitário e promova o diálogo mais capacitado com organizações governamentais para impulsionar políticas de saneamento urbano voltadas para áreas precárias. ●

Nota de fim

1 Entende-se por soluções de saneamento um conjunto de medidas estruturais e não estruturais para propiciar o atendimento adequado da população considerando a diversidade de territórios existentes.

3.

O URBANO PRECÁRIO PARA O SANEAMENTO

SANEAMENTO INCLUSIVO

FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

CEBRAP

CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO



| 3.1 DIVERSIDADE DO URBANO PRECÁRIO

Uma das características mais marcantes do processo de urbanização brasileiro foi a velocidade pela qual se deu a transição de um país predominantemente rural para uma população vivendo majoritariamente em meio urbano. Em 1940, os resultados do Censo Demográfico indicavam a seguinte distribuição: 68% viviam no meio rural e 32%, no meio urbano, proporção exatamente oposta à verificada apenas quatro décadas depois, já no Censo de 1980 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, Censos Demográficos).²

Mais do que pelo aspecto quantitativo, esse processo foi marcado por algumas características estruturais que fizeram com que um amplo contingente populacional, embora vivendo nas cidades, não tivesse acesso a benefícios que a vida urbana poderia propiciar em termos de infraestrutura, acesso a serviços e equipamentos públicos. Ou seja, nas cidades, os novos “migrantes” viviam em situações precárias caracterizadas pela ausência de condições dignas de vida, tanto dentro quanto fora da moradia.

Além disso, a urbanização acelerada esteve articulada às características do processo de industrialização brasileiro, principal propulsor do fenômeno e marcado pelos baixos salários, pela ausência de financiamento e de políticas habitacionais de amplo alcance e pela falta de instrumentos que impedissem a retenção especulativa dos terrenos urbanos (MARICATO, 1979; 1976). Mais ainda, esses processos foram engendrados sob uma lógica comum de que os benefícios e os ônus decorrentes da urbanização são distribuídos de forma injusta (KOWARICK, 1979). A combinação desses fatores resultou em mercado formal e produção habitacional extremamente restritos para a classe trabalhadora. Nesse sentido, coube à população recém-chegada encontrar a sua própria solução habitacional a partir da autoconstrução e da terra barata (BONDUKI, 1998; MARICATO, 1979; ROLNIK; BONDUKI, 1979). O mecanismo do preço da terra atuava como elemento importante sobre o qual recaía não apenas a ausência de infraestrutura, mas a titularidade da terra, os processos de grilagem e as disfuncionalidades dos regramentos urbanísticos (ABRAMO, 2002; ANCONA, 2002; CARDOSO, 2016).

Embora a precariedade seja um elemento comum na definição dos territórios abordados aqui, os processos e dinâmicas em que os assentamentos se configuram têm feições e condições distintas. As áreas disponíveis para ocupações variavam conforme particularidades de formações

socioterritoriais específicas, influências regionais, ciclos econômicos e a diversidade de combinações entre processos históricos e a configuração dos sítios urbanos nas cidades brasileiras. Além disso, ainda em um mesmo contexto urbano, a formação dos assentamentos diferia em função de situações variadas, como centros históricos esvaziados, áreas ambientalmente frágeis, territórios pouco atrativos para o mercado formal em diferentes períodos e transformações de áreas rurais contíguas aos centros urbanos.

As ocupações sobre o ambiente habitado assumem manifestações distintas de estratégias de vida e formas de morar e de produzir assentamentos humanos. Isso gerou diversas combinações com ampla variedade regional entre cidades, dentro de uma única cidade ou, até mesmo, no interior de porções do espaço intraurbano. Essas diferentes maneiras pelas quais a precariedade se expressa do ponto de vista espacial são relevantes para orientar políticas públicas, na medida em que podem apontar variadas necessidades, prioridades e soluções adaptadas para os distintos contextos. Ao mesmo tempo, coloca o desafio de definir e conceituar o urbano precário e, associado a isso, identificar e medir o fenômeno com base em informações cartográficas e estatísticas que auxiliem a atuação e a reversão de condições precárias de vida que afetam a população mais pobre.

| 3.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DO URBANO PRECÁRIO

As definições do urbano precário estão vinculadas às formas que a precariedade assume no território. Ainda que haja especificidades, é possível dizer que existe um certo consenso em conceituar a precariedade urbana em termos de uma combinação de particularidades relacionadas às características construtivas, às configurações espaciais irregulares do tecido urbano, às informalidades e situações de segurança na posse e à ausência de infraestruturas e serviços urbanos (CARDOSO, 2016; COSTA; NASCIMENTO, 2005; VALLADARES; PRETEICELLE, 2000).

Diante das definições vigentes, porém, nossa capacidade de identificar medidas e informações do urbano precário que permitam determinar as especificidades tem encontrado desafios e é impactada pelos limites oferecidos pelos dados, estatísticas, registros e cartografias oficiais. A principal fonte, de abrangência nacional, são os dados oriundos do Censo

Demográfico do IBGE. Desde 1950, são divulgadas informações que, na ausência de outros dados, podem ser utilizadas com *proxies* de assentamentos precários.³ Segundo o Censo, as favelas foram definidas como:

(...) agrupamentos residenciais ou prediais formados com unidades de número geralmente superior a 50 (...) que possuíssem, total ou parcialmente, as seguintes características (...) predominância, no agrupamento, de casebres ou barracões de aspecto rústico típico (...) construções sem licenciamento e sem fiscalização, em terrenos de terceiros ou de propriedade desconhecida (...) ausência, no todo ou em parte, de rede sanitária, luz, telefone e água encanada (...) falta de arruamento, numeração e emplacamento. (IBGE, 2024a, p. 31)

Desde então, as nomenclaturas vêm se alterando e as definições, tornando-se mais precisas até chegar à abordagem atual, em consonância também com as agendas e compromissos internacionais, sobretudo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), ancorados na atividade do Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat). E com isso foram avançando diferentes definições para favelas e comunidades urbanas:

- *slums*, assentamentos informais e precariedade habitacional (ONU-HABITAT, 2003);
- assentamentos precários (BRASIL, 2004);
- núcleos urbanos informais | Lei nº 13.465/2017 (BRASIL, 2017; KRAUSE; DENALDI, 2022).

Desde 1950, as nomenclaturas e definições utilizadas pelo IBGE foram “Favelas”, “Aglomerados Urbanos Excepcionais”, “Aglomerados Especiais Urbanos” e, desde o Censo de 1991, “Aglomerados Subnormais”. A evolução do conceito foi avançando não sem trazer em si diversos problemas em termos de definição e mensuração. A atual conceituação remete ao Censo Demográfico de 2010, embora o nome tenha mudado de Aglomerados Subnormais para Favelas e Comunidades Urbanas (IBGE, 2024a), que são definidos como:

Formas de ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia (públicos ou privados) para fins de habitação em áreas urbanas e, em geral, caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas que apresentam restrições à ocupação.

E devem ser identificadas considerando os seguintes critérios:

- ocupação ilegal da terra “quando os domicílios estão em terrenos de propriedade alheia (pública ou particular), agora ou em período recente (obtenção do título de propriedade do terreno há dez anos ou menos)”;
- precariedade de serviços públicos essenciais “como iluminação elétrica domiciliar, abastecimento de água, esgoto sanitário e coleta de lixo regular”;
- urbanização fora dos padrões vigentes “refletida pela presença de vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, lotes de tamanhos e formas desiguais, ausência de calçadas ou de largura irregular e construções não regularizadas por órgãos públicos”; e
- restrição de ocupação “quando os domicílios se encontram em área ocupada em desacordo com legislação que visa à proteção ou restrição à ocupação com fins de moradia como, por exemplo, faixas de domínio de rodovias, ferrovias, áreas ambientais protegidas e áreas contaminadas” (IBGE, 2024a, p. 37).

| 3.3 DESAFIOS DE MENSURAÇÃO

O aglomerado subnormal define um tipo de setor censitário que corresponde a uma unidade territorial que organiza o trabalho de coleta dos recenseadores. A classificação exclui aglomerações inferiores a 51 domicílios, indicando uma tendência de subdimensionar o fenômeno em núcleos pequenos de precariedade.

Os setores especiais de aglomerados subnormais não representam a aplicação direta de uma legislação e perímetro definidos, como ocorre com os setores rurais e urbanos. Nesses casos, é uma lei municipal que estabelece o perímetro, e a classificação do setor segue essa definição. Também não se trata de uma unidade de investigação da pesquisa, como são os casos dos indivíduos e domicílios.

A aplicação de algumas das características da definição dos aglomerados subnormais depende de informações de campo e cadastrais. A informação sobre a propriedade fundiária, por exemplo, não pode ser extraída da pergunta sobre o tema, já que os moradores – uma vez que podem ter adquirido o imóvel – respondem afirmativamente mesmo que isso não corresponda à regularidade da propriedade (CARDOSO, 2016; MARQUES et al., 2007). As informações cartográficas imprecisas, por sua vez, tendem a resultar, na maioria das vezes, na subestimação das áreas e das populações

que vivem em assentamentos precários (CARDOSO, 2016; MARQUES et al., 2007). Ao mesmo tempo, situações de heterogeneidade internas aos perímetros podem não ser captadas e, da mesma forma, áreas em que a ação estatal pode ter produzido uma melhoria em termos de condições de infraestrutura podem não ser contempladas, de modo que também existem situações nas quais há superestimação do fenômeno.

A combinação das dificuldades operacionais de aplicação do conceito, principalmente para análises que contemplem a abrangência nacional, e a multiplicidade na manifestação espacial do fenômeno colocam importantes desafios para pesquisadores e gestores públicos. Ao mesmo tempo que as particularidades importam para planejar a ação estatal, elas impõem desafios à viabilidade de políticas públicas serem implementadas, trazendo níveis de complexidade distintos e impactando, assim, a intensidade, forma e momento de atuação.

O enfrentamento desse desafio tem levado a um enorme esforço das comunidades de pesquisadores e gestores em desenvolver metodologias para produzir bons subsídios às políticas públicas. Nesse sentido, o estudo e a definição dos tipos de manifestações do urbano precário, com o desenvolvimento de técnicas de processamento espacial dos dados e interpretação de imagens de satélite, emergem como um caminho possível. Da mesma forma, pensar as idiosincrasias apenas no nível micro não contribui para o desenvolvimento de diretrizes nem fornece insumos para a disseminação de boas práticas já implementadas para territórios com certas comunalidades. Por isso, pensar esse nível *meso*, com base na definição de tipologias, permite traçar certas diretrizes a partir do que se conhece como particular, subsidiando o planejamento de políticas públicas de urbanização.

| 3.4 TIPOLOGIAS DOS ASSENTAMENTOS

A tipologia mais usual do urbano precário está vinculada às práticas e desenvolvimento de políticas públicas habitacionais e define os assentamentos nos seguintes tipos: favelas; loteamentos (clandestinos e irregulares); cortiços; e conjuntos habitacionais degradados (CARDOSO, 2016). Embora as razões não estejam formalmente documentadas, ela está associada à organização administrativa, às diferentes responsabilidades setoriais e a modelos específicos de intervenção que consideram a urbanização de favelas, a regularização fundiária, a recuperação de cortiços e as melhorias em conjuntos habitacionais (HERLING, 2016). Cardoso (2016) define esses tipos de assentamentos da seguinte forma:

1. Favelas: assentamentos urbanos que surgem pela ocupação ilegal de áreas públicas ou privadas. Geralmente possuem uma morfologia irregular e padrões urbanísticos inferiores aos parâmetros legais. A insegurança na posse, a densidade populacional alta, a falta de infraestrutura básica e a inadequação dos terrenos ocupados são características proeminentes. Esses assentamentos enfrentam problemas de risco e qualidade de vida devido a essas condições precárias.

2. Loteamentos: loteamentos correspondem a processos de parcelamento do solo em que existe um agente econômico responsável pela subdivisão e pela venda. Eles podem ser de dois tipos:

→ irregulares: que já contam com registro prévio nos órgãos de licenciamento, verificando-se a não continuidade dos procedimentos do Habite-se; e

→ clandestinos: aqueles promovidos totalmente à revelia dos órgãos públicos e que encontram maiores dificuldades de organização.

3. Cortiços: são habitações alugadas, tipicamente compostas por apenas um cômodo, e que compartilham instalações sanitárias e outras áreas comuns. Essas moradias costumam ser formadas pela subdivisão de edifícios antigos localizados em áreas centrais que sofreram declínio econômico ou mudança de uso ao longo do tempo.

4. Conjuntos habitacionais degradados: empreendimentos públicos voltados para habitação de interesse social que frequentemente não finalizaram o processo de titulação dos imóveis, o que resulta em uma situação informal para os moradores. Devido a problemas construtivos iniciais ou à falta de manutenção ao longo do tempo, esses conjuntos apresentam sinais visíveis de deterioração na qualidade da construção, com aparência clara de precariedade.

Esses tipos se mantêm úteis e marcam distinções importantes em termos de políticas públicas e, inclusive, foram aplicados e validados em estudos de caso locais (MORAIS et al., 2016). Diferentes considerações, no entanto, motivam a busca por outras abordagens. Do ponto de vista factual, algumas dinâmicas tendem a alterar essas definições ou colocar questões sobre elas. A distinção entre favelas e loteamentos, por exemplo, pode perder relevância na medida em que novas ocupações levam a padrões urbanísticos, socioeconômicos e locais muito semelhantes entre eles (CARDOSO, 2016). Já do ponto de vista programático, o planejamento e o desenvolvimento das intervenções têm apontado para a necessidade de abordagens mais integradas. Passa a fazer menos sentido refletir uma organização administrativa estanque em diferentes tipologias.

A priorização das intervenções tem levado à maior ênfase nos aspectos socioeconômicos, no sentido de destacar diferentes níveis de vulnerabilidade social. Na mesma medida, a presença de áreas de risco ou a complexidade da situação fundiária apontam para a importância de identificar a possibilidade de intervenção nessas áreas. Ademais, tanto a emergência da agenda de crise climática como a crescente influência das características da rede urbana têm sido aspectos necessários para planejar as intervenções. Esse processo vem resultando em um esforço crescente para combinar esses elementos de forma a orientar a ação pública que busca reduzir precariedades e vulnerabilidades nos assentamentos urbanos.

Esses esforços resultam em propostas de tipologias que estão identificadas na Tabela 1. Essas classificações, que já haviam considerado diferentes níveis de vulnerabilidade social (HERLING, 2016), passam, portanto, a considerar um universo mais complexo de variáveis. Com isso, abarcam necessidades mais abrangentes do nível de intervenção, como infraestrutura, serviços públicos e localização urbana (BRASIL, 2018; DENALDI et al., 2017; KRAUSE; DENALDI, 2022), necessidades de reassentamento (DENALDI; AKAISHI, 2013; KRAUSE; DENALDI, 2022) e características da morfologia do desenho urbano produzida pelos assentamentos e a sua relação com as especificidades do meio natural (FEITOSA, 2019).

Tabela 1 – Tipologias de assentamentos precários

Título	Fonte	Objetivo e perspectiva metodológica	Fatores utilizados	Classificação
Estudo da Demanda	BRASIL, 2018	Dimensionar a demanda no âmbito de programa específico, a partir de condições gerais de ocupação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Densidade populacional 2. Traçado urbano 3. Acesso à infraestrutura 4. Acesso a serviços públicos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sede de municípios 2. Distritos ou povoados 3. Favelas e seus assemelhados 4. Loteamentos irregulares 5. Conjuntos habitacionais
Metodologia para Identificação e Caracterização de Assentamentos Precários em Regiões Metropolitanas Paulistas – MAPPA	CDHU; UFABC; FEITOSA, 2019	<p>Caracterização e dimensionamento da precariedade habitacional por meio da definição conforme características morfológicas do sítio ou do tecido urbano*</p> <p>*Considera-se ‘tecido’ (ou trama urbana) a variação de formas e dimensões de elementos urbanos, como edificações, vias e outros espaços públicos, quadras, lotes, infraestruturas etc., e as relações que esses elementos mantêm entre si e com a base geográfica que os suporta (características fisiográficas).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensões dos elementos urbanos (vias, lotes e habitações) 2. Traçado regulador da ocupação e da compactidade do tecido 3. Inadequação/ precariedade habitacional: censo demográfico (custo da moradia, infraestrutura, características físicas da edificação e inadequações da edificação à família); dados municipais (segurança ambiental e jurídica – previsão de remoções) 	<p>Tipos de tecido de assentamentos precários (TEC):</p> <p>TEC 1 – morros TEC 2 – palafitas TEC 3 – ocupações em Área de Preservação Permanente (APP) de rios ou aterro de mangues TEC 4 – ocupação desordenada (sem traçado regulador prévio à ocupação) TEC 5 – ocupação ordenada por traçado TEC 6 – ocupação esparsa</p>

Assentamentos Precários: identificação, caracterização e tipologias de intervenção	DENALDI, 2009; DENALDI, 2013	Caracterização e classificação dos assentamentos precários do tipo favela e loteamento com base na definição em relação aos tipos de intervenções para identificação do que falta realizar para que seja alcançado o patamar básico de qualidade urbana e habitacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestrutura básica, regularizado ou não 2. Sistema viário, existência e necessidade de readequação 3. Regularização urbanística de parcelamento do solo 4. Necessidade ou não de reassentamento ou remanejamento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidados (urbanizado com infraestrutura básica) 2. Consolidáveis (com condições favoráveis para urbanização) 3. Não consolidáveis (comprometido com situação de risco)
Tipologias de Assentamentos Precários	DENALDI; AKAISHI, 2013	Classificação pela identificação das ações necessárias para assentamentos precários com base na definição de tipologias que indicam o tipo de intervenção ou ação necessária	<ol style="list-style-type: none"> 1. Localização no território 2. Possibilidade de consolidação do assentamento 3. Percentual estimado de reassentamento 4. Características e restrições ambientais 5. Densidade e tecido urbano 6. Tipo de procedimento para regularização 7. Porte do assentamento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reassentamento 2. Execução de obras pontuais de urbanização 3. Execução de obras de infraestrutura e saneamento 4. Execução de obras de urbanização de grande complexidade 5. Regularização de áreas públicas 6. Regularização de áreas privadas

<p>Diagnóstico Habitacional Regional do ABC</p>	<p>CONSÓRCIO INTER-MUNICIPAL GRANDE ABC; DENALDI, 2016</p>	<p>Classificação pela identificação das ações necessárias para assentamentos precários</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Situação da regularização fundiária 2. Deficiência de infraestrutura 3. Urbanização 4. Densidade populacional 	<p>T1 – Assentamentos irregulares consolidados e os conjuntos habitacionais irregulares cuja inadequação é apenas a irregularidade fundiária</p> <p>T2 – Assentamentos precários e irregulares que demandam obras de infraestrutura, podendo necessitar de alguma remoção</p> <p>T3 – Assentamentos precários e irregulares consolidáveis que demandam obras complexas de urbanização e/ou percentual elevado de remoção</p> <p>T4 – Assentamentos com previsão de remoção total</p>
<p>Núcleos Urbanos Informais (NUI)</p>	<p>KRAUSE; DENALDI, 2022</p>	<p>Classificação pela identificação das ações necessárias para assentamentos precários, focando a completude da infraestrutura disponível e o grau de complexidade das intervenções</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porte do assentamento 2. Densidade 3. Tipo de traçado ou tecido urbano 4. Localização em relação à malha urbana 5. Índícios de necessidade de remoção 6. Índícios de necessidade de complementação de infraestrutura básica <p>Classificação:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Possui infraestrutura adequada; 2. possui infraestrutura parcial; 3. ausência de infraestrutura básica ou infraestrutura existente muito precária; e 4. não foi possível aferir 	<p>Tipos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sede de municípios 2. Distritos ou povoados 3. Favelas 4. Loteamentos irregulares 5. Tipos mistos entre loteamento e favela 6. Conjuntos habitacionais <p>Graus de complexidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> → baixo, → médio e → alto

O amplo leque de tipologias desenvolvido nos permite trabalhar com distintas possibilidades e metodologias. Essas tipologias se utilizam de diferentes dimensões dos assentamentos, como morfologia urbana, características do espaço edificado, características socioeconômicas, situação fundiária, infraestrutura e serviços públicos, para gerar agrupamentos de favelas. Com isso, produzem classificações variadas, ora mais descritivas (FEITOSA et al., 2019; KRAUSE; DENALDI, 2022), ora mais programáticas (DENALDI; AKAISHI, 2013; KRAUSE; DENALDI, 2022).

No primeiro caso, a classificação de favela, loteamento e conjunto habitacional degradado é, de longe, a mais usual, adotada nacionalmente (BRASIL, 2010) a ponto de ser quase um consenso na área (CARDOSO, 2016). A partir dela, existem variações referentes à inclusão de municípios, distritos ou sedes, para abarcar situações nas quais a precariedade não está inserida como um enclave poligonal, mas em toda a mancha urbana de determinadas localidades (KRAUSE; DENALDI, 2022). Ainda no caso das tipologias mais descritivas, cabe destacar a elaborada para assentamentos nas regiões metropolitanas paulistas (FEITOSA et al., 2019). Nela os autores utilizam um modelo probabilístico, a partir de uma variedade de dados, para chegar a uma tipologia que relaciona as características da morfologia do desenho urbano produzida pelos assentamentos com as especificidades do meio natural.⁴

No segundo caso, indicadores mais complexos são propostos, como necessidades de reassentamento, em função de densidade excessiva ou situações de risco, que aumentam a complexidade da intervenção. Ou ainda, os tipos de procedimento de regularização, em virtude da dificuldade da questão fundiária no contexto dos assentamentos precários (DENALDI, 2013). Existem também os casos nos quais a diferenciação se dá em relação à possibilidade de consolidação (consolidadas, consolidáveis e não consolidáveis) ou ao escopo de intervenção (obras pontuais, obras de infraestrutura e saneamento e urbanização de grande complexidade) (DENALDI, 2009).

Ainda que as tipologias se constituam em um esforço importante de caracterização, as informações e a capacidade de produção de registros que possam contribuir para a identificação desses espaços e sua diversidade em todo o território brasileiro se mantêm escassas.

Deve-se destacar a evolução das tecnologias geoespaciais, que têm provido maiores recursos para a aplicação de técnicas de geoprocessa-

mento. Isso se dá especialmente em função da maior disponibilidade de imagens de satélite em alta resolução e do avanço das tecnologias de sensoriamento remoto, como o *Light Detection and Ranging* (LIDAR), que permite a extração de informações espectrais a partir de plataformas tripuladas e não tripuladas.

No entanto, esses avanços reduzem, mas não eliminam, importantes barreiras para a identificação de informações relevantes e a produção de tipologias para intervenção mais eficaz nos territórios urbanos precários. Permanecem as assimetrias nas capacidades de produção de informações territoriais por diferentes estados e municípios, os imbróglis relacionados às informações fundiárias em áreas públicas e privadas e as dificuldades de definições operacionais dos assentamentos. As informações de campo ainda são necessárias, bem como a cooperação dos municípios, tornando muito custosa a produção de todos os dados relevantes para a intervenção qualificada nos assentamentos.

Além disso, se as tipologias podem ser funcionais para se adotarem estratégias e políticas públicas de urbanização adaptadas aos territórios de modo a tornar o seu resultado mais efetivo, a questão do saneamento básico, em função do seu custo elevado e alta complexidade, aponta para um novo tipo de esforço em relação às variáveis especificadas. Isso porque não se trata apenas de definir o nível de intervenção necessário para atingir uma condição adequada para pessoas e famílias, mas também, e principalmente, da viabilidade, do tempo e do custo da solução a ser empregada. Em outras palavras, a combinação das principais características dos assentamentos precários no país interfere na escolha e definição dos modelos, tecnologias e sistemas a serem usados e nas regras, contratos e metas estabelecidos para a construção dessas transformações.

| 3.5 ABORDAGEM MULTIESCALAR E AS SOLUÇÕES DE SANEAMENTO

Uma vez que a construção de tipologias de assentamentos precários baseadas em fatores relevantes para a viabilidade de soluções de esgotamento sanitário tem como pano de fundo o planejamento de estratégias e políticas territoriais, propõe-se utilizar uma abordagem multiescalar de forma conjunta com as características dos assentamentos.

Primeiro porque o urbano precário tem diferentes manifestações. Ele pode ter a forma de enclaves em meio às cidades formais, com acesso à

infraestrutura, ou ter limites bem mais diluídos em meio a um universo maior e distinto de precariedades. Assim, pensar as soluções de saneamento básico em uma base multiescalar importa também em função das dinâmicas do espaço urbano e dos assentamentos precários, em que variam, ainda, a intensidade dos fluxos de pessoas e relações funcionais com seus entornos, o dinamismo de determinadas áreas e mesmo a capacidade de definir com precisão o que são os delimitadores de precariedade.

No âmbito urbano, é importante, ainda, identificar características como a contiguidade à malha urbana, o acesso a oportunidades e serviços, a morfologia urbana, a densidade, a altimetria e a proximidade das infraestruturas de saneamento existentes (como estações de tratamento, coletores-tronco) e as características relativas ao próprio domicílio (como presença em área de risco, precariedade da construção, posse e propriedade).

Mas a necessidade de se pensar uma abordagem multiescalar tem também conexão com as dinâmicas institucionais e setoriais da própria política pública. Por sua capacidade estatal e de incidência institucional, a esfera federal tem atuação reconhecidamente relevante para promover o planejamento e a implementação da agenda do saneamento urbano no país. São diversos os órgãos e instâncias no nível federal com papéis e atribuições na área do saneamento básico, nas suas mais diferentes interfaces e tipos de incidência. Por meio dos seus órgãos, como ministérios e secretarias, o governo federal atua como orientador e financiador das principais ações de desenvolvimento da infraestrutura de saneamento do Brasil. Entre suas funções está o papel de formulação das diretrizes gerais, especialmente em aspectos que direcionam os financiamentos de órgãos de infraestrutura e desenvolvimento, como dos repasses institucionais.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) apresenta o planejamento integrado do saneamento básico no nível nacional, com linhas de desenvolvimento para os próximos 20 anos. O instrumento dá corpo às diretrizes do Marco Legal do Saneamento Básico, regido pela Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), e prevê uma avaliação anual para acompanhamento de implementação e uma revisão a cada quatro anos, com o intuito de atualizar os dados, as diretrizes e os desafios presentes no território brasileiro. O PLANSAB também reconhece os Planos Municipais de Saneamento Básico como instrumento de implementação das diretrizes do Marco Legal, dada sua importância para prever e sugerir adaptações com maior contextualização territorial e de acordo com as necessidades locais.

Ao mesmo tempo, observa-se que a regulação do Marco Legal do Saneamento Básico e da Lei das Águas do Brasil (Lei Federal nº 9.433/1997) (BRASIL, 1997) é realizada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que passou a ser uma agência reguladora de saneamento básico em 2020. Ela possui quatro macrolinhas de ação: regulação, monitoramento, aplicação da lei (programas e projetos) e planejamento. Além disso, também concentra a responsabilidade de, em parceria com a Secretaria Nacional de Saneamento, do Ministério do Desenvolvimento Regional, promover a interoperabilidade do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH) com o atual Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA), antigo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). O SINISA possui informações sobre o atendimento que são usadas para produção de conhecimento, monitoramento e avaliação do saneamento no Brasil. Há também, no governo federal, a maior responsabilidade pelo financiamento das intervenções relacionadas a obras de infraestrutura e, por consequência, pela incorporação, na perspectiva do saneamento, de aspectos como sustentabilidade, inclusão e adaptação às necessidades da população.

Entre a escala federal e a escala local, em cada assentamento existem diferentes atores com atribuições distintas nas soluções de saneamento ambiental. Por isso, a premissa é que a caracterização das comunidades urbanas precárias e os correspondentes desafios de saneamento são permeados por fatores que operam em diferentes escalas.

A inserção metropolitana ou regional (estadual) é importante para o planejamento dos investimentos e manutenção dos sistemas. As diferenças regionais, por sua vez, importam não apenas no que diz respeito à implementação institucional, mas também pelas condições de diferentes biomas, disponibilidade de recursos hídricos e especificidades relacionadas à posição do território e hierarquia da rede urbana, como metrópoles, centros urbanos e aglomerações urbanas.

A escala municipal, por sua vez, tem grande peso não apenas em função da titularidade do serviço, mas também pela importância da questão tarifária para a solução de esgotamento em assentamentos precários, demandando algum tipo de arranjo de subsídio cruzado. As condições da unidade política municipal também são chave seja no que diz respeito aos instrumentos de políticas públicas, seja à presença de mecanismos de partici-

pação e de gestão urbana e ambiental, tanto ao conhecimento e à gestão de risco geotécnico quanto à compreensão da oferta e déficit de saneamento, das condições de saúde, da educação e da renda das populações.

Pode-se considerar ainda a escala de assentamentos precários, cujas informações relativas ao Censo fornecem subsídios para caracterização das diferentes áreas definidas como favelas e comunidades urbanas. Apesar da dificuldade metodológica em consolidar o perímetro dessas áreas, sua definição permite o cálculo de diferentes indicadores, que podem ser utilizados nos critérios de priorização para início de intervenções.

É importante considerar que os assentamentos precários (a depender da definição) podem se manifestar como fenômenos urbanos mais ou menos segregados. Uma unidade de análise fragmentada ajuda a garantir uma representação mais apropriada em termos de homogeneidade social e apropriação por parte dos seus moradores. As unidades mais agregadas, por outro lado, permitem maior facilidade na obtenção dos dados amostrais e representam melhor os fenômenos contínuos.

Ao mesmo tempo é importante o debate relacionado aos limites internos dos assentamentos e às respectivas subdivisões de manchas de precariedade contínuas. Nesse sentido, a primeira subdivisão essencial é a relacionada aos procedimentos operacionais do Censo Demográfico. Isso porque, na ausência de outras bases unificadas de assentamentos precários, os dados cartográficos do Censo têm grande centralidade para a estruturação dos assentamentos.

Por fim, pode-se considerar, ainda, a escala de domicílios, que está entre as unidades de informação com maior potencial para caracterizar os assentamentos precários. Eles são definidos pelo Censo como “(...) local **estruturalmente separado** e **independente** que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas, ou que esteja sendo utilizado como tal” (IBGE, 2024b, p. 19). Nessa escala, as informações relativas a cada domicílio podem também subsidiar a análise para priorização de áreas para a implementação das intervenções.

A abordagem multiescalar pode se traduzir na incorporação de variáveis e atributos das variáveis de recorte municipal às unidades básicas de análise dos aglomerados subnormais. Além disso, essa abordagem atua como mecanismo de ajuste na definição e na caracterização de tipologias, na medida em que a regionalização importa para definir o contexto e pensar

em soluções convencionais e não convencionais para a oferta de saneamento nas comunidades urbanas precárias.

| 3.6 DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE SANEAMENTO EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS

Há grande dificuldade em levar abastecimento de água, e especialmente esgotamento sanitário, a núcleos habitacionais de baixa renda. Isso pode ocorrer devido às peculiaridades legais, institucionais, políticas, físico-territoriais e urbanísticas dos assentamentos precários, assim como pelas dinâmicas sociais, condições socioeconômicas e consequentes vulnerabilidades a que estão sujeitas essas populações.

Essas dificuldades costumam impactar o próprio desenvolvimento de infraestrutura e a viabilidade de sustentação dos sistemas. Por exemplo, um assentamento em uma localidade de baixa declividade, situada abaixo do nível dos sistemas de abastecimento e distribuição e com densidade demográfica muito alta pode enfrentar mais desafios para implementar a infraestrutura necessária de soluções para assentamentos precários do que um espaço em que pelo menos um desses fatores intervenientes não esteja operando. Isso poderá ocorrer mesmo com algumas soluções vindas de sistemas semidescentralizados ou descentralizados e, a depender da situação territorial, acarretará necessidade de retirada das famílias das localidades, inviabilidade de implementação de certas soluções ou replanejamento de obras, problemas que podem demorar mais que o previsto para serem resolvidos. Logo, o tempo de espera também não se conecta apenas ao aumento de custos, mas ao risco de se precisar reorientar o planejamento da implementação, haja vista que assentamentos precários costumam ter uma configuração de ocupação dos territórios bastante dinâmica, o que faz com que ocorram modificações em número de unidades habitacionais e até mesmo na utilização dos territórios durante determinado período.

A situação das habitações, por sua vez, pode impactar o que é passível de implementação. Empresas responsáveis em investir na infraestrutura em assentamentos precários podem identificar inviabilidade devido à falta de regularidade fundiária. Nesse caso, desenvolver estratégias institucionais para diminuir o risco e realizar ações de regularização fundiária podem ser medidas essenciais para que se viabilize a execução da coleta de esgotamento sanitário. Mas a própria condição da estrutura física da habitação

pode ser um desafio. Casas com pouca infraestrutura ou localizadas em espaços de risco podem inviabilizar a concretização do saneamento básico sem o trabalho conjunto com políticas habitacionais e a possível retirada das famílias das localidades.

A regularização fundiária, e mesmo a capacidade de desenvolver essa regularização, é uma questão-chave para a decisão de implementação do atendimento. Se não há regularização porque se trata de uma área protegida ou por ser um território de risco, a inclusão de soluções convencionais ou finalistas sem grande intervenção se torna impraticável.

Nesse caso, uma via é a união da agenda habitacional à intervenção urbana, para que o município não associe a falta de regularização com a incapacidade de uma intervenção mais direta. Em outros territórios, esse processo implica a inserção de soluções de médio prazo, conectadas a formatos de atendimento descentralizados, e até o enfrentamento de resistência de prestadores de serviço, que podem entender a intervenção como de alto risco ou contrária à legislação e temer não somente perda de investimentos de implementação, mas também sanções aplicadas ao contrato de concessão.

Além disso, como o estudo do Instituto Trata Brasil (2016) mostra, a vulnerabilidade e extrema pobreza são vistas como um risco pelos prestadores de serviço. Esses atores têm como expectativa um maior índice de inadimplência, o que veem como uma ameaça para seus modelos de negócio de prestação dos serviços. Nesse sentido, a atuação do Estado e mesmo acordos de concessão que prevejam a obrigatoriedade de atendimento nessas localidades, que permitam e regulamentem a existência de tarifa social e de subsídios cruzados,⁵ podem ser essenciais para garantir o acesso ao saneamento básico.

A institucionalidade passa também pelas diferentes capacidades estatais existentes no país. O saneamento básico é uma política que implica a atuação das três instâncias federativas. A União é responsável por estabelecer as diretrizes, enquanto estado e município têm responsabilidades na prestação dos serviços. O Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) (BRASIL, 2007) fomenta ainda uma nova forma de organização: a regionalização.

Entretanto isso é feito em um país em que os governos subnacionais (estados e municípios) têm capacidades estatais notoriamente distintas.

Capacidades estatais são, por sua vez, fundamentais para o desenvolvimento e implementação de políticas públicas, não sendo exceção o saneamento básico. A configuração institucional, portanto, em uma federação com capacidades assimétricas pode se tornar um desafio de implementação a ser considerado, demandando a atuação mais robusta do governo federal e mesmo dos governos estaduais com maiores capacidades para delinear e financiar as políticas públicas intergovernamentais. Nesse sentido, atuações principalmente federais contribuem para ampliar o alcance e a padronização das políticas implementadas nos diversos contextos brasileiros, fomentando, conseqüentemente, a diminuição das desigualdades regionais (ARRETCHE, 2012).

Para além das capacidades estatais, a configuração legal, em si, ao deixar em aberto como influir nos assentamentos precários, também apresenta riscos para a priorização dessa agenda. Assim, conquanto tenha regimentado e criado metas de 99% de abastecimento de água e 90% de esgotamento sanitário, o Marco Legal do Saneamento Básico não estipula como e quais são os territórios a serem colocados em primeiro lugar no processo de implementação das metas. Isso significa que a discricionariedade subnacional e das parcerias público-privadas é que poderá delimitar o que deve estar inserido nos 90% – com a possibilidade, assim, de despriorizar exatamente as regiões que mais necessitariam dessa política.

Implementar soluções de saneamento em assentamentos precários envolve enfrentar uma multiplicidade de desafios. A política de saneamento básico é uma política intergovernamental que depende da preocupação dos territórios, da abertura a inovações e novos modelos e da capacidade estatal para poder alcançar maiores níveis de cobertura. É por isso que importa observar a diversidade do urbano precário, os fatores que podem influenciar essa implementação, seus pontos de atenção e a diversidade de formatos em que isso pode ter influência. ●

Notas de fim

2 É possível argumentar que as definições metodológicas a respeito da divisão rural-urbano podem ser passíveis de críticas e tendem a subestimar a população rural no país (VEIGA, 2004). Ainda assim, a velocidade com que se deu essa transição ainda é expressiva.

3 Para uma descrição mais completa da evolução dos assentamentos precários na história dos Censos, ver Cardoso (2016).

4 Mais precisamente o estudo define tipologias de tecido urbano, sendo que três refletem essa interação com o meio físico: TEC 1, “Morros”; TEC 2, “Palafitas”; e TEC 3, “Ocupações em Área de Preservação Permanente (APP) de rios ou aterro de mangues”.

5 Marco Legal do Saneamento Básico. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7.

4.

FATORES E COMPONENTES QUE INFLUENCIAM A VIABILIDADE DAS SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS

SANEAMENTO INCLUSIVO

FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

CEBRAP

CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO



4.1 PROCESSO DE DEFINIÇÃO E PREMISSAS

A pesar da importância das especificidades dos territórios, vale dizer que muitos dados essenciais para identificar essas conformações não estão disponíveis para todas as municipalidades. Assim, buscou-se realizar um esforço de identificação dos fatores determinantes para entender a viabilidade de implementação de um sistema de esgotamento sanitário e, a partir disso, construir uma tipologia experimental que busque caracterizar os cenários mais prováveis e mais característicos de combinação desses fatores. Para a identificação dos fatores determinantes, foram realizadas as estratégias descritas a seguir.

Pesquisa bibliográfica

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com mapeamento de artigos e livros dos campos de engenharia, urbanismo e políticas públicas que apresentassem conceitos, formatos de solução e instrumentos necessários para pensar a implementação de esgotamento sanitário em assentamentos precários. Também foi feito um levantamento dos estudos de tipologias do urbano precário no qual buscou-se identificar os pontos de convergência com a discussão das intervenções de esgotamento sanitário.

Estudo de caso

As características específicas das áreas urbanas precárias foram identificadas; elas são decisivas para a viabilidade e definição de soluções de esgotamento sanitário. Para tanto, utilizou-se uma abordagem qualitativa, que busca entender a lógica dos processos com base em análises em profundidade de um ou poucos casos particulares (ABDAL et al., 2016).

Entrevistas com especialistas

Realizaram-se oito entrevistas em profundidade, conduzidas a partir de um roteiro semiestruturado com quatro perfis de conhecimento (Tabela 2). Entre os especialistas, foram priorizados aqueles com trajetórias e experiência em diferentes territórios brasileiros, com o objetivo de diversificar as percepções sobre o problema.

Tabela 2 – Perfil dos especialistas entrevistados

Grupo	Perfil	Número de entrevistas
1	Visão geral sobre serviços de saneamento, modelagem e modelos de contratos e incorporação de realidades precárias a áreas atendíveis	2
2	Experiência com soluções convencionais e não convencionais de saneamento em assentamentos precários	1
3	Visão específica do planejamento e implementação de soluções de saneamento em assentamentos precários	4
4	Informações sobre assentamentos precários e saneamento	1

Sistematização

A pesquisa documental e as entrevistas realizadas foram, então, sistematizadas em um documento que apontou para dimensões, fatores e componentes que interferem na viabilidade das soluções de saneamento em assentamentos precários. Para a sistematização, utilizou-se a metodologia de análise de conteúdo (HSIEH; SHANNON, 2005; KRIPPENDORFF, 2018). Fez-se inicialmente uma pré-análise do material, levando-se em consideração os fatores e dimensões-chave já mapeados com base na pesquisa bibliográfica. Depois disso, construiu-se uma sumarização que buscou identificar como os fatores eram citados nas percepções dos entrevistados e quais pontos de atenção eram mencionados nas entrevistas por esses atores. Esse processo visou sintetizar as informações obtidas na pesquisa bibliográfica – que se beneficiou de novos mapeamentos a partir das entrevistas – e nas percepções dos especialistas.

Oficinas para validação e priorização dos fatores e componentes relevantes

Foram realizadas duas oficinas para validação e priorização dos fatores e componentes relevantes. A primeira foi feita internamente com a equipe do projeto, a segunda, com especialistas e atores sociais externos atuantes nas áreas de interesse da pesquisa. As oficinas permitiram mobilizar conhecimentos tácitos de um grupo mais amplo de participantes, que têm em comum a experiência em um determinado campo de pesquisa e políticas públicas. E, com isso, foi possível produzir dados confiáveis, direcionar sugestões e validar as premissas e resultados produzidos (ØRNGREEN; LEVINSEN, 2017; THORING; MUELLER; BADKE-SCHAUB, 2020).

A oficina externa aconteceu no dia 2 de outubro de 2023 e contou com cerca de 40 especialistas e representantes de organizações atuantes nos temas de moradia, urbanização de favelas e saneamento básico. Nesse evento, as atividades desenvolvidas permitiram aos participantes discutirem os desafios de implementação e as possibilidades de solução para o esgotamento sanitário, assim como as características decisivas para que as soluções fossem adotadas, com base na análise de casos concretos de assentamentos urbanos precários. Essa atividade permitiu testar a abrangência dos fatores identificados, priorizar e aperfeiçoar sua organização e descrição, além de obter *insights* sobre variáveis, indicadores *proxies*, enfim, formas de mensuração dos fenômenos de interesse. Isso culminou em uma descrição mais assertiva dos fatores e componentes determinantes para o esgotamento sanitário.

Consolidação dos fatores e componentes que influenciam a viabilidade das soluções de saneamento em assentamentos precários

O desenvolvimento das estratégias anteriores resultou na sintetização de um conjunto de fatores e componentes que busca traduzir as características dos assentamentos urbanos precários que mais interferem na viabilidade de soluções de esgotamento sanitário nesses territórios.

Como o objetivo é produzir um plano de coleta factível e que atenda ao princípio da economicidade para a produção de dados públicos, priorizaram-se informações que, além de representativas dos fatores, são viáveis de serem coletadas em escala. Por isso, a descrição dos fatores e componentes traz como premissa não as informações necessárias para o desenvolvimento direto das intervenções, mas aquelas que permitem o enquadramento dos casos de forma mais abrangente. Essa premissa é importante também na medida em que permitiu a priorização das informações. Além desse aspecto, foi considerado o quanto as informações são de fato decisivas para a necessidade e viabilidade de determinadas intervenções.

Por esse motivo, alguns fatores não foram especificados, uma vez que a coleta da informação não se encontra disponível em bases de dados e, por conseguinte, demandaria uma pesquisa de campo específica para diagnóstico das especificidades. Esses fatores específicos, naquilo que foi possível, foram incorporados aos fatores e componentes especificados a seguir, após amplo processo de síntese e priorização. Na sequência, são apresentados os fatores e componentes resultantes da análise pelas estratégias especificadas, sua descrição, impactos e formas de obter a informação.

4.2 FATORES E COMPONENTES

A Tabela 3 apresenta a síntese do conjunto de fatores e componentes que interferem na viabilidade de soluções de esgotamento sanitário em assentamentos urbanos precários. Na sequência, cada componente é detalhado considerando sua descrição, impactos na complexidade das intervenções, escala envolvida e formas de obtenção das informações.

Tabela 3 – Fatores e componentes que influenciam a viabilidade das soluções de esgotamento sanitário em assentamentos precários

Fator	Componente
Capacidade institucional	Planos municipais ou regionais de saneamento básico
	Experiência em projetos e intervenções de urbanização de favelas no município
	Desempenho do prestador de serviços no município
	Situação do contrato de concessão do município ou bloco regional
	Assentamentos precários especificados no contrato de concessão do município
	Políticas inclusivas previstas (tarifa social e subsídio à conexão)
Espaço edificado	Densidade demográfica no assentamento
	Domicílios precários no assentamento
	Ocupação em soleira negativa no assentamento
	Ocupação em Área de Preservação Permanente no assentamento
	Acesso viário aos lotes no assentamento e regularidade do traçado das vias
	Espaço viário no assentamento
	Pavimentação da via no assentamento
Meio físico	Relevo e declividade no assentamento
	Tipo de solo no assentamento
	Proximidade de corpos d'água
Vulnerabilidade socio-ambiental	Nível de pobreza no assentamento
	Nível de renda no assentamento
	Domicílios em risco de deslizamento, inundação ou alagamento
	Regularidade fundiária e segurança na posse no assentamento

Organização comunitária	Presença de organizações comunitárias e associativas
	Presença de organizações não governamentais
	Presença de agentes comunitários de saúde
	Presença de equipamentos públicos
Infraestrutura	Abastecimento de água local
	Proximidade de rede de coleta de esgoto
	Conectividade da rede com as estações de tratamento

| 4.2.1 CAPACIDADE INSTITUCIONAL

Fator composto por aspectos institucionais que podem interferir na capacidade de implementação de soluções de saneamento, inclusive de esgotamento sanitário nos assentamentos. Nele são consideradas as características do município em que estão inseridos os assentamentos e que dizem respeito à capacidade de diagnosticar, planejar, regular, conceder, fiscalizar, prestar contas e prover informações para atuar na viabilização de soluções de esgotamento sanitário.

PLANOS MUNICIPAIS OU REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Descrição: os planos municipais ou regionais de saneamento básico traduzem os princípios da política de saneamento em ações concretas, coordenadas e eficazes e são obrigatórios para a contratação ou concessão de serviços e para o recebimento de recursos financeiros da União. Eles traçam as diretrizes sob as quais a implementação do saneamento precisa ser desenvolvida. Não só caracterizam o cenário do saneamento, mas também qualificam o planejamento da implementação. Podem ainda trazer detalhes sobre como deve operar a universalização de acesso ao esgoto adequado e, inclusive, discriminar diretrizes e/ou identificar assentamentos precários como parte das metas.

Impactos: os planos municipais e regionais constituem instrumentos indispensáveis para a elaboração da política pública de saneamento e o monitoramento dos resultados alcançados. Nos municípios em que os planos não foram elaborados ou o foram apenas de forma genérica, sem que de fato

representassem um planejamento real de atuação, a implementação de programas e ações planejados, com metas definidas e praticáveis para o alcance da universalização, fica comprometida. Além disso, a simples existência e disponibilidade dos planos serão insuficientes para planejar o atendimento nos desafiantes contextos da precariedade urbana se não houver uma diretriz específica para as especificidades de assentamentos urbanos precários.

Como obter a informação: a variável de existência de **planos municipais** pode ser extraída diretamente do SINIS⁶, para informações até 2023, e do SINISA⁷, para dados a partir de 2024. O Painel de Regionalização dos Serviços de Saneamento Básico no Brasil⁸, por sua vez, indica a informação sobre os **planos regionais**. É importante pontuar algumas limitações dessa fonte para a captura da informação para análise. Primeiro em relação à completude do dado: embora a taxa de municípios respondentes tenha uma trajetória estável e esteja em um patamar relativamente alto, um número absoluto ainda elevado de municípios não responde à pesquisa. Ademais, essa variável específica já foi objeto de estudos que compararam o SNIS com outras fontes, como a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC)⁹ e coletas primárias, e indicaram inconsistências nas respostas relativas a essa questão (ANDRADE et al., 2020; FARIA et al., 2022; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2017). Entre elas ressalta-se o fato de a pesquisa não ser obrigatória e ser autodeclaratória, sem exigência de comprovação das informações prestadas nas respostas.

Paralelamente, os mesmos trabalhos mostram alternativas metodológicas para um caminho de coleta estruturada a partir de extração de dados nos sítios e portais, conferência da existência dos planos em PDFs (FARIA et al., 2022) e ainda uma rede de atores institucionais interessada em promover o monitoramento do planejamento do saneamento ambiental (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2017). Assim, a coleta estruturada proposta para Minas Gerais (FARIA et al., 2022) poderia ser atualizada e ampliada para todos os municípios brasileiros.

A obtenção de planos em PDF se torna a primeira etapa para a coleta da variável relacionada à diretriz de atendimento para assentamentos precários. A partir disso, é possível avançar em uma coleta de conteúdo baseada na análise estruturada de texto para identificar essa variável.

EXPERIÊNCIA EM PROJETOS E INTERVENÇÕES DE URBANIZAÇÃO DE FAVELAS NO MUNICÍPIO

Descrição: ter experiência em projetos e intervenções urbanas em favelas está definido, aqui, como o município possuir equipes e/ou projetos recentes de urbanização em assentamentos precários.

Impactos: experiência com esse tipo de intervenção importa na medida em que traz ganho de aprendizado para o município sobre as especificidades desses territórios. Quando não há experiência prévia, as intervenções nessas localidades, que envolvem projetos complexos, acabam demandando mais tempo para seu planejamento, com maiores possibilidades de dificuldades durante a execução.

Como obter a informação: a informação já é coletada nas edições sobre habitação na MUNIC, do IBGE. Portanto, pode ser obtida com regularidade e com baixo custo. Apesar da facilidade de coleta, é importante prever formas de checagem e aprimoramento da informação. Isso deve considerar que a MUNIC e o SINISA são autodeclarados pelos municípios, de modo que a qualidade da informação está relacionada com a capilaridade do acompanhamento das respostas pelas unidades regionais das instituições produtoras.

DESEMPENHO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS NO MUNICÍPIO

Descrição: organização responsável por prover o serviço de esgotamento sanitário no município e/ou região pode demonstrar seu desempenho por meio do cumprimento de metas de atendimento e do monitoramento da qualidade do tratamento.

Impactos: entender quem é e como ele opera pode ajudar a identificar potencialidades para a implementação de soluções. Caso não seja identificado avanço no cumprimento de metas de atendimento, há indícios de dificuldade em se planejarem intervenções em assentamentos precários. Por outro lado, sinais de bom desempenho do prestador de serviço sugerem sua potencialidade em atuar diante dos novos desafios da área precária.

Como obter a informação: buscar indicadores que possam monitorar a situação da prestação do serviço de saneamento é um grande desafio, já que significa operar com centenas de agências reguladoras, empresas prestadoras de serviços e milhares de operadores locais. De fato, o cadastro

de prestadores de serviço do SINISA permite identificar informações relevantes sobre o desempenho operacional. Este estudo, entretanto, não busca medidas detalhadas nem trazer a discussão, em si, sobre a operação e o serviço de saneamento. Por isso entendeu-se que é possível extrair esse indicador (mesmo sabendo que ele é parcial) alinhando as metas do contrato com os respectivos indicadores sobre atendimento de esgotamento sanitário para a população urbana. Uma vez que a obtenção das metas pode ser uma variável desafiadora, o cálculo da variação anual nos índices de atendimento pode ser obtido na própria declaração do SINISA.

SITUAÇÃO DO CONTRATO DE CONCESSÃO DO MUNICÍPIO OU BLOCO REGIONAL

Descrição: diz respeito à regularidade dos contratos de concessão diante do Marco Legal do Saneamento Básico. Desde que foi instituída, essa legislação tornou obrigatória a abertura de licitação prévia para os contratos com as empresas de saneamento, criando a necessidade de revisão dos documentos vigentes, além de estabelecer que só poderiam se manter operando as organizações que atendessem a determinadas condições financeiras e estruturais.

Impactos: parte importante dos municípios ainda está em processo de regularização dos contratos, o que pode ter influência na vigência da concessão e na capacidade de atuação na área de saneamento. Contratos não regularizados segundo o novo Marco Legal do Saneamento Básico indicam insegurança jurídica, o que prejudica a possibilidade de investimentos para garantir a expansão do atendimento, sobretudo em áreas precarizadas.

Como obter a informação: o bloco final sobre a dimensão institucional envolve informações relacionadas aos prestadores de serviço e seus respectivos contratos com municípios. Trata-se de uma dimensão desafiadora, mas que já conta com diagnósticos especializados, como o Atlas Esgotos¹⁰, embora este esteja defasado. A escolha para mensuração dessa informação ao longo da pesquisa e em consultas com especialistas foi monitorar a situação do contrato em relação às normas da atualização do Marco Legal do Saneamento, em especial à vedação de prestação por contrato de programa dos serviços públicos. Não se obtiveram, até o momento, iniciativas de monitoramento no nível municipal que permitissem acompanhar esse dado. Uma possível fonte para obtenção das informações pode ser a data de assinatura da concessão ou convênio

(uma possível *proxy* para o atendimento das novas normas), que poderá ser obtida a partir da consulta às agências reguladoras.¹¹ A data de início de contrato pode ser utilizada como indicação de sua regularidade, no caso de ter sido firmado após a sanção do Marco.

ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS ESPECIFICADOS NO CONTRATO DE CONCESSÃO DO MUNICÍPIO

Descrição: os contratos de concessão firmados entre o município e as prestadoras de serviço planejam a operação e as metas que devem ser alcançadas pela organização, não sendo obrigatória a indicação de diretrizes sobre como se deve operar com assentamentos precários nem mesmo a inclusão destes nas metas. Essa informação qualifica ainda mais a prestação de serviços nos municípios, indicando se efetivamente existem metas específicas para assentamentos precários ou, ainda, se os investimentos contemplam essas áreas.

Impactos: a menção a assentamentos precários é importante na medida em que representa um indicativo de priorização desses espaços na implementação do esgoto. Quando indicado e dimensionado, o cumprimento do atendimento nessas áreas pode ser medido, ao passo que, nos contratos em que não há especificação dos assentamentos precários, é maior a probabilidade de exclusão dessas localidades nas intervenções planejadas pela prestadora de serviço.

Como obter a informação: trata-se de uma informação bastante específica que requer uma metodologia de coleta envolvendo a extração dos documentos e contratos das páginas oficiais e da análise automatizada dos seus conteúdos. O alto custo da coleta pode levar a estratégias de abordagem por amostra e criação de indicadores mais gerais para o monitoramento.

POLÍTICAS INCLUSIVAS PREVISTAS NO MUNICÍPIO

Descrição: é um conjunto de instrumentos que pode ser utilizado para a inclusão da população de baixa renda no saneamento básico. O Marco do Saneamento prevê subsídios e tarifa social para a população de baixa renda, mas programas que promovam a gratuidade para que uma residência se conecte à rede, ou mesmo uma redução tributária para ampliar o atendimento, podem ser considerados políticas inclusivas.

Impactos: prever políticas inclusivas no contrato é um indicativo de priorização de atendimento para populações de baixa renda, que inclui espaços com assentamentos precários, rumo à universalização de acesso a esgotamento adequado. A ausência dessas políticas pode indicar que o atendimento em áreas com população de baixa renda não é prioridade, o que pode dificultar e atrasar intervenções em localidades precarizadas.

Como obter a informação: a existência ou não de tarifa mínima ou tarifa social é um dado que pode ser obtido no SINISA. Já a informação relativa ao subsídio para a ligação é mais desafiadora, porque envolve uma ação programática dos governos municipais e/ou estaduais. Nesse caso, será preciso mapear dados de execução de políticas públicas. Um mapeamento dos Planos Plurianuais (PPAs) e das Leis Orçamentárias Anuais (LOAs) poderá permitir a extração da informação sobre o subsídio.

De modo geral, as informações sobre capacidade institucional dos municípios podem ser produzidas em boa medida por meio de registros administrativos e dados secundários. Elas refletem esforços institucionais tanto de ministérios como dos institutos de planejamento nacionais e subnacionais, como as informações obtidas no Atlas Águas, no Atlas Esgotos, na MUNIC e, principalmente, no SINISA. Esse amplo repertório de informações tem suas limitações, evidentemente, mas a sua disponibilidade permite que o trabalho estratégico de aprimoramento das informações, associado à rede de instituições que produzem dados institucionais sobre o setor do saneamento, possa ser traduzido em uma grande melhoria de diagnóstico dos municípios em relação à sua capacidade institucional de atuação no tema do saneamento em contextos de precariedade urbana.

É possível também buscar o diálogo com indicadores e tipologias de municípios em relação à sua capacidade institucional na área de águas e esgotos, a exemplo do que foi feito pela ANA, que realizou uma avaliação da situação institucional dos municípios (ANA, SECRETARIA NACIONAL DE

SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA, 2017). Considerando um conjunto de aspectos, como status institucional, capacidade operacional e financeira, entre outros, foram definidos três grupos de municípios:



Esse tipo de esforço, se atualizado, poderá contribuir também para o panorama institucional em tela.

A Tabela 4 apresenta a síntese de coleta de informações dos componentes relacionados à capacidade institucional.

Tabela 4 – Síntese de coleta de informações dos componentes relacionados à capacidade institucional

Fator	Componentes	Variável/indicador proposto	Fonte	Método de processamento e coleta
CAPACIDADE INSTITUCIONAL	Planos municipais ou regionais de saneamento básico	Existência de plano municipal/regional de saneamento no município	SINISA (Painel de Regionalização)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas
		Existência de diretrizes para assentamentos urbanos precários	BASE NOVA (sem levantamento prévio consolidado)	Raspagem em instituições públicas, conversão de imagens em texto e programação de análise estruturada de texto
	Experiência em projetos e intervenções de urbanização de favelas no município	Experiência da prefeitura municipal em projetos e intervenções de urbanização de favelas nos últimos quatro anos	MUNIC/IBGE, 2019 e 2021	Coleta direta em instituições públicas
	Desempenho do prestador de serviços no município	Variação anual nos índices de atendimento da população urbana	SINISA	Coleta direta em instituições públicas e cálculo das variáveis de evolução anual
	Situação do contrato no município ou bloco regional	Conformidade do convênio com o novo Marco do Saneamento	BASE NOVA (sem levantamento prévio consolidado)	Coleta direta a partir de raspagem das agências reguladoras
	Inclusão de assentamentos precários no contrato no município	Existência de menção aos assentamentos precários (e expressões similares) nos contratos e planos de trabalho	BASE NOVA (sem levantamento prévio consolidado)	Conversão de imagens em texto e programação de análise estruturada de texto
	Políticas inclusivas previstas (tarifa social e subsídio à conexão)	Existência de tarifa mínima ou tarifa social	SINISA	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas
		Existência de subsídio para ligação do esgoto	BASE NOVA (sem levantamento prévio consolidado)	Coleta de dados em PPAs e LOAs estaduais

| 4.2.2 ESPAÇO EDIFICADO

Aqui estão compreendidos todos os descritores que se referem às propriedades e características segundo as quais as pessoas e as construções estão distribuídas e dispostas no território urbano precário. Todas essas características são fundamentais para se pensar na viabilidade e no tipo de solução: a complexidade envolvida, os custos e o dimensionamento das infraestruturas necessárias.

DENSIDADE DEMOGRÁFICA NO ASSENTAMENTO

Descrição: a densidade diz respeito a uma relação entre determinado fenômeno e uma dada unidade de área. Nesse caso, representa a relação entre a população e o território em que se localiza o assentamento. Está relacionada também com a densidade de domicílios na localidade, ou seja, a relação entre o número de casas e a área do território.

Impactos: uma densidade muito baixa implica dificuldade de viabilização do serviço nos modelos centralizado ou semicentralizado, uma vez que provavelmente está associada a residências distantes umas das outras, o que aumenta os custos da rede de coleta desses modelos de atendimento. Ao mesmo tempo, favorece modelos descentralizados de soluções. Altas densidades, por sua vez, tendem a inibir sistemas descentralizados em função de dois fatores: (I) o volume de esgoto a ser tratado passa a ser um impedimento para a proteção dos recursos hídricos no local; e (II) são indicativo indireto de que há limitação de espaço no assentamento, que pode inviabilizar a instalação de soluções alternativas, como fossas sépticas.

Como obter a informação: existem diferentes formas de calcular a densidade populacional e urbana, aplicadas em diversas escalas. No entanto, para conseguir um nível de detalhamento mais granular, é necessário dispor de informações censitárias, a partir das quais as variáveis sobre população, domicílios e área total dos assentamentos podem ser obtidas. Com isso, determinam-se os indicadores de **densidade de habitante por hectare**, **domicílios por hectare** e **habitante por domicílio** (este já um indicador sobre o domicílio, não sobre o assentamento). Um maior refinamento das informações no sen-

tido de aplicar o método dasimétrico para o cálculo efetivo da densidade pode ser útil para se aproximar da realidade dos assentamentos. Em linhas gerais, esse método contribui para a distribuição da população nas áreas efetivamente ocupadas, excluindo dos cálculos de densidade as áreas de “preenchimento” dos setores censitários (DENALDI; FEITOSA, 2020).

Uma vez que a distribuição da população, principalmente em assentamentos precários, é um processo dinâmico em termos espaciais e temporais, também é estratégico testar e desenvolver continuamente metodologias que permitam tanto qualificar as informações censitárias como atualizá-las nos períodos intercensitários. Ao mesmo tempo, para além dos atributos de densidade para os perímetros, as informações sobre densidade podem e devem ser constantemente testadas e comparadas na medida em que podem ser criadas a partir de diferentes metodologias:

- superfícies contínuas a partir de informações conhecidas (em áreas com informação de melhor qualidade) e métodos de interpolação como as estimativas por krigagem ou *kernel* (GIBIN; LONGLEY; ATKINSON, 2007; WU; MURRAY, 2005); e
- modelos de estimativas baseados em consumo de energia elétrica, imagens noturnas e imagens de satélite (ALVES; FREITAS; SANTOS, 2020; GARCIA; ARAUJO, 2021; XAVIER, 2022).

DOMICÍLIOS PRECÁRIOS NO ASSENTAMENTO

Descrição: a estrutura dos domicílios é parte dos sistemas de esgotamento sanitário, seja pelo ponto de origem dos efluentes, seja pela etapa da contenção. Nesse sentido, condições inadequadas precisam ser consideradas nas intervenções, do contrário, corre-se o risco de estas não cumprirem os seus objetivos relacionados à saúde pública e à qualidade ambiental.

Impactos: uma proporção muito alta de moradias precárias significa que as melhorias habitacionais precisam ser previstas. Quanto maior a necessidade de prover melhorias, maiores o tempo e a complexidade da intervenção. Isso porque “entrar na casa das pessoas” é uma atividade que demanda atenção específica e pode aumentar o nível de incerteza sobre prazos e custos.

Como obter a informação: a coleta da informação sobre a qualidade da habitação nos assentamentos precários é bastante desafiadora para

essa unidade territorial. É verdade que a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADc) coleta de forma amostral as informações que permitem a identificação da precariedade habitacional, componente do déficit habitacional calculado pela Fundação João Pinheiro para o Brasil, unidades da federação e municípios das capitais (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2022), que consiste na soma entre domicílios improvisados e domicílios rústicos:

- os improvisados são definidos como locais construídos sem fins residenciais que servem como moradia.
- já os rústicos são feitos de material precário, sem alvenaria ou madeira aparelhada, que, por sua condição de insalubridade, resultam em desconforto ou risco de contaminação por doenças.

Essa informação, porém, só está disponível para os municípios em geral, e para a escala dos assentamentos, por meio do censo demográfico. As variáveis do Censo 2022 ainda não foram disponibilizadas, mas, mesmo assim, é possível que, a exemplo de outros censos demográficos, não sejam suficientemente qualificadas para discriminar a qualidade dos domicílios (MARQUES et al., 2007). Ele trata da **diferenciação por tipos**, por exemplo, ora indicando se casa, apartamento ou habitação em casa de cômodos ou cortiço; ora se estrutura residencial permanente degradada ou inacabada; ora se tenda ou barraca de lona, plástico ou tecido. Ou das características sobre **serviços de saneamento**, como abastecimento de água, banheiros (existência, compartilhamento e destinação do esgoto) e lixo.¹² No entanto, é necessário ainda aguardar a divulgação desses dados para avaliar sua pertinência para caracterizar a precariedade dos domicílios.

As alternativas podem ser buscadas em situações em torno de registros administrativos. O Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB/DATASUS) reúne as informações coletadas pelos agentes comunitários de saúde (ACS) relacionadas à qualidade da habitação (DENALDI; FONSECA; AKAISHI, 2017). Para trabalhar na escala dos assentamentos, é preciso solicitar os microdados pelo Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) via Lei de Acesso à Informação (LAI) e observar o georreferenciamento e a consistência dos dados. Vale reforçar, ainda, a importância de as iniciativas de aprimoramento da coleta refletirem, de fato, a situação da moradia, a exemplo do projeto que reuniu o Conselho de Arquitetura e Urbanismo-PR (CAU|PR), a Prefeitura de Maringá e a Fundação João

Pinheiro para qualificação e treinamento das agentes comunitárias de saúde na aplicação dos questionários sobre a qualidade da habitação (ATHIS IAB PARANÁ, 2023).

DOMICÍLIOS EM SOLEIRA NEGATIVA NO ASSENTAMENTO

Descrição: a soleira negativa é a situação na qual o domicílio está “desfavoravelmente situado em cota inferior ao sistema coletor, o que impede a sua ligação por gravidade” (COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO, 2021, p. 2). É, portanto, uma medida que trata da posição relacional dos domicílios em relação às redes existentes.

Impactos: a presença de situações como essa aumenta a complexidade das soluções de saneamento locais ou indica modelos de atendimento descentralizados quando há disponibilidade de espaço, o que demandaria modelos de gestão ainda não amplamente conhecidos e estabelecidos no Brasil.

Como obter a informação: para se fazer o cálculo, é preciso dispor de informações que representem a cota dos domicílios, por um lado, e a cota das redes coletoras, por outro. Isso significa que demanda mapeamento vetorizado e georreferenciado das redes.

Diante da ausência dessa informação, métodos alternativos podem ser pensados e propostos para o cálculo. Uma das possibilidades seria a construção de um indicador de probabilidade de soleira negativa, utilizando o posicionamento do sistema viário principal como aproximação para a rede coletora (existente ou projetada) e as coordenadas dos domicílios do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE).

O exemplo a seguir, para o assentamento Alto das Antenas, em Belo Horizonte (MG), nos ajuda a compreender o exercício possível em relação à captura dos domicílios em soleira negativa, considerando a posição relativa do espaço viário e a distribuição dos domicílios. O mapa base de sombreamento do relevo e dos logradouros, somado às imagens de satélite, permite perceber uma situação típica de soleira negativa: com a via principal passando pelo divisor de águas e os domicílios ocupando pontos mais baixos em relação a ele. Em termos operacionais, a representação dos dados necessários para calcular o indicador está exposta nas Figuras 1 e 2.

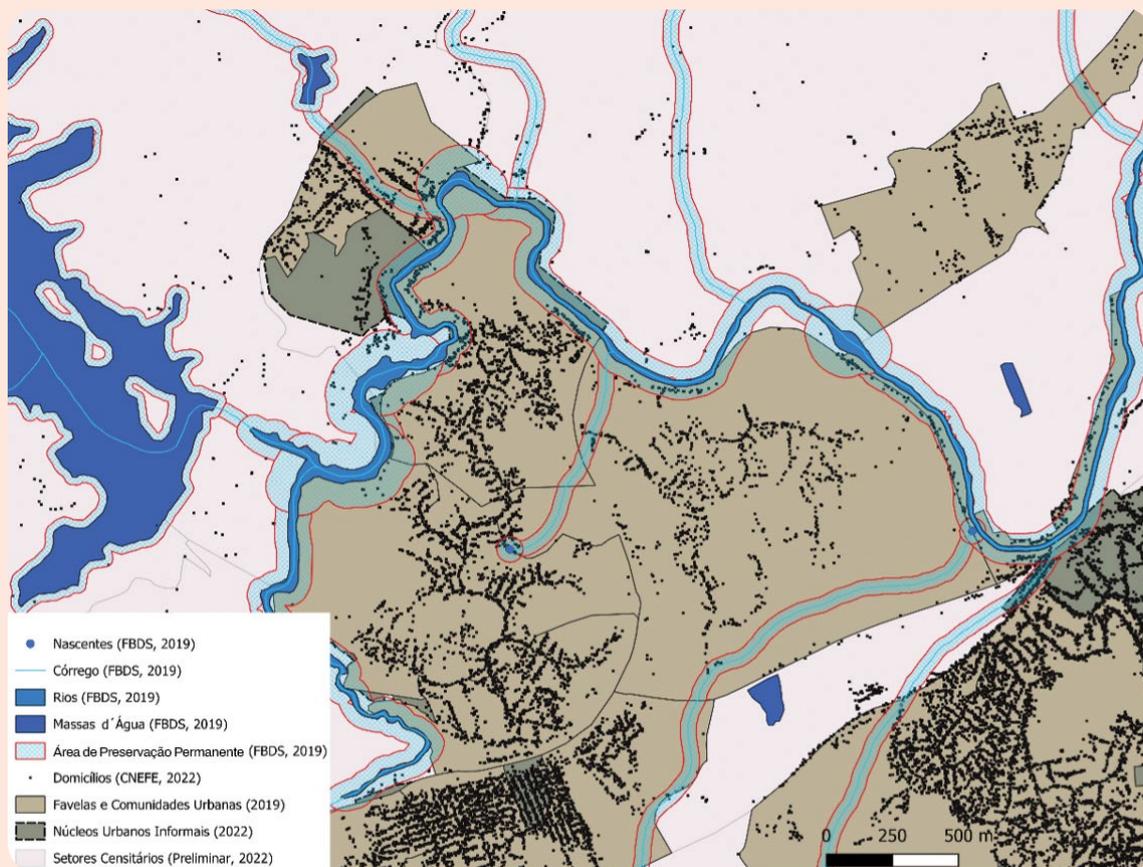
OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Descrição: segundo a Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), Área de Preservação Permanente (APP) é definida como uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. Apesar disso, ocorre ocupação irregular nessas áreas em diversos municípios. A proporção da ocupação que está projetada em Áreas de Preservação Permanente pode ser medida, seja em termos de número de domicílios, seja em área de assentamento.

Impactos: a ocupação nessas áreas implica uma situação complexa que pode envolver o reassentamento de famílias para promover uma ocupação regular do território.

Como obter a informação: a proporção de domicílios em APP pode ser calculada a partir das bases do CNEFE e da camada de APPs. Em relação a esta última, há uma representação vetorial desenvolvida pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS). O produto, elaborado em escala de alta resolução (1:25.000), contempla conjuntos de camadas referentes a hidrografia, nascentes, rios duplos, massas d’água e APPs, com acessibilidade a todos os municípios brasileiros¹³. Na Figura 3, ele é exemplificado.

Figura 3 – Hidrografia, Área de Preservação Permanente e ocupação humana (domicílios e assentamentos precários). Novo Horizonte, Cabo de Santo Agostinho (PE)



Fonte: IBGE, 2019 e 2022; IPEA, 2022; FBDS, 2019.

ACESSO VIÁRIO AOS LOTES NO ASSENTAMENTO E REGULARIDADE DO TRAÇADO DAS VIAS

Descrição: as geometrias do traçado podem ser de diferentes tipos e são abordadas pelos estudos de tipologia, sobretudo a partir da sua disposição regular (na qual elas tendem a ser retilíneas e entrecortadas) ou irregular (remetendo a um desenho mais espontâneo e dinâmico dos acessos).

Impactos: em geral, a tendência é considerar que, quanto mais regular, menos complexa é a intervenção. Assim, as características do traçado e do espaço viário importam, já que indicam a dificuldade de acessar os lotes e domicílios com os serviços de esgotamento sanitário.

Como obter a informação: de grande importância, pelo fato de estarem articuladas à presença de infraestrutura de transporte do esgoto, as informações relacionadas ao espaço viário podem ser coletadas a partir do projeto OpenStreetMap¹⁴. Nele, é possível obter dados sobre os leitos carro-

çáveis com aplicação para fins de planejamento urbano já analisadas (MACHADO; CAMBOIM, 2019), o que permite diferentes cálculos importantes relacionados às vias públicas:

- por meio de estudos e análises morfométricas e índices, de forma a representar numericamente a regularidade/irregularidade das vias e constituir medidas relacionadas ao **traçado das vias** (SAHU; PRASAD; AHMAD, 2022); e
- por meio de análises a partir de *buffers*, semelhantes às áreas de influência do eixo do segmento (FEITOSA, 2021), calcular informações como o percentual de domicílios acessados pelas vias carroçáveis nos assentamentos (**acesso aos lotes**).

ESPAÇO VIÁRIO NO ASSENTAMENTO

Descrição: o espaço viário representa a disponibilidade de espaço na forma de vias disponíveis para transporte por diferentes veículos e/ou instalação de rede de coleta e transporte de esgoto sanitário. A esse componente está associada também a largura das vias existentes no assentamento, bem como a localização de vias com leito carroçável. O espaço viário pode ser representado pela razão entre a área das vias e a área total do assentamento, uma medida sintética da proporção de espaço viário sobre o espaço edificado domiciliar.¹⁵

Impactos: pouco espaço para soluções em geral implica desafio para a rede de coleta ou mesmo para transporte e acesso de diferentes veículos, seja para obras e manutenção de rede de coleta, seja para acesso aos domicílios num eventual modelo descentralizado de atendimento.

Como obter a informação: seguindo o método de coleta pelo OpenStreetMap, por meio de análises a partir de *buffers*, é possível calcular a proporção da área das vias sobre a área total do assentamento, que representa a razão vias/lotes. Também pode-se utilizar a mesma análise para determinar a largura das vias existentes no assentamento, bem como a localização de vias com leito carroçável.

PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS NO ASSENTAMENTO

Descrição: esse componente busca medir a existência de vias pavimentadas ou revestidas de materiais, como terra, cascalhos etc.

Impactos: vias pavimentadas influenciam o acesso ao assentamento. A inexistência de pavimentação pode implicar dificuldades de acesso para determinados veículos, além de comprometer a perenidade da rede de coleta instalada. Por outro lado, a existência de vias pavimentadas sem rede e valas técnicas torna mais cara e complexa a intervenção.

Como obter a informação: a pavimentação das vias poderá ser obtida por meio do processamento e análise de informações matriciais. O processo é facilitado pela possibilidade de aquisição de imagens de satélite gratuitas de alta resolução que permitem sua categorização para realizar a identificação do pavimento. As possibilidades de classificação automatizada de imagens de alta resolução espacial para diferenciação de pisos pavimentados e de terra batida já se mostraram confiáveis em diferentes contextos. Isso inclui tanto o uso de segmentação por pixel para áreas de expansão urbana (ATAÍDE, 2021; CEZAR, 2023) como a análise orientada a objetos utilizada em áreas periféricas metropolitanas (NÓBREGA, 2007).

De modo geral, a caracterização do espaço construído trata de uma das dimensões com maior complexidade, em função dos desafios apresentados. Isso porque ela envolve a coleta de informações que podem ser complexas, além das dinâmicas inerentes aos assentamentos ao longo do tempo que podem tornar as informações obsoletas muito rapidamente.

A Tabela 5 apresenta a síntese de coleta de informações dos componentes relacionados ao espaço edificado.

Tabela 5 – Síntese de coleta de informações dos componentes relacionados ao espaço edificado

Fator	Componentes	Variável / indicador proposto	Fonte	Método de processamento e coleta
ESPAÇO EDIFICADO	Densidade demográfica no assentamento	Habitantes por hectare	CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
		Domicílios por hectare	CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
		Habitantes por domicílio	CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Domicílios precários no assentamento	Proporção de domicílios precários no assentamento	SISAB/DATASUS	Solicitação de microdados via LAI em instituições públicas
	Ocupação em soleira negativa no assentamento	Proporção de domicílios em situação de soleira negativa no assentamento	CNEFE; OPENSTREETMAP; BDIA (Grade de Informações Ambientais)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento complexo
	Ocupação em APP no assentamento	Proporção de domicílios em APP no assentamento	CNEFE; GEOFBDS	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Acesso viário aos lotes no assentamento	Proporção de domicílios sem acesso direto a leitos carroçáveis	CNEFE; OPENSTREETMAP	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Regularidade do traçado das vias	Índice de forma	OPENSTREETMAP	Análises de morfometrias e índices de forma
	Espaço viário no assentamento	Razão da área do viário carroçável sobre área dos lotes	OPENSTREETMAP; CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Pavimentação da via no assentamento	Proporção das vias com cobertura asfáltica	OPENSTREETMAP; INPE	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento complexo

| 4.2.3 MEIO FÍSICO

Esse fator engloba os aspectos relacionados às diferentes características e propriedades do meio físico e natural. São condições cuja relevância está nas interações com a ocupação antrópica e viabilidade das soluções de esgotamento sanitário.

RELEVO E DECLIVIDADE

Descrição: são as características das formas de relevo no local. Elas podem ser expressas pelo tipo do relevo (colinas, montanhas, planícies) e pelas suas características em termos de declividade – nas mais diferentes porções de cada território. A regra de funcionamento dos sistemas de esgoto é o transporte por gravidade. Nesse sentido, há um nível de declividade ótima para que os sistemas funcionem bem.

Impactos: as formas do relevo e a sua relação com a ocupação humana são bastante importantes em termos de complexidade e viabilidade das intervenções. Terrenos com ausência de declividade podem ser um problema para o transporte, uma vez que a necessidade de bombeamento pode encarecer a implementação. Sistemas com declividade elevada, por sua vez, podem gerar diferentes tipos de problema, como velocidade crítica de escoamento superior ao limite e dificuldades de realização da obra devido a acesso e permanência de maquinário na via inclinada, o que torna a intervenção mais custosa e complexa.

Como obter a informação: o desafio para a construção dessa variável ocorre, sobretudo, em função da escala da informação. Isso porque a disponibilidade dos dados ambientais de forma padronizada para todos os municípios brasileiros é frequente até a escala 1:250.000, portanto, muito distante das informações que permitiriam análises intraurbanas e internas dos assentamentos.¹⁶

Por isso, é preciso aprofundar a análise sobre quais metodologias podem ser mais indicadas para coletar essa informação. Por um lado, a depender do conjunto de municípios a serem trabalhados para refletir o urbano precário, é possível pensar em uma composição em relação ao que já foi feito em termos de mapeamentos mais detalhados.¹⁷ Por outro, é possível avaliar a possibilidade de aplicar sistema de grades para informações ambientais adotando metodologia para os meios urbanos com base nos dados disponíveis. Outra opção é a construção de modelos de elevação

digital dos municípios utilizando as curvas de nível das cartas topográficas do IBGE e, a partir deles, a construção de mapas de declividade a partir de formato raster (MARCHEZINI et al., 2017).

Eles podem permitir a construção de informações sobre as diferentes classes de declividade no interior dos assentamentos precários. E, com isso, obter diferentes medidas que apontem para as condições do substrato natural a partir do qual se pode calcular tanto a proporção do assentamento com declividade superior a 20% e inferior a 5% como a proporção de domicílios em declividade superior a 20% e inferior a 5%.

TIPO DE SOLO

Descrição: esse fator reúne as diferentes características relacionadas ao tipo e perfil do solo existente no assentamento precário. Os atributos do solo são identificados mediante levantamentos locais e indicam o perfil (isto é, como e em qual profundidade) no qual as matérias orgânicas e inorgânicas estão dispostas de forma horizontal. Também identificam outras propriedades, como a textura, a composição mineralógica e a consistência em estado molhado. Com base nessas características, é possível classificar o solo a partir do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SIBCS).¹⁸

Impactos: as características do solo permitem compreender a efetividade de diferentes soluções de esgotamento em um dado assentamento precário. Isso porque a composição, textura e espessura vão condicionar a infiltração subsuperficial da água e dos efluentes, tornando, dessa forma, a emissão menos ou mais agressiva ao meio ambiente e à saúde humana. Em outras palavras, o nível de contaminação poderá ser maior ou menor de acordo com as características de um solo mais ou menos poroso. O tipo de solo também pode interferir no nível de dificuldade para eventuais trabalhos de escavação e construção subterrânea.

Como obter a informação: as informações sobre o tipo de solo podem ser obtidas por meio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que disponibiliza a camada de tipos de solos. Assim como em relação às informações sobre relevo, o fornecimento dos dados sobre solos no Brasil envolve uma combinação de estudos com diferentes profundidades em diversas escalas geográficas. Isso abarca mais de uma centena de estudos, disponibilizados para uso em formato georreferenciado no Catálogo de Geosserviços da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais.¹⁹ Ainda assim, é possível utilizar como referência o Mapa de Solos do Brasil,

que “representa a distribuição geográfica dos solos do Brasil, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SIBCS, 2006), classificado até o terceiro nível categórico. Escala 1:5.000.000”.²⁰

PROXIMIDADE DE CORPOS D'ÁGUA

Descrição: a proximidade das ocupações humanas em relação aos corpos hídricos aponta para o risco de exposição aos vetores e contaminantes da ausência de saneamento e ao potencial de contaminação dos efluentes para outras áreas e usos dos recursos hídricos. Ao mesmo tempo, ela indica também graus de irregularidade das ocupações em relação às legislações de interesse ambiental que incidem sobre cada assentamento. Além disso, pode apontar a relevância e prioridade de atuação em um determinado assentamento.

Impactos: quando os corpos d'água encontram-se próximos, é preciso considerar que um rio ou córrego poluído aumentam a exposição aos vetores e poluentes. Distantes, podem indicar dificuldade de acesso a água e maior distância para disposição (se não tiver condições de infiltração). As medidas consideradas importantes se desdobram em duas prioridades: (I) profundidade do lençol freático; e (II) domicílios em APP. Dessa forma, a presença, as características e a distância dos assentamentos urbanos precários em relação aos recursos hídricos são fatores determinantes para o tipo, viabilidade e complexidade das soluções de saneamento.

Como obter a informação: a proximidade do assentamento em relação aos recursos hídricos pode ser calculada utilizando informações sobre a hidrografia nacional e as camadas das favelas e comunidades urbanas, a partir de um *buffer* (que pode variar de acordo com a ordem de cada corpo hídrico) em relação a cada corpo hídrico e os perímetros dos assentamentos precários. As fontes para os corpos hídricos poderão ser as mesmas das APPs, isto é, as camadas disponibilizadas pela FBDS.

De modo geral, produzir informações de qualidade que permitam caracterizar o meio físico do urbano precário no Brasil é relativamente desafiador. É fato que as informações ambientais disponibilizadas pelos órgãos oficiais, sobretudo pelo IBGE, acrescidas de informações matriciais, como imagens de satélite, propiciam um importante repertório de dados disponíveis. Entretanto, a análise dos dados sobre assentamentos precários enfrenta limitações devido à assimetria na disponibilidade de informações, uma vez que sua produção exige estudos e aplicações específicas.

A Tabela 6 apresenta a síntese de coleta de informações dos componentes relacionados ao meio físico.

Tabela 6 – Síntese de coleta de informações dos componentes relacionados ao meio físico

Fator	Componentes	Variável / indicador proposto	Fonte	Método de processamento e coleta
MEIO FÍSICO	Relevo e declividade no assentamento	Proporção do assentamento em área com declividade superior a 20% e inferior a 5%	INPE; CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento complexo
		Proporção de domicílios em área com declividade superior a 20% e inferior a 5%	INPE; CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas); CNEFE	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento complexo
	Tipo de solo no assentamento	Classificação do solo predominante no assentamento	EMBRAPA	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Proximidade de corpos d'água	Distância do centro de massa do assentamento em relação aos corpos hídricos	GEOFBDS; CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples

4.2.4 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Esse fator traz os aspectos relacionados à vulnerabilidade social e ambiental do assentamento, dos domicílios e famílias que o habitam.

NÍVEL DE POBREZA NO ASSENTAMENTO

Descrição: esse componente engloba o perfil de renda da população do assentamento e a proporção de famílias vivendo abaixo da linha de pobreza (classificadas como vulneráveis, pobres e extremamente pobres), que

apresentam um nível de renda insuficiente para atender às necessidades básicas, como alimentação, moradia, educação e saúde. Aspectos relacionados a raça ou cor dos indivíduos podem ser relacionados para aprimorar o panorama dos assentamentos e a caracterização da vulnerabilidade.

Impactos: as medidas de vulnerabilidade também podem ser utilizadas para priorizar as intervenções e investimentos em direção aos públicos que mais precisam. Nesse sentido, elas podem ser úteis para indicar o grau de efetividade que as soluções de saneamento podem produzir em termos de melhoria de bem-estar. Além disso, por revelarem uma visão multidimensional da pobreza, as medidas de vulnerabilidade relacionam a abrangência das ações públicas envolvidas, em uma perspectiva de intervenções integradas.

Como obter a informação: a proporção de pessoas vulneráveis, pobres e extremamente pobres é produzida pelos censos demográficos, com dados disponibilizados no nível dos setores censitários. As informações são calculadas conforme as diferentes linhas de pobreza, extrema pobreza e vulnerabilidade.

NÍVEL DE RENDA NO ASSENTAMENTO

Descrição: a renda domiciliar per capita contribui para revelar o potencial de pagamento das economias e, em certa medida, a atratividade da solução em determinado assentamento (ou, no mínimo, facilitar algum tipo de arranjo ou subsídio tarifário).

Impactos: o nível de renda pode interferir nas dinâmicas e decisões relacionadas à gestão dos contratos, estabelecimento de obrigações e metas. Ter uma área com perfil de baixíssima renda não significa deixar de atuar na localidade, mas aponta a necessidade de se considerar essa característica para priorizar os atendimentos e elaborar os instrumentos de concessão dos serviços.

Como obter a informação: a renda média domiciliar per capita do assentamento é produzida pelos censos demográficos, com informações disponibilizadas no nível dos setores censitários. As informações são calculadas dividindo-se a renda dos residentes pelo número de domicílios. Em 2022, o questionário do universo foi reduzido de forma que apenas ao responsável pelo domicílio é feita a pergunta sobre o rendimento. Por isso, para calcular o rendimento domiciliar per capita ou o percentual de pessoas será necessário utilizar as informações divulgadas pelas áreas de disseminação dos

resultados da amostra. Assim, podem ser importantes estudos como o do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), que reorganizou essas áreas em unidades de desenvolvimento humano, mais próximas da realidade fática das favelas e comunidades urbanas, incluindo o processamento das principais variáveis socioeconômicas para essas áreas (COSTA, 2013; COSTA; MARGUTI; PIRANI, 2016).

DOMICÍLIOS EM RISCO DE DESLIZAMENTO, INUNDAÇÃO OU ALAGAMENTO

Descrição: as áreas podem ser classificadas como de risco em função de características como probabilidade de deslizamentos, inundações ou alagamentos. A mensuração dos riscos representa um fator essencial para o planejamento e viabilidade da intervenção. Aponta para uma situação que amplia de forma intensa a vulnerabilidade dos indivíduos e famílias.

Impactos: a proporção de moradores e domicílios em áreas de risco indica a estratégia global de intervenção e os custos envolvidos, seja para a realocação das pessoas ou para as contenções necessárias para amenizar os riscos no local. Assentamentos situados em áreas de risco, portanto, demandam intervenções mais complexas, o que pode exigir maiores investimentos de recursos e de tempo, além de englobar outras áreas de atuação para além do âmbito do saneamento.

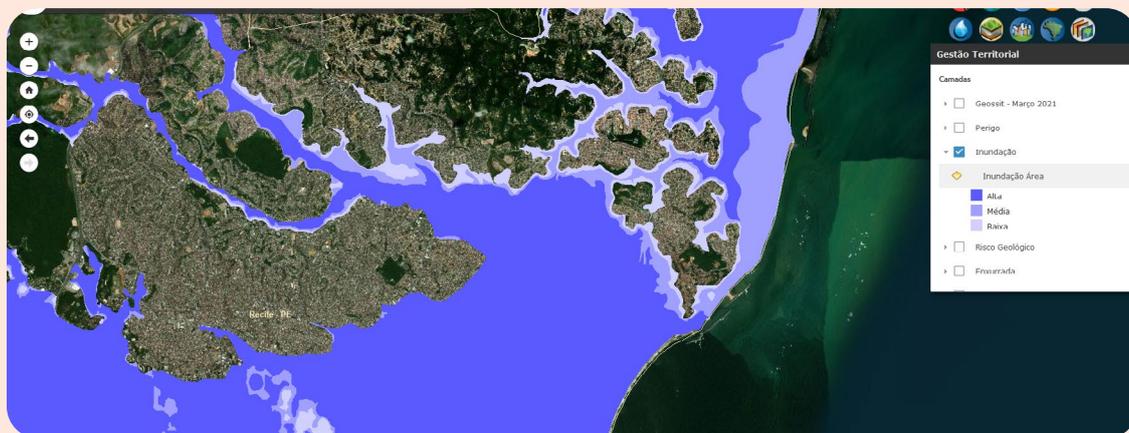
Como obter a informação: a presença e a classificação de risco são informações importantes e podem ser obtidas de maneira relativamente simples. Isso porque, dado o caráter do estudo, as Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, elaboradas na escala de 1:50.000 e 1:25.000, podem ser um instrumento suficiente para a construção das variáveis sobre o percentual de domicílios e do assentamento segundo diferentes classes de risco. Os dados estão disponíveis para *download* no geoportal do Serviço Geológico do Brasil²¹, exemplificados pelas Figuras 4 e 5. A classificação relativa (alta, média, baixa) aponta áreas onde a propensão ao processo é maior ou menor em comparação a outras. A base disponibiliza tanto a suscetibilidade à inundação como a suscetibilidade a movimentos de massa.

Figura 4 – Identificação de áreas de risco geológico e setorização do risco em Marabá (PA)



Fonte: Serviço Geológico do Brasil.²²

Figura 5 – Identificação de áreas de risco de inundação em Recife e Olinda (PE)



Fonte: Serviço Geológico do Brasil.²²

Em geral, operar nas escalas dos mapeamentos de áreas de risco aponta para alguma necessidade de generalização das informações, que podem ser “(...) a criação de uma constante de proporcionalidade entre os dados censitários e as áreas de risco geológico” (LANA; MARCUSSI, 2021, p. 6). Esse processamento, ilustrado na Figura 6, que pode ser considerado de média complexidade, é necessário para definir com maior precisão a proporção de pessoas e domicílios no assentamento em áreas de risco alto e muito alto.

Figura 6 – Fluxograma de procedimentos para cálculo do perfil da população em áreas de risco



Fonte: LANA; MARCUSSI, 2021.

REGULARIDADE FUNDIÁRIA E SEGURANÇA NA POSSE

Descrição: refere-se à indicação, em diferentes níveis possíveis, da situação do assentamento (e dos seus imóveis) em relação ao nível de formalização da propriedade e do assentamento em relação aos registros cartoriais e municipais e cadastros.

Impactos: a regularidade marca uma dimensão importante em relação à possibilidade de atuação formal de uma empresa concessionária em determinado perímetro e/ou assentamento. Essa restrição pode ser relevante na medida em que, mesmo que autorizada a atuação em determinada área (por exemplo, por meio de um instrumento urbanístico), poderá representar algum tipo de risco jurídico. Nesse sentido, em contextos nos quais a atuação já é complexa, a situação de regularidade fundiária pode servir como mais um elemento para definir caminhos e soluções (por exemplo, mais ou menos provisórias) e/ou para despriorizar intervenções em determinados assentamentos precários.

Como obter a informação: a regularidade fundiária é uma informação de difícil obtenção em nível nacional, uma vez que depende de registros e cadastros municipais. Isso envolve não apenas a existência dos registros como também da sua qualidade geográfica. Somente por meio de cadastros imobiliários, cadastros multifinalitários ou infraestruturas de dados espaciais é possível obter informações mais qualificadas sobre titularidade e regularidade dos domicílios e assentamentos.

De modo geral, caracterizar a vulnerabilidade socioambiental nos assentamentos urbanos precários no país e, principalmente, manter essa caracterização atualizada é extremamente desafiador. Por um lado, os dados de renda e vulnerabilidade têm alto custo de coleta para representação desagregada na dimensão intraurbana. As dificuldades tornam quase estrutural o problema de atualização dessas informações. De outro, há dados sobre risco geotécnico e de alagamento que ainda precisam ser descritos nas escalas adequadas.

A Tabela 7 apresenta a síntese de coleta de informações dos componentes relacionados à vulnerabilidade socioambiental.

Tabela 7 – Síntese de coleta de informações dos componentes relacionados à vulnerabilidade socioambiental

Fator	Componentes	Variável / indicador proposto	Fonte	Método de processamento e coleta
VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	Nível de pobreza no assentamento	Proporção de pessoas vulneráveis, pobres e extremamente pobres no assentamento	CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados e geoprocessamento complexo
	Nível de renda no assentamento	Renda domiciliar per capita média no domicílio	CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados, geoprocessamento e estatística simples
	Domicílios em risco de deslizamento, inundação ou alagamento	Proporção de domicílios e proporção de pessoas em áreas de risco alto e muito alto de deslizamento	CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas); Serviço Geológico do Brasil	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Regularidade fundiária e segurança na posse no assentamento	Proporção de domicílios em situação de insegurança na posse	BASE NOVA	Coleta primária junto aos municípios

4.2.5 ORGANIZAÇÃO COMUNITÁRIA

Esse fator busca medir o nível de envolvimento, participação e estrutura de organização da sociedade civil nos territórios de atuação. Histórico de associativismo, organização comunitária prévia, participação de jovens em movimentos sociais e atuação de agentes públicos podem ser fundamentais para identificar a resistência e a capacidade de inserção de soluções de saneamento nos assentamentos.

PRESENÇA DE ORGANIZAÇÕES COMUNITÁRIAS E ASSOCIATIVAS

Descrição: são entidades sem fins lucrativos cujo objetivo é defender os interesses das pessoas que vivem em certa localidade. Idealmente, são constituídas formalmente, ainda que possam existir organizações comunitárias informais.

Impactos: a presença de organizações comunitárias e associativas é um indicativo direto de organização comunitária efetiva. Além disso, pode também indicar uma estruturação mais perene do assentamento precário.

Como obter a informação: considerando a necessidade de trabalhar com o conjunto dos assentamentos precários no país, entende-se que os bancos de dados mais abrangentes são necessários. Ainda que haja uma perda, em função de se trabalhar com o universo de organizações formalmente constituídas, entende-se que as fontes devem partir da combinação entre o Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) e a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) para atuar com as organizações ativas no país. Seguindo esse modelo, o projeto do Mapa das Organizações da Sociedade Civil disponibiliza as instituições ativas nas categorias de associação privada, fundação privada, organização religiosa, organização social e não informado. Com base nos critérios utilizados, o projeto chegou à identificação, em 2023, de 879.291 ativas. Os dados disponibilizados permitem o georreferenciamento das organizações da sociedade civil (OSCs), o que possibilita, a partir de uma simples análise espacial, a produção das variáveis em questão. Essa pesquisa possui duas limitações: a primeira, a impossibilidade de filtrar organizações e associações comunitárias; a segunda, organizações informais, sem CNPJ constituído, não serão identificadas na pesquisa.

PRESENÇA DE ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS

Descrição: as organizações não governamentais (ONGs) são entidades que não têm fins lucrativos, promovem uma causa política e realizam diversos tipos de ações solidárias para públicos específicos.

Impactos: a presença de ONGs traz um indicativo de que o território tem atuação e conexão com outras agendas. Além disso, pode também indicar uma estruturação mais perene do assentamento precário.

Como obter a informação: a pesquisa por organizações não governamentais segue as mesmas orientações da pesquisa por organizações comunitárias e associativas, com a limitação de não ser possível filtrar especificamente por esse tipo de organização. Entretanto, indica a presença de instituições nas localidades pretendidas, o que pode auxiliar uma pesquisa secundária mais localizada.

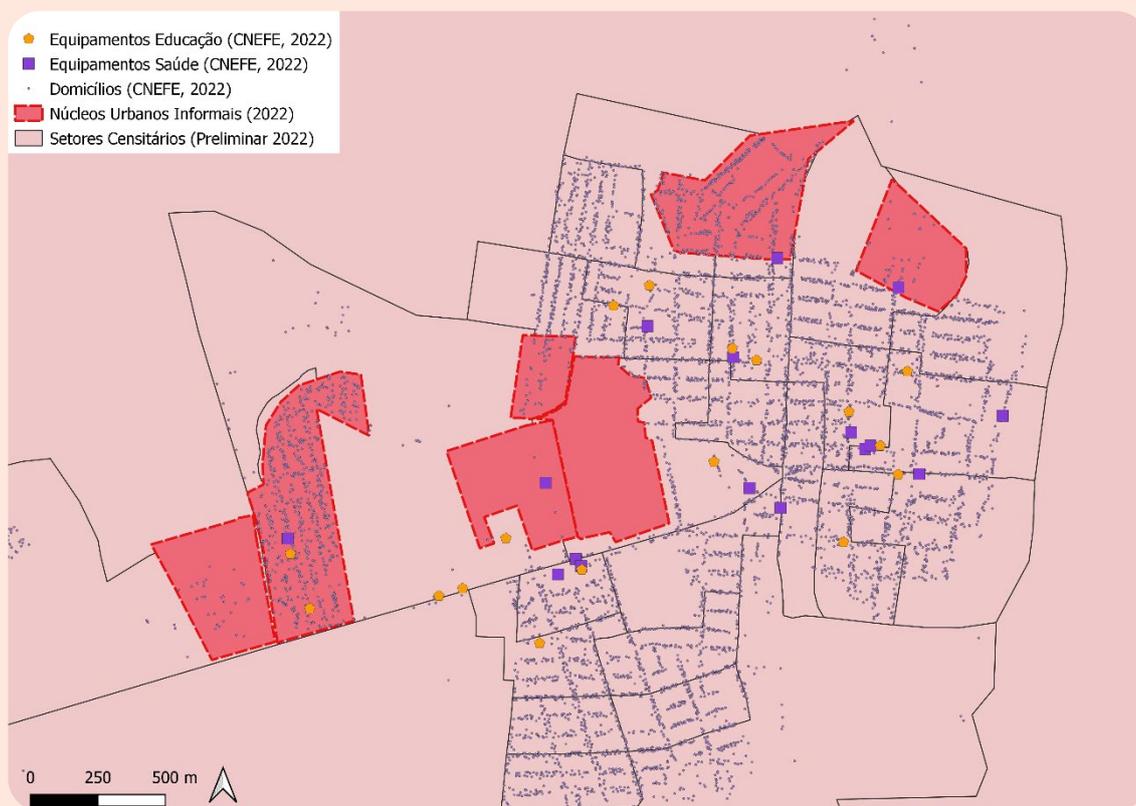
PRESENÇA DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE

Descrição: agentes comunitários de saúde são profissionais que compõem o atendimento da Unidade Básica de Saúde (UBS). Eles desenvolvem ações de promoção da saúde e prevenção de doenças, tendo como foco as atividades educativas sobre saúde em domicílios e coletividades.

Impactos: além de serem atores-chave para entender os territórios, por sua entrada e pelo conhecimento das famílias e espaços, agentes comunitários de saúde acabam sendo mediadores importantes entre políticas e população. Podem ser cruciais para compreender o contexto e mesmo para a articulação comunitária.

Como obter a informação: pode ser obtida com base nas coordenadas do CNEFE, identificando os equipamentos de saúde (espécie de endereço = 5), a partir da combinação com as camadas das favelas e comunidades urbanas (atualmente a de 2019, aguardando atualização pelo Censo Demográfico), conforme exemplificado pela Figura 7.

Figura 7 – Equipamentos públicos, domicílios e perímetros. Bairro Vitória, Itupiranga (PA)



Fonte: IBGE, CNEFE; IBGE, Censo 2022; IPEA, Núcleos Urbanos Informais.

É possível que a medida tenha que extrapolar o contexto do assentamento em si, em função de serem construídas medidas de acessibilidade de tempo ou distância, a exemplo de estudos sobre acesso a oportunidades (PEREIRA, 2019). Nesse contexto, já foram realizados os cálculos relacionados às distâncias de equipamentos de saúde, porém, para um número restrito de cidades. O lançamento dos dados do Censo Demográfico de 2022, no nível dos setores censitários, porém, representa uma boa oportunidade de ampliar o escopo dessas medidas a um baixo custo, já que toda a metodologia e os códigos de programação são disponibilizados pelo IPEA (PEREIRA et al., 2022).

PRESENÇA DE EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

Descrição: entendem-se por equipamentos públicos os espaços que podem prover serviços à população – como creches e UBS – e espaços públicos geridos pelo Estado – como parques.

Impactos: seu mapeamento importa porque esses equipamentos proporcionam oportunidade de encontros e sociabilidade nos territórios. Além disso, no caso dos equipamentos de serviço, podem também ser espaços de construção de atividades coletivas, por meio de conselhos, por exemplo.

Como obter a informação: a obtenção desse dado segue as mesmas orientações anteriores, podendo se dar a partir das coordenadas do CNEFE, identificando os equipamentos de educação (espécie de endereço = 4) e saúde (espécie de endereço = 5), conforme a [Figura 7](#). Nesse caso, equipamentos de educação também são considerados, uma vez que são espaços que podem prover serviços à população.

De modo geral, em relação à organização comunitária, é importante iniciar a caracterização lembrando que, entre todos os fatores, é nesse que existe maior distância entre o conceito e a operacionalização de uma medida quantitativa que traduza diretamente o constructo. Vale ressaltar que, mais do que a dificuldade em obter as informações e produzir os indicadores, o maior desafio nesse caso pode ser testar variáveis e buscar nos componentes as traduções efetivas do conceito formulado ao longo da pesquisa. Dito isso, a operacionalização dos componentes desse fator em variáveis apresenta desafios, mas é viável do ponto de vista da sua execução.

A Tabela 8 apresenta a síntese de coleta de informações dos componentes relacionados à organização comunitária.

Tabela 8 – Síntese de coleta de informações dos componentes relacionados à organização comunitária

Fator	Componentes	Variável/ indicador proposto	Fonte	Método de processamento e coleta
ORGANIZAÇÃO COMUNITÁRIA	Presença de organizações comunitárias e associativas	Organizações comunitárias e associativas/10 mil habitantes	MAPA DAS OSCS; CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Presença de organizações não governamentais	Organizações não governamentais/10 mil habitantes	MAPA DAS OSCS; CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Presença de agentes comunitários de saúde	Agentes comunitários de saúde/mil habitantes	SISAB, DATASUS; CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados e geoprocessamento complexo
	Presença de equipamentos públicos	Existência de equipamentos de saúde e educação no assentamento	CNEFE	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples

4.2.6 INFRAESTRUTURA

Esse fator considera a proximidade do núcleo ou assentamento em relação à infraestrutura de esgotamento sanitário, como rede convencional e estação de tratamento. Esse é um aspecto que pode indicar maior ou menor facilidade em conectar os assentamentos aos sistemas existentes, influenciando o custo e a viabilidade das soluções e indicando a possibilidade de soluções mais ou menos centralizadas.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA LOCAL

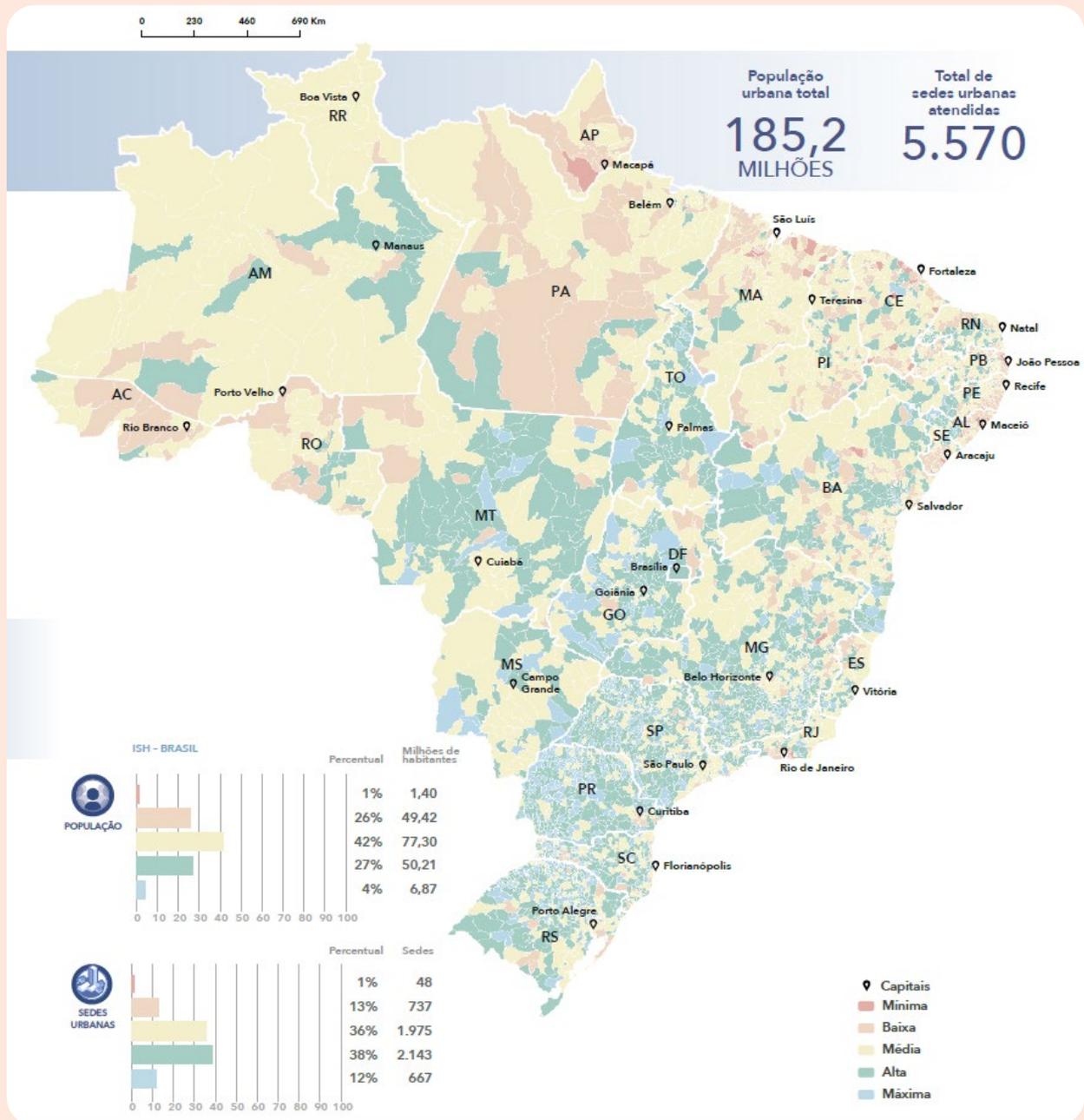
Descrição: o abastecimento de água adequado é a disponibilidade de água potável em quantidade suficiente, com qualidade segura e acessível a todas as pessoas.

Impactos: a ausência ou inadequação do abastecimento de água no local implicam a necessidade de adequação da solução de esgotamento sanitário. Podem ser aventadas soluções que não dependam do uso de água, ao mesmo tempo que é necessário também planejar intervenções para garantir o acesso adequado à água.

Como obter a informação: em relação ao abastecimento de água local, é importante saber que é possível trabalhar em diferentes níveis do assentamento e do município. A descrição no nível do assentamento é útil uma vez que permite captar nuances e diferenças importantes em localidades similares. Ao mesmo tempo, a informação fica relativamente restrita em termos de variáveis disponíveis no acompanhamento dos dados ao longo do tempo, porque depende de informações censitárias.²³

Já no município, as variáveis parecem mais apropriadas em termos do indicador sintético produzido pela ANA e publicadas no Atlas Águas (ANA, 2021). O Índice de Segurança Hídrica Urbano (ISH-U) combina informações sobre a vulnerabilidade dos mananciais e dos sistemas produtores com o desempenho e cobertura da distribuição. Nessa combinação, os municípios são classificados em cinco níveis de segurança hídrica (mínima, baixa, média, alta e máxima), conforme Figura 8.²⁴

Figura 8 – Distribuição dos municípios segundo o Índice de Segurança Hídrica Urbano



Fonte: ANA, 2021.

PROXIMIDADE DE REDE DE COLETA DE ESGOTO

Descrição: refere-se à proximidade do núcleo ou assentamento em relação à infraestrutura de esgotamento sanitário, como rede convencional e estação de tratamento. É um indicativo da inserção urbana do assentamento.

Impactos: pode indicar maior ou menor facilidade em conectar os assentamentos aos sistemas existentes, influenciando o custo e a viabilidade das soluções e indicando a possibilidade de soluções mais ou menos centralizadas.

Como obter a informação: trata-se de um trabalho desafiador, senão impossível, de mapeamento das redes coletoras. Mas, ao mesmo tempo, é possível vislumbrar a construção de alguma variável que permita a aproximação de uma medida a respeito da rede de coleta. Cabe destacar nesse sentido o esforço realizado pelo Atlas Esgotos (ANA, SINSA, 2017) de ao menos coletar os croquis sobre as redes existentes (além de georreferenciar as ETes, como será visto mais adiante). A variável do SINISA “ES004 – Extensão da rede de esgoto” pode exprimir de alguma forma a possibilidade de coleta das informações.

Devem ser pontuadas também as possibilidades de melhoria promovidas pelo PROJETO ACERTAR, desenvolvido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) e pela Associação Brasileira de Agências Reguladoras (ABAR) com o objetivo de promover melhores práticas de gestão da informação sobre saneamento.²⁵ O projeto busca melhorar o nível de confiança das informações sobre as redes de esgoto, por meio do incentivo a políticas, normas e/ou procedimentos de qualidade para os cadastros de redes (SNSA, 2022, p. 124).

CONECTIVIDADE DA REDE COM AS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO

Descrição: trata-se da possibilidade de conexão com uma estação de tratamento, do município e/ou bacia em que o assentamento precário está inserido. A conectividade direta e a existência de estação de tratamento são formas importantes de se compreenderem o escopo e complexidade da intervenção.

Impactos: ter uma estação de tratamento de esgoto (ETE) na bacia implica menos energia e recursos necessários para transportar as águas residuais até a instalação de tratamento. Isso torna o processo mais eficiente e econômico, além de reduzir o risco de contaminação e proporcionar qualidade ambiental e bem-estar. É preciso dizer que a proximidade geográfica, por si só, não significa necessariamente maior facilidade de conexão. Existem barreiras físicas de diferentes naturezas que podem dificultar a ação. O contrário, por outro lado, tende a ser verdadeiro: a ausência de proximidade significa dificuldade no acesso a essa infraestrutura.

Como obter a informação: para medir a conectividade, as variáveis devem ser articuladas às informações relacionadas aos perímetros dos assentamentos com a presença das ETES. Existe hoje um arquivo unificado em formato *shapefile* das ETES, produzido no âmbito do Atlas Esgotos (ANA, SNSA, 2017). Conforme documento da instituição, as informações foram atualizadas para o ano de 2020, utilizando-se as seguintes fontes de informação: “(...) Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) e Diagnósticos do Sistema de Esgotamento Sanitário, disponíveis na internet, relatórios de fiscalização dos órgãos gestores estaduais, informações do Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas da ANA (PRODES), dados do sistema de outorga da ANA, informações provenientes de reportagens da imprensa local sobre a implantação e inauguração de novos sistemas de saneamento, informações de fabricantes que fornecem equipamentos para tratamento de esgoto e publicações técnicas sobre o assunto” (ANA, 2020, p. 11). A última atualização aponta para 3.668 ETES no país, das quais 3.419 estão ativas, conforme a Tabela 9.

Tabela 9 – Status das estações de tratamento de esgoto

Status da estação de tratamento de esgoto	Número de ETEs	Número de municípios
Ativa	3.419	1.893
Problemas operacionais (alagamento, salinização etc.) e de manutenção (aeradores, bombas etc.)	11	8
Em construção/ampliação	60	56
Projeto/prevista/planejada	10	9
Inativa/abandonada/desativada	90	77
Inativa/abandonada/desativada – sem informações	8	5
Não localizadas – sem informações	70	17
Total	3.668	N/A*

* N/A é decorrente de haver no mesmo município ETEs com diferentes status. A soma da tabela resulta em 2.065 municípios, que é maior que 2.007 existentes.

Fonte: ANA, 2020.

De modo geral, traçar um panorama sobre o fator infraestrutura nos assentamentos precários no Brasil é desafiador em diferentes dimensões. Sobretudo quando se fala na prestação de serviços, a escala municipal é a principal referência para a produção de informações públicas, de forma que trabalhar nos contextos intraurbanos representa um desafio adicional. Ao mesmo tempo, esse fator trata de uma dimensão extremamente desafiadora na área de saneamento no Brasil, que é a informação sobre redes e estações de tratamento.

A Tabela 10 apresenta a síntese de coleta de informações dos componentes relacionados à infraestrutura.

Tabela 10 – Síntese de coleta de informações dos componentes relacionados à infraestrutura

Fator	Componentes	Variável / indicador proposto	Fonte	Método de processamento e coleta
INFRAESTRUTURA	Abastecimento de água local	Proporção de domicílios sem acesso à rede geral de água	CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
		ISH-U	ANA	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples
	Proximidade de rede de coleta de esgoto	Distância de rede coletora por tipo	BASE NOVA	Vetorização de croquis disponíveis no Atlas Esgotos (ANA, 2021) e processamento complexo
	Conectividade da rede com as estações de tratamento	Distância da ETE	ANA; CENSO DEMOGRÁFICO (Setor Censitário; Favelas e Comunidades Urbanas)	Coleta direta de dados abertos em instituições públicas e geoprocessamento simples

| 4.3 FATORES E COMPONENTES NAS MÚLTIPLAS ESCALAS

Os fatores e componentes podem ser analisados segundo as múltiplas escalas de compreensão do problema.

ESCALA REGIONAL

As escalas regional e/ou estadual são importantes na medida em que situam, do ponto de vista das macrodinâmicas socioterritoriais e ambientais, contextos importantes para definição de modelos e formas de atendimento das soluções de esgotamento sanitário. O nível estadual, por exemplo, tem atribuições importantes no saneamento, sobretudo quando organizado em blocos regionais ou metropolitanos; além disso, há um legado e papel de destaque das empresas estaduais. Também, em alguma medida, é nessa escala que opera a atuação das empresas privadas do

setor; mas elas também são importantes do ponto de vista da relação entre o fenômeno urbano e de urbanização e os desafios da prestação de serviços de saneamento. A seguir, são elencados os aspectos citados como importantes e relevantes do ponto de vista da viabilidade das soluções de saneamento:

- Diferenças em termos de incidência dos serviços nas áreas, modelo de atuação e capacidades estatais de operação dos governos estaduais: destacam-se indicadores qualitativos que apontam para o grau de estruturação das políticas públicas de saneamento e esgotamento sanitário no nível estadual. Da mesma forma, a caracterização da empresa estadual (ou privada de abrangência estadual) em termos de modelo de atuação, metas, histórico e abordagens em assentamentos precários é um tema relevante. Na mesma serra estão características sobre a regionalização e a governança dos recursos hídricos e dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- Diferenças em relação à capacidade institucional, na medida em que as ações de planejamento, gestão e acompanhamento da prestação dos serviços podem ser feitas em escala regional. O Marco Legal do Saneamento Básico, inclusive, reforça a importância de se constituírem concessões e planejamentos nessa escala. Além disso, é possível também verificar a construção e necessidade de capacidades institucionais, considerando os comitês de bacia hidrográfica e os próprios estados.
- Diferenças ambientais relacionadas às características dos grandes compartimentos geomorfológicos, biomas, regimes e disponibilidade hídrica. Nesse caso, entram as grandes diversidades das características de clima, relevo, vegetação e regime hídrico nos principais compartimentos e unidades ambientais verificadas no território nacional. São aspectos que influenciam as distintas possibilidades e abordagens para a formulação de soluções na área de saneamento ambiental urbano.
- Diferenças em relação à densidade da rede urbana bem como as características em termos de expansão das cidades e das atividades econômicas. De um ponto de vista mais geral, as características relacionadas aos padrões de atividade econômica e as suas relações com as variáveis demográficas. Junto com isso, as características mais globais da rede urbana, como a sua expansão e/ou retração, serão aspectos importantes a serem avaliados.

ESCALA MUNICIPAL

O nível municipal bem como as suas características são fundamentais para a viabilidade das soluções de esgotamento sanitário. De início, destacam-se a titularidade do serviço e a sua atribuição sobre como as soluções serão implementadas, isto é, o planejamento do saneamento básico em geral e do esgotamento sanitário em particular. Além disso, cabem ao município importantes atribuições relacionadas a planejamento e gestão territorial urbana. Entre os aspectos mais importantes estão: as definições sobre o perímetro urbano; a regulação do uso do solo, com destaque para a demarcação de áreas ou zonas especiais de interesse social; a tributação e gestão da valorização imobiliária; as atribuições voltadas à política habitacional; e as ações relativas à titularidade e implementação do saneamento básico (como planejamento, gestão e acompanhamento da prestação de serviços). Os municípios também são responsáveis pela identificação de quais são e como se configuram os assentamentos precários em sua territorialidade. A seguir, as características dos municípios que foram consideradas mais importantes:

1. Capacidade institucional: atuar e ter capacidade de diagnosticar, planejar, regular, conceder, fiscalizar, prestar contas e prover informações são características fundamentais para viabilizar soluções de esgotamento sanitário. Por isso, são funções para as quais os governos municipais devem dispor de soluções adequadas. Nesse sentido, algumas indicações de capacidade institucional que podem ser mapeadas são:

- a.** existência e atualização dos planos municipais de saneamento básico bem como a existência de referências e estratégias para a atuação em assentamentos precários;²⁶
- b.** existência de cadastro técnico multifinalitário, mapeamento de áreas públicas, mapeamento de áreas de risco, cartografia digital e infraestrutura de dados espaciais;
- c.** existência e atualização de instrumentos de planejamento territorial urbano e, em especial, lei de perímetro urbano, plano municipal ou local de habitação, existência de Áreas de Especial Interesse Social (AEIS) e/ou Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS);²⁷
- d.** características e perfil da gestão financeira do município, incluindo a nota da Capacidade de Pagamento (CAPAG), o percentual de arrecadação em receitas próprias e a proporção de investimento no total das despesas. Esses indicadores de gestão financeira são informações que contribuem para

configurar um quadro sobre a maturidade institucional do município; e

- e.** experiência em projetos e intervenções de urbanização de favelas. O fato de as equipes locais já terem executado ações de urbanização de favelas pode ser considerado um indicativo importante da capacidade institucional de operar nesses contextos.

2. Formas de gestão do serviço de saneamento: aqui entram todas as características e formas pelas quais os serviços são operados e por quem, incluída a regularidade (e prazo) da situação contratual.²⁸ As características dos instrumentos de concessão do serviço, tais como metas, prazos, investimentos e áreas atendíveis, também são bastante relevantes. Por fim, é preciso identificar se a prestação do serviço está operando por meio de algum arranjo entre municípios, como blocos regionais e regiões metropolitanas.

3. Renda e infraestrutura: o perfil dos municípios nos quais os assentamentos estão inseridos é considerado um atributo relevante para pensar e estruturar as soluções de esgotamento sanitário:

- a.** as características de renda e riqueza são bastante relevantes, seja considerando a estratificação da riqueza entre os municípios, seja considerando a distribuição da renda e os níveis de pobreza e extrema pobreza no território. Elas não apenas ajudam a compreender o entorno e dinâmicas de vizinhança dos assentamentos como também permitem indicar possibilidades de arranjos tarifários, mecanismos de subsídios cruzados e formas de financiamento;²⁹

- b.** a magnitude e a proporção da área e da população do município em assentamentos precários no próprio município podem indicar e dimensionar o esforço da reversão da precariedade naquele contexto; e

- c.** já a presença de infraestruturas e o nível dos serviços em geral e do saneamento e esgotamento em particular são informações úteis para situar as tipologias e para avaliar a viabilidade das soluções. Elas poderão indicar se os assentamentos são enclaves de precariedade em contexto relativamente melhor ou se são apenas perímetros com um déficit mais acentuado em meio a entornos com precariedade de infraestruturas em geral e de esgotamento em particular.³⁰

4. Porte do município e posição em relação à rede urbana: as informações relacionadas ao tamanho populacional do município são relevantes na medida em que ajudam a compor um panorama da sua capacidade institucional e de

investimentos, mas também a propor estruturas para regular e monitorar as ações e investimentos. Em geral, quanto maior o município, tende a ser maior também a atratividade do serviço e a exposição pública em relação a um serviço com inadequação. Por outro lado, quanto menor o município, maior a chance de ter atendimento deficitário de esgotamento sanitário, e as áreas urbanas precárias estarem distantes da rede de serviço disponível (SAIANI; TONETO JUNIOR; DOURADO, 2013). Junto com isso, a posição na rede urbana nacional e local ajuda a identificar as possíveis soluções compartilhadas com outros municípios como possíveis arranjos de concessão dos serviços de saneamento.

DOMICÍLIOS

Entre os componentes identificados na presente pesquisa, a unidade domiciliar se faz presente na:

- característica das habitações e, portanto, indicando a qualidade do domicílio;
- proporção de domicílios em soleira negativa;
- proporção de domicílios em APP;
- proporção de domicílios em áreas de risco; e
- vias de acesso aos domicílios, que podem ser apenas vielas.

Por isso, é importante contar com a informação mais desagregada, especialmente das unidades domiciliares. Ela está disponível no CNEFE e pode ser obtida pelas categorias 1 (domicílio particular) e 2 (domicílio coletivo) das coordenadas dos endereços. O cadastro tem sido construído e aprimorado desde 2005 a partir dos dados do Censo Demográfico de 2000 e foi objeto de uma enorme qualificação durante o Censo de 2022 (IBGE, 2022). Isso qualificou a base de microdados para:

(...) fornecer uma solução para quando for necessário contabilizar o quantitativo de domicílios, estabelecimentos ou edificações em construção envolvidos em situações como aquelas ilustradas acima, **permitindo uma maior flexibilidade na análise e maior aderência aos recortes territoriais de interesse do usuário dos dados** (...); (como) unidades de conservação ambiental, localização e contabilização de domicílios impactados por fenômenos socioambientais, como: enchentes; deslizamentos; queimadas; secas (...) e análise da densidade de uma determinada espécie em um dado recorte territorial. (IBGE, 2022, p. 20)

É precisamente essa flexibilidade que, como veremos mais adiante, permite combinar os atributos e características dos domicílios com as suas propriedades locais e, portanto, sua intersecção com outras camadas de informação, como as relacionadas ao meio físico.

| 4.4 VIABILIDADE DE COLETA DOS DADOS

A descrição e exame do método de construção de cada variável foram a base para a análise que buscou apresentar o dimensionamento do esforço de coleta, com o objetivo de subsidiar uma estratégia para a produção dos dados orientada à superação dos pontos críticos que impedem um panorama qualificado dos assentamentos com os objetivos da pesquisa. Dessa forma, cada variável foi classificada da seguinte forma:

- **disponibilidade da informação:** essa análise classificou as variáveis em **disponível** (dados secundários existentes, mesmo que com a necessidade de trabalho de crítica e processamento) e **indisponível** (necessidade de coleta primária);
- **complexidade do processamento:** discorre sobre a necessidade do perfil do profissional e dos conhecimentos exigidos em geotecnologias e estatística, se são avançados (portanto, **complexos**) ou se requerem trabalho supervisionado de um profissional júnior (**simples**); e
- **carga de trabalho:** volume de dados a serem coletados e processados. Especialmente quando se trata de geotecnologias, o uso da mão de obra é intensivo. Evidentemente, trabalhar com o universo dos assentamentos precários demanda esforço. Mas ele pode ser considerado **baixo** quando o prazo estimado é inferior a três meses e **alto** quando é superior a esse período.

A Tabela 11 apresenta a classificação das variáveis segundo agrupamentos de viabilidade de coleta.

Tabela 11 – Classificação das variáveis segundo agrupamentos de viabilidade de coleta

Complexidade	Capacidade institucional	Espaço edificado	Infraestrutura	Meio físico	Organização comunitária	Vulnerabilidade socioambiental	Total geral
Total de variáveis	8	10	4	4	4	4	34
Disponível-simples-baixa	4	3	2	2	1	2	14
Disponível-simples-alta		3	1		2		6
Disponível-complexa-alta		1				1	2
Indisponível-simples-alta	1						1
Indisponível-complexa-baixa		1					1
Indisponível-complexa-alta	3	2	1	2	1	1	10

Fonte: Elaboração própria.

A tabela ilustra os desafios e pode ser interpretada tanto no gradiente de viabilidade, que vai do mais factível (verde-escuro) ao mais complexo (laranja), quanto na análise individual de cada fator. No primeiro caso, observa-se que a proporção de variáveis factíveis, considerando os três primeiros grupos, é relativamente alta: 22 de 34 variáveis, ou 65%. Já na análise por fator, temos que:

- vulnerabilidade socioambiental, organização comunitária, infraestrutura, 3/4 variáveis entre as mais factíveis; e
- capacidade institucional e meio físico são os fatores cuja descrição é mais desafiadora, sendo que metade de ambos pode ser considerada complexa e difícil.

Esse prisma nos ajuda a analisar as dez variáveis de coleta mais complexas e pensar em prioridades para o esforço nesses casos, apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 – Descrição das variáveis de maior complexidade de coleta

Fator	Componentes	Variável / indicador proposto
Capacidade institucional	Planos municipais ou regionais de saneamento básico	Existência de diretrizes para assentamentos urbanos precários
	Situação do contrato no município ou bloco regional	Conformidade do convênio com o novo Marco do Saneamento
	Inclusão de assentamentos precários no contrato no município	Existência de menção aos assentamentos precários (e expressões similares) nos contratos e planos de trabalho
Espaço edificado	Domicílios precários no assentamento	Proporção de domicílios precários no assentamento
	Pavimentação da via no assentamento	Proporção das vias com cobertura asfáltica
Meio físico	Relevo e declividade no assentamento	Proporção do assentamento em área com declividade superior a 20% e inferior a 5%
	Relevo e declividade no assentamento	Proporção de domicílios em área com declividade superior a 20% e inferior a 5%
Vulnerabilidade socioambiental	Regularidade fundiária e segurança na posse no assentamento	Proporção de domicílios em situação de insegurança na posse
Organização comunitária	Presença de agentes comunitários de saúde	Agentes comunitários de saúde/ mil habitantes
Infraestrutura	Proximidade de rede de coleta de esgoto	Distância de rede coletora por tipo

Evidentemente, priorizar a coleta das informações depende também de parcerias institucionais com iniciativas em curso. O atendimento das exigências do novo Marco Legal do Saneamento para os contratos de concessão, por exemplo, deverá ser monitorado em alguma das iniciativas existentes. Para essas variáveis, os casos dos acompanhamentos realizados pelo Tribunal de Contas da União (TCU), nas ações referentes ao “acompanhamento do novo Marco Legal do Saneamento Básico”.³¹ Ou mesmo o Observatório do Marco Legal do Saneamento, que, com enfoque na regionalização do saneamento, monitora os principais aspectos de implementação do novo Marco.³² Restaria a referência à inclusão dos assentamentos como áreas atendíveis, seja nos planos, seja nos contratos de concessão dos serviços. Esse levantamento, embora trabalhoso, traria uma grande repercussão para o debate das soluções de saneamento no urbano precário no país.

Em relação ao espaço edificado, as informações mais desafiadoras tratam da precariedade dos domicílios e da pavimentação das vias. No primeiro caso, um esforço de consolidação na extração dos dados junto ao Ministério da Saúde poderia trazer ganhos rápidos e dados inéditos sobre o tema, de forma que, ainda que isso fosse trabalhoso e custoso, resultaria em uma informação importante sobre a inadequação habitacional na escala intraurbana, de interesse de diferentes áreas governamentais. Já a proporção de vias pavimentadas pode ter uma função mais específica no contexto da viabilidade das soluções, de forma que não seria alta a probabilidade de encontrar parcerias para a produção do indicador. Valeria monitorar o avanço de metodologias simplificadas de classificação de uso do solo. Ademais, a caracterização do espaço viário e dos leitos carroçáveis está prevista em outros componentes.

Seguindo a análise proposta, as informações de alta complexidade sobre o meio físico revelam-se fundamentais para priorizar a coleta dos dados. Isso porque elas representam 50% do componente desse fator, o que significa que a não coleta dessas informações implica desconhecimento importante sobre o fator “Meio físico”. O avanço nas metodologias de geração de modelos de elevação do terreno pode ajudar a reduzir o esforço. E contribuir, inclusive, para complementar as informações sobre risco nos assentamentos (cuja informação de qualidade pode não estar disponível para todos os assentamentos no país). Trata-se de um dado de interesse difuso, relacionado a várias áreas de políticas públicas, podendo ser importante para articular parcerias. Já em relação às informações sobre

a situação fundiária, é evidente que se trata de um esforço de médio/longo prazo e que foge especificamente ao propósito e escopo das ações relacionadas ao saneamento em assentamentos precários.

Em relação à presença de agentes comunitários de saúde nos assentamentos precários, a dificuldade está, sobretudo, no acesso aos microdados (e, claro, nas prováveis inconsistências). Novamente, entretanto, o interesse pode ser articulado a outras áreas de governo, favorecendo a possibilidade de parcerias para a sua produção. Já o último, a proximidade das redes de coleta de esgoto, é, sem dúvida, um dos fatores mais desafiadores. Nesse caso, é muito difícil contar com o indicador no curto prazo, sendo preferível buscar medidas que ajudem a aproximar a realidade do fenômeno. E, além disso, apoiar ações de promoção da qualidade da informação e fortalecimento do SINISA. ●

- 6 Ver Painel da Série Histórica, aba Municípios. Trata-se da variável PO02g: “O município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?”. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>.
- 7 O sistema está em fase de implantação, as informações estão em processo de coleta e consolidação. Quando disponível, trata-se da informação OGM3004: “O município possui Plano de Saneamento Básico (municipal e/ou regional)?”. O acompanhamento da conclusão das informações está disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/ acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa>.
- 8 Disponível em: <http://appsniis.mdr.gov.br/regionalizacao/web/>.
- 9 Dados disponíveis para 2017. Variável SMSBDGo603: “Plano Municipal de Saneamento Básico – existência”. Disponível na aba Saneamento Básico 2017 em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=29466&t=downloads>.
- 10 Dados disponíveis em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9e01>.
- 11 Um pré-cadastro de 95 agências reguladoras pode ser obtido em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/agencias-infranacionais>. A página dá acesso aos portais de cada uma delas. Em geral, é possível obter informações sobre os contratos de prestação de serviços em PDF.
- 12 Ver questionário básico completo, disponível em: https://anda.ibge.gov.br/np_download/censo2022/questionario_basico_completo_CD2022_atualizado_20220906.pdf.
- 13 Disponível em: <https://geo.fbds.org.br/>.
- 14 Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/>.
- 15 A Lei nº 6.766/1979 dispõe sobre as regras de parcelamento do solo, e o inciso I do art. 4º diz que: “(...) as áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem”.
- 16 Ver dados ambientais disponíveis em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>.
- 17 A combinação das informações disponíveis pode envolver a busca de cartografias mais detalhadas, como as Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização ou o Mapeamento de Áreas de Risco no âmbito municipal. Segundo a MUNIC 2020, última edição em que a pesquisa investigou instrumentos de gerenciamento de risco nos municípios brasileiros, apenas 312 destes possuíam carta geotécnica de aptidão à urbanização. Porém, 2.164 municípios afirmaram ter mapeamento de áreas de risco de enchentes ou inundações.
- 18 Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs>.
- 19 Disponível em: <https://inde.gov.br/CatalogoGeoservicos>.
- 20 Ver: https://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Abrasil_solos_5m_20201104/metadata_read.

- 21** Disponível em: <https://geoportal.sgb.gov.br/desastres/>.
- 22** Disponível em: <https://geoportal.sgb.gov.br/geosgb/>.
- 23** A referência mais imediata é a proporção de domicílios sem acesso à rede geral de água, disponível no questionário do universo. A partir dele também é possível identificar se o acesso à água é pelo domicílio ou apenas no terreno.
- 24** As informações podem ser acessadas em: <http://atlas.ana.gov.br>. Os arquivos dos indicadores de segurança hídrica por domicílio estão disponíveis em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/d77a2d01-0578-4c71-a57e-87f5c565aacf/attachments/AtlasAguas_MananciaisSistemas.xlsx. Os arquivos geográficos tanto de pontos de captação para abastecimento urbano como de aquedutos, adutoras e canais (ou ramais) estão disponíveis em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/d77a2d01-0578-4c71-a57e-87f5c565aacf/attachments/AtlasAguas_Aquedutos.zip.
- 25** Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/projeto-acertar/AcertarManualdeMelhoresPraticasdaGestaodaInformacao.pdf>.
- 26** A simples constatação da existência dos instrumentos de planejamento pode ser insuficiente, já que não se podem descartar casos em que os planos existem apenas do ponto de vista formal, portanto não indicariam esforço e capacidade de planejamento. Ainda assim, entende-se que mapear a situação já seria um indicativo importante num primeiro momento, no qual não ter plano seria a informação relevante. Mais adiante, uma pesquisa qualitativa possível seria identificar alguns conteúdos e abordagens que permitissem maior qualificação das informações.
- 27** Novamente, seria bastante válido investir em qualificadores da existência dos planos, para que a sua mera existência servisse de indicativo de capacidade institucional. Nesse sentido, o esforço de buscar metodologias para coletar dados que qualifiquem esses planos para além das variáveis disponíveis na MUNIC/IBGE pode ser importante.
- 28** Contratos próximos do encerramento (ou irregulares) podem ser oportunidades para testar e implementar novos modelos que acelerem e viabilizem soluções de esgotamento em assentamentos precários.
- 29** Nesse sentido, passa a ser relevante a diferença entre ser um município pobre e ser um município desigual. Uma proposta de tipologia nesse sentido que pode ser útil diz respeito à classificação elaborada pela Fundação Seade (SEADE, 2019) dos municípios paulistas a partir do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). Estratégias de consorciamento regional, financiamento dos investimentos e arranjos e manutenção destoam, na medida em que refletem capacidades e possibilidades distintas de viabilidade da solução.
- 30** Tomando como exemplo alguns dados de atendimento de serviços de esgotamento sanitário, é bem diferente a situação de um assentamento precário sem atendimento de esgoto em Belém, cidade na qual 83% da população está nessa situação, da de Belo Horizonte, onde apenas 6% da população não é atendida por rede de esgoto (SNIS, 2021).
- 31** Ver Acórdão nº 2.392/2022-TCU-Plenário, sessão de 26 out. 2022, disponível em: <https://sites.tcu.gov.br/relatorio-de-politicas/07-acompanhamento-do-novo-marco-legal-do-saneamento-basico.html>.
- 32** Disponível em: <https://marcolegal.aguaesaneamento.org.br/>.

5.

TIPOLOGIA EXPERIMENTAL DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS PARA SOLUÇÕES DE SANEAMENTO

SANEAMENTO INCLUSIVO

FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

CEBRAP

CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO



5.1 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA TIPOLOGIA

Tipologias constituem instrumentos bastante úteis para revelar agrupamentos baseados em elementos comuns, internos aos grupos, e elementos distintivos entre diferentes grupos. É frequente que esse processo se dê a partir de metodologias quantitativas e técnicas estatísticas, notadamente a combinação de análises fatoriais com agrupamentos de *cluster*.

No entanto, para isso ser feito, é necessário, além de um conjunto de fatores e componentes, haver informações disponíveis de qualidade que permitam capturar adequadamente as variáveis. Na ausência dos elementos necessários, justifica-se a adoção de uma abordagem qualitativa para estruturar a análise e construção dessas tipologias funcionais. Para isso, a presente pesquisa realizou diferentes esforços.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica que traçou o panorama sobre o estado da arte dos estudos de tipologia, partindo-se da principal distinção entre favelas e loteamentos (clandestinos ou irregulares). O diálogo com a literatura aponta para algumas características do processo de urbanização brasileiro que nos ajudam a entender padrões nos atributos do urbano precário que impactam os fatores e componentes que estão sendo analisados.

A análise exploratória dos dados, por sua vez, foi desenvolvida com o objetivo de identificar padrões nas características dos assentamentos e selecionar um conjunto de casos para descrição mais detalhada da distribuição espacial dos fatores e componentes que influenciam a viabilidade das soluções de saneamento, definidos anteriormente. Para essa análise, foi necessário utilizar uma base de dados nacional que disponibilizasse variáveis que se aproximassem desses fatores e componentes. Dessa forma, buscando retratá-los, utilizou-se a Pesquisa de Núcleos Urbanos Informais (Pesquisa NUI) no Brasil.³³ O estudo mapeou 4.968 assentamentos em 157 municípios em seis polos, que são descritos por meio de 34 variáveis, obtidas mediante informações fornecidas pelas prefeituras e levantamentos de campo. Essa ampla gama de dados permitiu uma análise abrangente dos núcleos urbanos informais, considerando aspectos muito similares aos fatores e componentes identificados.

Entre suas vantagens, destaca-se a sua representatividade nacional. Isso significa que a pesquisa abrange diferentes regiões do país, capturando a diversidade regional e metropolitana. Isso é crucial porque as dinâmicas urbanas específicas de cada região podem influenciar significativamente a formação e características dos núcleos urbanos informais. Além disso, a pesquisa também abarca a diversidade de biomas, incluindo áreas litorâneas e interiores, o que enriquece a compreensão sobre os diferentes contextos em que esses núcleos se desenvolvem.

No entanto, a pesquisa também apresenta algumas limitações que precisam ser consideradas. Uma delas é que está restrita a apenas seis polos, o que pode limitar a sua representatividade em algumas áreas do país. Além disso, é importante ter em mente que a finalidade da pesquisa é permitir uma aproximação dos fatores relacionados à informalidade urbana. Isso significa que o uso dos resultados da pesquisa para finalidade diversa deve ser visto com certa cautela.

CONSTRUÇÃO DOS TIPOS IDEAIS

A metodologia de construção dos tipos ideais permitiu utilizar os elementos estruturantes e os dados disponíveis já levantados para classificar e comparar os casos analisados, com o objetivo de realizar uma abordagem que considerasse as peculiaridades das áreas urbanas precárias e a diversidade presente em todo o país. O tipo ideal pode ser interpretado como uma ferramenta metodológica usada para facilitar comparações entre instâncias de fenômenos que se desenrolam em diferentes períodos e lugares (STAPLEY; O'KEEFFE; MIDGLEY, 2022), sendo que seu uso para a determinação das tipologias para soluções de saneamento envolveu:

1

Tipo de dados:

análise qualitativa das entrevistas e aplicação dos fatores e componentes a partir de base quantitativa NUI e de coleta primária.

2

Amostra:

seleção de 30 casos a partir da base de dados do assentamento NUI.

3

Representação**dos resultados:**

panorama dos tipos e descrição dos casos ilustrativos.

Para construir essa primeira versão dos tipos ideais, partiu-se dos elementos centrais relacionados aos elementos mais marcantes do processo de formação territorial brasileiro, com a identificação de componentes-chave para a diferenciação de conjuntos de assentamentos. Com a seleção de 30 casos, foi possível identificar um conjunto de características que permitiram o agrupamento de pontos em comum, resultando na definição das tipologias preliminares.

IDENTIFICAÇÃO DOS CASOS “ÓTIMOS”, DESCRIÇÃO DOS TIPOS E REVISÕES

A partir da construção preliminar dos tipos ideais, foi feita uma seleção de casos que ajudaram a compreender cada um deles, representando um único “caso ideal”. Estes são os que melhor exemplificam o padrão de casos semelhantes que cada grupo descreve. Ao mesmo tempo, foi elaborada uma descrição genérica de cada tipo, que caracterizou em detalhes os casos ideais, ilustrando o grupo de casos semelhantes ao qual pertencem. Assim, cada caso dentro de um tipo ideal reflete, em maior ou menor grau, a descrição do tipo ideal. A partir disso, foram realizadas revisões interna e externa para testagem e aprimoramento das categorias construídas.

| 5.2 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

A leitura exploratória dos dados, apresentada no Anexo 1, ajudou a identificar (ainda que de forma preliminar) alguns padrões na relação entre tipos de assentamento, sobretudo favelas e loteamentos precários (a maior parte da base), e as características do espaço edificado, meio físico, vulnerabilidade socioambiental e infraestrutura, conforme resumido na Tabela 13.

Tabela 13 – Análise exploratória dos assentamento mapeados pela Pesquisa de Núcleos Urbanos Informais no Brasil

Fator	Belo Horizonte	Brasília	Juazeiro do Norte	Marabá	Porto Alegre	Recife
Tipos de assentamento	<ul style="list-style-type: none"> → 39% de favelas → 49% de loteamentos 	<ul style="list-style-type: none"> → 87% de loteamentos 	<ul style="list-style-type: none"> → 32% de distritos sede → 25% de favelas → 22% de loteamentos 	<ul style="list-style-type: none"> → 24% de distritos sede → 32% de favelas → 23% de loteamentos 	<ul style="list-style-type: none"> → 68% de favelas 	<ul style="list-style-type: none"> → 71% de favelas
Espaço edificado	<ul style="list-style-type: none"> → Muitas moradias precárias 	<ul style="list-style-type: none"> → Alta proporção de loteamentos com traçado regulador → Baixa proporção de lotes indefinidos → Alta proporção de moradias de padrão popular (mais elevado do NUI) 	<ul style="list-style-type: none"> → Alta proporção de assentamentos com bom traçado → Alta presença de lotes bem demarcados → Muitos casos com rápido surgimento de novas moradias 	<ul style="list-style-type: none"> → Alta proporção de assentamentos com bom traçado → Alta proporção de lotes indefinidos 	<ul style="list-style-type: none"> → Alta proporção de vielas e becos (15%) → Alta proporção de alta ocupação → Segunda pior proporção de traçado regulador → Baixa presença de moradias precárias (6,3%) 	<ul style="list-style-type: none"> → Alta proporção com ausência de traçado regulador → Alta proporção de lotes indefinidos → Moradias muito precárias
Condições do território ocupado	<ul style="list-style-type: none"> → Muitos assentamentos em APP 	<ul style="list-style-type: none"> → Poucas Unidades de Conservação (UCs) → Poucas APPs 	<ul style="list-style-type: none"> → Poucos assentamentos em APPs → Poucos assentamentos em UC 	<ul style="list-style-type: none"> → Muitas UCs → Muitas APPs 	<ul style="list-style-type: none"> → Ausência de assentamentos em UCs e assentamentos fora de UCs 	<ul style="list-style-type: none"> → Muitas UCs
Vulnerabilidade socio-ambiental	<ul style="list-style-type: none"> → Muitos assentamentos com porções com risco e risco alto 	<ul style="list-style-type: none"> → Baixo risco 	<ul style="list-style-type: none"> → Baixo risco 	<ul style="list-style-type: none"> → Baixo risco 	<ul style="list-style-type: none"> → 1/5 parcialmente inserido → 12% com risco muito alto 	<ul style="list-style-type: none"> → Alta proporção completamente inserida em risco e com risco muito alto
Organização comunitária	<ul style="list-style-type: none"> → 92% dos assentamentos têm mais de dez anos 	<ul style="list-style-type: none"> → 25% dos assentamentos são recentes (até dez anos) 	<ul style="list-style-type: none"> → 11% dos assentamentos são recentes (até dez anos) 	<ul style="list-style-type: none"> → 28% dos assentamentos são recentes (até dez anos) 	<ul style="list-style-type: none"> → Assentamentos mais consolidados (95% há mais de dez anos) 	<ul style="list-style-type: none"> → 1/5 de novos assentamentos com até dez anos
Infra-estrutura	<ul style="list-style-type: none"> → Baixa proporção de assentamentos sem infraestrutura → Predomínio de completamente inseridos na malha urbana 	<ul style="list-style-type: none"> → Equilíbrio entre isolados e inseridos 	<ul style="list-style-type: none"> → Muitos assentamentos isolados 	<ul style="list-style-type: none"> → Baixa infraestrutura (25% sem nenhuma) → Equilíbrio entre isolados e inseridos 	<ul style="list-style-type: none"> → Baixa presença de infraestrutura parcial 	<ul style="list-style-type: none"> → 40% sem nenhuma infraestrutura → 70% completamente inseridos na malha urbana

De maneira resumida, a análise descritiva dos dados indicou que:

→ A maior presença de favelas está associada à ausência de traçado regulador (e maior presença de domicílios associados a becos e vielas), maior presença de assentamentos mais antigos e assentamentos completamente inseridos na malha urbana.

→ Em relação aos loteamentos e distritos sede, observou-se que existe uma tendência de disporem de melhores condições em termos de espaço e traçado das vias e maior qualidade das edificações. Vale notar que distritos e sede são classificações adotadas pelo NUI que definem assentamentos isolados e apartados da mancha urbana do município, no primeiro caso, e municípios de menor porte, com menor nível de diferenciação intraurbana, no segundo caso (KRAUSE; DENALDI, 2022). Dois aspectos, porém, diferenciam esses loteamentos, sobretudo se observamos a distinção entre a Região Metropolitana de Brasília, por um lado, e Juazeiro do Norte e Marabá, por outro:

→ **a dinâmica de crescimento dos assentamentos:** enquanto em Brasília os loteamentos são predominantemente estáveis, Marabá e Juazeiro do Norte têm a maior proporção dos que estão em crescimento; e

→ **a infraestrutura:** a proporção da precariedade das infraestruturas é maior nos assentamentos localizados nas regiões de Marabá e Juazeiro do Norte do que nos loteamentos em Brasília.

→ As diferenciações regionais também aparecem de forma significativa nas proporções de assentamentos em APPs e em UCs. As variações do meio físico são mais decisivas do que as tipologias quando observamos as maiores proporções de Belo Horizonte e Marabá: 76% e 66% dos assentamentos totais ou parcialmente inseridos em APPs, respectivamente.

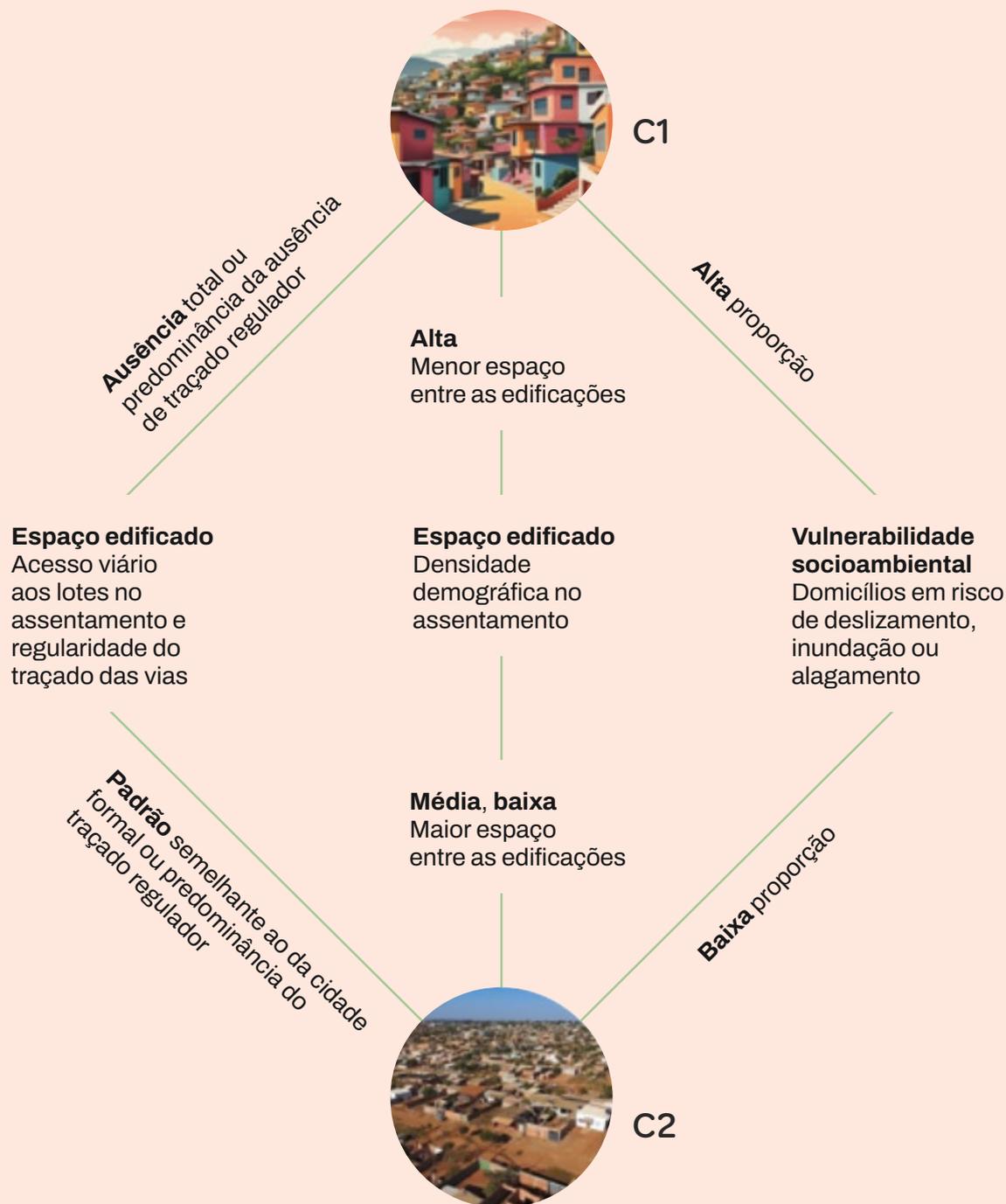
Quando analisamos o risco, porém, há uma nova associação entre os tipos de favela e a maior presença de assentamentos parcial ou completamente suscetíveis ao risco e a maiores graus de suscetibilidades.

| 5.3 PONTOS DE DECISÃO PARA A CONSTRUÇÃO DA TIPOLOGIA

Do conjunto total de componentes que influenciam a viabilidade das soluções de saneamento em assentamentos precários, alguns se mostram representativos de tipos de localidades, o que permite realizar diferenciação entre elas, principalmente no que se refere a possibilidades de intervenções

e soluções. A seguir são apresentados quatro pontos de diferenciação (PD) que subsidiam a definição de conjuntos de assentamentos (C), para posterior definição de tipologias. O primeiro deles (PD1), cujos componentes que auxiliam a decisão são apresentados na Figura 9, permite a distinção entre assentamentos classificados como favelas (C1) e loteamentos (C2).

Figura 9 – Componentes-chave para diferenciação de localidades nos conjuntos C1 e C2



Fonte: Elaboração própria.

As **favelas** são sinteticamente definidas por Cardoso (2016) como assentamentos urbanos que surgem pela ocupação ilegal de áreas públicas ou privadas. Eles, geralmente, possuem uma morfologia irregular e padrões urbanísticos inferiores aos parâmetros legais. A insegurança na posse, a densidade populacional alta, a falta de infraestrutura básica e a inadequação dos terrenos ocupados são características usualmente proeminentes. Esses assentamentos enfrentam problemas de risco e qualidade de vida devido a essas condições precárias.

Já os **loteamentos** são definidos como processos de parcelamento do solo em que existe um agente econômico responsável pela subdivisão e pela venda (CARDOSO, 2016). Eles podem ser de dois tipos: (I) irregulares, que já contam com registro prévio nos órgãos de licenciamento, verificando-se a não continuidade dos procedimentos de Habite-se; e (II) clandestinos, aqueles promovidos totalmente à revelia dos órgãos públicos e que encontram maiores dificuldades de organização.

Em relação aos componentes analisados, a principal marca de diferenciação em relação às favelas é a tendência da estruturação do tecido a partir de um traçado regulador da ocupação, com maior percentual de lotes acessados diretamente por essas vias e maior espaço entre as edificações. Os loteamentos também tendem a estar mais afastados dos centros de emprego e serviços, o que implica maior potencial de distância de infraestrutura de esgotamento sanitário.

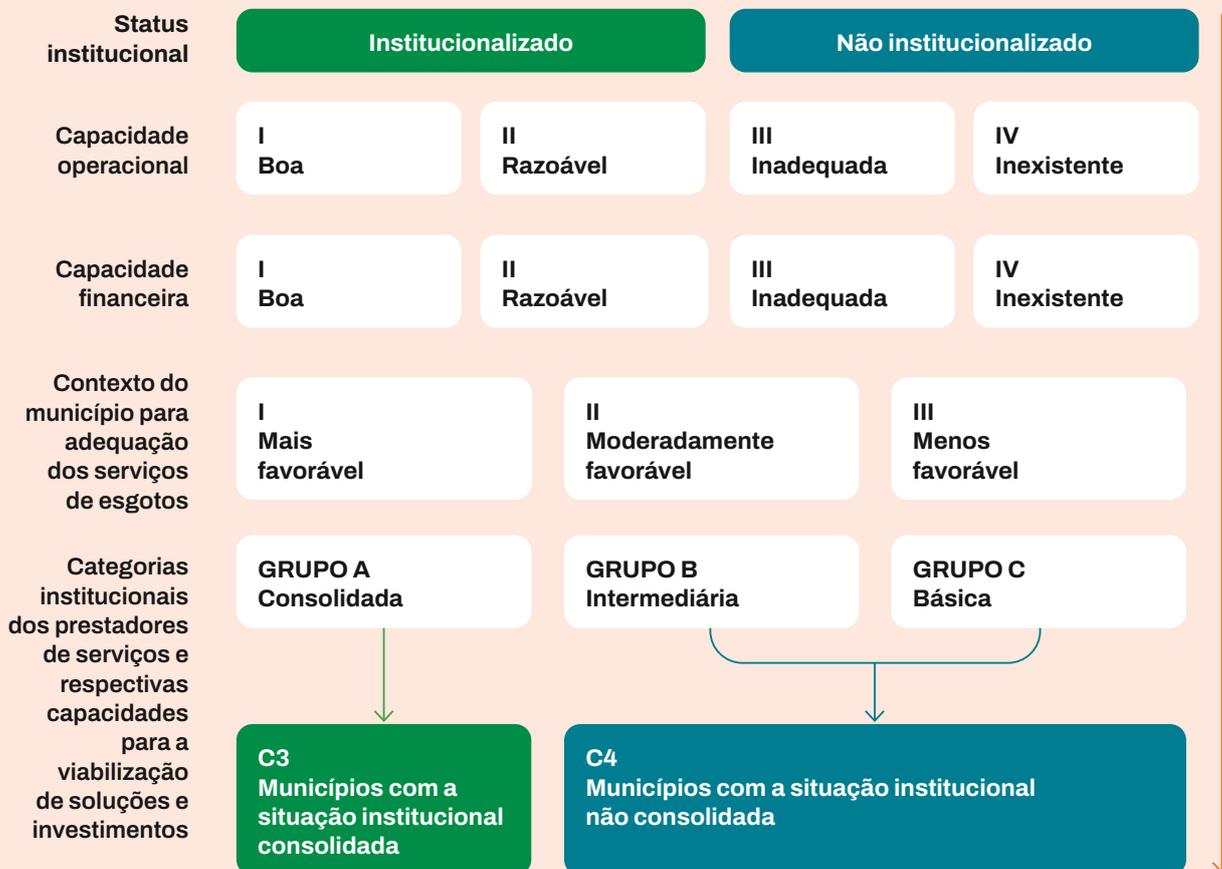
Com relação à classificação empregada pelo NUI, que inclui conjuntos habitacionais, distritos ou povoados e sede municipal, optou-se por considerar dentro do conjunto de loteamentos, ainda que não sejam assim formalmente reconhecidos. Essa consideração deve-se às características semelhantes no que se refere à tendência de disporem de melhores condições em termos de espaço e traçado das vias e maior qualidade das edificações.

Um segundo ponto de diferenciação (PD2) é a situação institucional do município onde está localizado o assentamento. O Atlas Esgotos propõe uma classificação dos municípios em três grupos: A – Situação Institucional Consolidada; B – Situação Institucional Intermediária; e C – Situação Institucional Básica (ANA, SNSA, 2020). A partir de critérios definidos na Figura 10, os municípios foram classificados nos grupos que podem ser utilizados como conjuntos de localidades passíveis de diferenciar as tipologias de assentamentos precários.

Com relação aos componentes do fator capacidade institucional, os municípios com a situação institucional consolidada (C3) tendem a possuir planos municipais ou regionais de saneamento básico, com maior chance de indicar diretrizes específicas para assentamentos precários. Além disso, é comum que tais municípios registrem experiência em projetos e intervenções de urbanização de favelas, bem como o contrato de concessão do município costuma estar regularizado perante o Marco Legal do Saneamento, com clareza nas metas, de modo a permitir avaliar o desempenho do prestador de serviços no município, e com a consideração de políticas inclusivas.

Os municípios com a situação institucional não consolidada (C4), por sua vez, podem ou não possuir planos municipais ou regionais de saneamento básico, com contratos irregulares ou inexistentes, sem diretrizes para assentamentos precários ou metas claras definidas de avanço na universalização, dificultando o acompanhamento do desempenho do prestador de serviços, quando existente.

Figura 10 – Componentes para diferenciação de localidades nos conjuntos C3 e C4



Fonte: Adaptação de ANA, SNSA, 2020.

O terceiro ponto de diferenciação (PD3) para distinção das localidades é referente à inserção da comunidade em relação à malha urbana, de modo que três novos conjuntos surgem: assentamentos localizados em centros urbanos (C5), em periferias consolidadas (C6) e em frentes e expansão urbana (C7). Não há um conceito rígido que defina tais localizações. Periferias consolidadas podem ser entendidas como áreas originalmente precárias e irregulares com razoável oferta de infraestrutura e acesso aos serviços. Em geral, essas áreas apresentam pequena taxa de crescimento quando comparadas a periferias recentes, permanecendo como regiões ocupadas por população pobre, ainda que esta possa ter apresentado alguma mobilidade social ascendente (SARAIVA, 2008). A fronteira de expansão urbana, por sua vez, é marcada por uma alta taxa de crescimento demográfico e precariedade no acesso a serviços públicos, especialmente saneamento básico.

A caracterização dos assentamentos conforme sua localização pode ser realizada a partir de imagens de satélite, conforme proposta da Pesquisa NUI (PETRAROLLI; DENALDI; KRAUSE, 2020), exemplificada na Figura 11 juntamente com os componentes que complementam o critério espacial na diferenciação das localidades.

Figura 11 – Componentes-chave para diferenciação de localidades nos conjuntos C5, C6 e C7

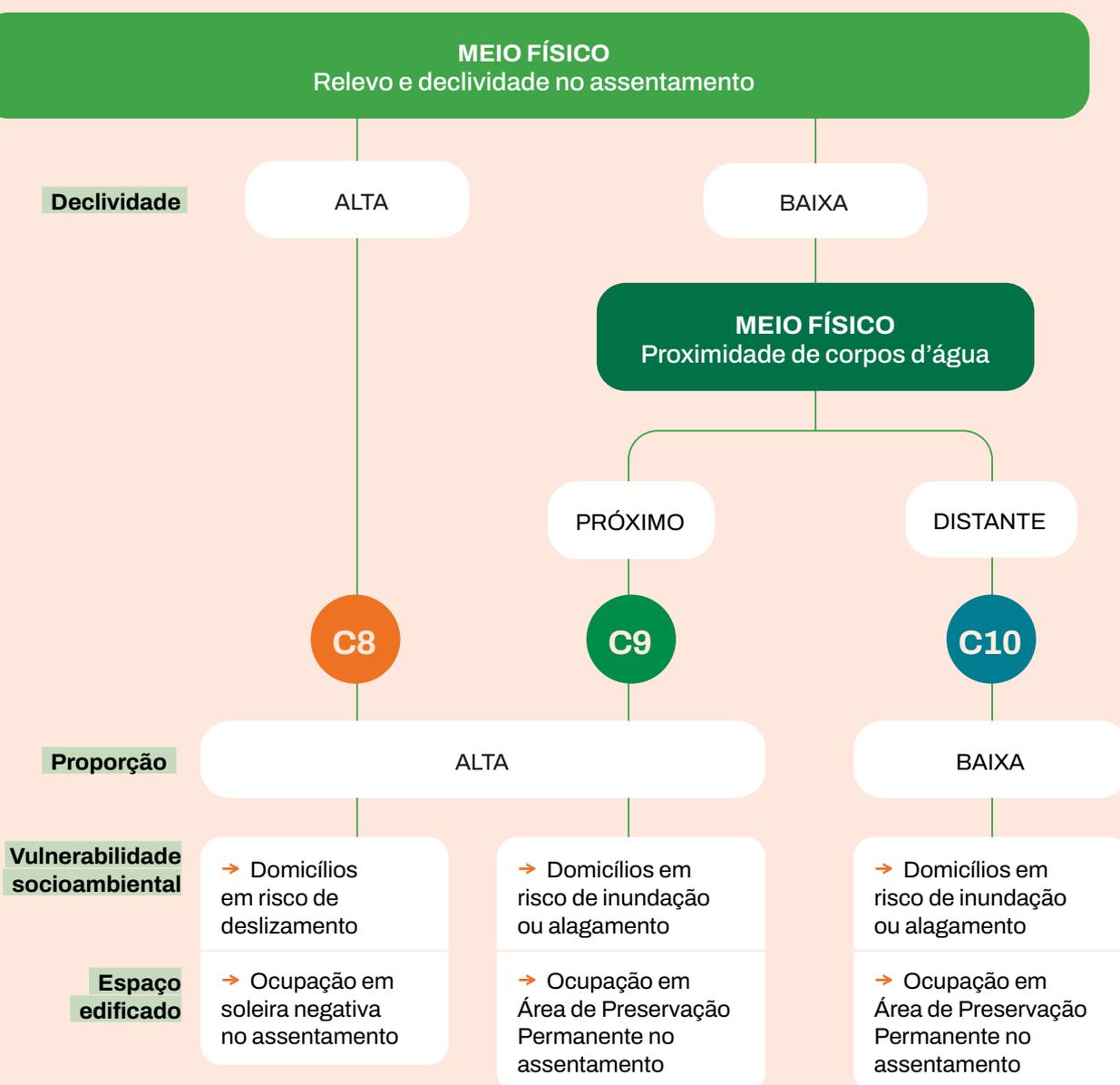


Fonte: PETRAROLLI; DENALDI; KRAUSE, 2020.

Por fim, o quarto ponto de diferenciação (PD4) para distinção das localidades está relacionado a características do meio físico, principalmente aos componentes ligados ao relevo e declividade e à proximidade de corpos

d'água. No caso da declividade, as localidades podem estar em zonas acidentadas ou planas. Em áreas com alta declividade (C8), aumenta a proporção de domicílios localizados em áreas de risco de deslizamento e/ou em soleira negativa. Quando planas, podem estar próximas ou distantes de corpos d'água. Áreas próximas a corpos d'água (C9) tendem a possuir maior proporção de domicílios em áreas de risco de inundação ou alagamento e/ou de se configurar como APPs. Já locais distantes de corpos d'água (C10) possuem menor proporção de domicílios em áreas de risco ou APPs, ainda que a baixa declividade traga desafios relacionados às possíveis estruturas de saneamento de coleta e transporte de esgoto (Figura 12).

Figura 12 – Componentes-chave para diferenciação de localidades nos conjuntos C8, C9 e C10



Fonte: Elaboração própria.

Definidos os pontos de diferenciação, a [Tabela 14](#) resume os componentes relacionados com cada tomada de decisão. Em verde são destacados os componentes diretamente relacionados, ou seja, cuja coleta de dados subsidiará a tomada de decisão e a definição do conjunto de assentamento ao qual a localidade de interesse pertence. Em laranja são destacados os componentes que não definem de forma direta o conjunto de assentamento, mas se relacionam com ele.

Tabela 14 – Componentes direta e indiretamente relacionados com os pontos de diferenciação na definição dos conjuntos de assentamentos

● DIRETAMENTE RELACIONADO ● INDIRETAMENTE RELACIONADO

Fator	Componente	PD 1	PD 2	PD 3	PD 4
Capacidade institucional	Planos municipais ou regionais de saneamento básico		●		
	Experiência em projetos e intervenções de urbanização de favelas no município		●		
	Desempenho do prestador de serviços no município		●		
	Situação do contrato de concessão do município ou bloco regional		●		
	Assentamentos precários especificados no contrato de concessão do município		●		
	Políticas inclusivas previstas (tarifa social e subsídio à conexão)		●		
Espaço edificado	Densidade demográfica no assentamento	●			
	Domicílios precários no assentamento				
	Ocupação em soleira negativa no assentamento				●
	Ocupação em APPs no assentamento				●
	Acesso viário aos lotes no assentamento e regularidade do traçado das vias	●			
	Espaço viário no assentamento				
	Pavimentação da via no assentamento				
Meio físico	Relevo e declividade no assentamento				●
	Tipo de solo no assentamento				
	Proximidade de corpos d'água				●
Vulnerabilidade socio-ambiental	Nível de pobreza no assentamento				
	Nível de renda no assentamento				
	Domicílios em risco de deslizamento, inundação ou alagamento	●			●
	Regularidade fundiária e segurança na posse no assentamento				
Organização comunitária	Presença de organizações comunitárias e associativas				
	Presença de organizações não governamentais				
	Presença de agentes comunitários de saúde				
	Presença de equipamentos públicos				
Infraestrutura	Abastecimento de água local			●	
	Proximidade de rede de coleta de esgoto			●	
	Conectividade da rede com as estações de tratamento				

5.4 COMBINAÇÃO DOS CONJUNTOS DE ASSENTAMENTOS PARA A DEFINIÇÃO DA TIPOLOGIA

Este estudo se propõe a construir uma tipologia experimental a partir do diálogo entre os estudos de tipologia de assentamentos precários e os fatores que interessam do ponto de vista da viabilidade das soluções de esgotamento sanitário. A ideia não é “empilhar” os fatores para criar grupos distintos, mas identificar, com base no cardápio oferecido pelas tipologias existentes, quais são os elementos mais relevantes em relação ao saneamento. E, com isso, observar padrões na combinação de fatores históricos e geográficos que produzem as combinações relacionadas ao espaço edificado e sua relação com o meio físico.

Para alcançar esse objetivo, é preciso construir uma tipologia descritiva, e não programática. Algumas razões nos levaram a isso. Como estamos falando de planejamento das soluções de saneamento, a tipologia funciona aqui como diagnóstico, como uma análise territorial que serve para pensar soluções e suas incidências. Não faria sentido dar de antemão os tipos de solução a serem empregados. Além disso, é a melhor forma de pensar em conjunto com os fatores e componentes que influenciam a viabilidade das soluções de esgotamento sanitário.

A partir dessa escolha, a tipologia pode ser construída com base nos critérios de diferenciação determinados anteriormente, que resultaram em dez conjuntos de assentamentos. A tipologia pode ser definida com a combinação entre os dez conjuntos de assentamentos propostos, o que resultaria em 36 tipos. Entretanto, algumas simplificações podem ser assumidas, referentes a combinações não observadas em grande escala na realidade de assentamentos precários:

→ **Favelas (C1) inseridas na frente de expansão urbana (C7):**

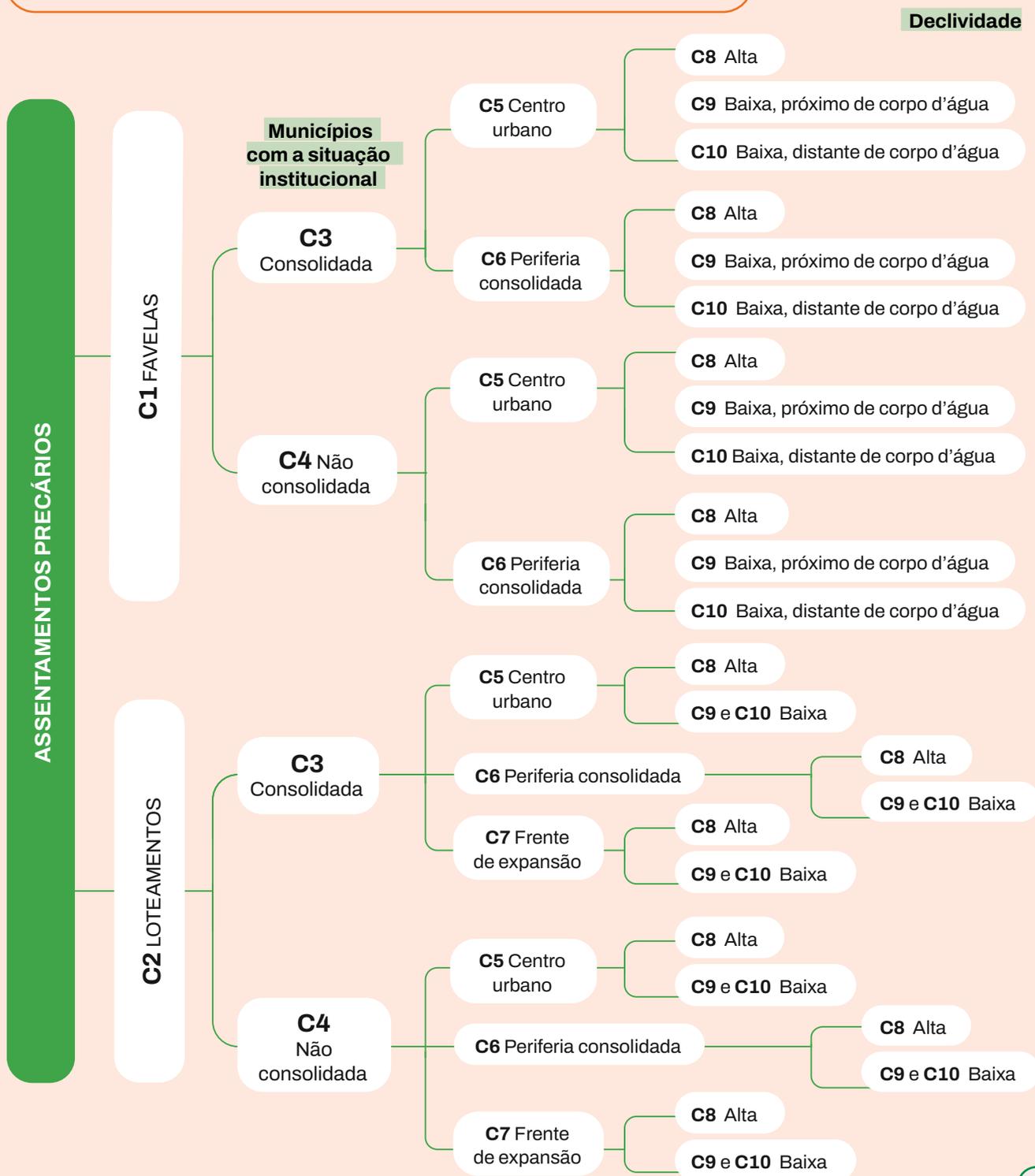
em relação à localização, assume-se que as favelas estão inseridas no espaço urbano (centros urbanos ou periferias consolidadas). Essa ocupação ocorre em áreas que, por questões fundiárias e regulatórias, somadas a outras “rugosidades do espaço” ou condições adversas do meio físico, puderam ser ocupadas e mantidas pela população de baixa renda. Isso significa identificar uma determinada combinação dos fatores de interesse, isto é, um determinado padrão relacionado ao espaço edificado (mais denso, com menor espaço entre os lotes e acesso mais difícil) e à inadequação dos terrenos (maior probabilidade de terrenos inadequados, em função de sua localização mais central).

→ **Loteamentos (C2) diferenciados na proximidade de corpos d'água (C9 e C10):**

o estabelecimento de loteamentos, ainda que irregulares, não costuma ocorrer em áreas de risco, seja de deslizamento ou de inundação e alagamento. Quando essas áreas são ocupadas, tendem a ser caracterizadas como favelas. Ainda assim, a diferenciação com relação à declividade pode ser importante quando se pensa na ocupação de domicílios em soleira negativa ou nas estruturas sanitárias em áreas planas.

A partir dessas primeiras simplificações, a Figura 13 apresenta as combinações entre os conjuntos de assentamentos para a definição das tipologias.

Figura 13 – Combinações para definição da tipologia



5.5 TIPOLOGIAS E DESCRIÇÃO

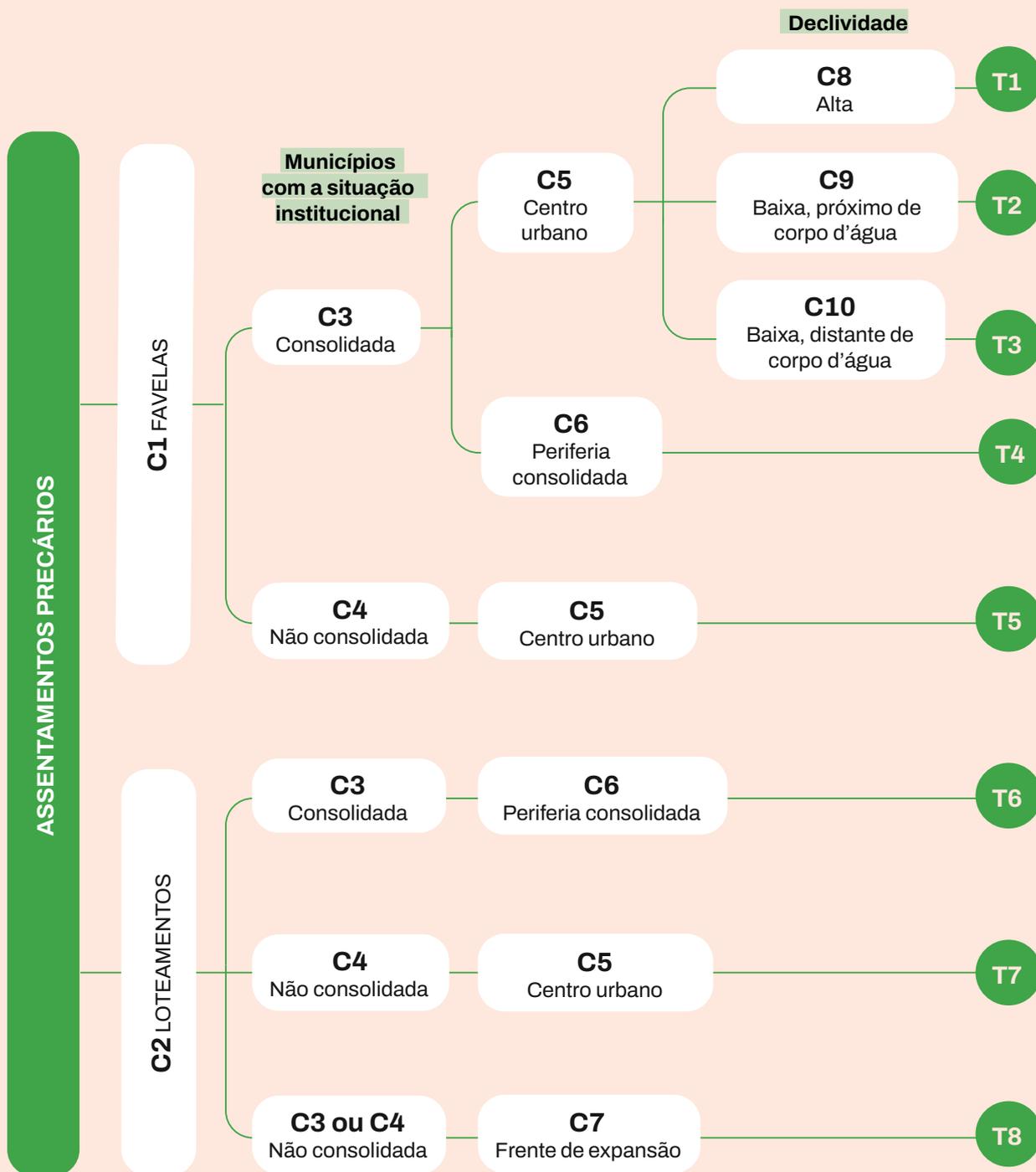
A combinação dos conjuntos de assentamentos com as primeiras simplificações assumidas resultou em 24 características de localidades que podem impactar de formas diferentes as soluções de esgotamento sanitário. Porém, com o objetivo de sintetizar a análise e propor uma tipologia mais abrangente, foi assumido outro conjunto de simplificações.

- **Favelas (C1) em municípios com a situação institucional não consolidada (C4) inseridas em periferias consolidadas (C6):** em municípios com a situação institucional não consolidada, que costumam ser cidades menores, a tendência é de as favelas estarem inseridas nos centros urbanos, com pouco avanço em direção à periferia. Isso porque os centros urbanos ainda contam com espaços disponíveis que permitem a inserção de favelas.
- **Favelas (C1) em periferias consolidadas (C6) diferenciadas no meio físico (C8, C9 e C10) e Favelas (C1) em municípios com a situação institucional não consolidada (C4) diferenciadas no meio físico (C8, C9 e C10):** a partir dos aspectos levantados na bibliografia e na análise dos 30 casos selecionados, a influência do meio físico deu-se na ocupação dos espaços inseridos em centros urbanos. Isso porque esses locais contam com reduzida disponibilidade de espaço, de modo que a ocupação de áreas com adversidades do meio físico, como alta declividade e proximidade de corpos d'água, torna-se mais comum.
- **Loteamentos (C2) diferenciados no meio físico (C8, C9 e C10):** a partir dos aspectos levantados na bibliografia e na análise dos 30 casos selecionados, a influência do meio físico deu-se na ocupação dos espaços classificados como favelas, de modo que, para loteamentos, essa diferenciação não se mostrou efetiva para determinar um novo tipo.
- **Loteamentos (C2) em municípios com a situação institucional não consolidada em periferias consolidadas:** entende-se que municípios com a situação institucional não consolidada são de menor porte e possuem seu centro urbano com possibilidade de ocupação pelos loteamentos, o que torna essa posição na malha urbana preferencial em vez das periferias consolidadas.
- **Loteamentos (C2) em municípios com a situação institucional consolidada em centro urbano:** entende-se que municípios com a situação institucional consolidada são de maior porte e possuem seu centro urbano totalmente ocupado, de modo que a presença de loteamentos irregulares nessa posição da malha urbana é incomum.

→ **Loteamentos (C2) em frentes de expansão (C7) indiferentes quanto à situação institucional:** independentemente do tipo de município em que o loteamento está inserido, quando posicionados na frente de expansão, os componentes relacionados à posição da malha urbana têm maior impacto na escolha de soluções.

A partir das simplificações propostas, a Figura 14 resume o esquema conceitual da construção da tipologia, com as combinações dos conjuntos de assentamentos precários consideradas.

Figura 14 – Esquema conceitual de construção da tipologia



Com relação às **favelas**, ao passo que a localização tende a impor condições morfológicas de alta compactidade da ocupação humana, aqui importa saber qual tipo de vulnerabilidade decorre dessa condição adversa. Por isso, o meio físico ganha relevância em relação aos desafios de implementação e foi utilizado como um gradiente importante em termos das soluções de esgotamento sanitário. Assim, a tipologia dos TEC foi adaptada (FEITOSA et al., 2019) na diferenciação de entre morros (aqui, áreas de alta declividade) e baixadas (próximas a cursos d'água). Adicionalmente, consideramos uma gradação no que diz respeito à localização (centro metropolitano *versus* periferia consolidada), na medida em que isso poderia atenuar ou modificar a tendência de alguns fatores e componentes.

Em suma, é sob a lógica apresentada, portanto, que as favelas ficaram classificadas como: **inseridas em municípios com a situação institucional consolidada, em centros urbanos em áreas de alta declividade**, podendo estar em **alta declividade (T1)**, **alta declividade e próximas a corpos d'água (T2)** ou **em condições mais favoráveis (T3)** e em **periferias consolidadas (T4)**, nesse caso, indiferente ao meio físico. Ou ainda, **inseridas nos centros urbanos de municípios com a situação institucional não consolidada (T4)**.

Com relação aos **loteamentos**, por outro lado, a posição relacional no espaço urbano ganhou maior evidência na definição dos tipos de loteamento. De modo geral, eles existem em função de várias condições de ineficiência, irregularidades e ilegalidades, envolvendo processos de produção privada do espaço urbano, articulando circuitos superior e inferior da economia e produzindo precariedades de diferentes naturezas. Nesse caso, e diante da ausência de informações mais detalhadas do ponto de vista jurídico para distinção entre loteamentos clandestinos e irregulares, por exemplo, a posição relacional foi o critério utilizado para diferenciar os tipos de loteamentos.

Essa posição relacional diz respeito à posição geográfica do loteamento em relação às manchas urbanas mais consolidadas. Com isso, a distinção ficou em: **inseridos no centro urbano (T6)**, nas **periferias consolidadas (T7)** e nas **frentes de expansão (T8)**. A essa distinção está subjacente a hipótese de que a distância dos centros urbanos tende a influenciar componentes como qualidade das edificações, renda e vulnerabilidade e proximidade de infraestrutura. São tendências que estabelecem gradientes, com maior ou menor intensidade, que podem interferir na viabilidade da solução.

Vale destacar que os agrupamentos foram selecionados de modo a abarcar características comuns de diferentes territórios, que impactam de forma semelhante a definição de soluções. Assim, alguns territórios específicos, como manguezais, são marcados por sua proximidade de corpos d'água e geralmente ocupados por residências com estilos construtivos característicos, como palafitas, que costumam necessitar de melhorias domiciliares e sanitárias no que diz respeito ao ponto de geração do esgoto. Sendo assim, pode ser incluído, portanto, no T2.

A Tabela 15 apresenta a descrição dos tipos definidos e, na sequência, apresenta-se a discussão dos fatores e componentes com exemplos de casos para os tipos possíveis.

Tabela 15 – Descrição sintética dos tipos

Tipologia	Sigla	Descrição sintética
Favela em municípios com a situação institucional consolidada, inserida em centros urbanos em áreas de alta declividade	T1	Enclave urbano, tende a ocupar áreas extremamente valorizadas e sujeitas a forte pressão imobiliária. A capacidade institucional tende a ser favorável, tendo em vista o contexto urbano. Situa-se em condições de meio físico adversas, com altas declividades e, portanto, com tendência a áreas de risco. Os assentamentos possuem altas densidades e difícil acesso aos lotes. Em geral, estão próximos de infraestrutura e serviços. Combina presença de alta vulnerabilidade com famílias de renda domiciliar mais alta, relativamente a localidades não tão inseridas.
Favela em municípios com a situação institucional consolidada, inserida em centros urbanos em áreas de baixa declividade e próximas de corpos d'água	T2	Enclave urbano, tende a ocupar áreas extremamente valorizadas e sujeitas a forte pressão imobiliária. A capacidade institucional tende a ser favorável, tendo em vista o contexto urbano. Total ou parcialmente, possui porções do espaço urbano com condições de meio físico adversas, proximidade de corpos d'água (manguezais, beiras de córrego etc.) ou, ainda, está em mananciais e APPs. Os assentamentos possuem altas densidades e acesso parcial aos lotes. Em geral, estão próximos da infraestrutura e serviços. A vulnerabilidade socioambiental combina famílias de renda per capita alta com risco de inundações e escorregamentos.

<p>Favela em municípios com a situação institucional consolidada, inserida em centros urbanos em áreas de baixa declividade e distantes de corpos d'água</p>	<p>T3</p>	<p>Enclave urbano, tende a ocupar áreas valorizadas e sujeitas a forte pressão imobiliária. A capacidade institucional tende a ser favorável, tendo em vista o contexto urbano. Situa-se em condições de meio físico mais favoráveis, com média declividade e mais afastado dos corpos d'água. Os assentamentos possuem altas densidades e acesso parcial aos lotes. Em geral, estão próximos da infraestrutura e serviços. Combinam presença de alta vulnerabilidade com famílias de renda domiciliar mais alta (como T1 e T2).</p>
<p>Favela em municípios com a situação institucional consolidada, inserida na periferia consolidada</p>	<p>T4</p>	<p>Enclave urbano, tende a ocupar áreas sujeitas a forte pressão imobiliária – mas em menor nível que o daquelas inseridas na malha urbana. A capacidade institucional tende a ser favorável, tendo em vista o contexto urbano. Os assentamentos possuem densidade média a alta e vias irregulares, mas pavimentadas, e acesso parcial aos lotes. Em relação ao meio físico, esses assentamentos tendem a estar em condições ligeiramente melhores que as de T1 e T2, embora ainda piores que as dos outros tipos. Já têm uma presença de equipamentos e serviços públicos que tende a ser, pela localização, ligeiramente inferior à presença nos tipos T1 e T2, mas ainda adequada. Estão próximos de infraestrutura de abastecimento de água e serviços por serem consolidados. Combinam presença de alta vulnerabilidade com famílias de renda per capita média baixa.</p>
<p>Favela em municípios com a situação institucional não consolidada, inserida em centros urbanos</p>	<p>T5</p>	<p>Esse tipo tende a estar localizado em cidades médias não contíguas às áreas metropolitanas e redes urbanas mais complexas, com condições ligeiramente desfavoráveis nos traçados de vias pavimentadas. É indiferente ao meio físico e às situações de risco. Ao mesmo tempo, tanto as rendas médias do assentamento tendem a ser menores como a proporção de vulneráveis tende a ser alta. A capacidade institucional tende a ser desfavorável, tendo em vista que está fora de contextos urbanos. Os assentamentos possuem alta densidade, vias irregulares parcialmente pavimentadas e acesso parcial aos lotes. Estão próximos de infraestrutura e serviços por serem inseridos na malha urbana.</p>

<p>Loteamentos precários em municípios com a situação institucional não consolidada, inseridos em centros urbanos</p>	<p>T6</p>	<p>São áreas de produção do urbano precário informal em locais que fazem parte da malha urbana. Por isso, tendem a ter traçado regular, acesso aos lotes e espaço entre eles e ser próximas das redes de infraestrutura. São áreas de densidade média e alta (porém de ocupação estável) e menor vulnerabilidade socioambiental.</p>
<p>Loteamentos precários em municípios com a situação institucional consolidada, inseridos na periferia consolidada</p>	<p>T7</p>	<p>São áreas de expansão histórica das cidades e metrópoles brasileiras que passaram por transformações em termos de equipamentos públicos, transporte e regularização fundiária. Porém, nem sempre receberam investimentos de infraestrutura de saneamento básico. Têm boas condições em termos de espaço edificado, possuindo traçado regulador e lotes bem definidos. Possuem densidade média ou média alta e estão frequentemente em expansão. A renda tende a ser média em relação à dos demais assentamentos, mas, pela consolidação, estes têm acesso a serviços públicos. Tendem a ter abastecimento de água e infraestrutura incompleta, um pouco mais distantes em relação à rede de esgoto e conectividade com as estações.</p>
<p>Loteamentos precários nas frentes de expansão urbana</p>	<p>T8</p>	<p>Situados em áreas de conversão recente do rural para o urbano, transitam conceitualmente entre ambos e trazem condições fundiárias mais complexas. Raramente estão nos municípios sede (de regiões metropolitanas ou outros tipos de polos). Possuem condições relativamente favoráveis em termos de espaço edificado. São indiferentes em relação à densidade (pode ser alta ou baixa), já que o tipo comporta tanto a expansão metropolitana quanto situações mais pontuais de expansão sobre o rural. São indiferentes em relação ao meio físico e têm maior vulnerabilidade social e menor presença de equipamentos e serviços públicos. Por estarem mais distantes da malha urbana, possuem pouco acesso à rede de abastecimento de água, coleta e tratamento.</p>

| TIPO 1 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDA EM CENTROS URBANOS EM ÁREAS DE ALTA DECLIVIDADE

Descrição: enclave urbano, tende a ocupar áreas extremamente valorizadas e sujeitas a forte pressão imobiliária. Capacidade institucional tende a ser favorável, tendo em vista o contexto urbano. Situa-se em condições de meio físico adversas, com altas declividades e, portanto, com tendência a áreas de risco. Os assentamentos possuem altas densidades e difícil acesso aos lotes. Em geral, estão próximos de infraestrutura e serviços. Combinam presença de alta vulnerabilidade com famílias de renda domiciliar mais alta, relativamente a localidades não tão inseridas.

Capacidade institucional: tende a ter melhores condições em função do contexto metropolitano.

Espaço edificado: alta densidade, traçado das vias irregular, parte dos lotes com acesso limitado (becos e vielas). Vias pavimentadas. A qualidade dos domicílios é heterogênea, mas ainda há parte importante de domicílios muito precários. Presença relevante de domicílios com soleira negativa. Esse fator é considerado um dos mais desafiadores para a tipologia.

Meio físico: condições mais desfavoráveis em relação ao meio físico. Tipo de solo indiferente, com tendência a ser menos estruturado. Está situada total ou parcialmente em área de alta declividade. O lençol freático tende a estar em maiores profundidades. Tende a não estar em APP. Esse fator é considerado um dos mais desafiadores para esta tipologia.

Vulnerabilidade socioambiental: renda domiciliar per capita tende a ser mais alta, comparativamente a outros assentamentos precários. Presença de famílias vulneráveis à pobreza. Presença de domicílios em área de risco de deslizamentos. Indiferente em relação à regularidade fundiária, mas é uma zona de insegurança na posse em função da pressão imobiliária.

Organização comunitária: presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas. Tal fator, de modo geral, representa um ponto forte para esse tipo.

Infraestrutura: presença de abastecimento de água local, proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento. Tal fator, de modo geral, representa um ponto forte para esse tipo.

NOSSA SENHORA DE FÁTIMA

Nova Lima – Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG)

O Núcleo Nossa Senhora de Fátima, situado no município de Nova Lima, possui cerca de 170 domicílios. Trata-se de uma ocupação com mais de dez anos, mas que apresenta rápido surgimento de novas moradias.



Capacidade institucional	<ul style="list-style-type: none"> → Município possui experiência em projetos de urbanização de favelas, plano (municipal ou regional) de saneamento, com previsão de políticas inclusivas. Porém, sem inclusão de assentamentos no contrato e contrato anterior ao Marco do Saneamento
Espaço edificado	<ul style="list-style-type: none"> → Traçado das vias irregular → Parte dos lotes com acesso limitado (becos e vielas) → Vias pavimentadas → Alta densidade → Baixa proporção de domicílios muito precários → Presença de domicílios em soleira negativa
Meio físico	<ul style="list-style-type: none"> → Tipo de solo estruturado, parcialmente situado em área de alta declividade → Lençol freático em maior profundidade → Fora de APPs
Vulnerabilidade socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> → Renda domiciliar per capita alta em comparação à dos outros assentamentos precários → Baixa presença de famílias vulneráveis à pobreza → Presença de domicílios em área de risco de deslizamentos e escorregamentos → Zonas de insegurança na posse em função da pressão imobiliária
Organização comunitária	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de abastecimento de água local, proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento

| TIPO 2 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDA EM CENTROS URBANOS EM ÁREAS DE BAIXA DECLIVIDADE E PRÓXIMAS DE CORPOS D'ÁGUA

Descrição: enclave urbano, tende a ocupar áreas extremamente valorizadas e sujeitas a forte pressão imobiliária. A capacidade institucional tende a ser favorável, tendo em vista o contexto urbano. Total ou parcialmente, com porções do espaço urbano com condições de meio físico adversas, proximidade de corpos d'água (manguezais, beiras de córrego etc.) ou, ainda, em mananciais e APPs. Os assentamentos possuem altas densidades e acesso parcial aos lotes. Em geral, estão próximos de infraestrutura e serviços. A vulnerabilidade socioambiental combina famílias de renda per capita alta com risco de inundações e escorregamentos.

Capacidade institucional: tende a ter melhores condições em função da centralidade e porte urbano, o que representa um ponto forte para esse tipo de localidade.

Espaço edificado: traçado das vias irregular, parte dos lotes com acesso limitado (becos e vielas). Vias parcialmente pavimentadas. Alta densidade. A qualidade dos domicílios é heterogênea, mas ainda há parte importante de domicílios muito precários, além de alta proporção em APPs. Esses componentes são desafiadores para esse tipo. Como ponto forte, há baixa presença de domicílios em soleira negativa.

Meio físico: áreas mais planas, com boas condições em termos de relevo e declividade. Pode estar em áreas com baixa profundidade do lençol freático e com formações de solos mais argilosos.

Vulnerabilidade socioambiental: renda domiciliar per capita tende a ser mais alta, comparativamente a outros assentamentos precários. Presença de famílias vulneráveis à pobreza. Menor presença de domicílios em área de risco de inundações e alagamentos. Indiferente em relação à regularidade fundiária, mas há zonas de insegurança na posse em função da pressão imobiliária.

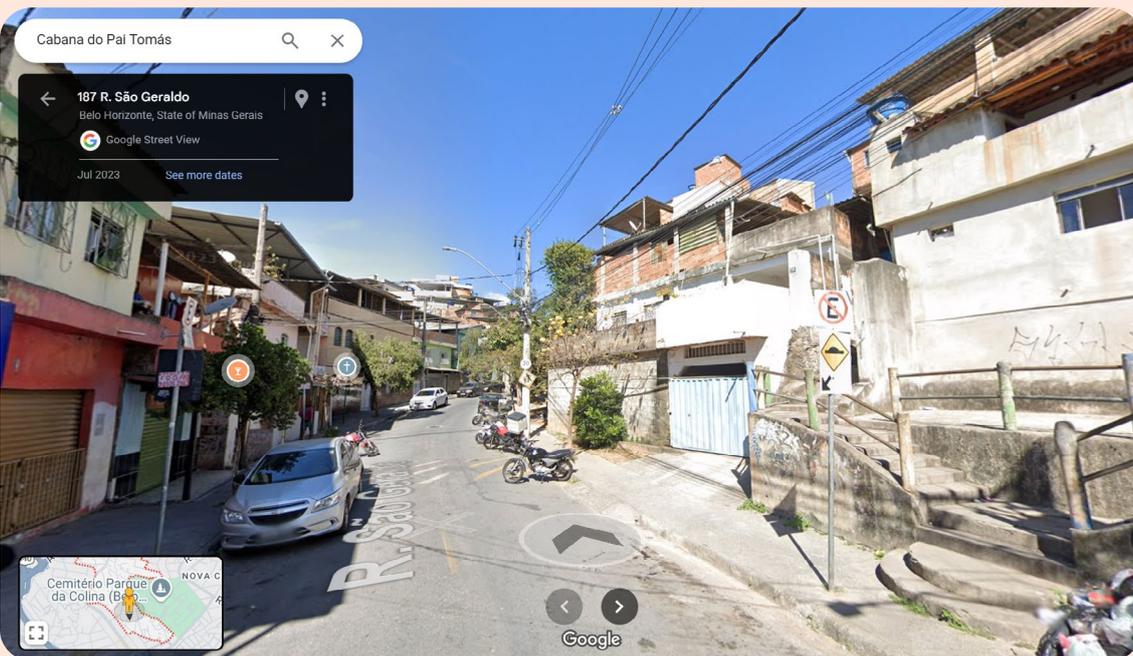
Organização comunitária: presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas. Tal fator, de modo geral, representa um ponto forte para esse tipo.

Infraestrutura: presença de abastecimento de água local, proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento. Tal fator, de modo geral, representa um ponto forte para esse tipo.

CABANA DO PAI TOMÁS

Belo Horizonte (MG)

O Núcleo Cabana do Pai Tomás, situado no município de Belo Horizonte, possui mais de 6 mil domicílios. Trata-se de uma ocupação com mais de dez anos, com surgimento estável de moradias nos últimos anos.



Capacidade institucional	<ul style="list-style-type: none"> → Município possui experiência em projetos de urbanização de favelas, plano (municipal ou regional) de saneamento, com previsão de políticas inclusivas. Porém, sem inclusão de assentamentos no contrato e contrato anterior ao Marco do Saneamento
Espaço edificado	<ul style="list-style-type: none"> → Predomina traçado regulador (vias veiculares estruturam o NUI, mas nem todas são adequadas e/ou alguns lotes não têm acesso direto à rua) → Vias pavimentadas → Alta densidade → Não há padrão predominante – habitações em diferentes estágios de consolidação e precariedade
Meio físico	<ul style="list-style-type: none"> → Tipo de solo estruturado, parcialmente situado em área de baixa declividade e declividade moderada → Presença de APP
Vulnerabilidade socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> → Renda domiciliar per capita média baixa → Média alta presença de famílias vulneráveis à pobreza → Presença de domicílios em área de risco de alagamentos → Zonas de insegurança na posse em função da pressão imobiliária
Organização comunitária	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de abastecimento de água local, proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento

| TIPO 3 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDA EM CENTROS URBANOS EM ÁREAS DE BAIXA DECLIVIDADE E DISTANTES DE CORPOS D'ÁGUA

Descrição: enclave urbano, tende a ocupar áreas valorizadas e sujeitas a forte pressão imobiliária. A capacidade institucional tende a ser favorável, tendo em vista o contexto urbano. Condições de meio físico mais favoráveis, com média declividade e mais afastada dos corpos d'água. Os assentamentos possuem altas densidades e acesso parcial aos lotes. Em geral, são próximos de infraestrutura e serviços. Combinam presença de alta vulnerabilidade com famílias de renda domiciliar mais alta (como T1 e T2).

Capacidade institucional: tende a ter melhores condições em função da centralidade e porte urbano, o que representa um ponto forte para esse tipo de localidade.

Espaço edificado: traçado das vias irregular, parte dos lotes com acesso limitado (becos e vielas). Vias parcialmente pavimentadas. Alta densidade.

A qualidade dos domicílios é heterogênea, mas ainda há parte importante de domicílios muito precários. Esses componentes são desafiadores para esse tipo. Como ponto forte, há baixa presença de domicílios em soleira negativa e em APPs.

Meio físico: áreas mais planas e longe dos corpos d'água (portanto, de APPs). Boas condições em termos de relevo e declividade, assim como de profundidade do lençol freático.

Vulnerabilidade socioambiental: renda domiciliar per capita tende a ser mais alta, comparativamente a outros assentamentos precários. Presença de famílias vulneráveis à pobreza. Menor presença de domicílios em área de risco de deslizamentos, escorregamentos e alagamentos. Indiferente em relação à regularidade fundiária, mas há zonas de insegurança na posse em função da pressão imobiliária.

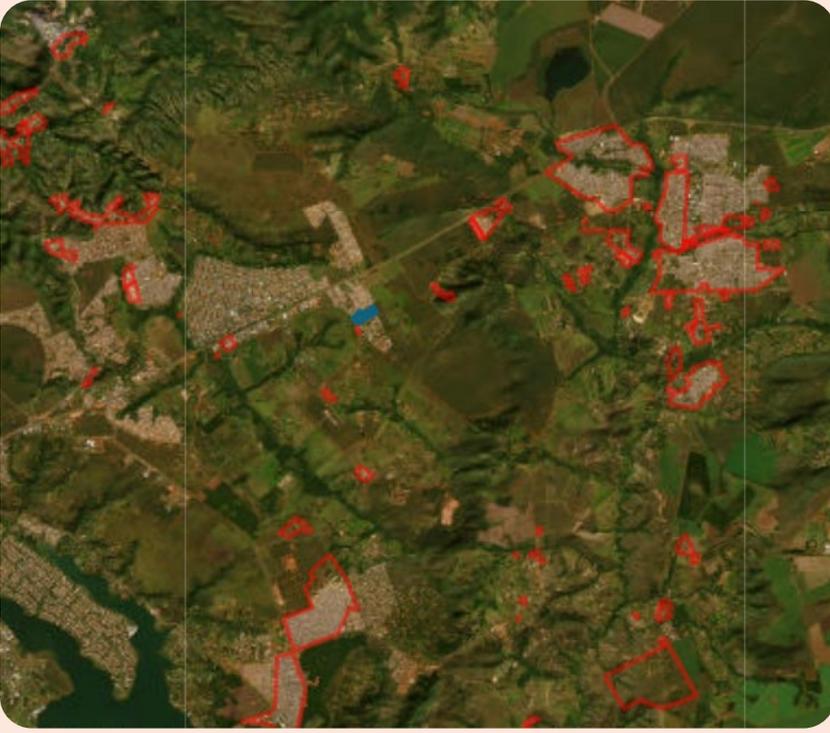
Organização comunitária: presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas. Tal fator, de modo geral, representa um ponto forte para esse tipo.

Infraestrutura: presença de abastecimento de água local, proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento. Tal fator, de modo geral, representa um ponto forte para esse tipo.

DOROTHY STANG

Brasília (DF)

O Assentamento Dorothy Stang, situado em Brasília, possui cerca de 450 domicílios. Trata-se de uma ocupação com aproximadamente cinco anos que apresenta rápido surgimento de novas moradias.



Capacidade institucional	<ul style="list-style-type: none"> → O município possui: (I) plano municipal ou regional de saneamento básico, com indicação de diretrizes para assentamentos urbanos precários; (II) projetos de intervenção urbana em assentamentos precários; (III) prestador de serviços que progride nas metas pactuadas no contrato nos últimos cinco anos; (IV) contratação pactuada de acordo com o Marco do Saneamento; (V) identificação de territórios com assentamentos precários entre as áreas atendidas; (VI) contrato de prestação de serviço com uso de políticas inclusivas (como tarifa social e subsídio da conexão ao esgoto) para universalização do acesso ao esgoto
Espaço edificado	<ul style="list-style-type: none"> → Predomina traçado regulador (vias veiculares estruturam o NUI, mas nem todas são adequadas e/ou alguns lotes não têm acesso direto à rua) → Vias não pavimentadas → Média densidade → Alta proporção de domicílios muito precários
Meio físico	<ul style="list-style-type: none"> → Tipo de solo estruturado, em área com baixa declividade → Lençol freático em maior profundidade → Fora de APP
Vulnerabilidade socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> → Renda domiciliar per capita baixa, com presença de famílias vulneráveis à pobreza → Zonas de insegurança na posse em função da pressão imobiliária
Organização comunitária	<ul style="list-style-type: none"> → Média presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de abastecimento de água local, proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento

| TIPO 4 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDA NA PERIFERIA CONSOLIDADA

Descrição: enclave urbano, tende a ocupar áreas sujeitas a forte pressão imobiliária – mas em menor nível do que o daquelas inseridas na malha urbana. A capacidade institucional tende a ser favorável, tendo em vista o contexto urbano. Os assentamentos possuem densidade média a alta, vias irregulares, mas pavimentadas, e acesso parcial aos lotes. Em relação ao meio físico, esses assentamentos tendem a estar em condições ligeiramente melhores do que as de T1, T2 e T3, embora ainda piores que as de outros tipos. Já têm uma presença de equipamentos e serviços públicos, que tende a ser, pela localização, ligeiramente inferior à dos tipos T1, T2 e T3, mas ainda adequada. Próximos de serviços e infraestrutura de abastecimento de água por serem consolidados. Combinam alta vulnerabilidade social com famílias com renda per capita média baixa.

Capacidade institucional: tende a ter melhores condições em função da centralidade e porte urbano, o que representa um ponto forte para esse tipo de localidade.

Espaço edificado: o traçado das vias costuma ser irregular, com parte dos lotes com acesso limitado por becos e vielas. As vias são parcialmente pavimentadas. Há maior espaço que em T1, T2 e T3 entre os domicílios e as vias, que são um pouco menos irregulares que as dos outros tipos de favela. Apresenta média alta densidade demográfica. A qualidade dos domicílios é heterogênea, mas ainda há parte importante de domicílios muito precários. Menor presença de domicílios com soleira negativa e em APP do que em T1. De modo geral, esse fator é desafiador para esse tipo de localidade, ainda que em menor intensidade quando comparado à em T1, T2 e T3.

Meio físico: condições ligeiramente desfavoráveis em relação ao meio físico em termos de relevo, declividade e proximidade com corpos d'água.

Vulnerabilidade socioambiental: possui alta proporção de famílias vulneráveis e média baixa renda domiciliar per capita. Ligeira tendência, mas menor do que em T1, a domicílios em APP e soleira negativa. É um fator desafiador para esse tipo de localidade.

Organização comunitária: boa presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e asso-

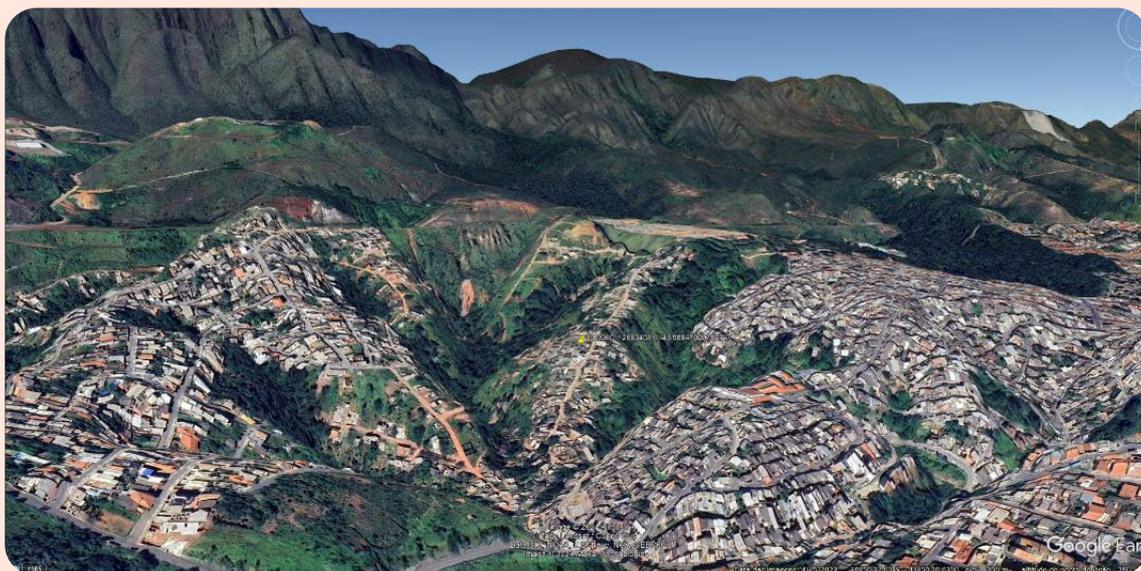
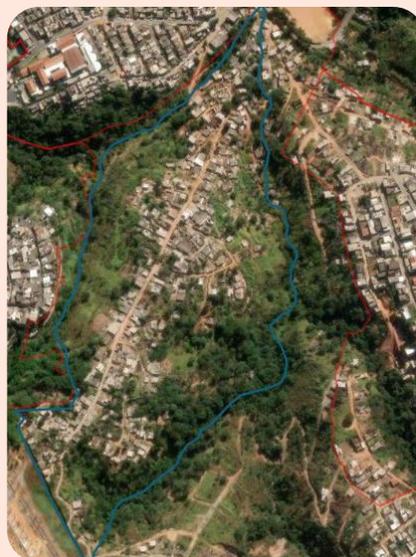
ciativas. É um ponto forte para esse tipo de localidade, ainda que menos expressivo que para T1, T2 e T3.

Infraestrutura: boa presença de abastecimento de água local, longe da rede de coleta e da conectividade com as estações de tratamento. É um ponto forte para esse tipo de localidade, ainda que menos expressivo que para T1, T2 e T3.

ALTO DAS ANTENAS

Belo Horizonte (MG)

Alto das Antenas é um assentamento ocupado há mais de dez anos que vem experimentando rápido surgimento de novas moradias.



Capacidade institucional	<ul style="list-style-type: none"> → Município possui experiência em projetos de urbanização de favelas e plano (municipal ou regional) de saneamento, com previsão de políticas inclusivas. Porém, sem inclusão de assentamentos no contrato e contrato anterior ao Marco do Saneamento
Espaço edificado	<ul style="list-style-type: none"> → Predomina traçado regulador (vias veiculares estruturam o NUI, mas nem todas são adequadas e/ou alguns lotes não têm acesso direto à rua) → Vias parcialmente pavimentadas → Média densidade → Predominam habitações precárias e/ou improvisadas → Muitos domicílios em soleira negativa
Meio físico	<ul style="list-style-type: none"> → Tipo de solo com pequena profundidade e ocorrência de pedras na massa do solo → Situado em área de alta declividade → Lençol freático muito próximo à superfície → Parcialmente em APP
Vulnerabilidade socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> → Renda domiciliar per capita média, comparativamente à de outros assentamentos precários → Média presença de famílias vulneráveis à pobreza → Parcialmente em área de suscetibilidade média ou alta a risco
Organização comunitária	<ul style="list-style-type: none"> → Média baixa presença de equipamentos públicos → Presença de agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas → Pela localização, tende a ter presença do crime organizado
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de abastecimento de água local (com limitações), proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento

| TIPO 5 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL NÃO CONSOLIDADA, INSERIDA EM CENTROS URBANOS

Descrição: está localizada em cidades médias não contíguas às áreas metropolitanas e redes urbanas mais complexas. Tende a ter condições ligeiramente desfavoráveis nos traçados pavimentados. O tipo é indiferente ao meio físico e às situações de risco. Ao mesmo tempo, tanto as rendas médias do assentamento costumam a ser menores quanto a proporção de vulneráveis costuma a ser alta. A capacidade institucional tende a ser desfavorável, tendo em vista que está fora de contextos urbanos. Os assentamentos são densamente povoados e possuem vias irregulares parcialmente pavimentadas e acesso parcial aos lotes. Estão próximos de serviços e infraestrutura por serem inseridos na malha urbana.

Capacidade institucional: tende a ter piores condições em função de estar fora do contexto dos principais centros, o que torna esse fator desafiador para esse tipo de localidade.

Espaço edificado: traçado das vias irregular, parte dos lotes com acesso limitado (becos e vielas). Vias parcialmente pavimentadas. Densidades média e média alta. A qualidade dos domicílios é heterogênea, mas ainda há parte importante de domicílios muito precários. Pode ter a presença de áreas em APPs.

Meio físico: as características do meio físico relacionadas ao tipo de solo, relevo, declividade e proximidade de corpos d'água não representam nem um ponto forte nem um ponto desafiador para esse tipo de localidade, ou seja, o fator é indiferente.

Vulnerabilidade socioambiental: renda domiciliar per capita tende a ser mais baixa, comparativamente a outros assentamentos do mesmo tipo. Presença de famílias vulneráveis à pobreza alta. Indiferente à presença de domicílios em área de risco de inundações e escorregamentos. De modo geral, é um fator desafiador para esse tipo de localidade.

Organização comunitária: tende a ter piores níveis pela baixa presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas, o que torna esse fator um ponto desafiador para esse tipo de localidade.

Infraestrutura: boa presença de abastecimento de água local, proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento. É um ponto forte para esse tipo de localidade, semelhante a T4, ainda que menos expressivo que para T1, T2 e T3.

ALTO DA MINA

Olinda – Região Metropolitana do Recife (PE)

O Alto da Mina é um núcleo estabelecido há mais de dez anos, de ocupação estável, com 265 domicílios.



Capacidade institucional	<ul style="list-style-type: none"> → Município possui experiência em projetos de urbanização de favelas, contrato em situação regular e parte das políticas inclusivas prevista. Porém, o contrato não inclui assentamentos precários e não há plano municipal ou regional de saneamento básico; e o prestador não está avançando em termos de metas de saneamento básico
Espaço edificado	<ul style="list-style-type: none"> → Ausência de traçado regulador e poucas quadras são estruturadas por vias veiculares → A maioria dos lotes é acessada por meio de vias estreitas, vielas ou escadarias → Vias parcialmente pavimentadas → Alta densidade → Predominam habitações precárias e/ou improvisadas → Sem domicílios em soleira negativa
Meio físico	<ul style="list-style-type: none"> → Tipo de solo estruturado, situado em área de alta declividade reduzida → Lençol freático em maior profundidade → Fora de APPs
Vulnerabilidade socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> → Renda domiciliar per capita média, comparativamente a outros assentamentos precários → Média presença de famílias vulneráveis à pobreza → Ausência de domicílios em área de risco de deslizamentos e escorregamentos → Zonas de insegurança na posse em função da pressão imobiliária
Organização comunitária	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas. Pela localização, tende a ter presença do crime organizado
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de abastecimento de água local, proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento

| TIPO 6 – LOTEAMENTOS PRECÁRIOS EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL NÃO CONSOLIDADA, INSERIDOS EM CENTROS URBANOS

Descrição: são áreas de produção do urbano precário informal em localidades que fazem parte da malha urbana. Por isso, tendem a ter traçado regular, acesso aos lotes e espaço entre eles e serem próximas das redes de infraestrutura. São áreas de densidade média e alta (porém, de ocupação estável) e de menor vulnerabilidade socioambiental. Inseridas na malha urbana, estão próximas da infraestrutura e de serviços, ainda que possam não ter investimentos de infraestrutura de saneamento básico.

Capacidade institucional: ao mesmo tempo que pode ser considerada um ponto forte, por estarem inseridos na malha urbana, o que permite maior acesso aos componentes desse fator, pode também ser um ponto desafiador, pelas chances de a área não ser considerada nos planos e diretrizes

existentes no município. Por esse motivo, é considerado um fator indiferente, por não trazer impactos claros e homogêneos na complexidade das soluções.

Espaço edificado: o traçado costuma ser regular, com bom acesso aos lotes. Tendem a ter maiores proporções de habitações de melhor qualidade (padrão popular) e densidade média ou média alta. É um fator que representa um ponto forte para esse tipo de localidade.

Meio físico: por não contar com diversidade de cenários disponíveis para análise, é considerado um fator indiferente. Mas os loteamentos podem estar em áreas mais moderadas em relação à declividade, com maior profundidade do lençol freático.

Vulnerabilidade socioambiental: média e baixa vulnerabilidade e renda alta. Indiferente à presença de domicílios em risco geotécnico e de alagamento. De modo geral, é considerado um ponto forte para esse tipo de localidade.

Organização comunitária: tendência a ter média presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde e organizações não governamentais e associativas. É um ponto forte para esse tipo de localidade, semelhante ao de T4, ainda que menos expressivo que para T1, T2 e T3.

Infraestrutura: podem enfrentar desafios na proximidade e conectividade das estações de tratamento e rede de coleta e abastecimento de água, o que representa um ponto desafiador para esse tipo de localidade.

ALTAMIRA A

Parauapebas | Polo Marabá (PA)

O núcleo, situado na periferia da malha urbana, possui mil domicílios, mais de dez anos e ocupação estável.



Capacidade institucional	<ul style="list-style-type: none"> → Município possui experiência em projetos de urbanização de favelas e plano municipal ou regional de saneamento com indicações de diretrizes aos assentamentos precários. Não possui contrato em acordo com o Marco do Saneamento, políticas inclusivas previstas nem inclusão de assentamentos e prestador de serviço com as metas em andamento
Espaço edificado	<ul style="list-style-type: none"> → Traçado com padrão semelhante ao da cidade formal (vias veiculares adequadas que estruturam a ocupação, todos os lotes têm acesso direto à rua) → Predominam lotes indefinidos, mas existe distanciamento entre as construções (recuos e espaços entre as habitações) → Vias pavimentadas → Média alta densidade → Predominam habitações de padrão popular (consolidadas e com dimensões e qualidade aceitáveis) → Sem domicílios em soleira negativa
Meio físico	<ul style="list-style-type: none"> → Tipo de solo com boas condições físicas de retenção de umidade e boa permeabilidade → Situado em área de baixa declividade → Lençol freático próximo à superfície → Parcialmente em APP
Vulnerabilidade socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> → Renda domiciliar per capita média baixa, comparativamente a outros assentamentos precários → Média presença de famílias vulneráveis à pobreza → Sem área de risco
Organização comunitária	<ul style="list-style-type: none"> → Média baixa presença de equipamentos públicos → Presença de agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> → Presença de abastecimento de água local (com limitações), proximidade de rede de coleta e boa conectividade com as estações de tratamento

| TIPO 7 – LOTEAMENTOS PRECÁRIOS EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDOS NA PERIFERIA CONSOLIDADA

Descrição sintética: são áreas de expansão histórica das cidades e metrópoles brasileiras que passaram por transformações em termos de equipamentos públicos, transporte e regularização fundiária. Porém, nem sempre receberam investimentos de infraestrutura de saneamento básico. Têm boas condições em termos de espaço edificado, possuindo traçado regular e lotes bem definidos. Possuem densidade média ou média alta e estão frequentemente em expansão. A renda tende a ser média em relação aos demais assentamentos, mas, pela consolidação, têm acesso a serviços públicos. Tendem a ter abastecimento de água e infraestrutura incompleta, um pouco mais distante em relação à rede de esgoto e conectividade com as estações.

Capacidade institucional: ligeira tendência a uma melhor capacidade institucional em função da centralidade e porte urbano, o que representa um ponto forte para esse tipo de localidade.

Espaço edificado: predomínio de traçado regular e de lotes bem definidos. Vias parcialmente pavimentadas. Baixa presença de domicílios muito precários no assentamento. Densidade média ou média alta. Indiferente em relação à soleira negativa. É um fator que representa um ponto forte para esse tipo de localidade.

Meio físico: tipo de solo, profundidade do lençol freático e presença de APPs indiferentes. Tende a estar em melhores condições de relevo e declividade.

Vulnerabilidade socioambiental: renda domiciliar per capita tende a ser média, comparativamente aos outros assentamentos precários. Indiferente em relação à presença de áreas de risco.

Organização comunitária: menor presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde e organizações não governamentais e associativas, o que pode ser desafiador para esse tipo de localidade.

Infraestrutura: presença de abastecimento de água local, mas mais distante da rede de coleta e com pior conectividade com as estações de tratamento, o que pode ser desafiador para esse tipo de localidade.

BAIRRO PARQUE DUVAL DE BARROS II

Ibirité – Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG)

O Núcleo Bairro Parque Duval de Barros II possui 21 domicílios, está estabelecido há mais de dez anos e registra lento surgimento de novas moradias. É um pequeno núcleo inserido na malha urbana da cidade formal.





Descrição sintética

→ O Núcleo Bairro Parque Duval de Barros II possui 21 domicílios, está estabelecido há mais de dez anos e registra lento surgimento de novas moradias. É um pequeno núcleo inserido na malha urbana da cidade formal

Capacidade institucional

→ Município possui experiência em projetos de urbanização de favelas, plano (municipal ou regional) de saneamento, com previsão de políticas inclusivas. Porém, sem inclusão de assentamentos no contrato e contrato anterior ao Marco do Saneamento

Espaço edificado

- Traçado das vias é semelhante ao da cidade formal, com vias veiculares adequadas que estruturam a ocupação
- Vias pavimentadas
- Alta densidade
- Predominam habitações precárias e improvisadas
- Possível presença de domicílios com soleira negativa

Meio físico

- Tipo de solo estruturado
- Parcialmente situados em área de alta declividade
- Lençol freático em maior profundidade
- Fora de APPs

Vulnerabilidade socioambiental

- Renda domiciliar per capita alta, comparativamente a outros assentamentos precários
- Baixa presença de famílias vulneráveis à pobreza
- Presença de domicílios em área de risco de deslizamentos e escorregamentos
- Zonas de insegurança na posse em função da pressão imobiliária

Organização comunitária

→ Presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas. Pela localização, tende a ter presença do crime organizado

| TIPO 8 – LOTEAMENTOS PRECÁRIOS NAS FRENTES DE EXPANSÃO URBANA

Descrição sintética: situados em áreas de conversão recente do rural para o urbano, transitam conceitualmente entre ambos e trazem condições fundiárias mais complexas. Raramente estão nos municípios sede (de regiões metropolitanas ou outros tipos de polos). Possuem condições relativamente favoráveis em termos de espaço edificado. São indiferentes em relação à densidade (pode ser alta ou baixa), já que o tipo comporta tanto a expansão metropolitana quanto situações mais pontuais de expansão sobre o rural. São indiferentes em relação ao meio físico e têm maior vulnerabilidade social e menor presença de equipamentos e serviços públicos. Por estarem mais distantes da malha urbana, possuem pouco acesso à rede de abastecimento de água, coleta e tratamento.

Capacidade institucional: tendem a ter piores condições institucionais, por estarem em frentes de expansão urbana, mais distantes da centralidade. Por isso, esse fator pode ser considerado desafiador para esse tipo de localidade.

Espaço edificado: o traçado costuma ser regular e os lotes, definidos. As vias não costumam ser pavimentadas, o que, de modo geral, representa um ponto forte para a viabilidade de intervenção. Entretanto, há maior presença de domicílios mais precários, o que pode ser mais desafiador. A densidade pode ser média alta (em maiores aglomerações) ou baixa (em expansão sobre áreas rurais).

Meio físico: indiferentes em relação ao meio físico.

Vulnerabilidade socioambiental: alta presença de famílias vulneráveis, incluindo pobres e extremamente pobres. Renda domiciliar per capita tende a ser baixa, comparativamente a outros assentamentos precários, o que pode ser desafiador para esse tipo de localidade.

Organização comunitária: tendem a ter menor presença de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas, o que representa um ponto desafiador para a viabilidade da intervenção.

Infraestrutura: podem ter problemas em relação ao abastecimento de água local, distância da rede de coleta e falta de conectividade com as estações de tratamento, o que pode ser desafiador para a viabilidade da intervenção.

NOVA CARIAÇU

Cariaçu | Juazeiro do Norte (CE)

Nova Cariaçu é um loteamento constituído entre cinco e dez anos atrás, com 26 domicílios, que vem experimentando rápido surgimento de novas moradias. Ele está situado na frente de expansão de Cariaçu com a zona rural do município.



Capacidade institucional

→ O município possui: (I) plano municipal ou regional de saneamento básico, com indicação de diretrizes para assentamentos urbanos precários; (II) projetos de intervenção urbana em assentamentos precários; (III) prestador de serviços progredindo nas metas pactuadas no contrato nos últimos cinco anos; (IV) contratação pactuada de acordo com o Marco do Saneamento; (V) identificação de territórios com assentamentos precários entre as áreas atendidas; e (VI) contrato de prestação de serviço com uso de políticas inclusivas (como tarifa social e subsídio da conexão ao esgoto) para universalização do acesso ao esgoto

Espaço edificado

→ Traçado com padrão semelhante ao da cidade formal (vias veiculares adequadas que estruturam a ocupação, todos os lotes têm acesso direto à rua).
→ Predominam lotes bem definidos e existe distanciamento entre as construções (recuos e espaços entre as habitações)
→ Vias não pavimentadas
→ Baixa densidade
→ Baixa proporção de domicílios precários
→ Sem domicílios em soleira negativa

Meio físico

→ Tipo de solo estruturado e bem drenado, situado em área de declividade reduzida
→ Lençol freático distante da superfície
→ Sem domicílios em APPs

Vulnerabilidade socioambiental

→ Renda domiciliar per capita média, comparativamente a outros assentamentos precários
→ Baixa proporção de famílias vulneráveis à pobreza
→ Sem indicações de risco de alagamentos e deslizamentos

Organização comunitária

→ Ausência de equipamentos públicos, agentes comunitários de saúde, organizações não governamentais e associativas

Infraestrutura

→ Presença de abastecimento de água local (com interrupções), mas distante da rede de coleta e das estações de tratamento

5.6 FATORES, COMPONENTES E TIPOS DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS

A construção da tipologia busca tornar possível identificar e caracterizar os territórios em função de expectativas em relação ao comportamento dos fatores e componentes, apontando para exercícios de diferentes soluções de esgotamento sanitário para os assentamentos precários. Essas tendências são representadas de forma simplificada na Tabela 16. Nela, estão descritos os pontos considerados fortes para cada tipologia, ou seja, que contribuem para a viabilidade da implantação de sistemas de esgotamento sanitário, e os pontos desafiadores, os quais aumentam a complexidade das intervenções.

No resumo, para os fatores (em negrito) que não são acompanhados por componentes (entre parênteses), entende-se que todos os componentes possuem a mesma característica de ponto forte ou desafiador. Quando há diferença entre os componentes, eles são indicados juntamente com o fator na classificação pertinente.

Tabela 16 – Fatores e componentes como pontos fortes ou desafiadores na viabilidade das soluções em cada tipo ideal

Fator	PONTOS			
	Muito forte	Médios fortes	Médios desafiadores	Muito desafiadores
T1 Favela em municípios com a situação institucional consolidada, inserida em centros urbanos em áreas de alta declividade	→ Vulnerabilidade socioambiental (nível de renda) → Organização comunitária → Infraestrutura	→ Capacidade institucional	→ Espaço edificado (pavimentação das vias)	→ Espaço edificado (densidade demográfica, domicílios precários, ocupação em soleira negativa, ocupação em APPs, acesso viário, regularidade do traçado das vias, espaço viário) → Meio físico → Vulnerabilidade socioambiental (nível de pobreza, área de risco)

<p>T2</p> <p>Favela em municípios com a situação institucional consolidada, inserida em centros urbanos em áreas de baixa declividade e próximas de corpos d'água</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Vulnerabilidade socioambiental (nível de renda) → Organização comunitária → Infraestrutura 	<ul style="list-style-type: none"> → Capacidade institucional 	<ul style="list-style-type: none"> → Espaço edificado (pavimentação das vias) 	<ul style="list-style-type: none"> → Espaço edificado (densidade demográfica, domicílios precários, ocupação em APPs, acesso viário, regularidade do traçado das vias, espaço viário) → Meio físico → Vulnerabilidade socioambiental (nível de pobreza, área de risco)
<p>T3</p> <p>Favela em municípios com a situação institucional consolidada, inserida em centros urbanos em áreas de baixa declividade e distantes de corpos d'água</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Vulnerabilidade socioambiental (nível de renda) → Organização comunitária → Infraestrutura 	<ul style="list-style-type: none"> → Capacidade institucional → Espaço edificado (ocupação em soleira negativa, ocupação em APPs) → Meio físico (relevo, declividade, proximidade de corpos d'água) → Vulnerabilidade socioambiental (área de risco) 		<ul style="list-style-type: none"> → Espaço edificado (densidade demográfica, domicílios precários, acesso viário, regularidade do traçado das vias, espaço viário, pavimentação das vias) → Vulnerabilidade socioambiental (nível de pobreza)
<p>T4</p> <p>Favela em municípios com a situação institucional consolidada, inserida na periferia consolidada</p>		<ul style="list-style-type: none"> → Capacidade institucional → Organização comunitária → Infraestrutura 	<ul style="list-style-type: none"> → Espaço edificado (densidade demográfica, ocupação em soleira negativa, ocupação em APPs, regularidade do traçado das vias, espaço viário) → Meio físico (relevo, declividade, proximidade de corpos d'água) → Vulnerabilidade socioambiental (nível de renda, área de risco) 	<ul style="list-style-type: none"> → Espaço edificado (domicílios precários, pavimentação das vias) → Vulnerabilidade socioambiental (nível de pobreza)
<p>T5</p> <p>Favela em municípios com a situação institucional não consolidada, inserida em centros urbanos</p>		<ul style="list-style-type: none"> → Espaço edificado (domicílios precários) → Infraestrutura 	<ul style="list-style-type: none"> → Capacidade institucional → Espaço edificado (domicílios precários, ocupação em APPs, acesso viário, regularidade do traçado das vias, espaço viário, pavimentação das vias) → Organização comunitária 	<ul style="list-style-type: none"> → Vulnerabilidade socioambiental (nível de pobreza, nível de renda)

<p>T6</p> <p>Loteamentos precários em municípios com a situação institucional não consolidada, inseridos em centros urbanos</p>	<p>→ Espaço edificado (densidade demográfica, domicílios precários, ocupação em soleira negativa, acesso viário, regularidade do traçado das vias, espaço viário)</p>	<p>→ Espaço edificado (pavimentação das vias) → Meio físico (relevo, declividade) → Vulnerabilidade socioambiental (nível de pobreza, nível de renda) → Organização comunitária</p>	<p>→ Infraestrutura</p>	
<p>T7</p> <p>Loteamentos precários em municípios com a situação institucional consolidada, inseridos na periferia consolidada</p>	<p>→ Espaço edificado (densidade demográfica, domicílios precários, acesso viário, regularidade do traçado das vias)</p>	<p>→ Capacidade institucional → Espaço edificado (pavimentação das vias) → Meio físico (relevo, declividade) → Vulnerabilidade socioambiental (nível de pobreza) → Infraestrutura (abastecimento de água)</p>	<p>→ Organização comunitária → Infraestrutura (proximidade de rede de coleta e conectividade com ETE)</p>	
<p>T8</p> <p>Loteamentos precários nas frentes de expansão urbana</p>	<p>→ Espaço edificado (acesso viário, regularidade do traçado das vias, espaço viário, pavimentação das vias)</p>	<p>→ Espaço edificado (ocupação em soleira negativa)</p>		<p>→ Capacidade institucional → Espaço edificado (domicílios precários) → Vulnerabilidade socioambiental (nível de pobreza, nível de renda) → Organização comunitária → Infraestrutura</p>

Em relação à **capacidade institucional**, a premissa é que ela tende a ser maior nas maiores concentrações urbanas e regiões metropolitanas. Supõe-se que a centralidade de funções administrativas pode levar a um maior desenvolvimento institucional. Evidentemente existem diferenças relacionadas às heterogeneidades estaduais, em especial ligadas à área de saneamento. Por isso, em termos mais genéricos, a expectativa apontada é a de que exista uma tendência de contextos mais favoráveis entre os tipos situados em municípios com a situação institucional consolidada (T1, T2, T3 e T4) e uma condição eminentemente desfavorável no tipo de assentamentos precários em áreas de expansão urbana.

Sobre o esperado das condições do **espaço edificado**, aponta-se que elas tendem a ser piores, em termos de viabilidade, nos tipos favela, em especial nas mais inseridas na malha urbana (T1, T2, T3 e T4), com maior tendência a **alta densidade demográfica** no assentamento, ausência de **traçado regulador** e maior presença de lotes com **acesso por becos**, vielas e escadarias. Principalmente quando associados às altas declividades (T1), implicam muita dificuldade de implementação de soluções de saneamento em função tanto da baixa razão da área das vias sobre lotes no assentamento quanto do potencial de presença de **domicílios em soleira negativa e domicílios em APP no assentamento**, que também ocorre para domicílios com proximidade de corpos d'água (T2). É o cenário oposto ao que esperamos em relação aos loteamentos, onde, por princípio, a expectativa é a de que haja maior presença de traçados reguladores, mais espaço entre os lotes e domicílios, enfim, melhores condições em termos de espaço edificado (T6, T7 e T8).

No que diz respeito à **pavimentação das vias no assentamento**, as condições tendem a ser mais desfavoráveis em relação à implantação quanto maior for a inserção na malha urbana do assentamento. A exceção são as ocupações próximas a cursos d'água, que possuem maior presença de ruas de terra por esse motivo. Já a **proporção de domicílios precários no assentamento** é maior nas favelas (em maior medida, T1, T2, T3 e T4), um resultado da ocupação em terrenos menos propensos e da heterogeneidade dessas localidades. Mas isso também pode estar correlacionado aos loteamentos precários nas frentes de expansão urbanas.

Quanto ao **meio físico**, pode-se esperar que, à medida que nos aproximamos das áreas mais valorizadas, as condições envolvam a ocupação de terrenos menos favoráveis. Isso faz com que o meio físico seja um fator determinante na diferenciação das favelas nos centros urbanos.

Em relação aos cenários de **vulnerabilidade socioambiental**, o que se espera é que, nas favelas, observemos maior heterogeneidades em termos de renda à medida que nos aproximamos de inserção na malha de grandes centros urbanos. Isso implica que T1, T2, T3 e T4 poderão ter uma renda domiciliar **per capita** mais elevada e alta **proporção de famílias vulneráveis**. O cenário tende a se modular conforme nos afastamos das maiores centralidades. Destacam-se negativamente, nessa dimensão, os tipos T5 e T8, que combinam baixa renda e alta proporção de vulneráveis. Ao mesmo tempo, a presença de **riscos de deslizamentos e alagamentos** costuma ser maior nos tipos 1 e 2, respectivamente.

Com relação à **organização comunitária**, pode-se esperar que haverá maior presença de equipamentos públicos e serviços nas áreas mais consolidadas. Da mesma forma, é possível argumentar pela tendência de maior presença de organizações não governamentais em localidades mais ricas e maior presença de organizações comunitárias e associativas em assentamentos estabelecidos há mais tempo.

Por fim, tratando-se da **infraestrutura**, temos cenários potencialmente piores para abastecimento de água, proximidade de rede de coleta de esgoto e conectividade da rede com as estações de tratamento nos loteamentos, especialmente em T6 e T8, pelas suas características locais.

De modo qualitativo, a tendência é a de o tipo 6 apresentar maiores viabilidades nas intervenções para implementação de soluções de esgotamento sanitário. Ainda que a infraestrutura possa representar um ponto desafiador para esse tipo de assentamento, os demais fatores têm a propensão de ser atendidos, indicando possibilidades de soluções menos complexas na localidade. Por outro lado, o tipo 8 tende a apresentar soluções mais complexas, uma vez que diversos fatores costumam ser desafiadores nessa localidade, diminuindo, assim, a viabilidade das intervenções.

Apesar das tendências aqui elencadas, cada assentamento é único, e sua resposta aos fatores e componentes pode se distanciar de forma positiva ou negativa do comportamento teórico esperado. Além disso, é importante destacar que, independentemente da viabilidade associada a cada tipo de assentamento, é imprescindível garantir as soluções de esgotamento sanitário, buscando priorizar os fatores que necessitam ser atendidos ou corrigidos, de modo a favorecer a realização das intervenções. ●

Nota de fim

33 Disponível em: <https://pnui.ipea.gov.br/publicacoes.html>.

SANEAMENTO INCLUSIVO

FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

CEBRAP

CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO

6.

A VIABILIDADE DAS SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS

SANEAMENTO INCLUSIVO

FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

CEBRAP

CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO



| 6.1 METODOLOGIA E DEFINIÇÕES

Com o objetivo de melhor compreender como cada componente contribui para a viabilidade das intervenções em esgotamento sanitário, foi proposta uma metodologia de pontuação, aplicada aos fatores e componentes já identificados. Essa pontuação buscou operacionalizar a “viabilidade das soluções de esgotamento sanitário”, entendida como um conceito que envolve o escopo das intervenções e a complexidade das soluções considerando as condições locais. Por escopo das intervenções entendem-se as áreas de abrangência das soluções necessárias, ou seja, quanto mais áreas para além do saneamento for necessário envolver, como habitação, educação, saúde, planejamento urbano etc., menos viável é a intervenção. Por complexidade das soluções, por sua vez, entende-se que, quanto mais condições favoráveis presentes na localidade, sem necessidade de envolvimento de outros setores, que permitam a implementação de soluções mais simples, mais viável é a intervenção.

Assim, para cada componente dos diferentes fatores foi atribuída uma forma de pontuação, com valores variando entre 0 e 1, sendo 1 a “maior viabilidade” (menor escopo de intervenção e melhores condições locais) e 0 a “menor viabilidade” (maior escopo de intervenção e menos condições locais favoráveis). Além disso, optou-se por atribuir pesos de ajustes aos componentes de cada fator, permitindo acentuar as características que sobressaíram na comparação entre eles. Desse modo, definiu-se que os componentes que aumentavam o escopo das intervenções, ou seja, com necessidade de envolvimento de mais áreas para além do saneamento, teriam peso igual a 2, e os que tratassem das condições locais de implementação teriam peso igual a 1. Isso porque, no processo de pesquisa, entendeu-se que é mais complexo articular intervenções multissetoriais do que enfrentar condições mais complexas de intervenção setorial. Esse modelo de pontuação contribuiu para aferir as consequências de cada tipo ideal sobre a maior ou menor viabilidade da solução, e está resumido na [Tabela 16](#).

Para os 11 assentamentos exemplificativos dos tipos ideais foi realizada a coleta das informações dos componentes. A [Tabela 17](#) elenca os métodos de coleta das informações, sendo algumas delas associadas às variáveis da Pesquisa de NUI (KRAUSE; DENALDI, 2022), conforme indicado na tabela.

Tabela 17 – Fatores e componentes com pesos e formas de pontuação adotados no cálculo da viabilidade das intervenções

Fator	Componente	Peso	Forma de pontuação
Capacidade institucional	Planos municipais ou regionais de saneamento básico	1	Existe plano municipal ou regional de saneamento básico, com indicação de diretrizes para assentamentos urbanos precários = 1 Existe plano municipal ou regional de saneamento básico = 0,5 Não existe plano municipal ou regional de saneamento básico = 0
	Experiência em projetos e intervenções de urbanização de favelas no município	1	Possui experiência em projetos de intervenção urbana em assentamentos precários nos últimos cinco anos = 1 Inexistência de projetos de intervenção urbana em assentamentos precários nos últimos cinco anos = 0
	Desempenho do prestador de serviços no município	1	Prestador de serviços está progredindo nas metas do contrato nos últimos cinco anos = 1 Prestador de serviços não está progredindo nas metas do contrato nos últimos cinco anos = 0
	Situação do contrato de concessão do município ou bloco regional	1	Contratação vigente, pactuada de acordo com o Marco do Saneamento = 1 Contrato ativo ou vigente, pendente de atualização conforme Marco do Saneamento = 0,5 Contratação não pactuada de acordo com o Marco do Saneamento = 0
	Assentamentos precários especificados no contrato de concessão do município	1	Contrato possui identificação de territórios com assentamentos precários entre as áreas atendidas = 1 Contrato possui previsão de atuação em assentamentos precários = 0,5 Contrato inexistente ou não possui previsão de atuação em assentamentos precários = 0
	Políticas inclusivas previstas (tarifa social e subsídio à conexão)	1	Contrato prevê uso de mais de uma política inclusiva = 1 Contrato prevê pelo menos uma política inclusiva = 0,5 Contrato inexistente ou não prevê política inclusiva = 0

Fator	Componente	Peso	Forma de pontuação
Espaço edificado	Densidade demográfica no assentamento	1	Alta = 0; Média alta = 1; Média = 0,5; Média baixa = 1; Baixa = 0
	Domicílios precários no assentamento	2	Alta proporção = 0; Média alta proporção = 0,25; Média proporção = 0,5; Média baixa proporção = 0,75; Baixa proporção = 1
	Ocupação em soleira negativa no assentamento	2	Alta proporção = 0; Média alta proporção = 0,25; Média proporção = 0,5; Média baixa proporção = 0,75; Baixa proporção = 1
	Ocupação em APP no assentamento	2	Alta proporção = 0; Média alta proporção = 0,25; Média proporção = 0,5; Média baixa proporção = 0,75; Baixa proporção = 1
	Acesso viário aos lotes no assentamento e regularidade do traçado das vias	1	Padrão semelhante ao da cidade formal = 1 Predomina traçado regulador = 0,75 Predomina ausência de traçado regulador = 0,25 Ausência de traçado regulador = 0
	Espaço viário no assentamento	2	Razão das áreas das vias sobre lotes no assentamento: Alta = 1; Média alta = 0,75; Média = 0,5; Média baixa = 0,25; Baixa = 0
	Pavimentação da via no assentamento	1	Não pavimentada = 1; Predomina não pavimentada = 0,75; Predomina pavimentada = 0,5; Pavimentada = 0
Meio físico	Relevo e declividade no assentamento	2	Muito plano ou com alta declividade em todo o assentamento = 0 Média proporção de muito alta ou muita baixa declividade = 0,5 Assentamento com declividade moderada = 1
	Tipo de solo no assentamento	1	Bem estruturado e drenado = 1 Médio estruturado e drenado = 0,5 Não estruturado e não drenado = 0
	Proximidade de corpos d'água	1	Lençol freático Maior que 1,5 m = 1; Igual a 1,5 m = 0,5; Menor que 1,5 m = 0 Corpo hídrico (mar ou rio) Maior que 30 m = 1; Menor ou igual a 30 m = 0

Fator	Componente	Peso	Forma de pontuação
Vulnerabilidade socioambiental	Nível de pobreza no assentamento	1	Alta proporção = 0; Média alta proporção = 0,25; Média proporção = 0,5; Média baixa proporção = 0,75; Baixa proporção = 1
	Nível de renda no assentamento	1	Alta = 1; Média alta = 0,75; Média = 0,5; Média baixa = 0,25; Baixa = 0
	Domicílios em risco de deslizamento, inundação ou alagamento	2	Alta proporção = 0; Média alta proporção = 0,25; Média proporção = 0,5; Média baixa proporção = 0,75; Baixa proporção = 1
	Regularidade fundiária e segurança na posse no assentamento	2	Situação regular com segurança de posse = 1 Situação irregular com segurança de posse = 0,5 Situação irregular sem segurança de posse = 0
Organização comunitária	Presença de organizações comunitárias e associativas	1	Alta = 1; Média alta = 0,75; Média = 0,5; Média baixa = 0,25; Baixa = 0
	Presença de ONGs	1	Alta = 1; Média alta = 0,75; Média = 0,5; Média baixa = 0,25; Baixa = 0
	Presença de agentes comunitários de saúde	1	Presença de agentes comunitários de saúde = 1 Ausência de agentes comunitários de saúde = 0
	Presença de equipamentos públicos	1	Alta = 1; Média alta = 0,75; Média = 0,5; Média baixa = 0,25; Baixa = 0
Infraestrutura	Abastecimento de água local	2	Possui sistema de abastecimento de água adequado = 1 Possui sistema de abastecimento de água, mesmo que parcial e/ou não adequado = 0,5 Não possui sistema de abastecimento de água = 0
	Proximidade de rede de coleta de esgoto	2	Próximo a coletores interceptores = 1 Próximo à tubulação tronco = 0,75 Próximo à rede coletora = 0,5 Distante de rede coletora = 0
	Conectividade da rede com as estações de tratamento	2	Existência de estações de tratamento no município e/ou bacia = 1 Inexistência de estações de tratamento no município e/ou bacia = 0

Tabela 18 – Coleta de informação para cálculo de viabilidade das soluções de esgotamento sanitário

Fator	Componente	Informação
Capacidade institucional	Planos municipais ou regionais de saneamento básico	Coleta direta
	Experiência em projetos e intervenções de urbanização de favelas no município	
	Desempenho do prestador de serviços no município	
	Situação do contrato de concessão do município ou bloco regional	
	Assentamentos precários especificados no contrato de concessão do município	
	Políticas inclusivas previstas (tarifa social e subsídio à conexão)	
Espaço edificado	Densidade demográfica no assentamento	V4a*
	Domicílios precários no assentamento	V16a*
	Ocupação em soleira negativa no assentamento	Análise visual
	Ocupação em APP no assentamento	V11a*
	Acesso viário aos lotes no assentamento e regularidade do traçado das vias	V14a*
	Espaço viário no assentamento	V15a*
	Pavimentação da via no assentamento	Análise visual
Meio físico	Relevo e declividade no assentamento	Análise visual
	Tipo de solo no assentamento	EMBRAPA
	Proximidade de corpos d'água	Análise visual

Vulnerabilidade socioambiental	Nível de pobreza no assentamento	Atlas IDH
	Nível de renda no assentamento	Atlas IDH
	Domicílios em risco de deslizamento, inundação ou alagamento	V12a; V12b; V13a; V13b*
	Regularidade fundiária e segurança na posse no assentamento	Inexistente
Organização comunitária	Presença de organizações comunitárias e associativas	V6*
	Presença de ONGs	Mapa OSC IPEA
	Presença de agentes comunitários de saúde	Programa Saúde da Família
	Presença de equipamentos públicos	Google Maps
Infraestrutura	Abastecimento de água local	Atlas de Saneamento
	Proximidade de rede de coleta de esgoto	V17*
	Conectividade da rede com as estações de tratamento	V8*

* Variável da Pesquisa NUI (KRAUSE; DENALDI, 2022).

6.2 A VIABILIDADE POR FATOR

Para exemplificar a metodologia proposta de cálculo de viabilidade, é apresentado um gráfico com a pontuação obtida por cada fator, para cada assentamento exemplo dos tipos ideais propostos. Os resultados são apresentados no gráfico do tipo radar, que permite visualizar de forma conjunta a situação de cada fator no assentamento. Quanto menores as porcentagens, menos o fator encontra-se contemplado, ou seja, pode ser compreendido como pontos desafiadores para a realização de intervenções naquela localidade.

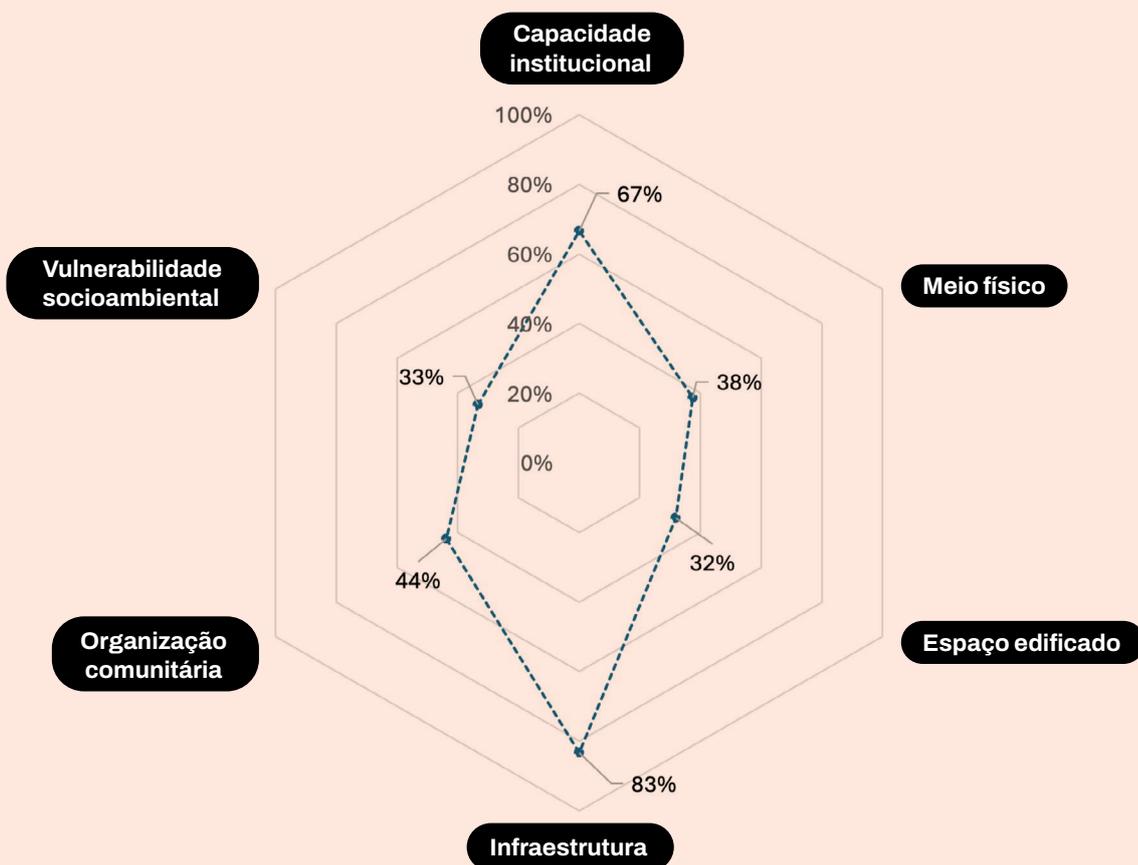
Essa demonstração contribui para uma compreensão do impacto de cada fator em cada tipo ideal, porém, reflete a realidade do assentamento analisado. Os resultados ajudam a identificar fatores limitantes em cada tipo ideal, mas vale ressaltar que cada assentamento é único, ou seja, mesmo que seja classificado dentro de um tipo ideal, os resultados em fatores específicos podem variar entre os assentamentos conforme apresentem ou não o atendimento aos componentes sugeridos.

A metodologia contribui para identificar fatores gargalo, de modo a priorizar os que necessitam ser atendidos ou corrigidos, favorecendo a realização das intervenções. Apesar disso, é importante destacar que, independentemente da viabilidade associada a cada fator ou tipo de assentamento, é imprescindível garantir as soluções de esgotamento sanitário a todos os assentamentos, rumo às metas de universalização do atendimento.

| T1 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDA EM CENTROS URBANOS EM ÁREAS DE ALTA DECLIVIDADE

NOSSA SENHORA DE FÁTIMA

Nova Lima – Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG)



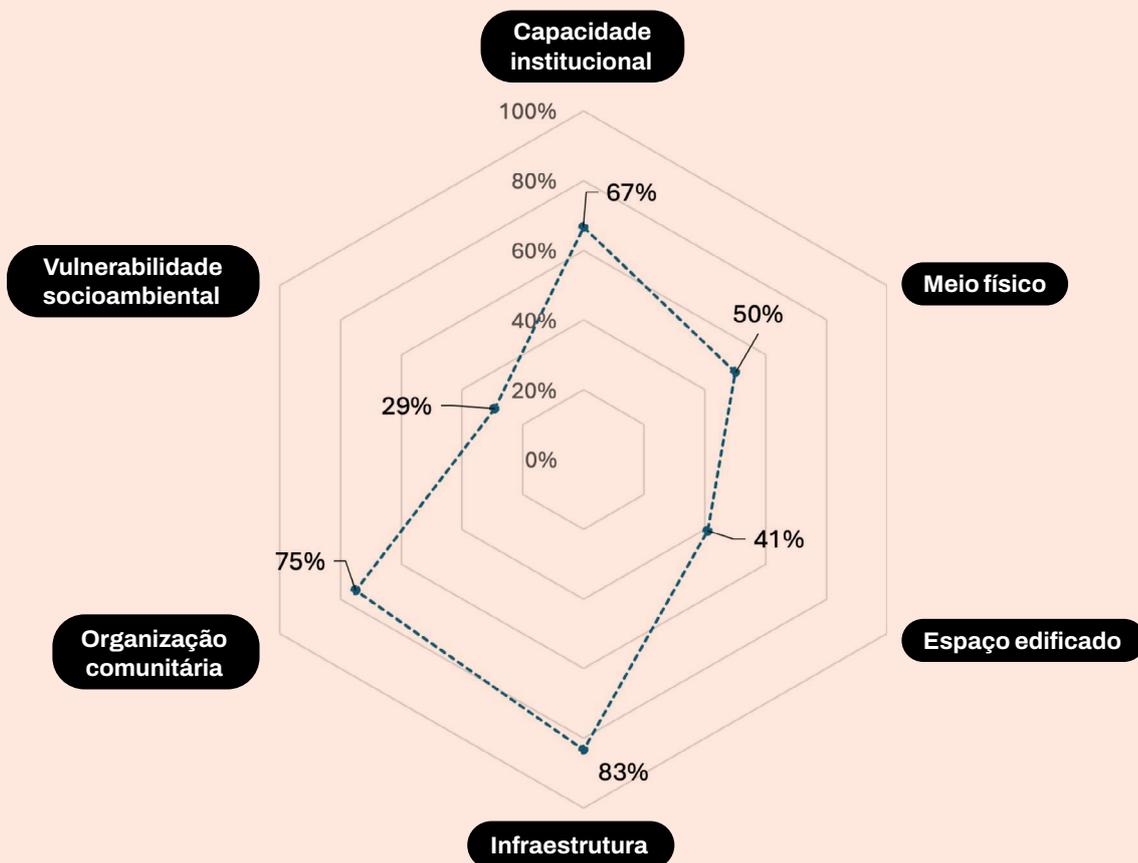
PONTOS DESAFIADORES

MENOS	MAIS
Capacidade institucional, por estar inserida em município com a situação institucional consolidada; e infraestrutura, por questões semelhantes	Espaço edificado, meio físico e vulnerabilidade socioambiental estão entre os fatores mais desafiadores para o assentamento

| T2 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDA EM CENTROS URBANOS EM ÁREAS DE BAIXA DECLIVIDADE E PRÓXIMAS DE CORPOS D'ÁGUA

CABANA DO PAI TOMÁS

Belo Horizonte (MG)



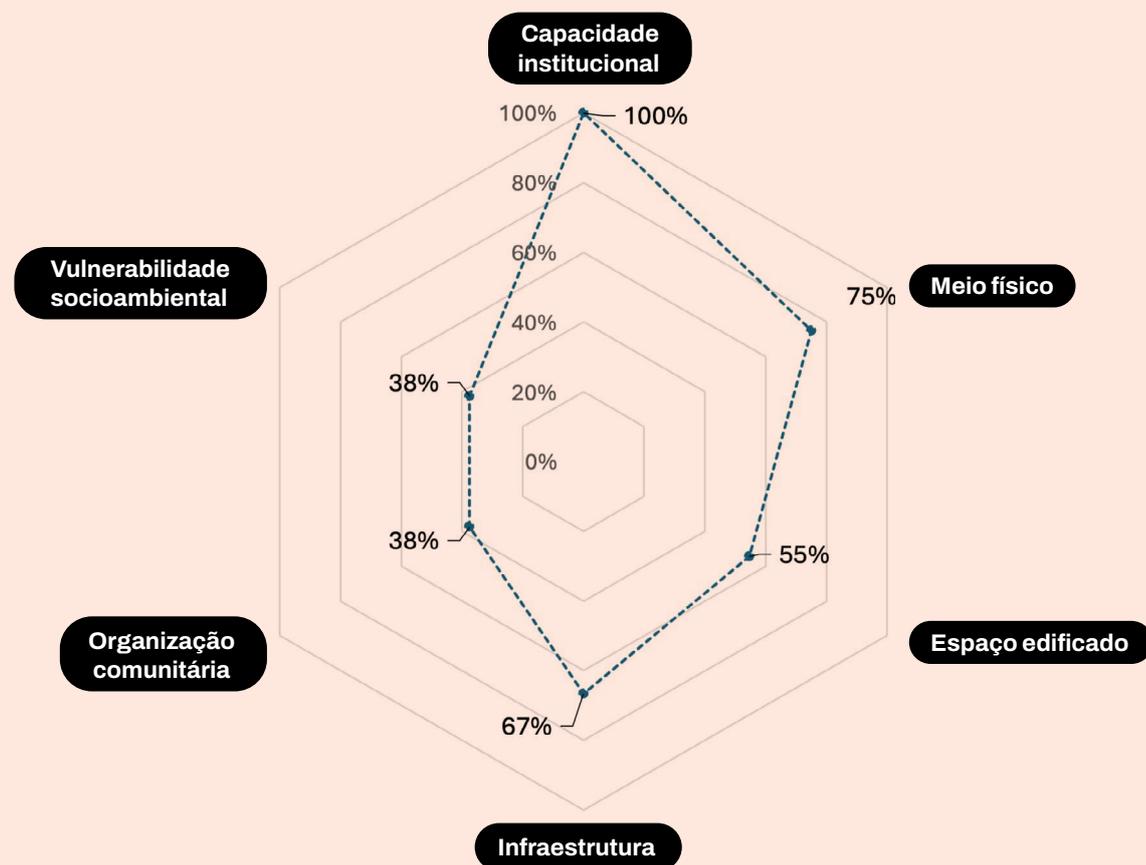
PONTOS DESAFIADORES

MENOS	MAIS
Capacidade institucional, por estar inserida em município com a situação institucional consolidada; e infraestrutura, por questões semelhantes. Além disso, a organização comunitária para esse assentamento é um ponto forte	Espaço edificado, meio físico e vulnerabilidade socioambiental estão entre os fatores mais desafiadores para o assentamento

| T3 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDA EM CENTROS URBANOS EM ÁREAS DE BAIXA DECLIVIDADE E DISTANTES DE CORPOS D'ÁGUA

DOROTHY STANG

Brasília (DF)



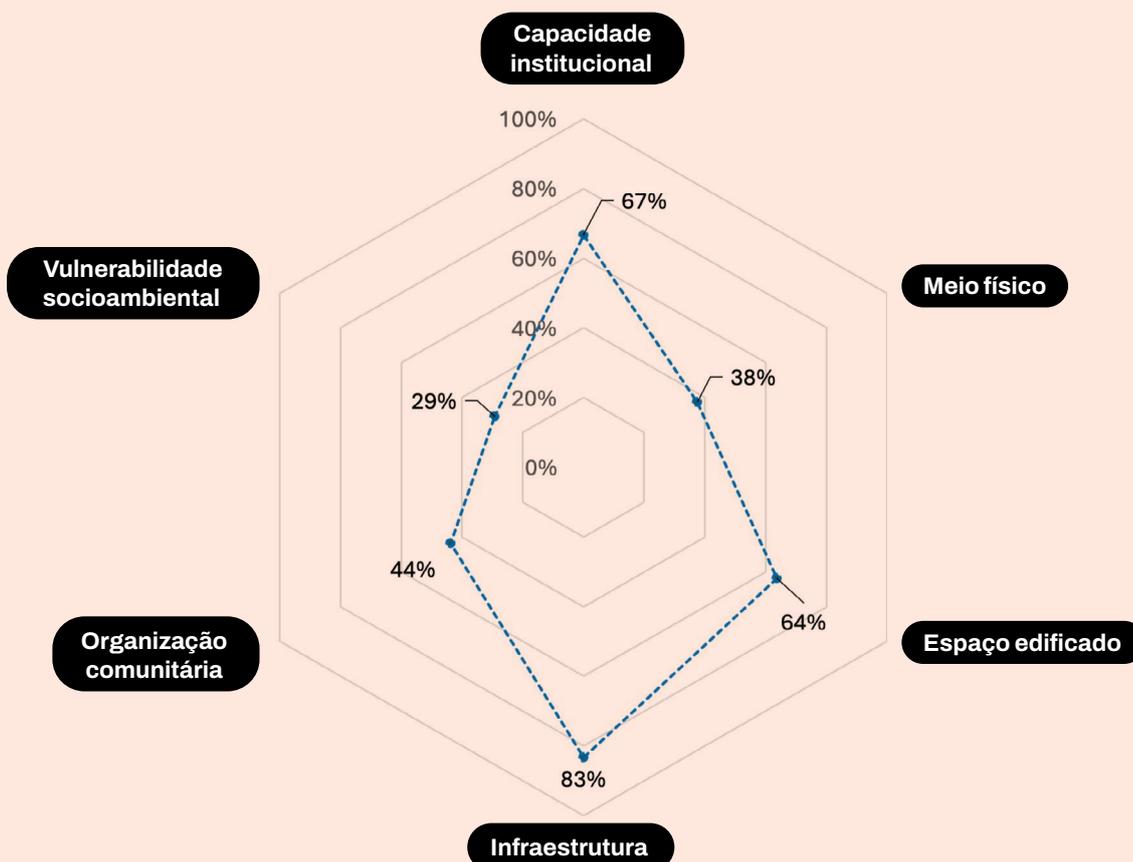
PONTOS DESAFIADORES

MENOS	MAIS
<p>Capacidade institucional, por estar inserida em município com a situação institucional consolidada; e infraestrutura, por questões semelhantes. Meio físico também é um ponto forte, uma vez que não há declividade ou proximidade de corpos d'água críticos</p>	<p>Vulnerabilidade socioambiental e organização comunitária são os pontos mais desafiadores do assentamento, seguidas por espaço edificado, devido à alta presença de domicílios precários no local</p>

| T4 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDA NA PERIFERIA CONSOLIDADA

ALTO DAS ANTENAS

Belo Horizonte (MG)



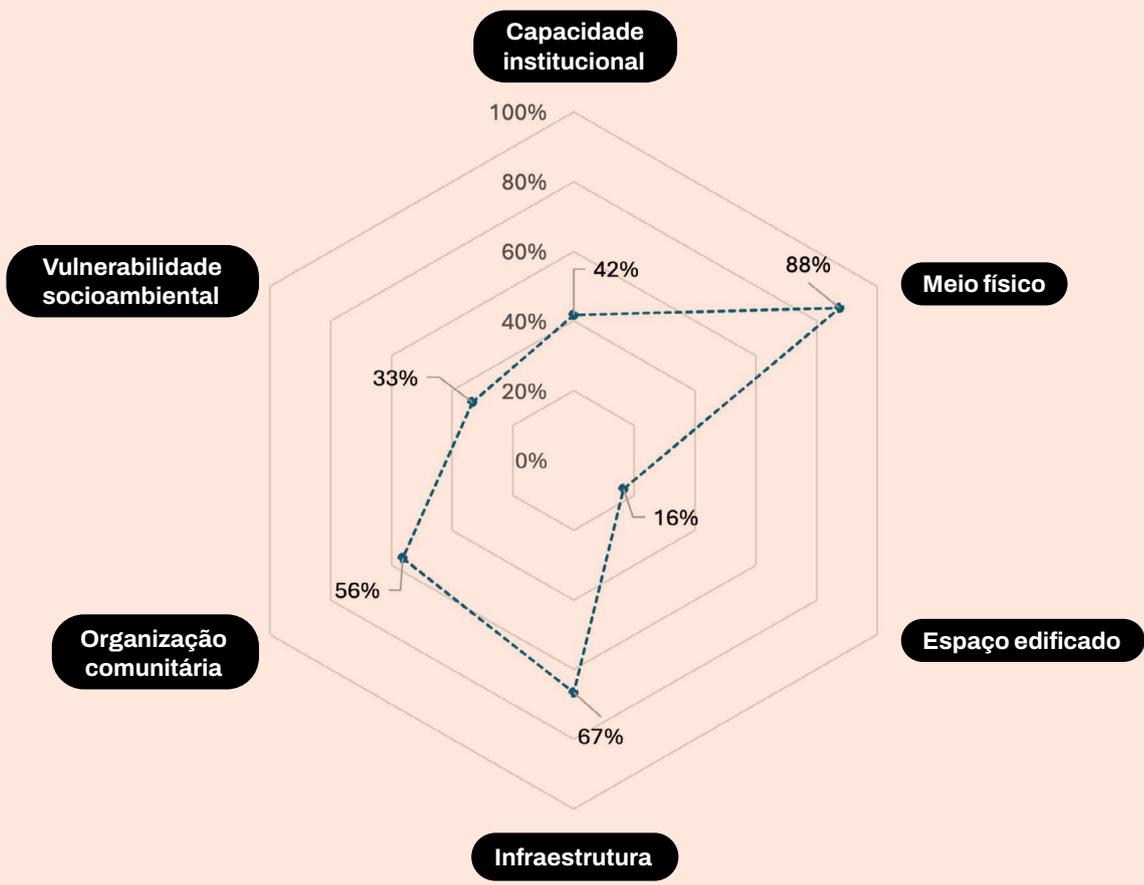
PONTOS DESAFIADORES

MENOS	MAIS
<p>Capacidade institucional, por estar inserida em município com a situação institucional consolidada; e infraestrutura, por questões semelhantes. Espaço edificado apresenta-se também como um ponto menos desafiador</p>	<p>Vulnerabilidade socioambiental e meio físico são os fatores mais desafiadores para a localidade</p>

T5 – FAVELA EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL NÃO CONSOLIDADA, INSERIDA EM CENTROS URBANOS

ALTO DA MINA

Olinda – Região Metropolitana do Recife (PE)



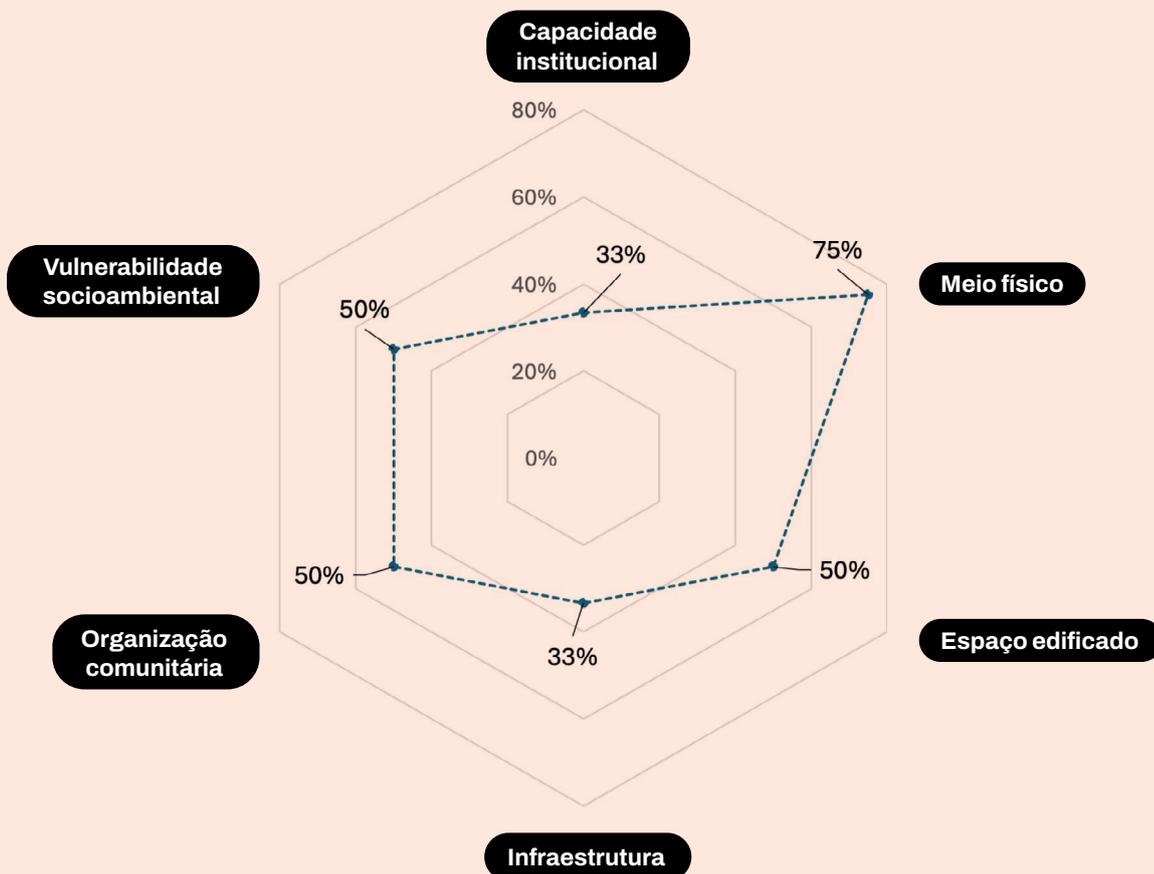
PONTOS DESAFIADORES

MENOS	MAIS
Meio físico é o fator menos desafiador, não estando presentes elementos que geram risco para o assentamento. Além disso, infraestrutura também pode ser considerada um ponto menos desafiador	Espaço edificado é o fator mais desafiador para esse assentamento, seguido por vulnerabilidade socioambiental

| T6 – LOTEAMENTOS PRECÁRIOS EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL NÃO CONSOLIDADA, INSERIDOS EM CENTROS URBANOS

ALTAMIRA A

Parauapebas – Polo Marabá (PA)



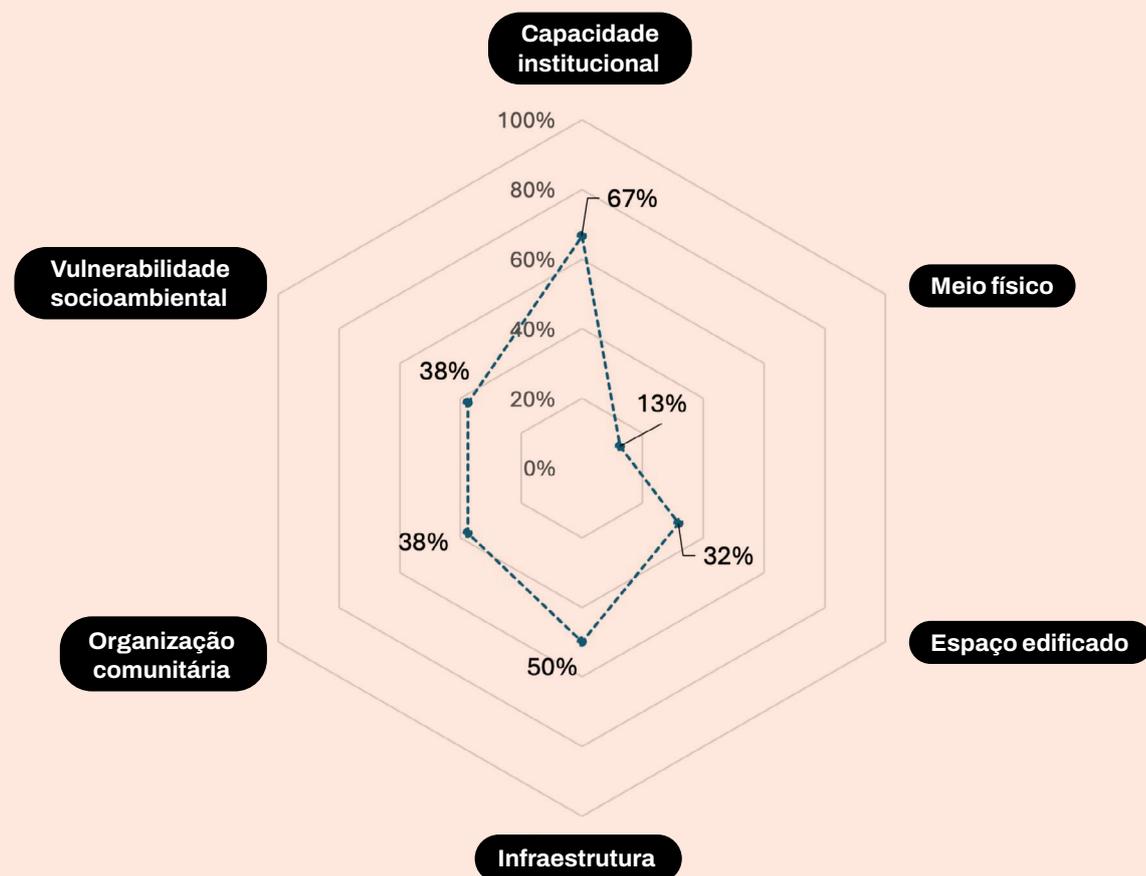
PONTOS DESAFIADORES

MENOS	MAIS
Meio físico é o fator menos desafiador, não estando presentes elementos que geram risco para o assentamento	Capacidade institucional, por estar inserido em município com a situação institucional não consolidada, e infraestrutura, por questões semelhantes, são pontos desafiadores para o assentamento

| T7 – LOTEAMENTOS PRECÁRIOS EM MUNICÍPIOS COM A SITUAÇÃO INSTITUCIONAL CONSOLIDADA, INSERIDOS NA PERIFERIA CONSOLIDADA

BAIRRO PARQUE DUVAL DE BARROS II

Ibirité – Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG)



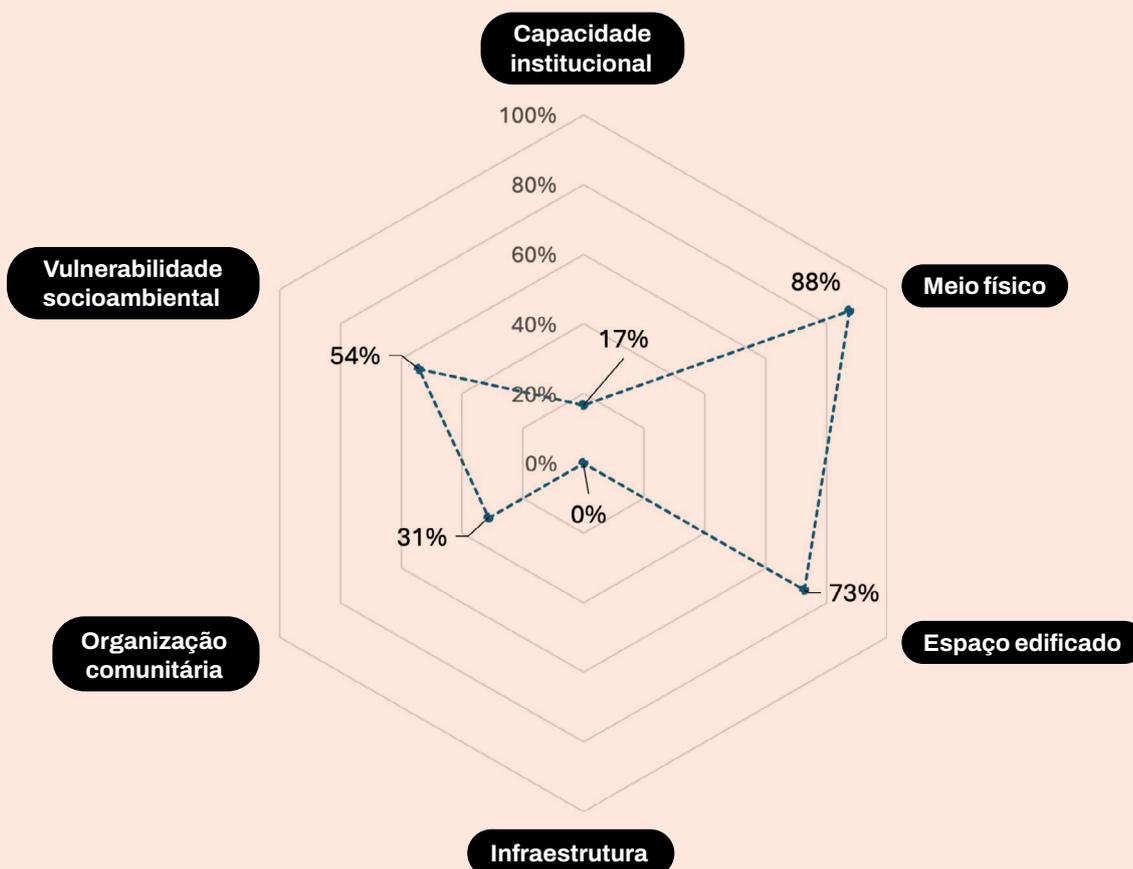
PONTOS DESAFIADORES

MENOS	MAIS
Capacidade institucional, por estar inserido em município com a situação institucional consolidada, e infraestrutura, por questões semelhantes, são pontos menos desafiadores	Meio físico, espaço edificado, vulnerabilidade socioambiental e organização comunitária são fatores que merecem atenção para viabilizar soluções de esgotamento sanitário

| T8 – LOTEAMENTOS PRECÁRIOS NAS FRENTES DE EXPANSÃO URBANA

NOVA CARIAÇU

Cariaçu | Juazeiro do Norte (CE)



PONTOS DESAFIADORES

MENOS	MAIS
Meio físico e espaço edificado são fatores menos desafiadores	Capacidade institucional e infraestrutura se mostraram mais desafiadoras, por estar inserida em município com a situação institucional não consolidada, sobretudo em frentes de expansão

7.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

SANEAMENTO INCLUSIVO

FUNDAÇÃO TIDE SETUBAL

CEBRAP

CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO

Com esta publicação, buscou-se sistematizar as características e fatores das áreas urbanas precárias e a consolidação de tipologias de assentamentos relevantes que auxiliem na escolha de soluções para planejar intervenções viáveis e efetivas de esgotamento sanitário nessas localidades. Assim, espera-se que este conteúdo propicie o diálogo mais capacitado com organizações governamentais para impulsionar políticas de saneamento urbano voltadas para áreas de favelas e comunidades urbanas.

A partir das diferentes tipologias de territórios elencadas na [seção 4](#), as soluções podem ser pensadas de modo a considerar as características das localidades pertencentes àquele tipo, com arranjos com maior potencial de viabilidade. Por exemplo, em localidades com presença de favelas, pressupõe-se a necessidade de melhorias sanitárias no ponto de geração, devido à tendência de possuírem maior proporção de domicílios precários, quando comparadas aos loteamentos. Com relação a loteamentos, por sua vez, pressupõe-se maior espaço entre as edificações, permitindo o planejamento de soluções individuais ou multifamiliares, a depender da localização no território, o que dificilmente ocorre em favelas, que geralmente possuem alta densidade construtiva e populacional.

Em termos de posição no território, assentamentos localizados em centros urbanos dificilmente aceitam soluções descentralizadas, por limitação de espaço. Já as frentes de expansão comportam soluções descentralizadas, especialmente considerando distâncias que inviabilizam soluções conectadas em rede de coleta.

Com relação às características físicas, por exemplo, alta declividade pode indicar necessidade de rede de coleta com dependência do fundo de lote, devido à maior proporção de domicílios em soleira negativa. Já baixa declividade e proximidade de corpos d'água podem indicar necessidade de intervenções complementares relacionadas à drenagem, por serem áreas de risco de inundações.

Enfim, são exemplos para indicar a potencialidade do uso das tipologias e ilustrar que não existe uma solução única para o problema do saneamento básico nesses locais. Assim, espera-se que esta publicação permita o aprofundamento no estudo das tipologias, como uma ferramenta estruturada para o diagnóstico do déficit de saneamento básico nessas áreas em nível nacional, e facilite a compreensão dos caminhos mais viáveis em termos de soluções para esgotamento sanitário. Com isso, que possa ser

incorporada como uma importante fonte de informações para o planejamento de políticas públicas, programas e ações para se atacar o problema e para que o Brasil caminhe rumo à meta de universalização do esgotamento sanitário e garantia desse direito humano tão fundamental para a dignidade das pessoas. ●

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDAL, A. et al. **Métodos de pesquisa em ciências sociais: bloco qualitativo**. 1. ed. São Paulo: SESC; CEBRAP, 2016. v. 2.

ABRAMO, P. Uma teoria econômica da favela: quatro notas sobre o mercado. **Cadernos IPPUR**, v.16, n.2, Ago-Dez 2002, p. 103-134.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano**. Brasília: ANA, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Brasília: ANA, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas esgotos: atualização da base de dados de estações de tratamento de esgotos no Brasil**. Brasília: ANA, 2020.

ALVES, A. C.; FREITAS, I. S.; SANTOS, M. Q. Análise multitemporal da expansão urbana da cidade de Manaus, Amazonas, utilizando imagens de satélite. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 11, n. 1, p. 305-317, 2020.

ANCONA, A. L. **Direito ambiental, direito de quem?: políticas públicas do meio ambiente na metrópole paulista**. [s.l.]: Universidade de São Paulo, 2002.

ANDRADE, A. E. F., SANTOS, K. M., NOUR, É. A. A., SARMENTO, N. F. (2020). Análise comparativa de dados nominais e numéricos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, Vitória (ES). **Anais [...]**. Bauru: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento, 2020. IX-004.

ARRETCHE, M. **Democracia, federalismo e centralização no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FGV; Editora Fiocruz, 2012.

ATAÍDE, J. V. A. R. **Classificação do tipo de pavimento usando imagem de satélites livres de alta resolução – estudo:** Pau dos Ferros – RN. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros, 2021.

ATHIS IAB PARANÁ. Diagnóstico habitacional a partir dos agentes comunitários de saúde. In: SEMANA DA HABITAÇÃO 2023: 15 anos da Lei de Athis. Maringá, 2023. Disponível em: <https://caubr.gov.br/wp-content/uploads/2023/07/IABPR-Maringa-SH-2023.pdf>. Acesso em: 01 maio 2024.

BONDUKI, N. G. **Origens da habitação social no Brasil:** arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. [s.l.] Estação Liberdade, 1998.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 jan. 1997.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 jan. 2007.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 maio 2012.

_____. Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as leis nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, nº 13.001, de 20 de junho de 2014, nº 11.952, de 25 de junho de 2009, nº 13.340, de 28 de setembro de 2016, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), nº 13.105, de 16 de

março de 2015 (Código de Processo Civil), nº 11.977, de 7 de julho de 2009, nº 9.514, de 20 de novembro de 1997, nº 11.124, de 16 de junho de 2005, nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 10.257, de 10 de julho de 2001, nº 12.651, de 25 de maio de 2012, nº 13.240, de 30 de dezembro de 2015, nº 9.636, de 15 de maio de 1998, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 13.139, de 26 de junho de 2015, nº 11.483, de 31 de maio de 2007, e a nº 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, e os decretos-leis nº 2.398, de 21 de dezembro de 1987, nº 1.876, de 15 de julho de 1981, nº 9.760, de 5 de setembro de 1946, e nº 3.365, de 21 de junho de 1941; revoga dispositivos da Lei Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993, e da Lei nº 13.347, de 10 de outubro de 2016; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 set. 2017.

_____. Ministério das Cidades. Política Nacional de Habitação. **Caderno MCidades**, n. 4. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Guia para o mapeamento e caracterização de assentamentos precários**. Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos. Universidade Federal do ABC. **Estudo da demanda para regularização fundiária de assentamentos urbanos no âmbito do Programa Papel Passado**. Brasília: Ministério das Cidades, 2018.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Panorama do saneamento básico no Brasil 2021**. Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasília, 2021.

CARDOSO, A. L. Assentamentos precários no Brasil: discutindo conceitos. In: MORAIS, M. P.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V. C. (Eds.). Caracterização e tipologia de assentamentos precários: estudos de caso brasileiros. Brasília: IPEA, 2016.

CEZAR, P. H. V. **Planejamento urbano e a pavimentação asfáltica em município de pequeno porte**: estudo de caso de Inconfidentes – MG. 2023. 69f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade). Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2023.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO; UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC;

FEITOSA, F. F. (Org.). **Desenvolvimento e aplicação de metodologia para identificação, caracterização e dimensionamento de assentamentos precários**. São Bernardo do Campo: UFABC, 2019. Relatório de Pesquisa. Produto V.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO. **Termo de Referência: chamamento de pessoas jurídicas especializadas no desenvolvimento, fabricação e/ou fornecimento de soluções e/ou tecnologias que viabilizem a ligação de imóveis com soleira negativa ao sistema de esgotamento sanitário em clientes factíveis de atendimento nos municípios atendidos pela CORSAN**. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: <https://www.corsan.com.br/upload/arquivos/202112/08111024-cham-0001-2021-edital-solucoes-e-tecnologias-que-viabilizem-a-ligacao-de-imoveis-com-soleira-negativa-ao-ses.pdf>. Acesso em: 01 maio 2024.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC. DENALDI, R. et al. Diagnóstico habitacional regional do ABC. São Bernardo do Campo: UFABC, 2016. Relatório. Disponível em: <http://lepur.com.br/wp-content/uploads/2017/12/03-Diagnostico-Habitacional-Regional-do-Grande-ABC-Relat%C3%B3rio-Final.pdf>. Acesso em: 01 maio 2024

COSTA, M. A. (Ed.). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Brasília: IPEA; PNUD; Fundação João Pinheiro, 2013.

COSTA, M. A.; MARGUTI, B. O.; PIRANI, N. C. **O território em índices: a experiência do IPEA na construção do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) e a possibilidade de novos olhares sobre diferentes escalas do território**. Brasília: IPEA, 2016.

DENALDI, R. Assentamentos precários: identificação, caracterização e tipologias de intervenção. In: DENALDI, R.; ROSA, J. S. (Org.). Curso a distância: planos locais de habitação de interesse social. Brasília: Ministério das Cidades; Aliança de Cidades, 2009. p. 93-128.

_____. Assentamentos precários do tipo favela e loteamento: identificação, dimensionamento e tipologias de intervenção. In: DENALDI, R. (Org.). Planejamento habitacional: notas sobre a precariedade e terra nos planos locais de habitação, 2013. p. 97-126.

DENALDI, R.; AKAISHI, A. G. Tipologias de assentamentos precários. In: DENALDI, R. (Org.). **Planejamento habitacional**: notas sobre a

precariedade e terra nos planos locais de habitação. São Paulo: Annablume, 2013. v. 1, p. 127-147.

DENALDI, R.; FEITOSA, F. A produção da informação para planejar a intervenção em assentamentos precários: o caso da região do Grande ABC. **Revistas do Curso de Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: SENAC, p. 355-374, 2020.

DENALDI, R.; FONSECA, M. L.; AKAISHI, A. G. Produção de informação para política habitacional no contexto dos pequenos municípios: alternativa de utilização do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB). **Gestão & Regionalidade**, v. 33, n. 99, 29 ago. 2017.

FARIA, M. T. S. et al. Panorama dos planos municipais de saneamento básico e planos diretores de drenagem urbana em municípios de pequeno porte de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 27, p. 185-193, 25 mar. 2022.

FEITOSA, F. et al. (Eds.). **Metodologia para identificação e caracterização de assentamentos precários em regiões metropolitanas paulistas (MAPPA)**. São Bernardo do Campo: UFABC, 2019.

_____. **Relatório de caracterização, tipologias e modelos para identificação de núcleos urbanos informais**. Brasília: IPEA, 2021.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil por cor ou raça 2016-2019**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2022.

GARCIA, R. C.; ARAUJO, R. C. Uso de sensoriamento remoto e geoprocessamento para estimativa de áreas vegetadas e não vegetadas nos bairros de maior crescimento em São Luís (MA) durante os anos de 2000 e 2010. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e27110515013-e27110515013, 2021.

GIBIN, M.; LONGLEY, P.; ATKINSON, P. Kernel density estimation and percent volume contours in general practice catchment area analysis in urban areas. In: GEOGRAPHICAL INFORMATION SCIENCE RESEARCH UK CONFERENCE, 2007, Maynooth, Ireland. **Anais [...]**. Maynooth, Ireland: Adam C. Winstanley, 2007. p. 270-276

HERLING, T. Instrumentos de planejamento para a elaboração do plano municipal de habitação de São Paulo: priorizando investimentos em assentamentos precários. In: MORAIS, M. P.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V. C.

(Eds.). **Caracterização e tipologia de assentamentos precários**: estudos de caso brasileiros. Brasília: IPEA, 2016.

HSIEH, H. F.; SHANNON, S. E. Three approaches to qualitative content analysis. **Qualitative Health Research**, v. 15, n. 9, p. 1.277-1.288, nov. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Gerência do Cadastro de Endereços. **Coordenadas geográficas dos endereços no Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

_____. Coordenação de Geografia. **Sobre a mudança de aglomerados subnormais para favelas e comunidades urbanas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a.

_____. **Censo Demográfico 2022**: características dos domicílios. Resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do saneamento básico**. São Paulo. GO Associados/Instituto Trata Brasil. 111p. 2016. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/relatorio-completo-1.pdf>. Acesso em: 01 maio 2024.

KOVARICK, L. **A espoliação urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

KRAUSE, C.; DENALDI, R. **Núcleos urbanos informais**: abordagens territoriais da irregularidade fundiária e da precariedade habitacional. Brasília: IPEA, 2022.

KRIPPENDORFF, K. **Content analysis**: an introduction to its methodology. [s.l.] Sage Publications, 2018.

LANA, J. C.; MARCUSSI, M. C. **Diagnóstico da população em áreas de risco geológico**: Lavras da Mangabeira – CE. Belo Horizonte: CPRM, 2021.

MACHADO, A. A.; CAMBOIM, S. P. Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. e20180142, 27 jun. 2019.

MARCHEZINI, V. et al. Geotecnologias para prevenção de riscos de desastres: usos e potencialidades dos mapeamentos participativos. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, n. 1, 19 jan. 2017.

MARICATO, E. **A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial**. [s.l.] Editora Alfa Omega, 1979. v. 1.

_____. **Metrópole na periferia do capitalismo:** ilegalidade, desigualdade e violência. [s.l.] Editora Hucitec, 1996. v. 10.

MARQUES, E. C. L.; GOMES, S.; GONÇALVES, R.; TOLEDO, D.; MOYA, E.; CAZZOLATO, D.; FERREIRA, M. P. **Assentamentos precários no Brasil urbano.** Brasília: Centro de Estudos da Metrópole; Ministério das Cidades, 2007.

MORAIS, M. P.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V. C. (Eds.). **Caracterização e tipologia de Assentamentos Precários: estudos de caso brasileiros.** Brasília: IPEA, 2016.

NÓBREGA, R. A. A. **Detecção da malha viária na periferia urbana de São Paulo utilizando imagens de alta resolução espacial e classificação orientada a objetos.** [s.l.] Universidade de São Paulo, 2007.

ONU-HABITAT. **The challenge of slums.** London: Earthscan, 2003.

ØRNGREEN, R.; LEVINSEN, K. Workshops as a research methodology. **Electronic Journal of e-Learning**, v. 15, n. 1, p. 12, 2017.

PEREIRA, R. H. M. et al. Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras, 2019. **Texto para Discussão Ipea 2535.** IPEA. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9586>. Acesso em: 29 jul. 2020.

_____. Estimativas de acessibilidade a empregos e serviços públicos via transporte ativo, público e privado nas vinte maiores cidades do Brasil no período 2017-2019. **Texto para Discussão Ipea 2800**, p. 1-36, 8 ago. 2022.

PETRAROLLI, J. G.; DENALDI, R.; KRAUSE, C. Notas sobre a caracterização dos núcleos urbanos informais. In: KRAUSE, C.; DENALDI, R. (Org.). **Núcleos urbanos informais: abordagens territoriais da irregularidade fundiária e da precariedade habitacional.** Brasília: IPEA, 2022.

ROLNIK, R.; BONDUKI, N. G. Periferia da Grande São Paulo. Reprodução do Espaço como Expediente de Reprodução da Força de Trabalho. In: MARICATO, E. (Ed.). **A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial.** São Paulo: Alfa-Omega, 1979. p. 117-154.

SAHU, I.; PRASAD, A. D.; AHMAD, I. Integrated Tool for Morphometric Analysis Using QGIS. In: **River and Coastal Engineering: Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering.** [s.l.] Springer, 2022. p. 103-113.

SAIANI, C. C. S.; TONETO JUNIOR, R.; DOURADO, J. A. Déficit de acesso a serviços de saneamento ambiental: evidências de uma Curva Ambiental de Kuznets para o caso dos municípios brasileiros? **Economia e Sociedade**, v. 22, n. 3, p. 791-824, dez. 2013.

SARAIVA, C. P. **A periferia consolidada em São Paulo: categoria e realidade em construção**. 2008. 147 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Panorama dos planos municipais de saneamento básico no Brasil**. Brasília: Ministério das Cidades, 2017.

_____. **Manual de melhores práticas de gestão da informação sobre saneamento**. Brasília: Ministério das Cidades, 2022.

STAPLEY, E.; O'KEEFFE, S.; MIDGLEY, N. Developing typologies in qualitative research: the use of ideal-type analysis. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 21, 2022.

THORING, K.; MUELLER, R. M.; BADKE-SCHAUB, P. **Workshops as a Research Method: Guidelines for Designing and Evaluating Artifacts Through Workshops**. p. 10, 2020.

VALLADARES, L.; PRETEICELLE, E. **Favela, favelas: unidade ou diversidade da favela carioca. O Futuro das Metrôpoles: desigualdades e governabilidade**. Editora Revan, Rio de Janeiro, p. 374-401, 2000.

VEIGA, J. E. A dimensão rural do Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, 2004.

WU, C.; MURRAY, A. T. A cokriging method for estimating population density in urban areas. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 29, n. 5, p. 558-579, 2005.

XAVIER, R. B. S. **Avaliação de estimativas populacionais com dados de luz noturna VIIRS DNB**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão e Análise Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/16607>.



