



**ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE  
CURSOS D'ÁGUA**

**Município de Schroeder-SC**

Relatório Final

Consultora: Geógrafa Gerly Mattos Sánchez.

Schroeder, Abril de 2023.

## SUMÁRIO

1.	Introdução .....	3
2.	Base de Dados .....	4
3.	Procedimentos Metodológicos.....	4
4.	Etapa 1 - Determinação da área urbana consolidada (AUC) .....	5
5.	Etapa 2 – Delimitação das áreas de preservação permanente .....	6
6.	Etapa 3 - Estaqueamento dos cursos d'água.....	7
7.	Etapa 4 - Fotointerpretação das edificações e infraestruturas ao longo das margens .....	8
8.	Etapa 5 – Cálculo Estatístico: Média Móvel .....	9
9.	Resultados para o município de Schroeder.....	11
10.	Considerações Finais.....	15

## 1. Introdução

A legislação ambiental brasileira passou por alterações desde a sua idealização, mas nem sempre acompanhou a realidade do processo de ocupação urbana dos municípios, sobretudo em Áreas de Preservação Permanente (APP) de cursos d'água.

É muito importante para o planejamento urbano e o ordenamento territorial de um município a delimitação das áreas urbanas consolidada (AUC), visto que possibilita a identificação de setores adensados e com usos consolidados, bem como os vazios urbanos para os quais podem ser direcionados os vetores de expansão a médio e longo prazo.

No ano de 2017 foi realizada a delimitação da AUC para o município de Schroeder com a finalidade de compor o conteúdo do diagnóstico socioambiental, com base no método adotado pela Associação dos Municípios do Vale do Itapocu (Amvali). Esse método foi o mesmo instituído no município de Jaraguá do Sul por meio da Lei municipal nº 7.235/2016 e replicado para os demais municípios associados da Amvali.

Todavia, com a atualização da legislação vigente no que se refere aos critérios de determinação de AUC, surgiu a necessidade de revisar os limites dessas áreas consolidadas, conforme Lei federal nº 14.285/2021 publicada em 30 de dezembro de 2021, que altera as leis nº 12.651/2012, nº 11.952/2009, nº 6.766/1979, e nas disposições do Estatuto das Cidades.

A Lei federal nº 12.651/2012 possibilita a definição de faixas marginais distintas daquelas estabelecidas em seu inciso I do art. 4º, em áreas urbanas consideradas consolidadas, desde que sejam seguidas as regras mencionadas. Entretanto, em se tratando de áreas com a urbanização não consolidada, aplica-se, em qualquer situação, o disposto no art. 4º e incisos dessa mesma lei, ou legislação mais restritiva.

Assim, o presente estudo tem como objetivo delimitar a área urbana consolidada (AUC) do município de Schroeder dentro dos critérios estabelecidos, como também definir a sua abrangência nos limites das Áreas de Preservação Permanente (APP), a partir do método denominado de Linha Média Calculada (LMC). A LMC visa determinar novas faixas de proteção, lote a lote, para ocupações consolidadas localizadas sobre as APPs dos cursos d'água selecionados, considerando a densidade de ocupação de suas margens. A finalidade desse estudo é o de fornecer os parâmetros técnicos capazes de subsidiar a regularização fundiária e/ou ambiental conforme preconizado no art. 65, 1º da Lei nº 12.651/2012 do código florestal.

## 2. Base de Dados

Para o desenvolvimento desse estudo adotou-se para a elaboração da base cartográfica os seguintes dados:

- Perímetro urbano municipal vigente regulamentado por lei específica ou no plano diretor;
- Limite municipal da Secretaria de Estado do Planejamento (2013);
- Senso demográfico (IBGE, 2010) e Setores censitários urbanos (IBGE, 2021) para avaliação dos equipamentos urbanos implantados;
- Arquivo de lotes do município atualizado com o número da inscrição imobiliária registrada no cadastro imobiliário;
- Base de hidrografia do aerolevante do Estado de Santa Catarina (SDS, 2013);
- Imagens de satélite de alta resolução (Google Earth) datadas em 26 de abril 2023 para fotointerpretação das ocupações em escala 1:2000 do território de Schroeder.

## 3. Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos estão contemplados em cinco etapas principais.

A **Etapa 1** diz respeito à delimitação da Área Urbana Consolidada (AUC) do município.

A **Etapa 2** trata-se da delimitação das Áreas de Preservação Permanente conforme o inciso I, do Art. 4º da Lei Federal Nº 12.651/2012 nos cursos d'água selecionados conforme a largura representada na base da hidrografia disponibilizada.

A **Etapa 3** consiste na geração de linhas perpendiculares às margens dos rios, distantes cinco metros umas das outras, em toda a sua extensão contida nos limites da AUC, numeradas uma a uma e organizadas paralelas umas com as outras.

A **Etapa 4** consiste na delimitação de edificações e estruturas ao longo da margem do rio por meio de fotointerpretação e edição das linhas perpendiculares, identificadas como estacas. Essas estacas passam a representar a distância da margem do rio em relação às edificações, arruamentos, cabeceiras de pontes.

A **Etapa 5** refere-se ao tratamento estatístico dado às linhas perpendiculares ao rio, por

meio do cálculo da média móvel, de acordo com o método Pearson. O cálculo estatístico resulta na Linha Média Calculada (LMC), que corresponde às distâncias em relação ao curso d'água a serem aplicadas a cada lote.

#### **4. Etapa 1 - Determinação da área urbana consolidada (AUC)**

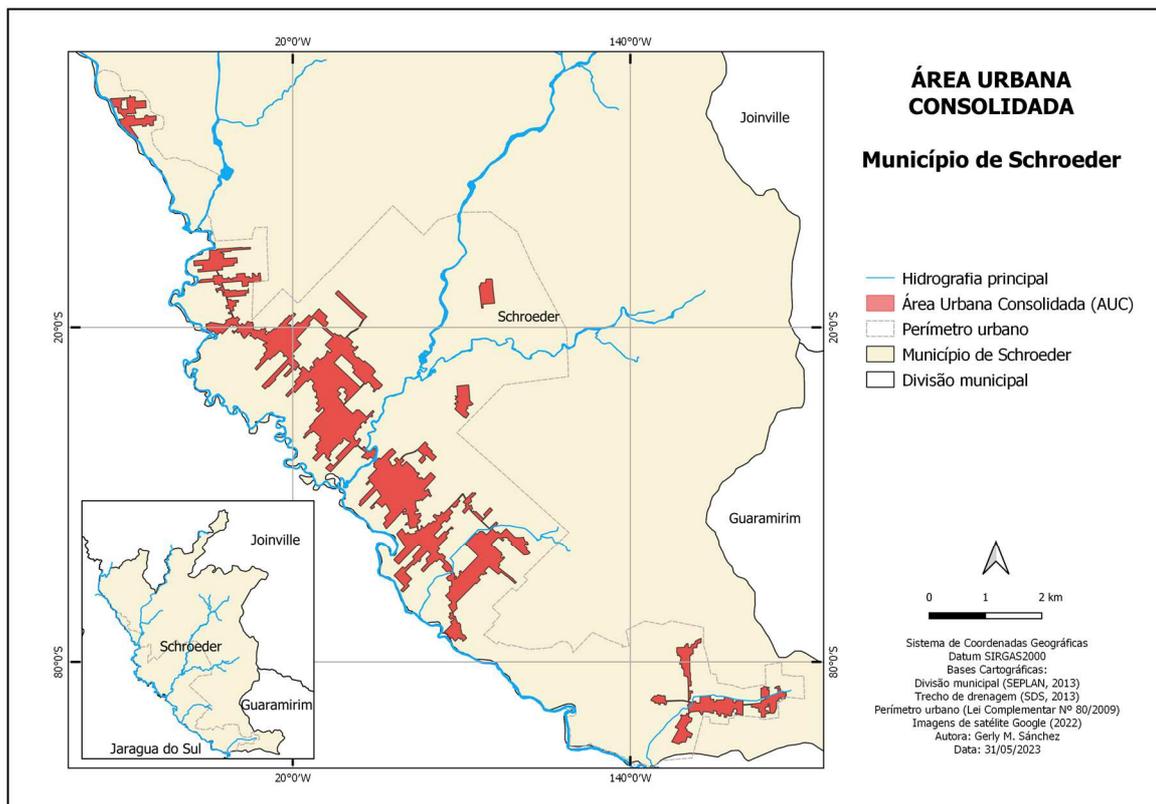
Para que uma área seja considerada como Área Urbana Consolidada – AUC, a mesma deve estar contida no perímetro urbano municipal e devem seguir os seguintes requisitos:

- a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica;
  - b) dispor de sistema viário implantado;
  - c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados;
  - d) apresentar uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços;
- [...] (Lei nº 12651/2012, Art. 3º, inciso XXVI)

Além desses critérios deve também dispor de, no mínimo, dois equipamentos de infraestrutura urbana implantados, entre eles:

- [...]
1. drenagem de águas pluviais;
  2. esgotamento sanitário;
  3. abastecimento de água potável;
  4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e
  5. limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos;
- [...]

A Figura 1 mostra o resultado do geoprocessamento dos dados em Sistema de Informações Geográficas, software livre QGIS, para a delimitação da AUC de Schroeder.



**Figura 1.** Área Urbana Consolidada do município de Schroeder.

## 5. Etapa 2 – Delimitação das áreas de preservação permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP) conforme o inciso I, do Art. 4º da Lei Federal Nº 12.651/2012, a saber:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura,
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura,
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura,
- 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura e
- 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

Para cada faixa de rio, a largura a ser considerada, de margem a margem, deve percorrer uma distância longitudinal correspondente ao tamanho da testada de lote mínima do município (12m). Caso o trecho contenha extensão inferior a essa medida, adota-se a largura maior, ou seja, de APP maior.

Com a disposição da rede hidrográfica do município (SDS, 2013), selecionam-se os cursos d'água que apresentam representação cartográfica de margem dupla, de largura da calha de leito regular superior a 5m aproximadamente. Essa seleção refere-se aos cursos d'água naturais em que a aplicação do Código Florestal deverá ser aplicada para fins de regularização ambiental e/ou fundiária de imóveis situados às suas margens.

No município de Schroeder os cursos d'água que se encaixaram nesses critérios foram: Rio Itapocuzinho, Rio Bracinho, Córrego Hern, Ribeirão Oriente (Schroeder) e Ribeirão Braço do Sul.

Após verificação das larguras, cada rio deverá conter segmentos de APPs diferentes de acordo com as larguras presentes ao longo de todo o seu curso para posteriormente poder gerar as faixas de APP (buffer) correspondentes.

A Figura 2 demonstra um trecho do ribeirão Braço do Sul com diferentes faixas de preservação representadas pelos respectivos buffers da hidrografia como exemplo.



**Figura 2.** Representação do buffer da hidrografia relativo às faixas de Áreas de Preservação Permanente de curso d'água, ribeirão Braço do Sul.

### **6. Etapa 3 - Estaqueamento dos cursos d'água**

São geradas linhas perpendiculares às margens dos rios, identificadas como estacas, distantes cinco metros umas das outras, em toda a sua extensão contida no perímetro da AUC. Neste procedimento as estacas são alinhadas paralelamente, ordenadas uma a uma,

da montante para jusante, e vinculadas aos respectivos lotes aos quais pertencem na tabela de atributos.

Em seguida é realizado um processamento para que as estacas passem a conter os tamanhos referentes às distâncias de APP. Desse modo, passam a representar as distâncias de preservação estabelecidas pela Lei federal conforme os critérios de largura citados anteriormente (Figura 3).

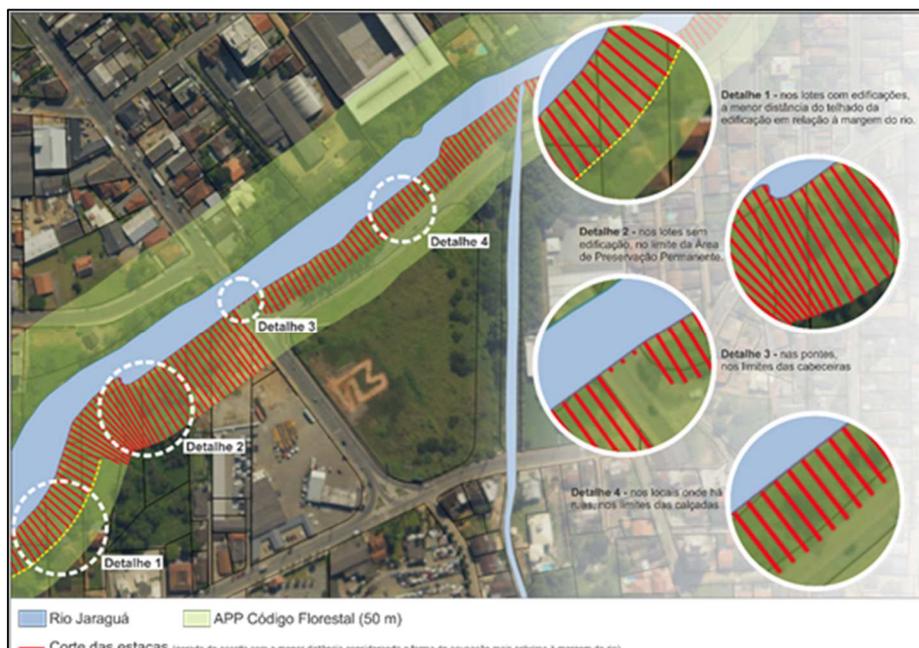


**Figura 3.** Linhas perpendiculares à margem (estacas) representando a faixa de APP do córrego Hern.

#### **7. Etapa 4 - Fotointerpretação das edificações e infraestruturas ao longo das margens**

Uma vez que as estacas estão alinhadas em paralelo umas com as outras, vinculadas com os lotes e representando as faixas de APP legal, é efetuado o procedimento de identificação das edificações e infraestruturas ao longo das margens por fotointerpretação. A escala mínima de visualização nesse procedimento é de 1:2000.

Os limites de extensão de cada linha perpendicular devem ser: nos lotes com edificações, a menor distância do telhado da edificação em relação à margem do rio; nos lotes sem edificação, no limite da APP; nos locais onde há ruas, nos limites das calçadas; nas pontes, nos limites das cabeceiras (Figura 4). Esses novos limites representam o cenário de ocupação urbana ao longo das margens no perímetro da AUC.



**Figura 4.** Ilustração dos critérios de corte das estacas conforme a presença de edificações e infraestruturas ao longo da margem. Fonte: Jaraguá do Sul, 2016.

## 8. Etapa 5 – Cálculo Estatístico: Média Móvel

Foi utilizado o método estatístico da Média Móvel, cujo módulo é o mais próximo ao zero possível. A média móvel é uma técnica usada para analisar dados, em série, aplicada principalmente em análises técnicas. A técnica consiste em calcular diversas pequenas “médias” considerando um determinado intervalo (k) de variáveis (subconjuntos).

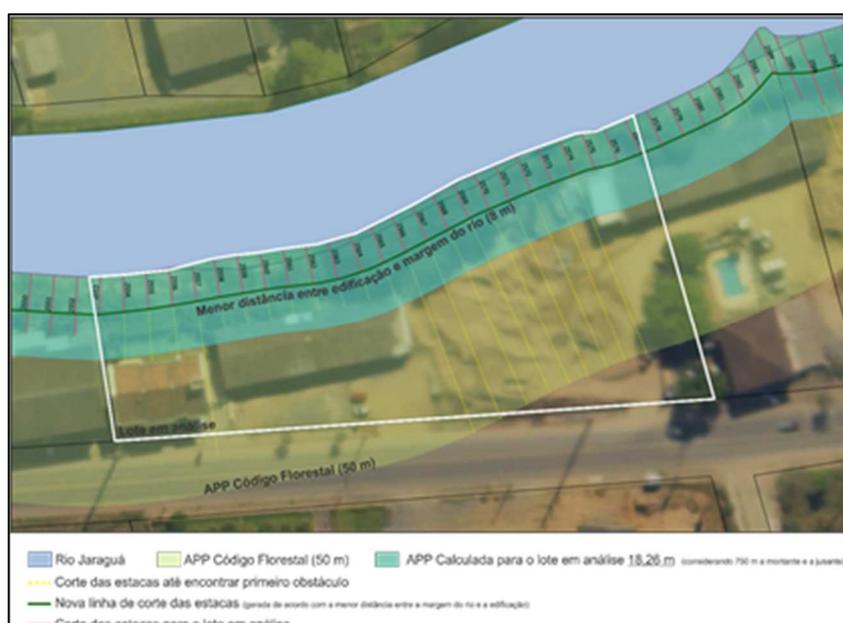
O cálculo é realizado, inicialmente, definindo o intervalo de (k) variáveis que será utilizado para o cálculo da primeira média móvel. Para o cálculo da segunda média móvel, desconsidera-se o primeiro valor do intervalo (k) de variáveis e considera-se o valor subsequente ao referido intervalo, e para o cálculo das demais médias móveis, o princípio é o mesmo. Este valor de média móvel será calculado para cada estaca. A Figura 5 demonstra que para cada estaca se calcula um valor de distância do rio (média de “comprimentos” das estacas adjacentes ao longo de um determinado intervalo de distância na margem). Isso possibilita que a LMC seja baseada na densidade de ocupação existente ao longo da margem do curso d’água.



**Figura 5.** Cálculo da média móvel das distâncias em relação à margem do rio para cada estaca.

Assim, cada lote possui um conjunto de estacas que contém valores de ocupação reais e valores calculados a partir de média móvel, deste grupo de valores de média móvel de cada lote é calculada a média e aplicada a cada lote. Este último valor é o que deve ser considerado como valor da APP urbana daquele imóvel, sendo que é limitado ao valor mínimo de 15 metros, estabelecido pela Lei Federal nº 6.766/1979 e máximo dos valores estabelecidos pela Lei Federal nº 12.651/2012.

A Figura 6 representa nos limites de um lote a APP e a nova Linha Média Calculada (LMC), que consiste na medida a ser adota para o caso de regularização fundiária e ambiental desse setor urbano.



**Figura 6.** Representação do resultado final nos limites de um lote: a linha da Área de Preservação Permanente (APP) e da nova Linha Média Calculada (LMC). Fonte: Jaraguá do Sul, 2016.

## 9. Resultados para o município de Schroeder

O estudo da AUC de Schroeder resultou na LMC para diversos imóveis localizados em APP dos cursos d'água analisados. Nos gráficos representados nas Figuras 7 a 12 é possível visualizar a redução da APP em relação ao estabelecido pelo Código Florestal para cada margem de curso d'água analisado.

No rio Bracinho não foram localizados imóveis em AUC situados em sua APP, mantendo-se, assim, a faixa de preservação prevista em legislação de 50 m. Por esse motivo não foi representado graficamente.

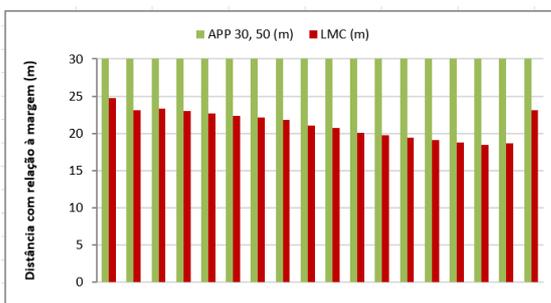


Figura 7. Ocupação na margem esquerda Córrego Hern.

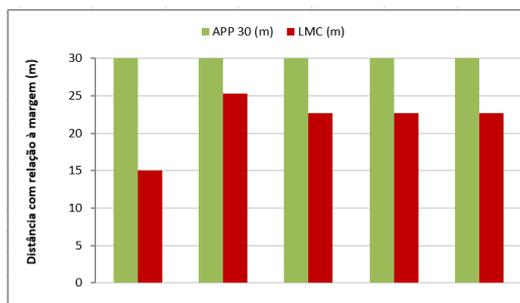


Figura 8. Ocupação na margem direita córrego Hern.

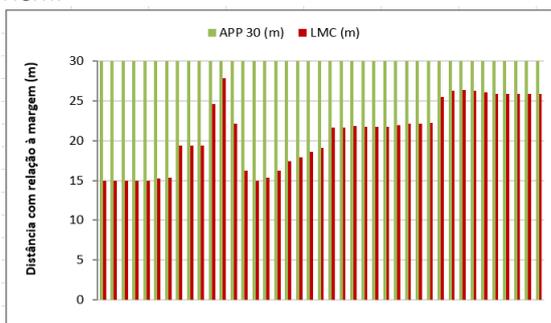


Figura 9. Ocupação na margem esquerda rio Oriente (Schroeder).

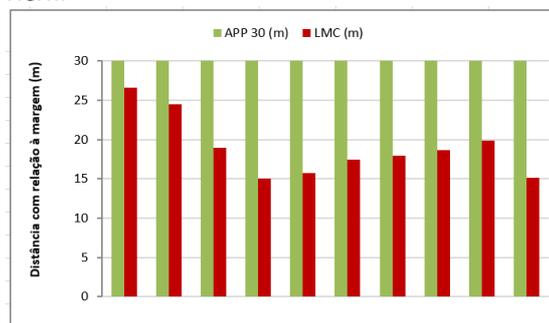


Figura 10. Ocupação na margem direita rio Oriente (Schroeder).

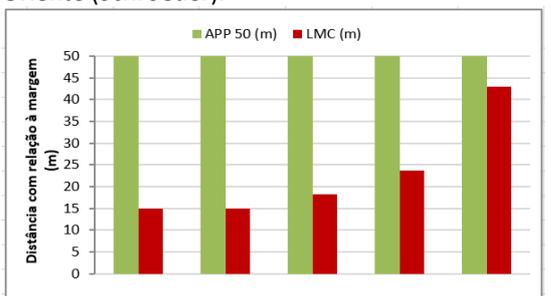


Figura 11. Ocupação na margem direita do ribeirão Braço do Sul.

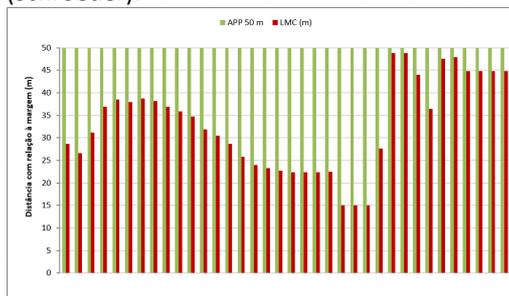


Figura 12. Ocupação na margem esquerda do rio Itapocuzinho.

A seguir são apresentadas nas Tabelas 1 a 7 os valores da LMC calculados para os respectivos lotes presentes em AUC, estes identificados pelo código imobiliário da base cadastral do município de Schroeder.

**Tabela 1.** Linha média calculada para a margem esquerda do rio Itapocuzinho.

<b>Código_Lote</b>	<b>ID_Lotes</b>	<b>APP 50 m</b>	<b>LMC (m)</b>
1250081075	2002	50,00	29
1250081049	2017	50,00	27
1250080175	2030	50,00	31
1250080664	2098	50,00	37
1250072716	524	50,00	38
1250072732	5543	50,00	38
1250072793	90	50,00	39
1250072808	2087	50,00	38
1250072824	5540	50,00	37
1250072839	5541	50,00	36
1250072847	5542	50,00	35
1250072517	5533	50,00	32
1250072488	5532	50,00	31
1250072472	5531	50,00	29
1250072428	5529	50,00	26
1250072393	5528	50,00	24
1250072358	5527	50,00	23
1250072329	5526	50,00	23
1250072310	91	50,00	22
1250072286	5524	50,00	22
1250072263	5523	50,00	22
1250072243	5522	50,00	22
1050150184	5433	50,00	28
1050152787	6599	50,00	49
1050123899	4149	50,00	49
1050121473	2117	50,00	44
1050121660	5938	50,00	37
1020113354	708	50,00	48
1020111729	2838	50,00	48
1020111743	2839	50,00	45
1020112038	2840	50,00	45
1020111886	2849	50,00	45
1020040441	7	50,00	45

**Tabela 2.** Linha média calculada para a margem direita do ribeirão Braço do Sul.

<b>Código do Lote</b>	<b>ID Lote</b>	<b>APP 50 m</b>	<b>LMC (m)</b>
1040180376	654	50,00	15
1040181741	1381	50,00	15
1040181652	412	50,00	18
1040380479	1901	50,00	24
1040380610	2309	50,00	43

**Tabela 3.** Linha média calculada para a margem direita do ribeirão Oriente (Schroeder).

<b>Código_Lote</b>	<b>ID_Lotes</b>	<b>APP 30 (m)</b>	<b>LMC (m)</b>
1120111217	942	30,00	24
1120100235	1498	30,00	15
1120090424	2230	30,00	16
1120086580	1938	30,00	17
1120086590	3895	30,00	18
1120086605	826	30,00	19
1120086618	2214	30,00	20
1120190096	3907	30,00	15

**Tabela 4.** Linha média calculada para a margem esquerda do ribeirão Oriente (Schroeder).

<b>Código_Lote</b>	<b>ID_Lotes</b>	<b>APP 30 (m)</b>	<b>LMC (m)</b>
1120111082	2618	30,00	15
1120111128	5024	30,00	15
1120111197	3885	30,00	15
1120100940	6096	30,00	15
1120100211	6110	30,00	15
1120086792	6107	30,00	15
1120086745	2077	30,00	15
1120086720	2050	30,00	19
1120086691	1076	30,00	19
1120086746	271	30,00	19
1120080608	2000	30,00	22
1120086008	3900	30,00	16
1120080793	2067	30,00	15
1120080798	2056	30,00	15
1120080931	1949	30,00	16
1120080968	1957	30,00	17
1120080978	631	30,00	18
1120080979	1569	30,00	19
1120080981	1009	30,00	19
1120081462	4713	30,00	22
1120081947	1831	30,00	22
1120081959	1891	30,00	22
1120081976	1832	30,00	22
1120081988	1969	30,00	22
1120082002	247	30,00	22
1120082017	1966	30,00	22
1120082033	1962	30,00	22
1120082048	249	30,00	22
1120082098	1967	30,00	22
1120083266	5216	30,00	25
1120190119	1729	30,00	26
1120190239	4836	30,00	26

<b>Código_Lote</b>	<b>ID_Lotes</b>	<b>APP 30 (m)</b>	<b>LMC (m)</b>
1120190257	3761	30,00	26
1120190273	3765	30,00	26
1120190284	3766	30,00	26
1120190300	3751	30,00	26
1120190314	155	30,00	26
1120190339	3768	30,00	26
1120190351	3770	30,00	26

**Tabela 5.** Linha média calculada para a margem esquerda do córrego Hern.

<b>Código_Lote</b>	<b>ID_Lotes</b>	<b>APP 30, 50 (m)</b>	<b>LMC (m)</b>
1060060624	5999	30,00	25
1020021781	4161	30,00	23
1020021796	6794	30,00	23
1020021811	6798	30,00	23
1020021826	4167	30,00	23
1020021841	4162	30,00	22
1020021856	4168	30,00	22
1020021903	6799	30,00	22
1020021967	6795	30,00	21
1020021982	1486	30,00	21
1020021997	1526	30,00	20
1020022012	1519	30,00	20
1020022032	1518	30,00	19
1020022047	454	30,00	19
1020022062	1511	30,00	19
1020022073	1513	30,00	18
1020022092	1508	30,00	19
1020023448	436	30,00	23

**Tabela 6.** Linha média calculada para a margem direita do córrego Hern.

<b>Código do Lote</b>	<b>ID Lote</b>	<b>APP 30 m</b>	<b>LMC (m)</b>
1060060624	5999	30,00	15
1020023534	1725	30,00	25
1020023518	1480	30,00	23
1020023502	2238	30,00	23
1020023503	2780	30,00	23

## **10. Considerações Finais**

Conforme recomendações do Ministério Público do Estado de Santa Catarina, para fins de regularização ambiental/fundiária, não sendo o caso de áreas de interesse ecológico relevante e situação de risco (indicados em estudo socioambiental), será admitida a aplicação do art. 65 da Lei Nº 12.651/2012.

A AUC de Schroeder abrange os núcleos urbanos de maior densidade de ocupação urbana, caracterizada pelo uso urbano predominantemente.

Os rios em que foi aplicada a metodologia foram: Rio Itapocuzinho, Córrego Hern, Ribeirão Oriente e Ribeirão Braço do Sul, cujo os imóveis situados às suas margens, estando contidos na AUC, obtiveram uma Linha Média Calculada (LMC) que varia de distância em relação ao rio lote a lote. No restante dos imóveis, cuja regularização é possível, o limite mínimo indicado é de 15 m, considerando o disposto no parágrafo 2º, do inciso X, do artigo 65 da Lei Federal nº 12.651/2012, referente a regularização fundiária, desde que localizados em AUC.

Para os lotes em que a LMC resultante foi inferior a 15 metros, adotou-se o mínimo exigido pela lei federal (15m), enquanto que para os lotes em que a LMC resultante foi superior à APP máxima, adotou-se a distância da APP legal.

Vale lembrar que nos casos de áreas de risco a desastres, é possível a regularização, desde que seja comprovada a aplicação de medidas mitigatórias que eliminem, previnam ou controlem os riscos desses locais, sejam elas ações estruturantes ou não estruturantes. As áreas de risco devem ser identificadas por meio do diagnóstico socioambiental.

Importante mencionar que este estudo compõe o Diagnóstico Socioambiental do município de Schroeder e trata-se da revisão da área urbana consolidada identificada nesse documento.