

IMPLEMENTAÇÃO E INSTITUCIONALIZAÇÃO DA REDE DE REFERÊNCIA CADASTRAL CONFORME NBR 14.166/2022

Autores:

Patricia de Castro Pedro | PMJ | patricia.pedro@joinville.sc.gov.br

João Henrique Becker | PMJ | joao.becker@joinville.sc.gov.br

Emilia Grasiela Nicolodi | PMJ | emilia.nicolodi@joinville.sc.gov.br

IMPORTÂNCIA DA RRCM E DIAGNÓSTICO DA RRT

A Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM) é crucial para garantir a consistência geométrica dos levantamentos e evitar a propagação de erros, sendo fundamental para o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM)

Em 2022, foi publicada, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a 2ª edição da NBR 14.166, que modernizou as regulamentações para a instituição da RRCM

Em 2007, foi estabelecida, no município de Joinville, uma Rede de Referência Topográfica (RRT), a qual consistiu de 59 marcos topográficos localizados na área urbana, resultando em 26 bases. Posteriormente, em 2010 foram implantados 17 pares de marcos para a área rural.

Contudo, a RRT não foi instituída em legislação ou normativas institucionais, o que resultou na não obrigatoriedade de sua utilização

Como consequência, gerou-se insegurança na locação de poligonais e levantamentos, com a ocorrência de eventuais deslocamentos sistemáticos e sobreposição de títulos aquisitivos

Ao longo do tempo, a rede foi deteriorada, devido a obras de infraestrutura, reduzindo a rede para 15 bases urbanas e 5 rurais.

IMPLANTAÇÃO DA RRCM

A NBR 14166/2022 estabelece duas etapas, a implantação por meio de Vértices Superiores (VS) e a Densificação por Vértices Principais (VP) e de Apoio (VA)

Como os Vértices Superiores devem ser injuncionados a vértices do SGB, para auxiliar foram homologados 4 vértices ao SGB em áreas de fácil acesso público. (Figura 1)

Foi realizado um diagnóstico da situação dos vértices da RRT: 48 em bom estado, dos quais 30 atendem às especificações da nova edição da norma

A RRCM foi implantada contendo 21 vértices superiores.



Figura 1 - Vértices homologados ao SGC
Fonte: Consórcio Nippon Koei Lac - Senografia (2024)

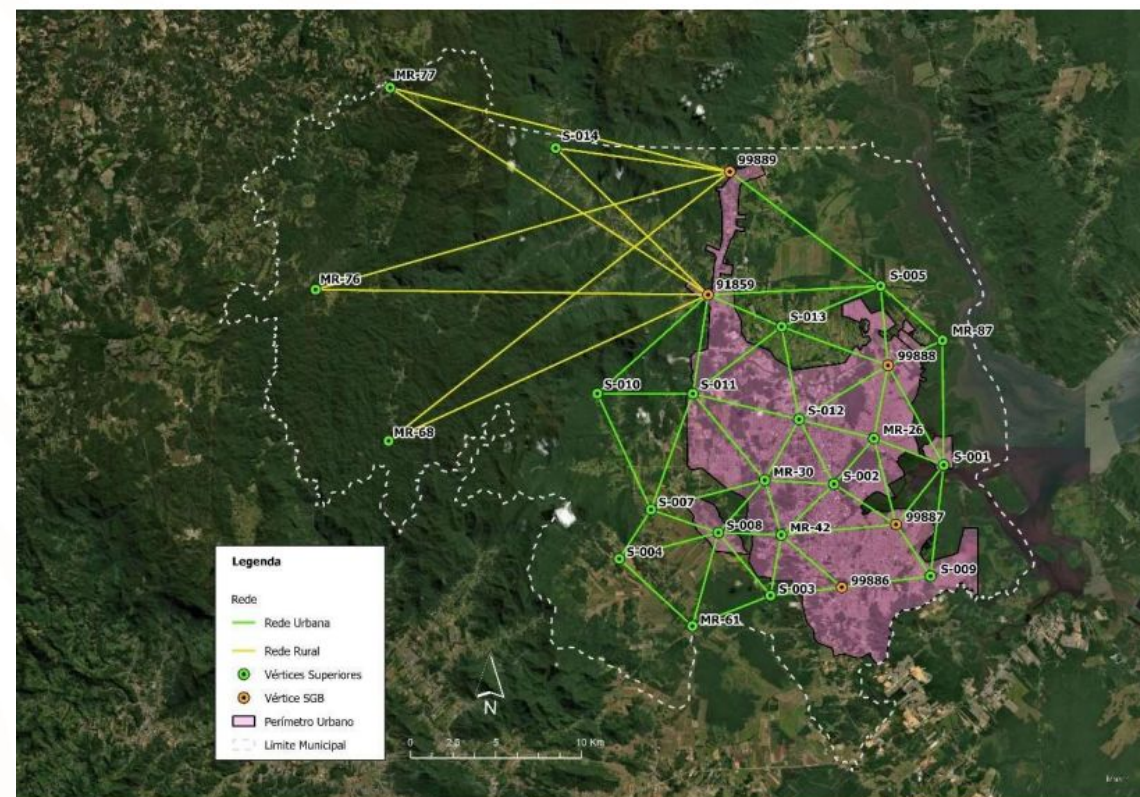


Figura 2 - Vértices Superior (vetores)
Fonte: Consórcio Nippon Koei Lac - Senografia (2025)

DENSIFICAÇÃO DA RRCM

Embora a densificação da rede deva ser realizada de forma contínua e progressiva, uma etapa inicial de densificação da rede foi, também, realizada. Sendo implantado 54 vértices principais, ajustados em rede injuncionados a vértices superiores ou vértices do SGB.

Alguns parâmetros normativos da norma relacionados à densidade não foram atendidos plenamente nesta primeira densificação. Um desses requisitos é o de que, em áreas urbanas, nenhum imóvel deve apresentar distância superior a 500 m em relação a um vértice da RRCM ou a um marco geodésico do SGB. Assim como alguns vértices intervisíveis ficaram distantes em mais de 200 metros entre si. As distâncias da área do município aos vértices implantados na RRCM podem ser observadas na Figura 3.

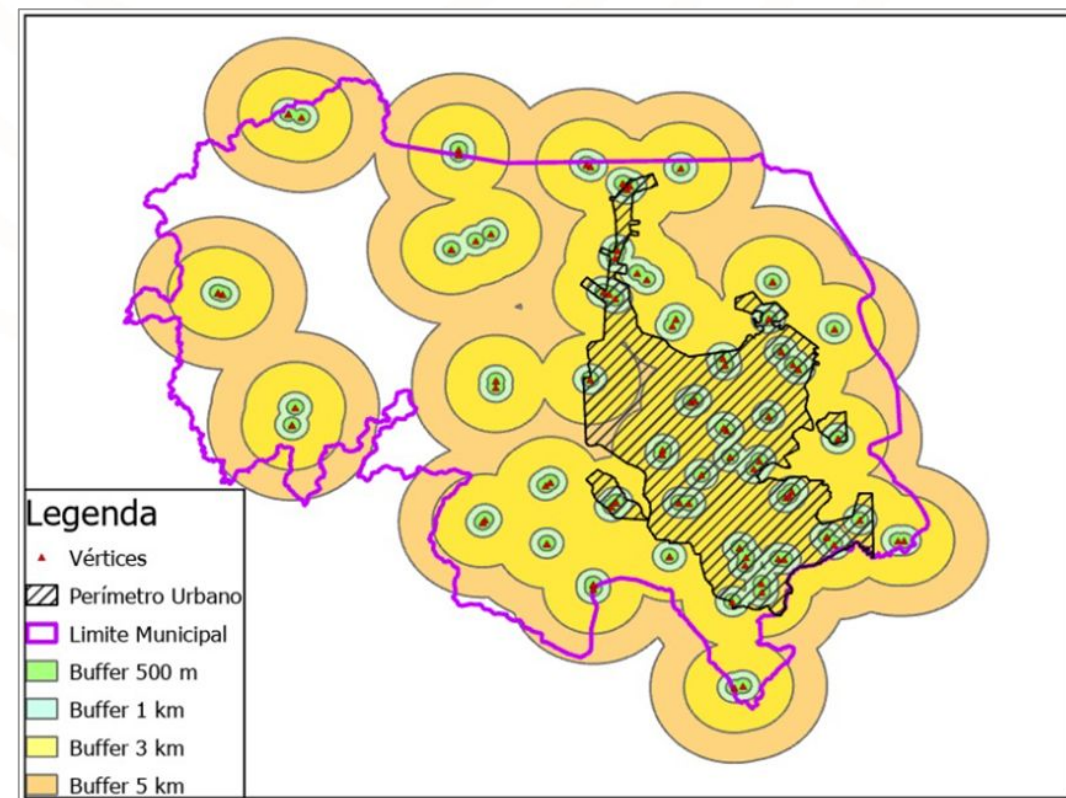


Figura 3 - Distâncias no município a um vértice mais próximo da RRCM
Fonte: Consórcio Nippon Koei Lac - Senografia (2024)

CONTROLE DE OBSTRUÇÕES

A norma exige que os vértices não apresentem obstruções no seu entorno, sendo 5 m para os VS e 3 m para os VP, assim como $\frac{3}{4}$ do horizonte (270°) sem obstáculos com ângulo de elevação superior a 20° e sem obstáculos acima de 30° da linha do horizonte.

Considerando a disponibilidade restrita de locais para a implantação de pares de vértices a integrar a RRCM, em atendimento a todos os requisitos da norma. Em alguns dos vértices principais, para os quais as tolerâncias dos ângulo de elevação foram excedidas, foi realizada a remoção de satélites durante o processamento para garantir a qualidade, como por exemplo:

- Vértice MR-01: Obstruções acima de 20° em extensão maior que o máximo permitido ($\frac{1}{4}$), exigindo remoção de satélites.
- Vértice MR-47: Semelhante ao MR-01, com obstruções acima de 20° em extensão excessiva.
- Vértice P-0018: Pontos de obstrução acima de 30° , referentes a vegetação.
- Vértice MR-75: Obstruções acima de 20° em extensão excessiva.

QUALIDADE POSICIONAL

Todos os vértices foram levantados com GNSS, pelo método relativo estático, e ajustados pelo Método dos Mínimos Quadrados.

Foram implantados 46 novos marcos e reaproveitados 29 da rede existente (RRT 2007), totalizando 75 vértices (21 VS e 54 VP), além dos 4 novos marcos SGB homologados

Precisões alcançadas:

Tipo de vértice	Total de vértices	Precisão horizontal NBR 14166 (mm)	Pior precisão horizontal obtida (mm)	Precisão altimétrica NBR 14166 (mm)	Pior precisão altimétrica obtida (mm)
Vértices Superiores (VS)	21	20	12,2 29,2*	50	34,4
Vértices Principais (VP)	54	50	30,8	50	48,5

*Para o atendimento da densidade mínima de vértices superiores na rede, 50 km² em área urbana e 200 km² em área rurais, um vértice rural ficou acima da precisão estabelecida com uma precisão horizontal de 29,2 mm.

DIFICULDADES E DESAFIOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA PARA A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA RRCM

Para evitar que ocorra o que houve com a RRT de 2007, faz-se necessária a institucionalização de procedimentos para a exigibilidade de seu uso, assim como para a densificação progressiva e contínua da rede.

Um primeiro passo para isso foi realizado com a publicação do Decreto n.º 68.284/2025 que inclui a RRCM como para integrante do Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo).

No município de Joinville, verifica-se a ausência de departamentos com preparo específico para absorver a demanda da densificação, seja pela implantação por parte do próprio poder público, seja pela homologação de levantamentos de profissionais do setor privado.

Atualmente, estão sendo realizadas reuniões e discussões com as secretarias que desempenham atividades afins, para estabelecimento quanto ao uso da rede, assim como decidir como será realizada a densificação progressiva da rede.

AGRADECIMENTOS

Prefeitura Municipal de Joinville
Banco Interamericano de Desenvolvimento
Prof. Rovane Marcos de França



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA



TUDelft

execução



patrocinadores



MINISTÉRIO DA
GESTÃO E DA INOVAÇÃO
EM SERVIÇOS PÚBLICOS

