

PLANO DE AMPLIAÇÃO DO RADIOAMADORISMO NO BRASIL

Proposta baseada em dados sobre onde criar núcleos, instalar repetidoras e ampliar a base de operadores

Isak Paulo de Andrade Ruas¹

Documento complementar ao artigo “Radioamadorismo no Brasil: um retrato por município a partir de dados abertos da Anatel e do IBGE”. Agosto de 2026.

1 Por que um plano

O retrato construído no artigo mostra um radioamadorismo concentrado e desigual: 20,4 titulares por 100 mil habitantes no país, 30,7 no Sul e 6,0 no Norte; 3.281 municípios sem nenhuma estação fixa licenciada, onde vivem 17,1% dos brasileiros; 795 repetidoras em apenas 436 municípios; e 73,0% dos titulares na classe de ingresso. Ao mesmo tempo, o modelo mostrou que, mais do que a renda, o que distingue municípios densos dos pouco densos é a existência de um grupo local ativo: operadores que renovam licenças, progridem de classe e mantêm repetidoras. Trata-se de um fator passível de intervenção, pois grupos locais podem ser formados.

Este plano traduz essas evidências em três frentes, cada uma com uma lista de municípios-alvo escolhidos por critérios objetivos e reproduzíveis, metas mensuráveis e indicadores de acompanhamento que podem ser recalculados a cada nova extração da base da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). É uma proposta para discussão entre a Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão (LABRE), clubes, regionais da Anatel, Defesa Civil e instituições de ensino técnico; não substitui o conhecimento local, que deve validar cada alvo.

2 Critérios de priorização

Os critérios partem de três aprendizados do estudo. Primeiro, em cidades pequenas o radioamadorismo existe ou não existe: onde há um núcleo, ele tem grande peso relativo na população; onde não existe, não há nenhum titular; logo, o ponto de partida é criar o primeiro núcleo onde há população suficiente para sustentá-lo. Segundo, a presença de repetidora está associada a maior densidade e é a infraestrutura que conecta estações móveis e portáteis, que são 54% das estações do país; logo, onde já há radioamadores mas não há repetidora, o investimento é comparativamente baixo e o ganho de conectividade é imediato. Terceiro, as grandes capitais estão abaixo do esperado para seu porte; logo, é nelas que campanhas de ingresso e exames têm maior alcance em relação ao esforço empregado.

¹ Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação, PUCRS Online; trabalho desenvolvido na disciplina de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Radioamador Classe C, indicativo PU3IAR. Mantém a plataforma id.qsl.br (nrolabs). E-mail: isakruas@gmail.com.

Os limiões populacionais foram escolhidos a partir das curvas de presença por porte: acima de 30 mil habitantes, a maioria dos municípios brasileiros já tem alguma estação fixa (63% na faixa de 20 a 50 mil e 89% na de 50 a 100 mil), de modo que um município desse porte sem radioamadores é uma exceção corrigível, e não a regra; acima de 100 mil habitantes, praticamente todos têm radioamadores, e o gargalo passa a ser a infraestrutura.

3 Frente 1 – Criar o primeiro núcleo

Alvo: municípios com 30 mil habitantes ou mais e no máximo dois titulares de estação fixa. São 394 municípios, com 19.065.981 habitantes; 297 deles (75,4%) estão no Norte e no Nordeste, com forte concentração no Pará, na Bahia e no Maranhão. A Tabela 1 resume por região e a Tabela 2 lista os maiores, com a unidade da federação (UF) de cada um.

Tabela 1 – Frente 1: municípios com 30 mil habitantes ou mais e até dois titulares, por região.

Região	Municípios	População
Nordeste	193	8.573.395
Norte	104	6.429.005
Sudeste	45	1.866.060
Centro-Oeste	35	1.582.785
Sul	17	614.736

Fonte: elaboração própria a partir de Anatel (2026) e IBGE (2025).

Tabela 2 – Frente 1: os 30 maiores municípios sem núcleo de radioamadores (até dois titulares de estação fixa).

Município	UF	População 2025	Titulares
Parauapebas	PA	305.771	1
Abaetetuba	PA	172.344	0
Cametá	PA	144.859	0
Barcarena	PA	139.076	2
Altamira	PA	138.749	0
Itaituba	PA	135.369	2
Bragança	PA	132.489	1
Sorriso	MT	124.665	1
Eunápolis	BA	121.067	2
Marituba	PA	119.437	1
Codó	MA	118.283	0
Breves	PA	116.058	1
Itacoatiara	AM	113.917	1
Paragominas	PA	113.498	2
Manacapuru	AM	111.751	2
Ipojuca	PE	106.539	2
Parintins	AM	101.855	2
Cruzeiro do Sul	AC	98.916	1
Tucuruí	PA	96.119	2
Redenção	PA	92.694	1
Cáceres	MT	91.767	2
Moju	PA	91.760	0
Araripina	PE	90.504	0
Gurupi	TO	90.209	2
Canaã dos Carajás	PA	89.524	2
Santa Inês	MA	88.249	2
Pinheiro	MA	88.091	1
Curvelo	MG	84.297	2

(continua)

Tabela 2 – Frente 1: os 30 maiores municípios sem núcleo de radioamadores (até dois titulares de estação fixa). (continuação)

Município	UF	População 2025	Titulares
Tefé	AM	80.137	0
Aracati	CE	79.205	2

Fonte: elaboração própria a partir de Anatel (2026) e IBGE (2025).

Ações: (a) mapear radioamadores de municípios vizinhos e titulares de estação móvel residentes (que não aparecem no recorte municipal) para formar o grupo inicial; (b) realizar uma turma de curso preparatório para a Classe C com exame aplicado no próprio município ou on-line, em parceria com a regional da Anatel e com escola técnica ou campus de instituto federal, onde houver; (c) apadrinhamento por um clube ou regional da LABRE da mesma UF; (d) meta mínima de cinco titulares licenciados por município em 24 meses, que é o patamar a partir do qual a Frente 2 passa a fazer sentido.

4 Frente 2 – Instalar repetidora onde já há operadores

Alvo: municípios com 50 mil habitantes ou mais, pelo menos cinco titulares de estação fixa e nenhuma repetidora licenciada no próprio município. São 292 municípios, com 47.553.873 habitantes e 7.769 radioamadores já licenciados. Entre os municípios com 100 mil habitantes ou mais, 183 de 338 (54,1%) não têm repetidora própria; eles somam 33,6% da população dessa faixa. A Tabela 3 resume por região e a Tabela 4 lista os prioritários; a ordem de prioridade combina número de titulares e porte (titulares vezes o logaritmo da população), de modo a favorecer municípios onde já existem operadores em número suficiente para usar e manter o equipamento.

Tabela 3 – Frente 2: municípios com 50 mil habitantes ou mais, cinco ou mais titulares e nenhuma repetidora, por região.

Região	Municípios	População	Titulares
Sudeste	150	27.326.819	5.083
Sul	62	6.665.116	1.238
Nordeste	59	7.262.452	1.024
Centro-Oeste	12	2.358.309	173
Norte	9	3.941.177	251

Fonte: elaboração própria a partir de Anatel (2026) e IBGE (2025).

Tabela 4 – Frente 2: os 30 municípios prioritários para instalação de repetidora (ordem por titulares $\times$ log da população).

Município	UF	População 2025	Titulares	Por 100 mil hab
Campina Grande	PB	443.911	216	48,7
São Bernardo do Campo	SP	841.154	164	19,5
Santo André	SP	782.048	158	20,2
Taubaté	SP	322.397	155	48,1
Manaus	AM	2.303.732	133	5,8
Piracicaba	SP	440.835	147	33,4
Ribeirão Preto	SP	731.639	137	18,7

(continua)

Tabela 4 – Frente 2: os 30 municípios prioritários para instalação de repetidora (ordem por titulares $\times$ log da população). (continuação)

Município	UF	População 2025	Titulares	Por 100 mil hab
Rio Claro	SP	210.323	130	61,8
Nova Iguaçu	RJ	843.220	96	11,4
Jundiaí	SP	463.039	97	21,0
Osasco	SP	759.524	91	12,0
Limeira	SP	301.292	91	30,2
Cascavel	PR	368.195	87	23,6
Duque de Caxias	RJ	866.225	78	9,0
Americana	SP	247.571	79	31,9
Juazeiro do Norte	CE	305.531	77	25,2
Pindamonhangaba	SP	172.681	72	41,7
Araras	SP	135.744	70	51,6
Vitória	ES	343.378	64	18,6
Anápolis	GO	420.300	62	14,8
Contagem	MG	651.718	59	9,0
Itajubá	MG	96.855	67	69,2
Guaratinguetá	SP	121.916	65	53,3
Praia Grande	SP	368.539	58	15,7
Parnamirim	RN	271.713	58	21,4
Santa Bárbara d'Oeste	SP	189.456	57	30,1
Franca	SP	365.494	54	14,8
Tatuí	SP	129.130	58	44,9
Mauá	SP	429.014	52	12,1
Itapetininga	SP	164.256	53	32,3

Fonte: elaboração própria a partir de Anatel (2026) e IBGE (2025).

Uma ressalva: a base registra a repetidora no município onde ela é licenciada; municípios de região metropolitana podem ser cobertos por repetidora vizinha (caso provável de Santo André e São Bernardo do Campo, cobertos por São Paulo). A lista deve ser filtrada localmente por cobertura real, o que exige coordenadas e perfil de relevo, não disponíveis na base usada. Ações: (a) levantamento de cobertura com os clubes da UF; (b) prioridade a municípios-polo regionais fora das grandes regiões metropolitanas, como Campina Grande, Taubaté, Piracicaba e Ribeirão Preto, que aparecem no topo da lista, e às capitais sem repetidora própria, como Manaus; (c) repetidora em sítio público (Defesa Civil, prefeitura, instituto federal) com termo de cooperação, reduzindo custo e garantindo uso em emergências; (d) meta: repetidora licenciada em todos os municípios com mais de 100 mil habitantes que não sejam cobertos por vizinho, em 36 meses.

5 Frente 3 – Ampliar nas grandes cidades abaixo do esperado

Alvo: municípios com 50 mil habitantes ou mais cuja densidade observada fica abaixo da prevista pelo modelo para seu perfil; a Tabela 5 lista os quinze com maior déficit absoluto de titulares. Nesses municípios já existem infraestrutura e operadores; o gargalo está no ingresso e na progressão de classe. Ações: (a) campanhas de divulgação com escolas técnicas, universidades, escoteiros, Defesa Civil e operadores da faixa do cidadão (PX); (b) calendário regular de exames, inclusive on-line, e turmas preparatórias para Classe C e para progressão a B e A; (c) acolhimento pós-licença (redes, malhas, atividades de campo), que é o que converte licença em atividade; (d) meta: reduzir o déficit à metade em 36 meses nas dez primeiras cidades da lista, o que equivale a cerca de 1.400 novos titulares.

Tabela 5 – Frente 3: municípios com 50 mil habitantes ou mais e maior déficit de titulares em relação ao previsto pelo modelo (Random Forest, validação cruzada).

Município	UF	População 2025	Titulares	Densidade obs.	Densidade prev.	Déficit (titulares)
São Paulo	SP	11.904.961	2.057	17,3	24,0	799
Rio de Janeiro	RJ	6.730.729	1.133	16,8	28,0	750
Salvador	BA	2.564.204	190	7,4	17,1	248
Manaus	AM	2.303.732	133	5,8	14,3	196
São Caetano do Sul	SP	172.693	47	27,2	118,9	158
Duque de Caxias	RJ	866.225	78	9,0	26,4	150
Belo Horizonte	MG	2.415.872	430	17,8	23,0	125
João Pessoa	PB	897.633	322	35,9	48,4	112
Goiânia	GO	1.503.256	152	10,1	17,4	109
Belém	PA	1.397.315	118	8,4	16,0	106
Taboão da Serra	SP	285.307	31	10,9	46,6	102
Uberlândia	MG	761.835	83	10,9	24,2	101
Nilópolis	RJ	155.500	27	17,4	79,5	97
Guarulhos	SP	1.349.100	167	12,4	19,1	91
Jandira	SP	121.550	17	14,0	88,7	91

Fonte: elaboração própria a partir de Anatel (2026) e IBGE (2023, 2024, 2025); previsão do Random Forest descrito no artigo.

6 Polos por unidade da federação

Para organizar a execução, a Tabela 6 indica, em cada UF, o maior município sem repetidora própria que já tem pelo menos cinco titulares e o maior município sem nenhuma estação fixa: são candidatos iniciais para a regional da LABRE e da Anatel em cada estado.

Tabela 6 – Polos por UF: maior município sem repetidora própria com pelo menos cinco titulares, e maior município sem nenhuma estação fixa (“—” quando não há caso na UF).

UF	Maior sem repetidora	População	Titulares	Maior sem estação	População
AC	Rio Branco	389.001	32	Tarauacá	46.816
AL	Arapiraca	243.906	13	Atalaia	38.480
AM	Manaus	2.303.732	133	Tefé	80.137
AP	—	—	—	Laranjal do Jari	37.872
BA	Itabuna	196.344	13	Casa Nova	76.131
CE	Caucaia	378.406	26	Russas	74.834
DF	—	—	—	—	—
ES	Serra	579.720	47	São Gabriel da Palha	34.272
GO	Aparecida de Goiânia	556.021	20	Mineiros	74.999
MA	Imperatriz	285.806	23	Codó	118.283
MG	Contagem	651.718	59	Bocaiúva	49.797
MS	Três Lagoas	143.523	22	Coxim	33.440
MT	Rondonópolis	263.708	11	Nova Mutum	63.455
PA	Ananindeua	509.227	26	Abaetetuba	172.344
PB	Campina Grande	443.911	216	Mamanguape	46.966
PE	Cabo de Santo Agostinho	218.049	9	Araripina	90.504
PI	Piripiri	67.887	9	Barras	49.703
PR	Cascavel	368.195	87	Astorga	26.203
RJ	Duque de Caxias	866.225	78	Miracema	28.416
RN	Parnamirim	271.713	58	Assú	59.099
RO	Ji-Paraná	140.101	31	Jaru	55.682
RR	—	—	—	Rorainópolis	37.787
RS	Novo Hamburgo	235.802	49	Tapejara	25.256
SC	Palhoça	253.469	38	Xaxim	34.485
SE	Itabaiana	109.250	8	Simão Dias	44.503
SP	São Bernardo do Campo	841.154	164	Pontal	38.286
TO	—	—	—	Paraíso do Tocantins	55.704

Fonte: elaboração própria a partir de Anatel (2026) e IBGE (2025).

7 Metas e indicadores

Meta geral: elevar a densidade nacional de 20,4 para 25 titulares por 100 mil habitantes em cinco anos, o que significa cerca de 9.873 novos titulares (população de 2025 mantida constante); como o país licenciou 3.387 estações novas só em 2025, a meta exige esforço, mas é compatível com o ritmo atual de licenciamentos. Um segundo ciclo miraria 30 por 100 mil (mais 10.671), aproximando o país do nível atual do Sul. Indicadores, todos calculáveis a partir das bases públicas usadas neste estudo: (1) titulares por 100 mil habitantes por UF e região; (2) percentual de municípios com 30 mil habitantes ou mais com pelo menos cinco titulares (hoje a Frente 1 cobre 394 exceções); (3) percentual de municípios com 100 mil habitantes ou mais com repetidora própria ou cobertura declarada (hoje 45,9% têm repetidora própria); (4) percentual de estações relicenciadas e progressão de classe, como medida de retenção; (5) número de primeiros licenciamentos por ano, por UF. Recomenda-se publicar o painel anualmente, com o mesmo notebook que gerou este estudo.

8 Atores e governança

Cabe à LABRE nacional e às suas regionais coordenar as frentes, apadrinhar municípios e organizar o calendário de cursos; aos clubes locais, executar as Frentes 2 e 3 e acolher os ingressantes; às regionais da Anatel, aplicar exames, inclusive remotos, e dar agilidade ao licenciamento de repetidoras; à Defesa Civil e às prefeituras, ceder sítios para repetidoras e integrá-las às redes de emergência; aos institutos federais e escolas técnicas, oferecer cursos preparatórios e laboratórios; e às universidades, atualizar anualmente o retrato e avaliar o plano. O plano deve ser revisto a cada ano com a nova extração da base, comparando os indicadores com a linha de base de agosto de 2026.

9 Riscos e limites

Os alvos vêm de uma base administrativa: licenças vencidas ainda constam e operadores ativos sem estação fixa não aparecem no recorte municipal. A ausência de repetidora no município não significa ausência de cobertura. Os limiares de 30 mil e 50 mil habitantes são escolhas de projeto e podem ser ajustados por UF. Por fim, criar um núcleo exige pessoas dispostas a manter a atividade; o plano indica onde a probabilidade de sucesso é maior, não garante o resultado. As referências completas das fontes (Anatel e IBGE) e do método estão no artigo que este plano complementa. Os dados, o notebook, os fluxos do Orange e os scripts que geram as listas deste plano estão disponíveis em <https://isaklab.com/media/radioamadorismo/ra-dioamadorismo-no-brasil-materiais.zip>.

Nota sobre o uso de inteligência artificial

Na elaboração deste documento foi utilizado o assistente de programação Claude Code (Anthropic) como apoio à escrita do código que gera as listas e à revisão do texto. Todos os números foram calculados diretamente das bases públicas citadas no artigo que este plano complementa, pelos scripts e pelos fluxos do Orange que acompanham os documentos; critérios, metas e recomendações são do autor.

Como citar este documento

RUAS, Isak Paulo de Andrade. **Plano de ampliação do radioamadorismo no Brasil**: proposta baseada em dados sobre onde criar núcleos, instalar repetidoras e ampliar a base de operadores. [S. l.]: nrolabs, 2026. Disponível em: <https://isaklab.com/pt/plano-ampliacao-radioamadorismo/>. Acesso em: [data de acesso].