

RBMC: COMPLEXIDADES E DESAFIOS

Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

Coordenação de Geodésia e Cartografia

Gerência de Redes Planialtimétricas SGB

Alberto Silva

Guiderlan Mantovani

Marco Aurelio de Almeida

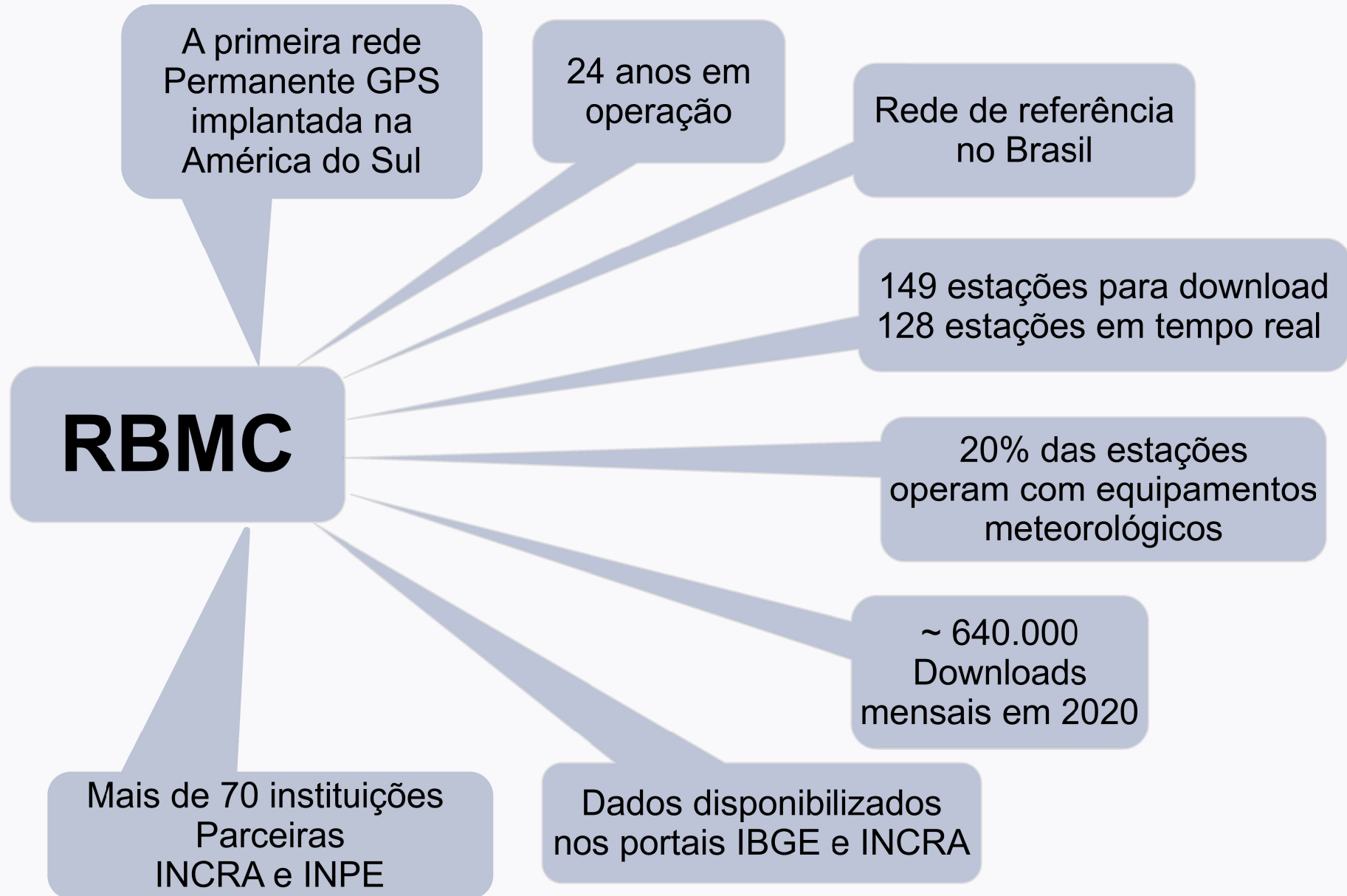
Newton Moura

Sonia Costa

SUMÁRIO

- ✓ Introdução - RBMC
- ✓ Situação atual da rede
- ✓ Como funciona a RBMC
 - ✓ Operação e controle de qualidade
 - ✓ Serviço RBMC-IP
 - ✓ Disponibilização dos dados para download
- ✓ Estatísticas de uso da RBMC
- ✓ Projeto Ampliação e Modernização da RBMC
- ✓ Canais de informações
- ✓ Considerações finais

Introdução - RBMC



Introdução - RBMC

Principal conexão no Brasil com as redes de referência globais e regionais

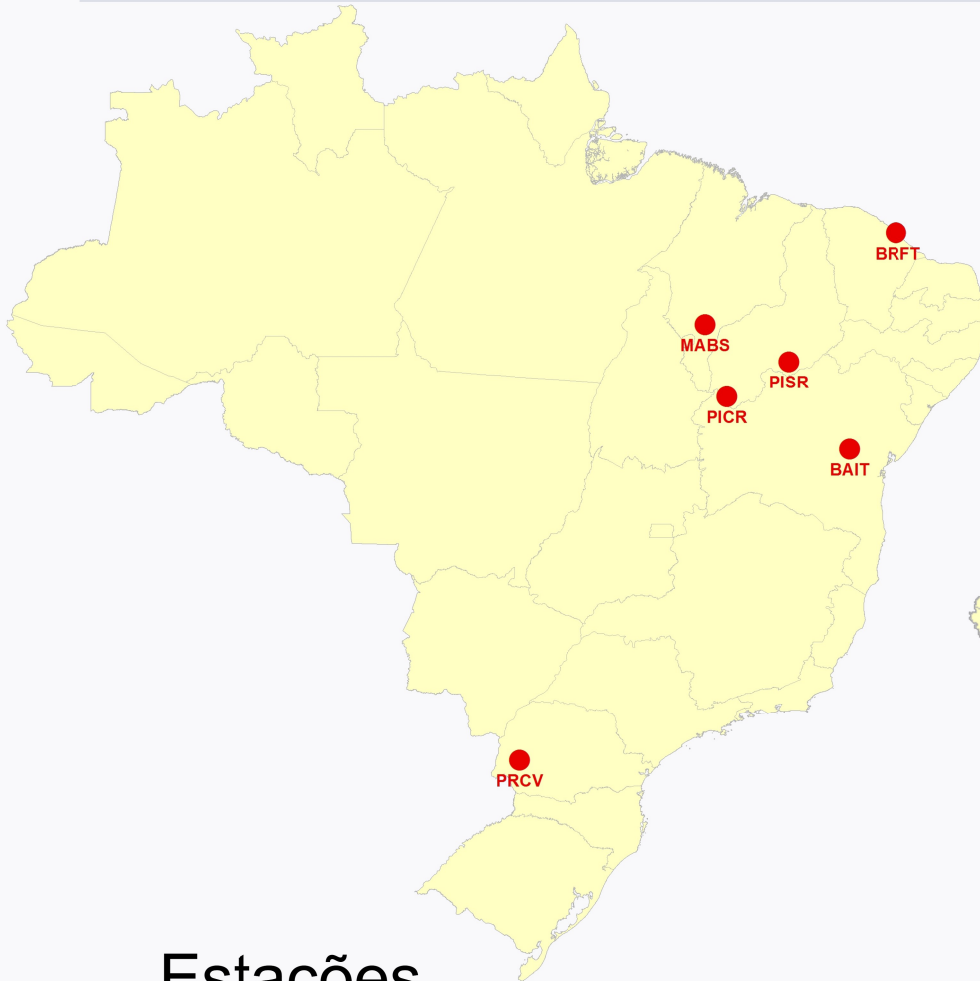
- ✓ **9 estações** RBMC fazem parte da **rede IGS (International GNSS Service)**
BELE, BOAV, BRAZ, UFPR, TOPL, POAL, POVE, SAVO e SALU
- ✓ Além de outras 3 estações IGS no Brasil incorporadas na RBMC
BRFT, CHPI e SPTU
- ✓ **15 estações** RBMC contribuem para o **IGS-RT (Real Time)**
BELE, BOAV, BRAZ, SPC1, UFPR, POLI, CEEU, IFSC, MSCG, NAUS, ONRJ, TOPL,
POAL, POVE, SAVO e SALU
- ✓ **TODAS estações pertencem à rede SIRGAS-CON** (densificação do IGS nas Américas)

Introdução - RBMC



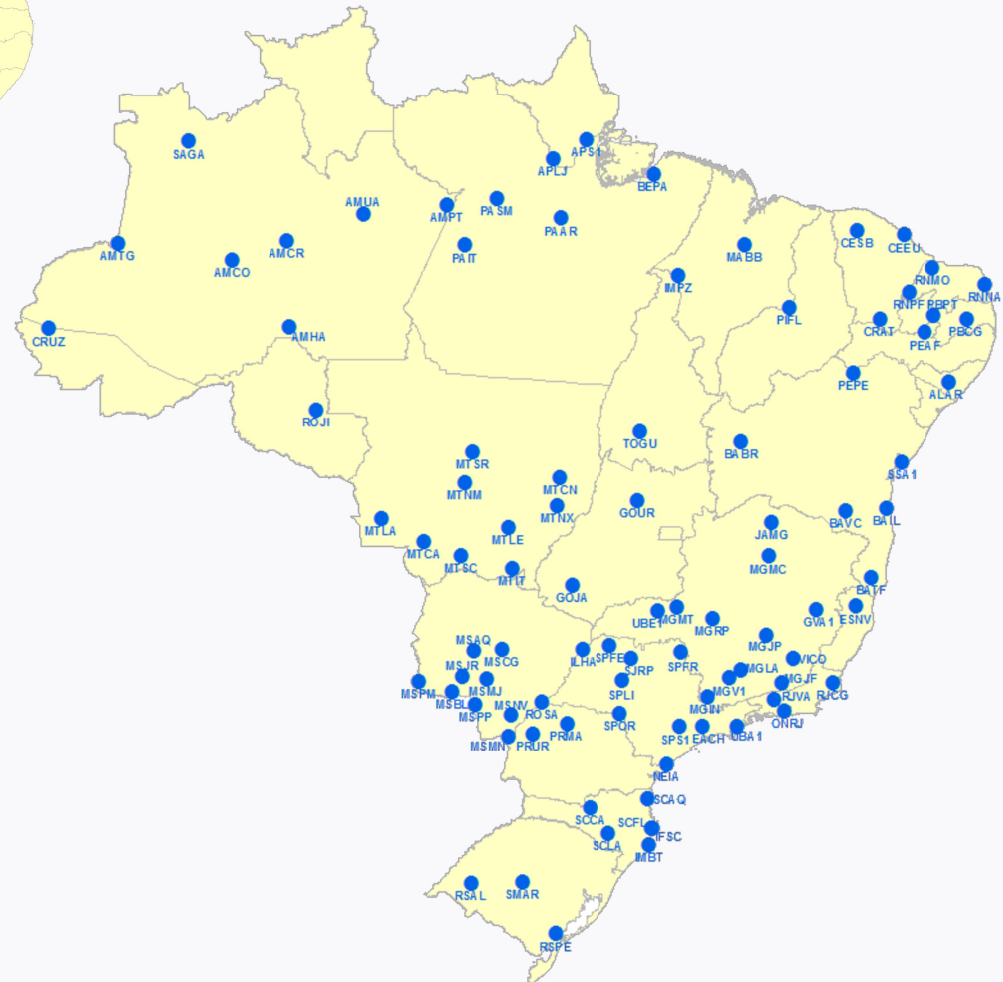
Distribuição
das estações RBMC

Situação atual da rede

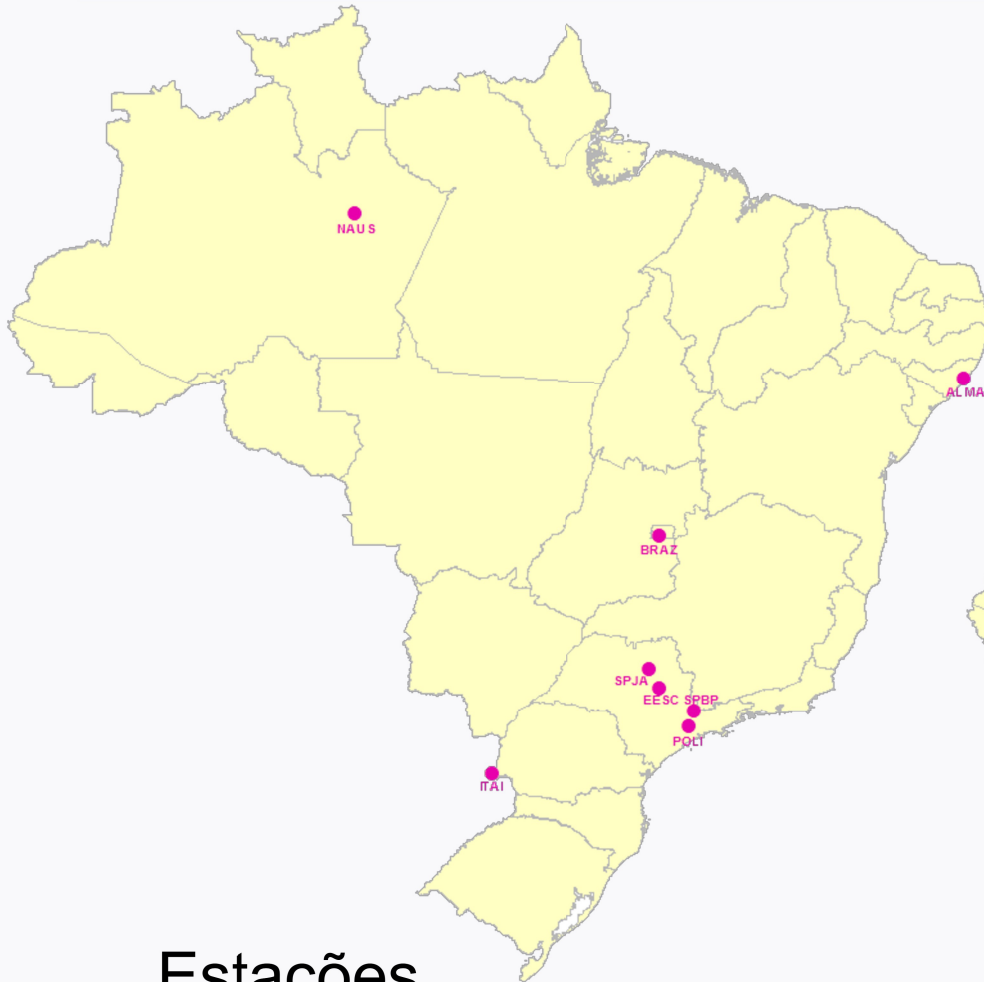


Estações
GPS: 6

Estações
GPS+GLO: 93



Situação atual da rede



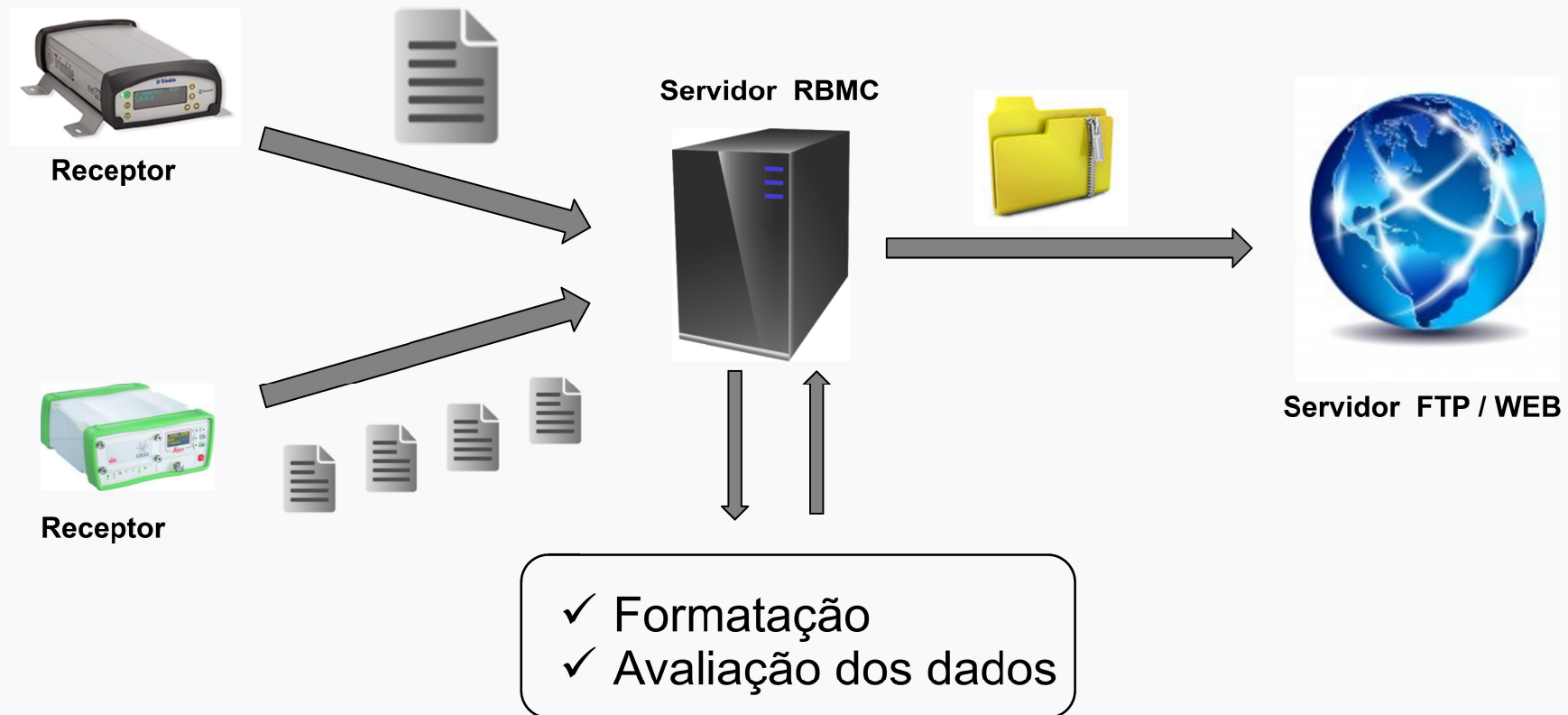
Estações
GPS+GLO+GAL: 8

Estações
Multiconstelação: 43



Como funciona a RBMC

Rotina de disponibilização dos dados para pós-processamento



Como funciona a RBMC

Processamento diário das estações

Relatório RBMC 307/2019

1. Cabeçalho: CORU TRIMBLE NETR8 TRM59800.00 NONE 0.0080 m TRIMBLE NETR9 TRM115000.00 NONE Problem
2. Diferenças de coordenadas: Sem observações

EST	Epoc	L1/L2	N	E	U	N	E	U	Clk offset	Ruins
ID	%	%	grau	grau	m	rms	rms	rms	s	%
ALAR	100.000	96.068	-9.749222131	-36.653420680	266.1979	0.00108	0.00035	0.00042	-0.000000037	1.02
ALMA	100.000	95.534	-9.554709096	-35.777101895	84.8082	0.00112	0.00036	0.00043	-0.000000031	1.06
AMCO	100.000	96.586	-4.871987027	-65.333979572	75.9026	0.00103	0.00032	0.00038	0.000000039	0.00
AMCR	100.000	95.681	-4.085820590	-63.142204355	42.4086	0.00089	0.00031	0.00036	-0.000000033	0.56
AMHA	100.000	96.167	-7.516747264	-63.028401874	69.8215	0.00096	0.00031	0.00036	0.000000010	1.96
AMPT	100.000	96.996	-2.654232850	-56.748369749	15.9173	0.00085	0.00031	0.00034	0.000000008	1.07
AMTE	100.000	93.772	-3.345688081	-64.706650833	45.8450	0.00128	0.00037	0.00045	-0.000000019	0.02
AMUA	100.000	97.440	-3.091839765	-60.018157692	27.4989	0.00085	0.00031	0.00033	-0.000000018	0.11
APLJ	100.000	96.309	-0.821999107	-52.515593840	36.0030	0.00107	0.00034	0.00037	-0.000000032	0.49
APMA	100.000	81.604	0.047037248	-51.097136762	-11.1454	0.00152	0.00042	0.00048	-0.000000061	0.07
APS1	100.000	95.208	-0.059511300	-51.166497991	-12.7200	0.00135	0.00039	0.00044	-0.000000030	0.00
UBA1	100.000	95.352	-23.500174519	-45.118902138	6.1675	0.00170	0.00048	0.00048	-0.000000034	0.02
UBE1	99.965	95.378	-18.889533256	-48.316972409	791.7492	0.00135	0.00041	0.00043	-0.000000005	1.43
UFPR	100.000	95.206	-25.448366289	-49.230955577	925.7827	0.00133	0.00044	0.00042	-0.000000006	0.18
VICO	100.000	96.155	-20.761498311	-42.869990516	665.9166	0.00184	0.00049	0.00054	0.000000044	0.04
ID	%	%	grau	grau	m	rms	rms	rms	s	%
EST	Epoc	L1/L2	N	E	U	N	E	U	Clk offset	Ruins

Estações faltantes:

AMTG BEPA CRUZ ILHA MGJP MSNV SCAQ SPPI TOGU

Número de Estações Presentes: 145

Número de Estações Processadas: 145

Estações não Processadas:

Número de Estações GEOFTP: 141 Somente na GEOFTP:

Número de Estações RBMCDADOS: 145 Somente na RBMCDADOS: cged coru pbpt rssl

Como funciona a RBMC



Estação APMA (Macapá/AP)

Como funciona a RBMC

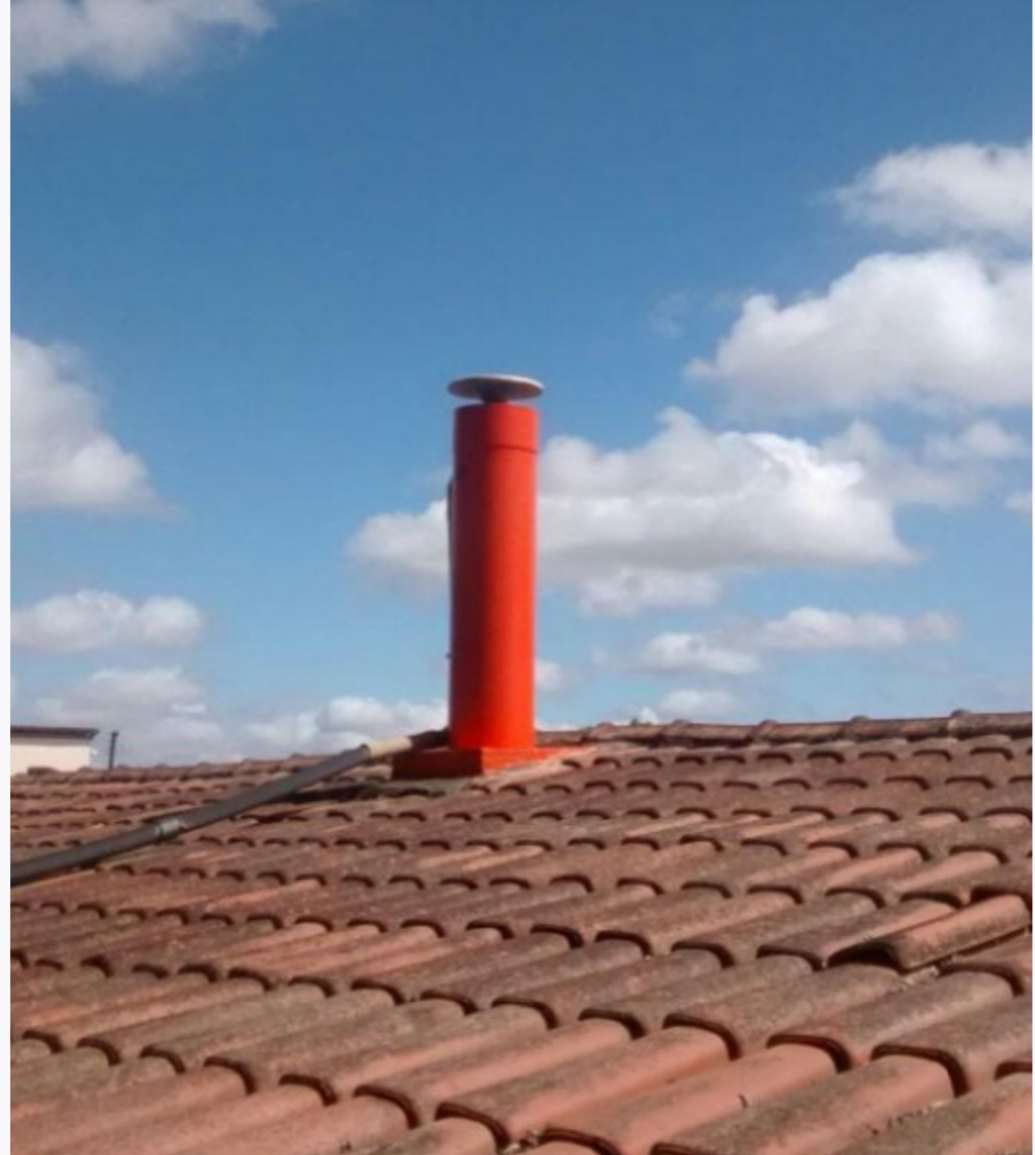


Estação MTLE (Primavera do Leste/MT)

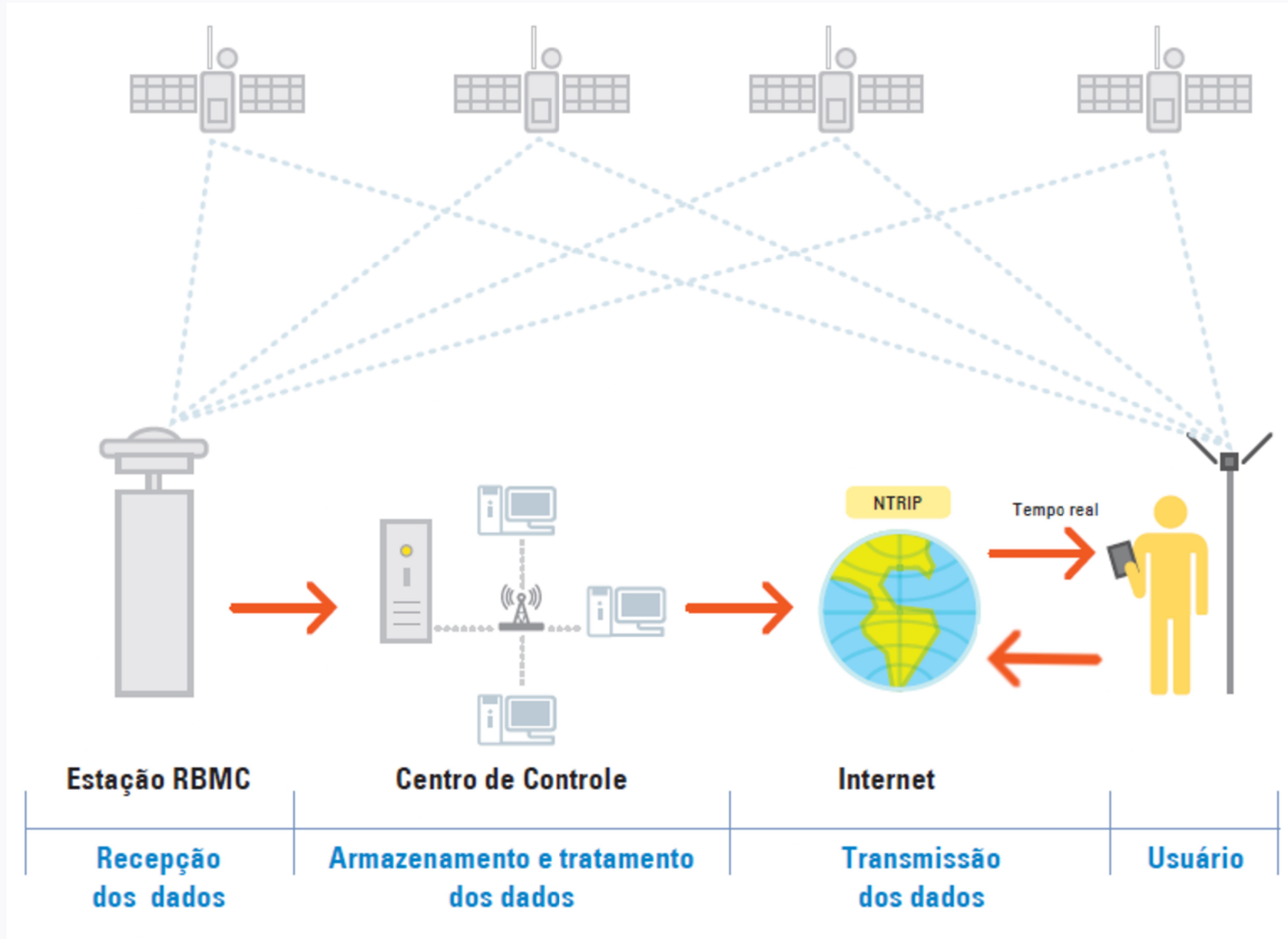
Como funciona a RBMC



Estação BAIL (Ilhéus/BA)



Serviço em tempo real – RBMC-IP



Serviço em tempo real – RBMC-IP

- ✓ Disponibiliza fluxo de dados de observáveis GNSS e correções das estações da RBMC-IP através do protocolo TCP/IP
- ✓ Possibilita a realização de levantamentos RTK
- ✓ Utiliza o **NTRIP** - Networked Transport of **RTCM** via Internet **P**rotocol (**BKG**)
- ✓ Acesso aos dados é feito via cadastro
- ✓ Acessível através do endereço: 170.84.40.52:2101 ou gps-ntrip.ibge.gov.br, porta 2101
- ✓ Dados transmitidos nas versões **RTCM 3.0 e 3.2**;

Mountpoint de final 0 – RTCM 3.2

Mountpoint de final 1 – RTCM 3.0

Exemplo:

POLI0; São Paulo;RTCM 3.2

POLI1; São Paulo;RTCM 3.0

Acesso aos dados – Portal IBGE

The screenshot shows the IBGE website interface. At the top, there is a search bar and navigation links: Institucional, Próximas Divulgações, Biblioteca, Respondendo, and a search icon. Below this is a main navigation bar with categories: Estatísticas, Geociências, Cidades e Estados, Agência de Notícias, and Nossos sites. A breadcrumb trail indicates the current location: Home > Geociências > Posicionamento geodésico > Redes Geodésicas. The main heading is "Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS - RBMC". On the left, a sidebar menu lists various options, with "Dados diários e situação operacional" highlighted in a red box. The main content area is titled "Dados diários e situação operacional" and contains three tabs: "Situação operacional", "Download de dados" (highlighted in a red box), and "Análise de dados". Below the tabs is a map of South America showing the locations of GNSS stations, marked with green pins. A legend on the right lists some stations: Uruaçu - GOUR, Barreiras - BABR, Vassouras - RJVA, and São Luís - SALU. Below the legend, there are filters for "Calendário" and "Dia do ano", with input fields for "Dia inicial" (04/11/2019) and "Dia final" (05/11/2019). At the bottom of the map area, there is a checkbox for "Exibir estações inativas" and a dropdown menu set to "Todas as Estações". Two buttons, "Fazer Download" and "Limpar", are located at the bottom right of the interface. The footer of the page indicates the last update: "Última Atualização: 06/11/2019 15:00:00".

www.ibge.gov.br



Geociências



Redes Geodésicas



RBMC

Acesso aos dados – Portal INCRA

INCRA Rede Inera de Bases Comunitárias do GNSS - RIBaC

Mapa | Satélite

Fale Conosco | Informações aos Usuários

Monografia das Estações

- Aplicativos Java™ executados em qualquer navegador;
- Mostra a disponibilidade dos dados em RINEX;
- Ferramenta gráfica para selecionar estações e períodos de tempo;
- Informações Detalhadas de cada estação;

Características dos Arquivos Gerados

- Constelação / Satélites: GPS / GNSS.
- Taxa de gravação: 5 segundos.
- Formato: RINEX, contendo os arquivos de observação(rx0) e de navegação(rxn).
- Nomenclatura: Identificador de estação + dia juliano - xxxx138.rx0.
- Disponibilidade dos dados: Publicados continuamente e disponibilizados 10 segundos após o período escolhido, 24 horas por dia, 7 dias por semana.
- Dados complementares, de cada uma das estações de referência, podem ser vistos nas respectivas monografias.

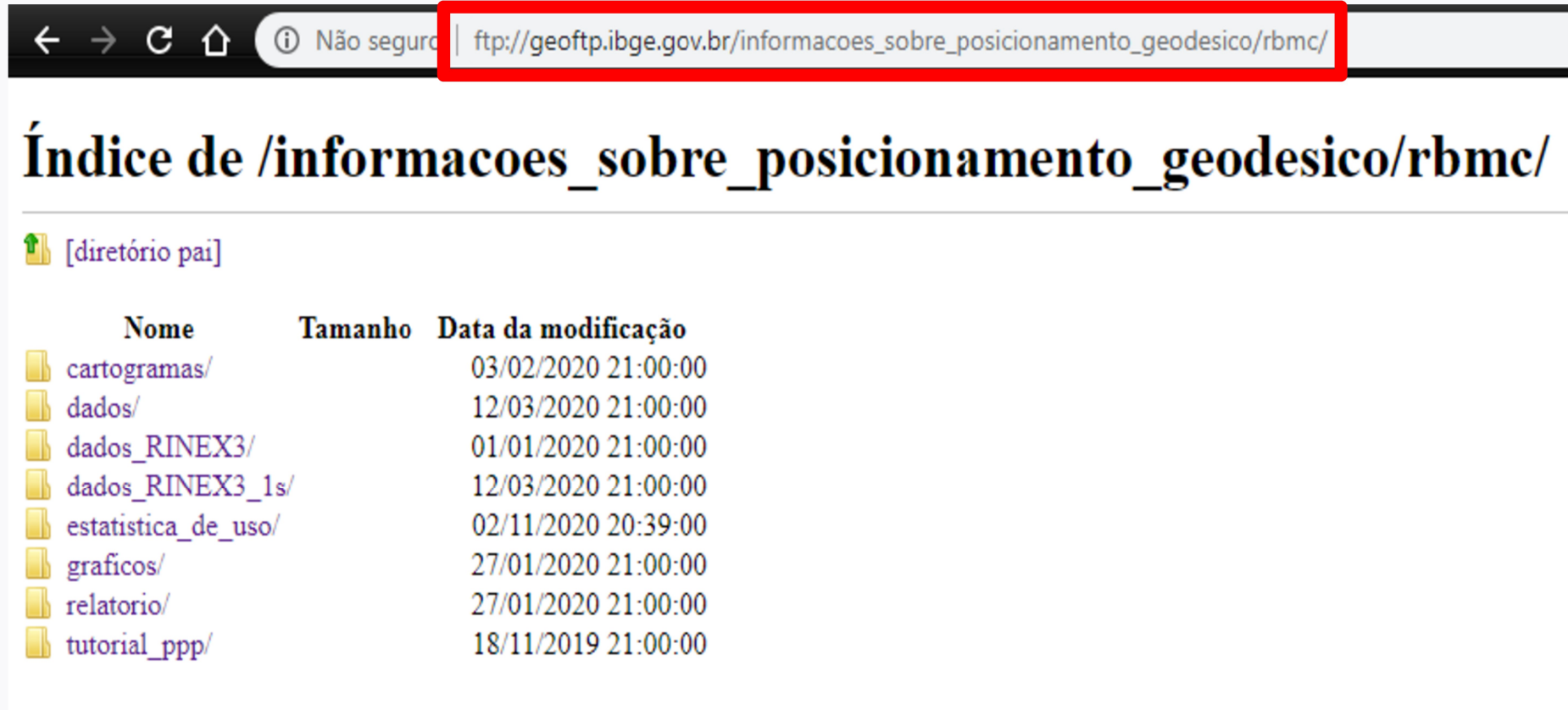
Município: GUARAPUAVA
Estação: PRGU


Legenda
 Conexão ativa
 Sem conexão









Estações de Referência

<http://ribac.inra.gov.br/ribac/ribac.php>

Acesso aos dados – Portal IBGE - via FTP

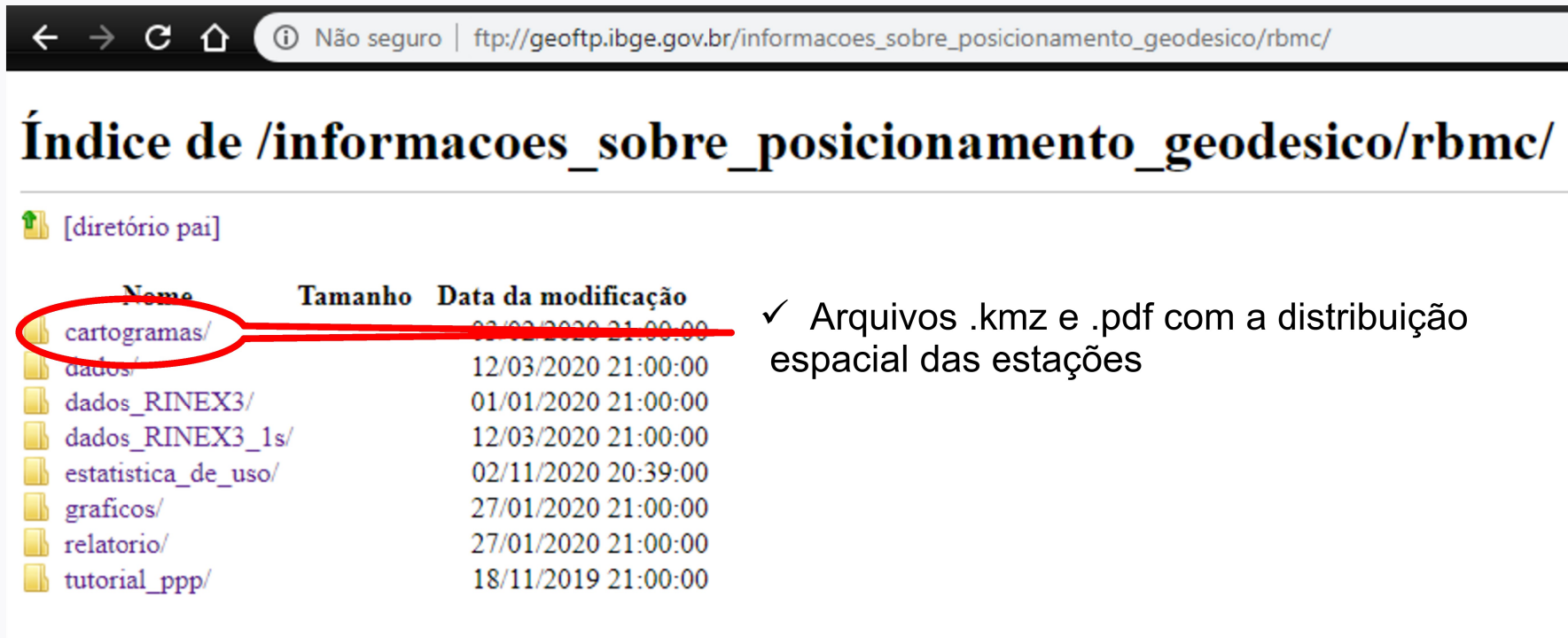


The screenshot shows a web browser window with the address bar containing the URL `ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/`, which is highlighted with a red box. The page title is **Índice de /informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/**. Below the title, there is a link to the parent directory:  [diretório pai]. A table lists the contents of the directory:

Nome	Tamanho	Data da modificação
 cartogramas/		03/02/2020 21:00:00
 dados/		12/03/2020 21:00:00
 dados_RINEX3/		01/01/2020 21:00:00
 dados_RINEX3_1s/		12/03/2020 21:00:00
 estatistica_de_uso/		02/11/2020 20:39:00
 graficos/		27/01/2020 21:00:00
 relatorio/		27/01/2020 21:00:00
 tutorial_ppp/		18/11/2019 21:00:00

<ftp://geoftp.ibge.gov.br>

Acesso aos dados – Portal IBGE - via FTP



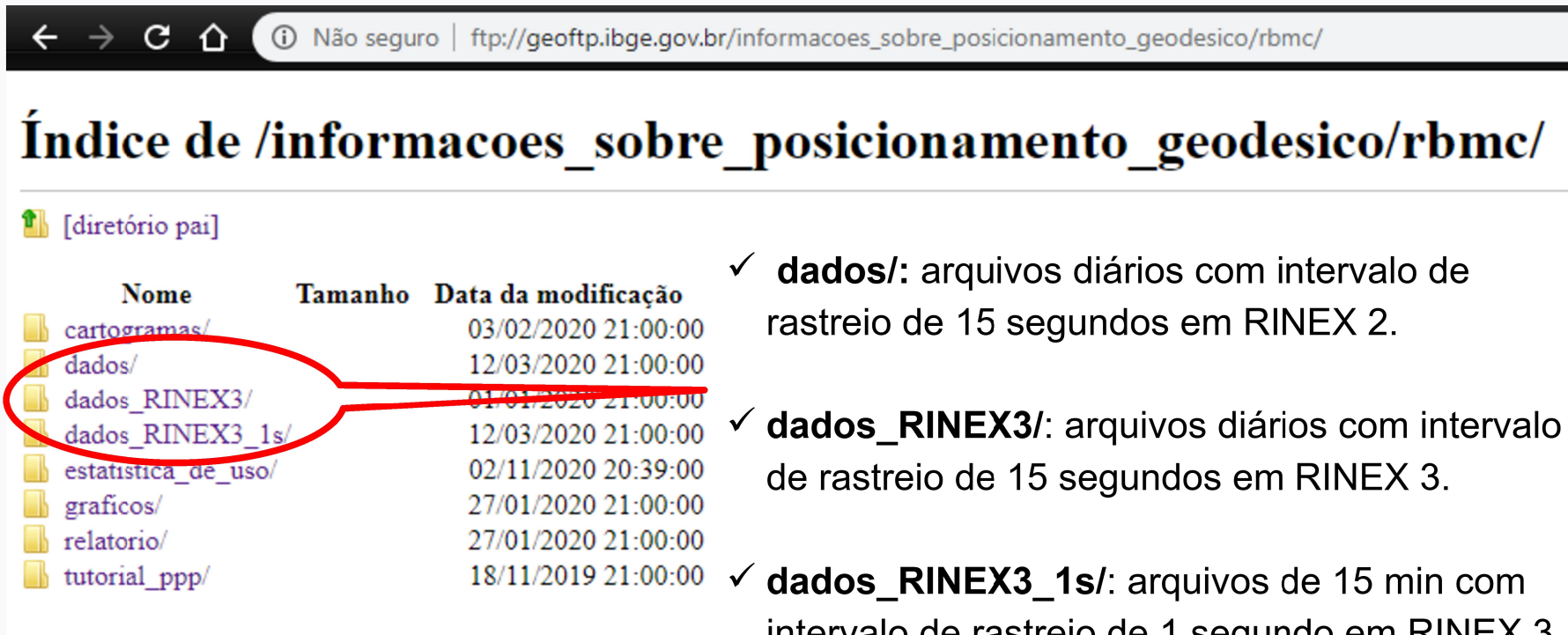
The screenshot shows a web browser interface for an FTP directory. The address bar displays the URL `ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/`. The page title is **Índice de /informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/**. Below the title, there is a link for the parent directory: [\[diretório pai\]](#). A table lists the contents of the directory:

Nome	Tamanho	Data da modificação
cartogramas/		03/02/2020 21:00:00
dados/		12/03/2020 21:00:00
dados_RINEX3/		01/01/2020 21:00:00
dados_RINEX3_1s/		12/03/2020 21:00:00
estatistica_de_uso/		02/11/2020 20:39:00
graficos/		27/01/2020 21:00:00
relatorio/		27/01/2020 21:00:00
tutorial_ppp/		18/11/2019 21:00:00

A red circle highlights the `cartogramas/` directory, and a red line connects it to a checkmark and text on the right. The text states: **✓ Arquivos .kmz e .pdf com a distribuição espacial das estações**.

<ftp://geoftp.ibge.gov.br>

Acesso aos dados – Portal IBGE - via FTP



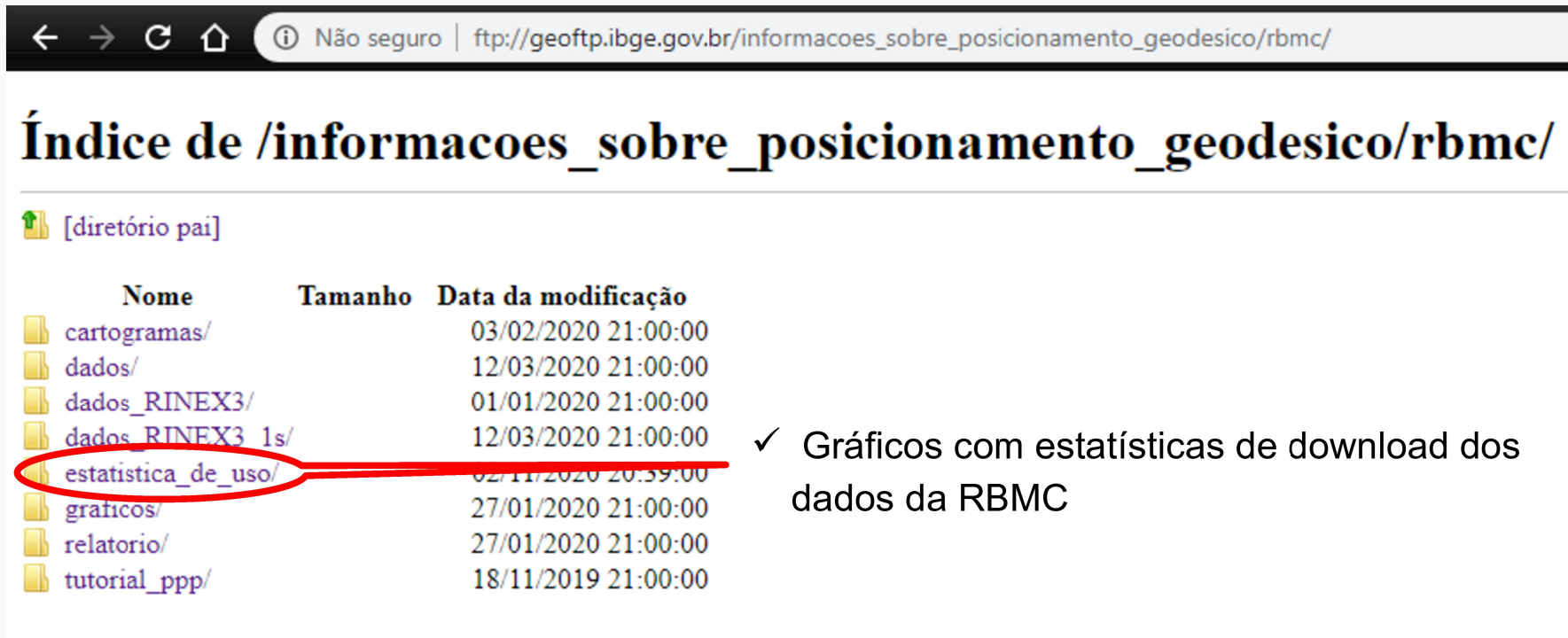
The screenshot shows a web browser interface displaying an FTP directory listing. The address bar shows the URL `ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/`. The page title is **Índice de /informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/**. Below the title, there is a list of directories with columns for 'Nome', 'Tamanho', and 'Data da modificação'. A red circle highlights the 'dados_RINEX3/' and 'dados_RINEX3_1s/' entries. To the right of the listing, there are three checkmarks with corresponding descriptions for each of the highlighted directories.

Nome	Tamanho	Data da modificação
[diretório pai]		
cartogramas/		03/02/2020 21:00:00
dados/		12/03/2020 21:00:00
dados_RINEX3/		01/01/2020 21:00:00
dados_RINEX3_1s/		12/03/2020 21:00:00
estatistica_de_uso/		02/11/2020 20:39:00
graficos/		27/01/2020 21:00:00
relatorio/		27/01/2020 21:00:00
tutorial_ppp/		18/11/2019 21:00:00

- ✓ **dados/**: arquivos diários com intervalo de rastreo de 15 segundos em RINEX 2.
- ✓ **dados_RINEX3/**: arquivos diários com intervalo de rastreo de 15 segundos em RINEX 3.
- ✓ **dados_RINEX3_1s/**: arquivos de 15 min com intervalo de rastreo de 1 segundo em RINEX 3.

<ftp://geoftp.ibge.gov.br>

Acesso aos dados – Portal IBGE - via FTP



The screenshot shows a web browser interface displaying an FTP directory listing. The address bar shows the URL `ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/`. The page title is **Índice de /informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/**. Below the title, there is a list of directories with columns for **Nome**, **Tamanho**, and **Data da modificação**. The directory `estatistica_de_uso/` is circled in red. To the right of the listing, a checkmark indicates that this directory contains download statistics for the RBMC data.

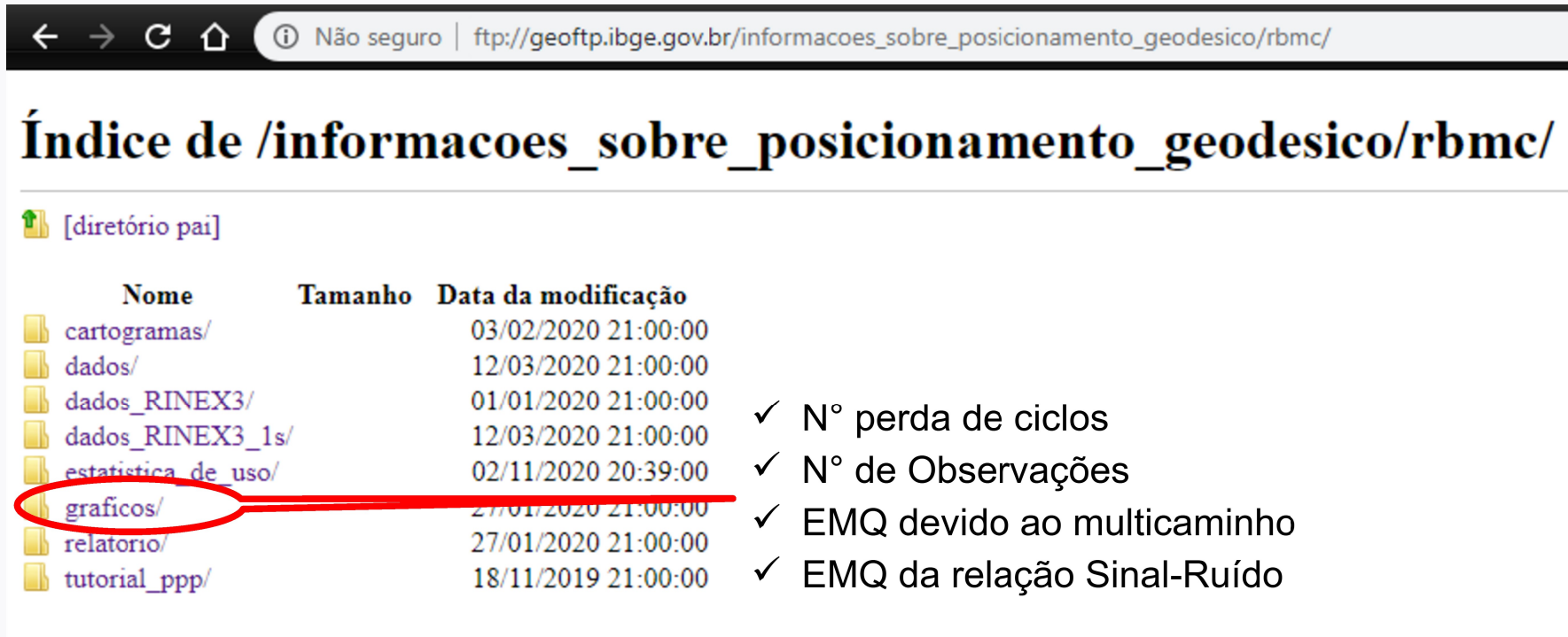
Nome	Tamanho	Data da modificação
[diretório pai]		
cartogramas/		03/02/2020 21:00:00
dados/		12/03/2020 21:00:00
dados_RINEX3/		01/01/2020 21:00:00
dados_RINEX3_1s/		12/03/2020 21:00:00
estatistica_de_uso/		02/11/2020 20:59:00
graficos/		27/01/2020 21:00:00
relatorio/		27/01/2020 21:00:00
tutorial_ppp/		18/11/2019 21:00:00

✓ Gráficos com estatísticas de download dos dados da RBMC

<ftp://geoftp.ibge.gov.br>

Como funciona a RBMC

Acesso aos dados



The screenshot shows a web browser interface displaying an FTP directory listing. The address bar shows the URL `ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/`. The page title is **Índice de /informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/**. Below the title, there is a link for the parent directory: [\[diretório pai\]](#). A table lists the contents of the directory:

Nome	Tamanho	Data da modificação
cartogramas/		03/02/2020 21:00:00
dados/		12/03/2020 21:00:00
dados_RINEX3/		01/01/2020 21:00:00
dados_RINEX3_1s/		12/03/2020 21:00:00
estatistica_de_uso/		02/11/2020 20:39:00
graficos/		27/01/2020 21:00:00
relatorio/		27/01/2020 21:00:00
tutorial_ppp/		18/11/2019 21:00:00

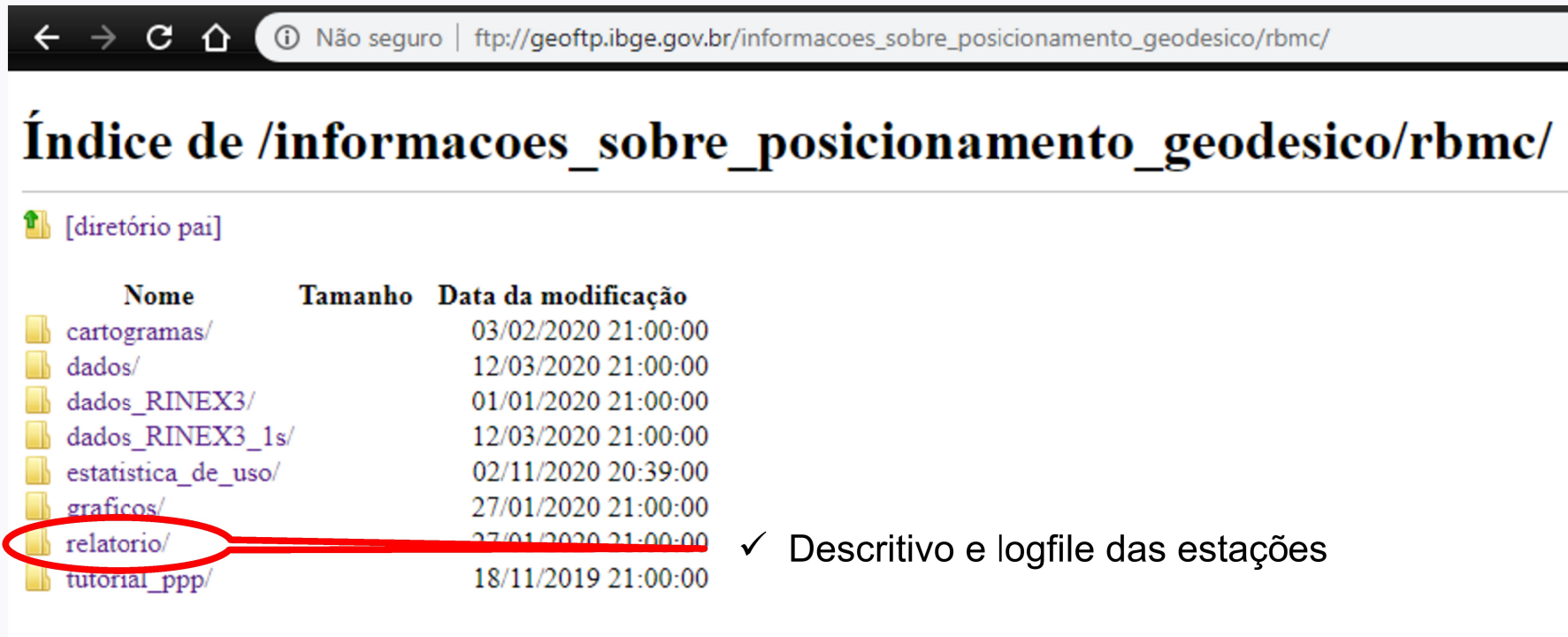
To the right of the table, there is a list of checked items:

- ✓ N° perda de ciclos
- ✓ N° de Observações
- ✓ EMQ devido ao multicaminho
- ✓ EMQ da relação Sinal-Ruído

The `graficos/` directory is circled in red in the original image.

<ftp://geoftp.ibge.gov.br>

Acesso aos dados – Portal IBGE - via FTP



← → ↻ 🏠 ⓘ Não seguro | ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/

Índice de /informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/

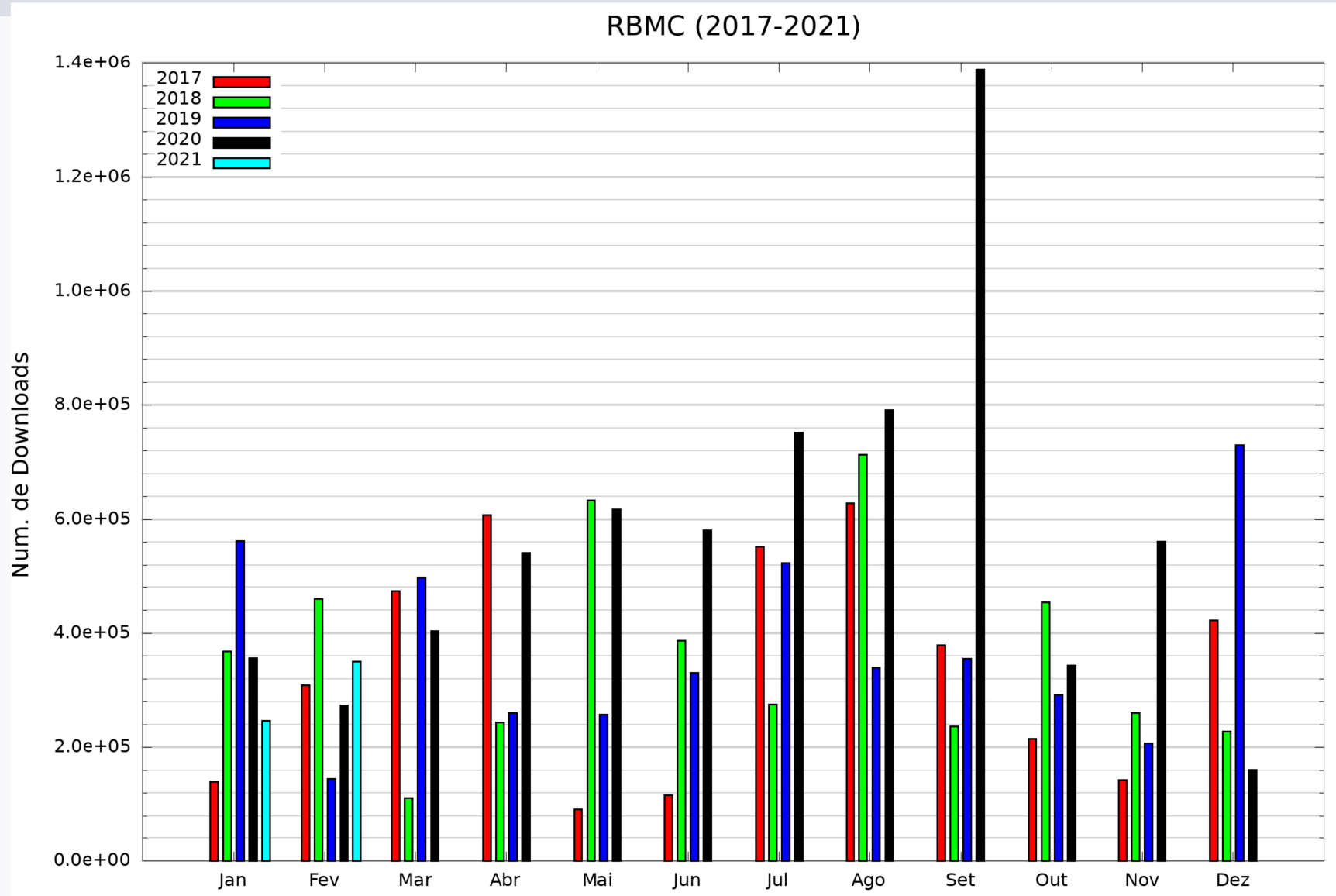
📁 [diretório pai]

Nome	Tamanho	Data da modificação
📁 cartogramas/		03/02/2020 21:00:00
📁 dados/		12/03/2020 21:00:00
📁 dados_RINEX3/		01/01/2020 21:00:00
📁 dados_RINEX3_1s/		12/03/2020 21:00:00
📁 estatistica_de_uso/		02/11/2020 20:39:00
📁 graficos/		27/01/2020 21:00:00
📁 relatorio/		27/01/2020 21:00:00
📁 tutorial_ppp/		18/11/2019 21:00:00

✓ Descritivo e logfile das estações

<ftp://geoftp.ibge.gov.br>

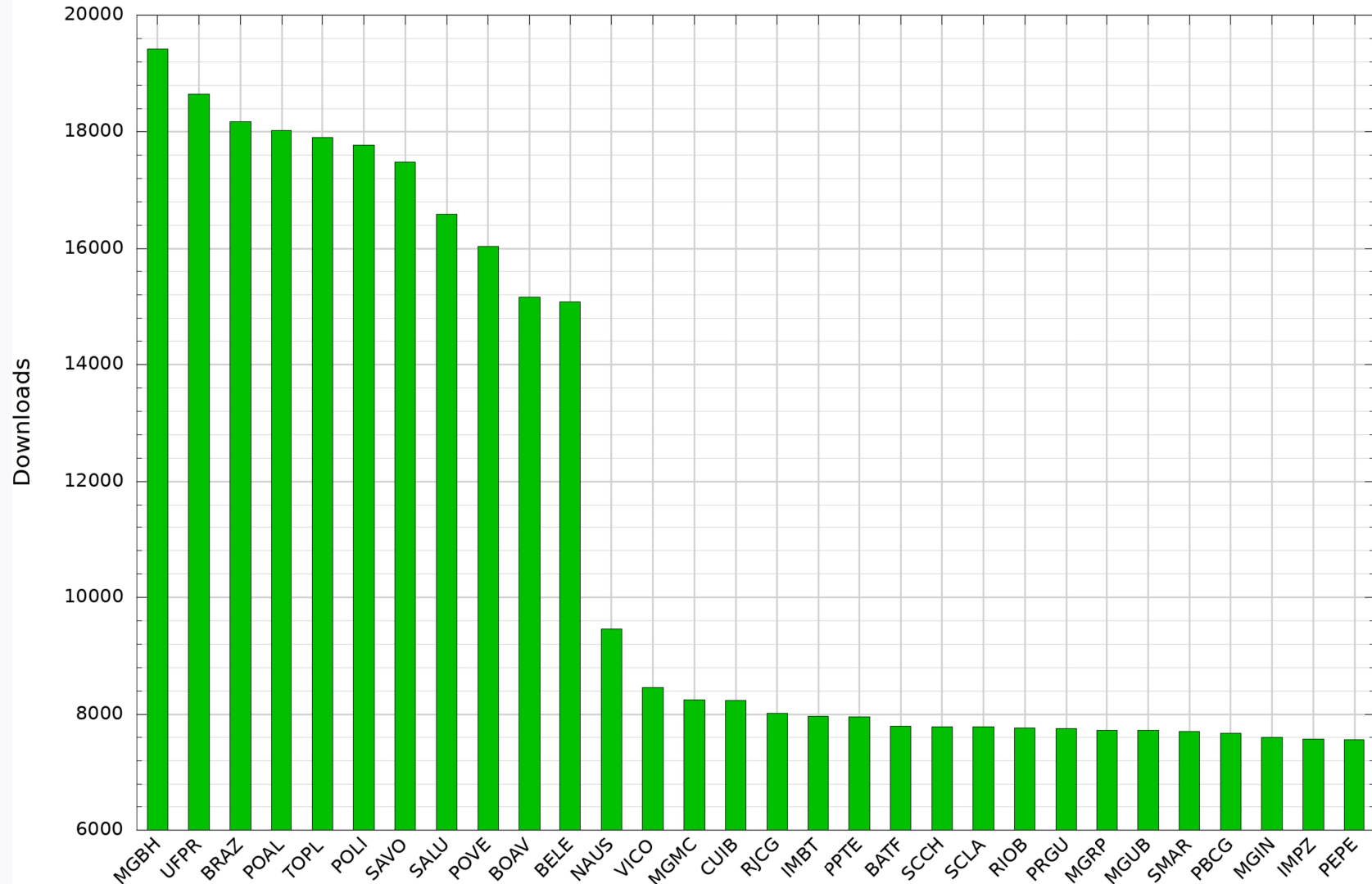
Estatísticas de uso da RBMC



Número de Downloads por mês entre 2017 e 2021

Estatísticas de uso da RBMC

Estações mais acessadas em 2021



As 30 estações mais acessadas em 2021

Projeto de Ampliação e Modernização da RBMC

Objetivo

Ampliação do fornecimento de dados GNSS (*Global Navigation Satellite System*) visando atender as expectativas da sociedade, provendo infraestrutura para as atividades de ordenamento territorial e planejamento para o país por meio de informações georreferenciadas cada vez mais precisas e abrangentes. Modernizar as estações com equipamentos multiconstelação e adotar novos formatos de dados - RINEX 3 e RTCM MSM

Projeto de Ampliação e Modernização da RBMC

Modernizar as estações com equipamentos multiconstelação e adotar novos formatos de dados - RINEX 3 e RTCM MSM

Principais Atividades

2017:

- ✓ Disponibilização de todas as observáveis GNSS disponíveis nos equipamentos das estações da RBMC
- ✓ Aumento da compactação dos dados da RBMC - Hatanaka + zip

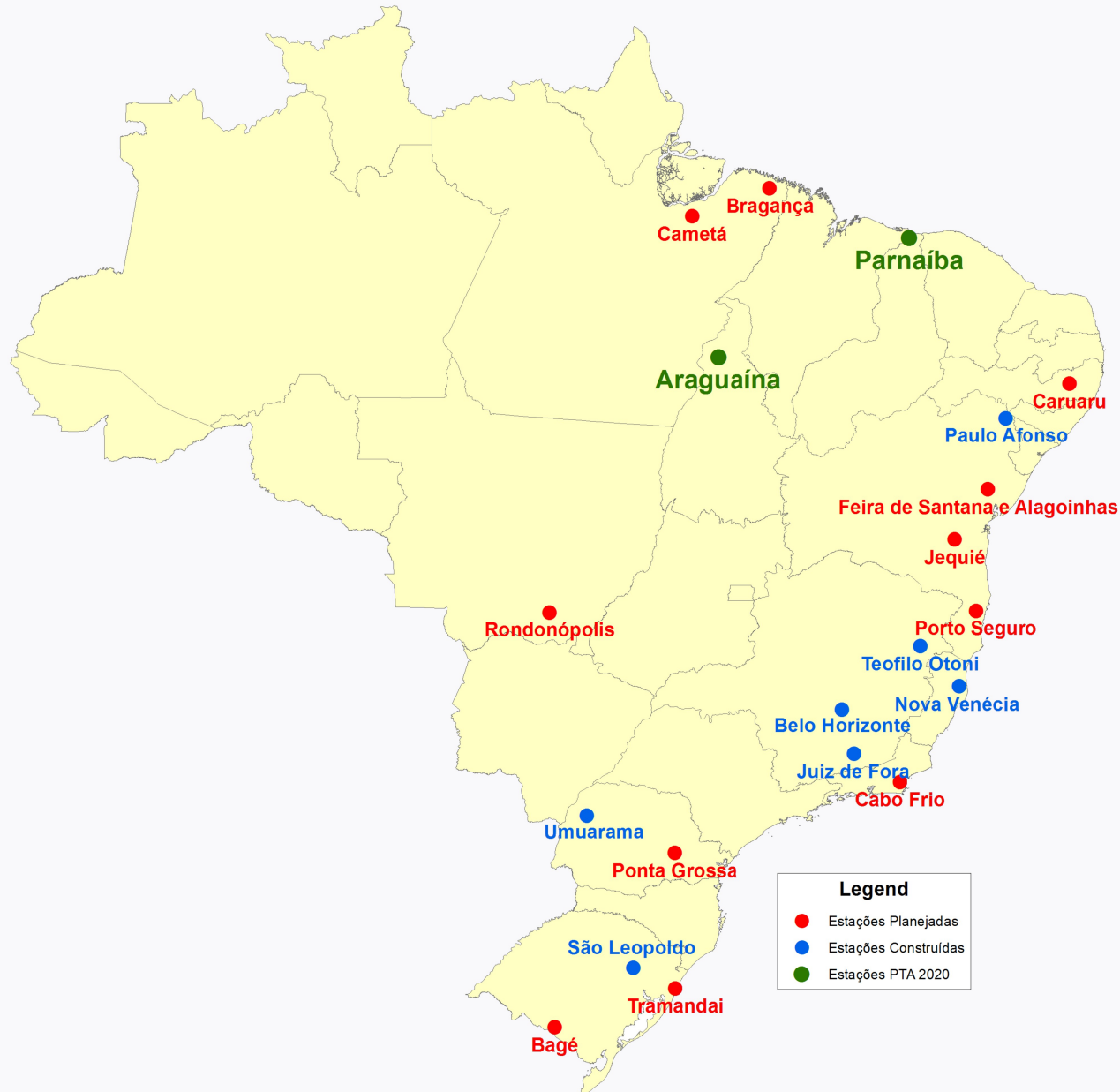
2018:

- ✓ Disponibilização de dados no formato RINEX 3 (estações multiconstelação)

2019:

- ✓ Disponibilizar dados com intervalo de 1 segundo de, no mínimo, 10 estações

Projeto de Ampliação e Modernização da RBMC



Duas novas estações por ano nos arranjos populacionais de maior relevância.

**RBMC - IBGE**

1.704 Tweets

[Editar perfil](#)**RBMC - IBGE**

@IBGE_RBMC

Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS.

Acompanhe aqui as novidades e informações relevantes sobre as estações GNSS da RBMC.

Rio de Janeiro ibge.gov.br/home/geocienci...

Ingressou em novembro de 2010

11 seguindo 926 seguidores

Tweets

Tweets e respostas

Mídia

Curtidas

**RBMC - IBGE** @IBGE_RBMC · 4 h

Estação SPC1 (Campinas/SP) novamente online.



1

**RBMC - IBGE** @IBGE_RBMC · 6 de nov

Estações inoperantes em 06/11/2019:

AMTG (Tabatinga - Ifam/AM)

BEPA (Belém - INPE/PA)

SPPI (Piracicaba/SP)

TOGU (Gurupi/TO)



✓ Twitter da RBMC

IBGE_RBMC

✓ Atendimento:

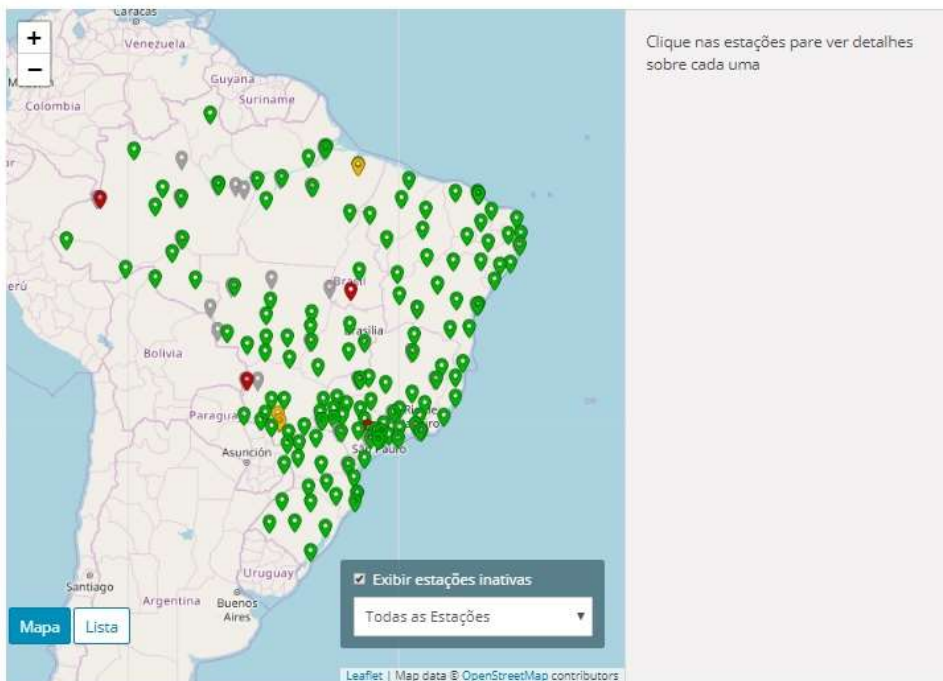
ibge@ibge.gov.br

Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS - RBMC

- O que é
- Parcerias
- Dados diários e situação operacional
- Sobre a publicação
- Acesso ao produto
- Saiba mais
- Downloads
- Outras informações

Dados diários e situação operacional

- Situação operacional
- Download de dados
- Análise de dados



Última Atualização: 06/11/2019 15:00:00

- Estações operantes
- Estações em estado de advertência
- Estações inoperantes (sem dados há mais de 6 dias)
- Estações inativas

IBGE - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS - RBMC
Informações
Estações em Advertência e Inoperantes

- BEPA (Belém - Inpe/PA)
- CORU (Corumba - Ufms/MS)
- MSDR (Dourados - Ufgd/MS)
- TOGU (Gurupi/TO)
- MSMJ (Maracaju/MS)
- SPPI (Piracicaba/SP)
- AMTG (Tabatinga - Ifam/AM)

Estações Atualizadas
Estações Novas
Estações Desativadas
Consulta de disponibilidade de dados:

 ✓ **Twitter da RBMC**
IBGE_RBMC

 ✓ **Atendimento:**
ibge@ibge.gov.br

 ✓ **Portal RBMC -**
Situação Operacional

Considerações Finais

- ✓ A RBMC tem importância fundamental nas atividades e aplicações geodésicas e topográficas em todo território brasileiro
- ✓ Necessita de investimento para o acompanhamento tecnológico e ampliação da rede
- ✓ A cooperação regional e global é essencial para o controle e manutenção das redes de referência
- ✓ A parceria com instituições públicas e privadas, em especial na área de educação, é a essencial para viabilizar a rede
- ✓ Os nossos agradecimentos à todas instituições que de alguma forma colaboram com a operação da RBMC

Obrigado!

Atendimento, dúvidas e sugestões: ibge@ibge.gov.br

**Alberto Silva
Guilderlan Mantovani
Marco Aurelio de Almeida
Newton Moura
Sonia Alves Costa**