

Manual de Processamento PPP para o IBGE com Emlid Studio e RTKLIB

Autores:

- Tássia Parada Sampaio - Universidade Federal de Pelotas
- Luciano Martins Tavares - Universidade Federal de Pelotas
- Prof. Dra. Diuliana Leandro - Universidade Federal de Pelotas

Introdução

Este manual detalha o processo de preparação de arquivos RINEX para o serviço de Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com foco na superação de duas limitações comuns: o tamanho máximo de arquivo de 20MB e a exigência de arquivos RINEX na versão 2.11 ou anterior. Utilizaremos o software Emlid Studio para realizar a conversão e otimização dos dados.

1. Entendendo as Limitações do IBGE-PPP

O serviço IBGE-PPP é uma ferramenta valiosa para o processamento de dados GNSS, mas possui requisitos específicos que devem ser atendidos para um processamento bem-sucedido:

- **Versão RINEX:** O IBGE-PPP aceita arquivos no formato RINEX versão 2.11 ou mais antiga [1]. Dispositivos GNSS mais modernos, como os da linha Emlid Reach, frequentemente registram dados na versão RINEX 3.03 ou superior, o que exige uma conversão prévia.
- **Tamanho do Arquivo:** Há um limite de tamanho de arquivo de 20MB para os dados RINEX enviados ao serviço. Arquivos maiores precisam ser otimizados ou compactados antes do envio [2].

2. Preparação dos Dados com Emlid Studio

O Emlid Studio é uma ferramenta gratuita que permite a conversão e manipulação de arquivos de dados GNSS. Ele será utilizado para converter a versão RINEX e reduzir o tamanho do arquivo.

2.1. Abrindo o Emlid Studio e Carregando o Arquivo

1. Abra o Emlid Studio (versão 1.9 ou superior).
2. Carregue o arquivo de dados brutos (geralmente no formato **.UBX** ou **.250**) do seu receptor GNSS. Este arquivo aparecerá na interface principal do Emlid Studio.

2.2. Acessando as Configurações de Conversão para RINEX

1. Na interface do Emlid Studio, localize a opção "Convert to RINEX" (Converter para RINEX).
2. Clique no ícone de engrenagem (Configurações) ao lado do botão "Convert" (Converter) para abrir a janela "Convert settings" (Configurações de Conversão).

3. Otimizando as Configurações de Conversão no Emlid Studio

A janela "Convert settings" é crucial para ajustar os parâmetros que garantirão a compatibilidade com o IBGE-PPP e a redução do tamanho do arquivo. As configurações a seguir são baseadas na imagem fornecida e nas melhores práticas para o serviço do IBGE.

3.1. Local da Pasta de Resultados

- **Results folder location:** Defina o local onde os arquivos RINEX convertidos serão salvos. Recomenda-se selecionar "Selected folder" (Pasta selecionada) e escolher um diretório de fácil acesso.

3.2. Duração dos Registros (Logs duration)

Para reduzir o tamanho do arquivo, é possível limitar a duração dos dados processados. Se a sessão de coleta for muito longa, selecione apenas o período de interesse.

- Marque as caixas "From" (De) e "To" (Até).
- Ajuste as datas e horários de início e fim da sua sessão de coleta. Por exemplo, se a coleta foi das 11:59:08 às 18:00:59, insira esses valores.

3.3. Intervalo de Registro (Interval)

Esta é uma das formas mais eficazes de reduzir o tamanho do arquivo. O IBGE-PPP geralmente não exige um intervalo de registro muito denso para dados estáticos.

- Marque a caixa "Interval" (Intervalo).
- Defina o intervalo para **5 segundos** (ou até 6 segundos, conforme sugerido pelo usuário). Um intervalo maior (e.g., 30 segundos) resultará em um arquivo menor, mas pode impactar a precisão do PPP em algumas situações. Para a maioria dos casos de PPP estático, 5 ou 6 segundos são suficientes.

3.4. Arredondamento de Tempo (Time rounding)

- Marque a caixa "Time rounding (required for OPUS and other third-party services)" (Arredondamento de tempo (necessário para OPUS e outros serviços de terceiros)). Esta opção ajuda a garantir a compatibilidade temporal dos dados.

3.5. Versão RINEX

Esta é a configuração mais importante para a compatibilidade com o IBGE-PPP.

- Em "RINEX version" (Versão RINEX), selecione **RINEX 2.11** no menu suspenso.

3.6. Nome do Marcador (Marker name)

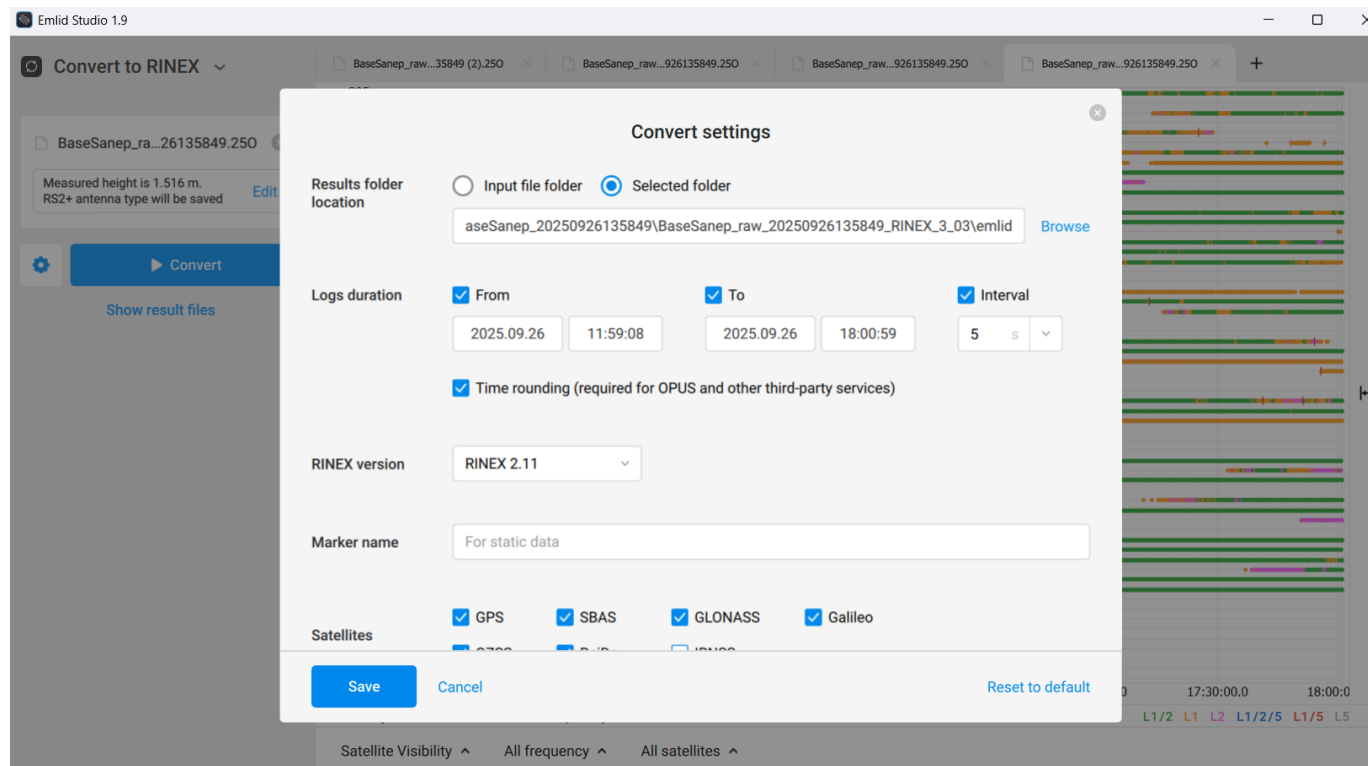
- Em "Marker name" (Nome do marcador), você pode inserir uma descrição para os dados, como "For static data" (Para dados estáticos) ou o nome do ponto de controle.

3.7. Sistemas de Satélites (Satellites)

Para reduzir ainda mais o tamanho do arquivo, você pode desmarcar sistemas de satélites que não são essenciais ou que não são suportados pelo serviço PPP do IBGE, embora a maioria dos serviços modernos suporte múltiplos sistemas.

- Na imagem abaixo, os sistemas **GPS**, **SBAS**, **GLONASS** e **Galileo** estão marcados. Para o IBGE-PPP, geralmente GPS e GLONASS são os mais importantes. Desmarcar SBAS e Galileo pode reduzir ligeiramente o tamanho do arquivo, mas mantenha-os marcados se houver dúvida sobre a necessidade para o seu projeto específico.

Figura 1: Interface Emlid Studio -> Convert to RINEX -> Configurações.



Fonte: Autores, 2025.

3.8. Salvando as Configurações

1. Após ajustar todas as configurações, clique no botão "Save" (Salvar).
2. Em seguida, clique no botão "Convert" (Converter) na tela principal do Emlid Studio para iniciar a conversão do arquivo.

4. Verificação e Envio ao IBGE-PPP

Após a conversão, verifique o arquivo RINEX gerado:

1. **Tamanho do Arquivo:** Verifique se o tamanho do arquivo **.obs** (observação) resultante é inferior a 20MB. Se ainda estiver muito grande, considere reduzir ainda mais a duração dos logs ou aumentar o intervalo de registro (e.g., para 10 ou 15 segundos, se a precisão permitir).
2. **Versão RINEX:** Confirme que o cabeçalho do arquivo **.obs** indica a versão 2.11.

Com o arquivo RINEX otimizado e na versão correta, você pode prosseguir para o envio ao serviço IBGE-PPP.

5. Preparação dos Dados com RTKLIB (Opção 2: Mais Técnico)

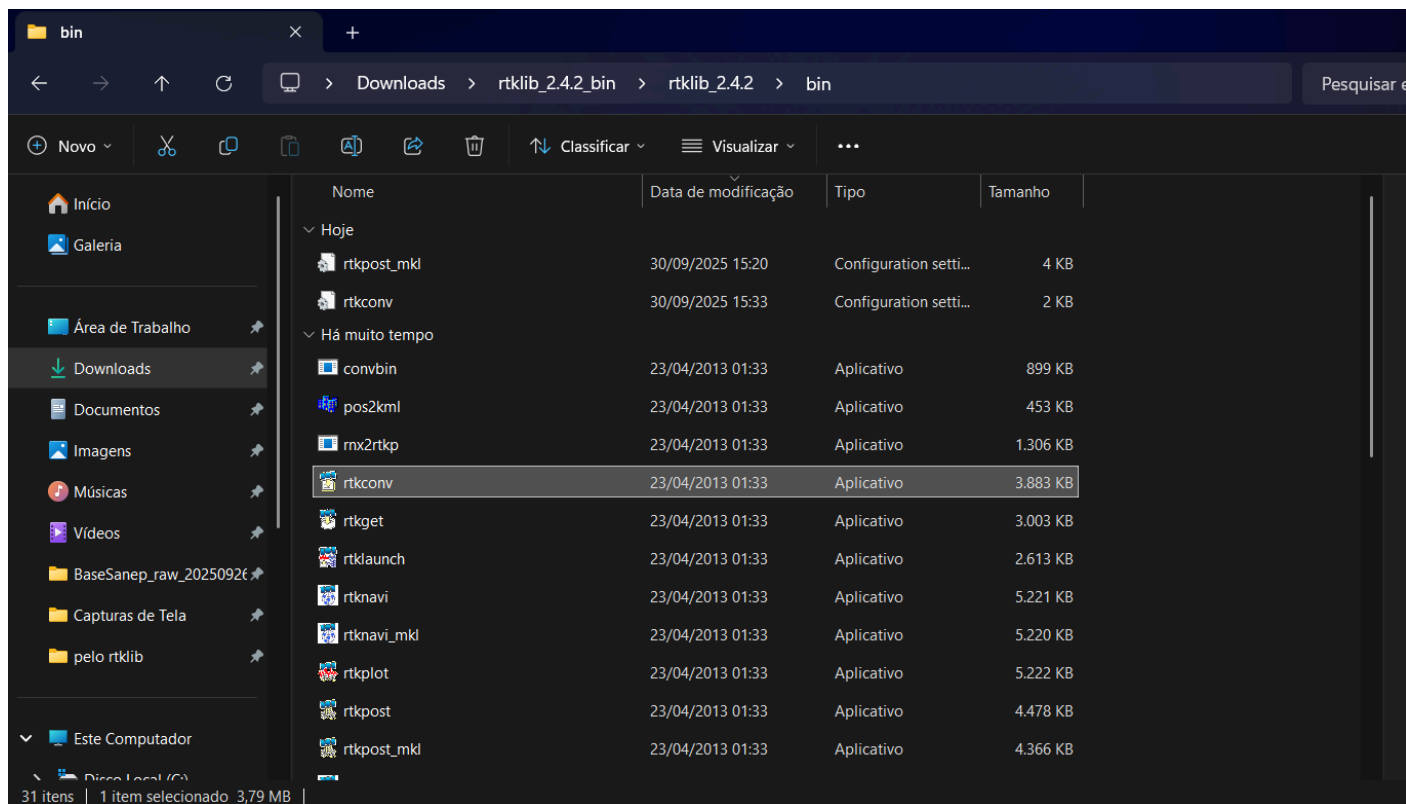
Para usuários que necessitam de maior controle sobre o processo de conversão ou preferem uma alternativa ao Emlid Studio, o software RTKLIB oferece a ferramenta RTKCONV. Este método é mais técnico, mas permite ajustes finos nos parâmetros de conversão.

5.1. Baixando e Abrindo o RTKLIB

Baixe a versão mais recente do RTKLIB (disponível em repositórios como GitHub ou sites especializados em GNSS). (<https://www.rtklib.com/>)

Após a extração do arquivo .zip, abra o aplicativo RTKCONV (figura 2):

Figura 2: Navegação para RTKLIB-> RTKCONV



Fonte: Autores, 2025.

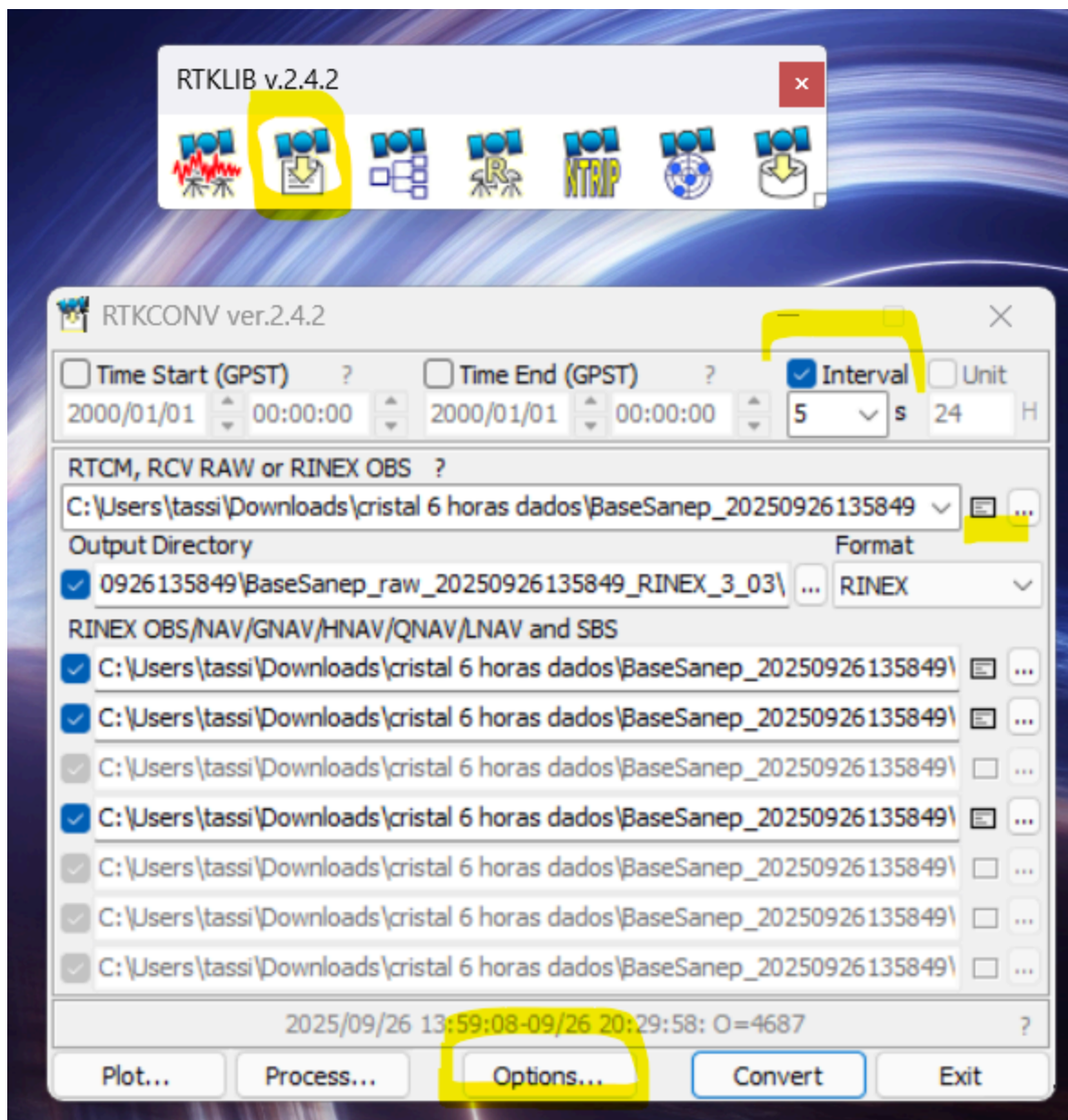
5.2. Carregando o Arquivo e Acessando as Opções

Na interface do RTKCONV, selecione o arquivo de dados brutos (geralmente no formato UBX) clicando no botão ... ao lado do campo "RTCM, RCV RAW or RINEX OBS ?".

Defina o diretório de saída para os arquivos RINEX convertidos.

Clique no botão "Options..." (Opções...) para configurar os parâmetros de conversão.

Figura 3: RTKLIB -> RTKCONV



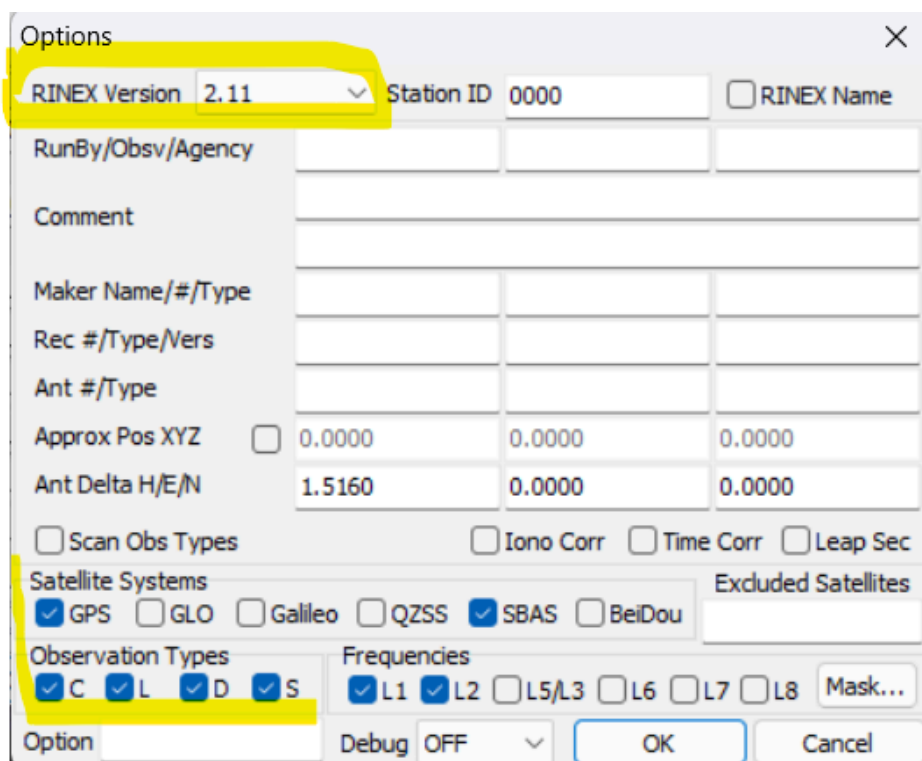
Fonte: Autores, 2025.

5.3. Configurando as Opções de Conversão no RTKLIB

A janela "Options" (Opções) do RTKCONV permite ajustar a versão RINEX, sistemas de satélites e tipos de observação:

- RINEX Version: No campo "RINEX Version", selecione 2.11 no menu suspenso para garantir a compatibilidade com o IBGE-PPP.
- Interval: No campo "Interval", defina o intervalo de registro para 5 segundos (ou 6 segundos) para reduzir o tamanho do arquivo. Este campo está localizado na parte superior da janela principal do RTKCONV, não na janela de opções.
- Observation Types: Na seção "Observation Types", marque C1 (Código da fase L1) nas observações. Você pode desmarcar outras observações se não forem necessárias para o seu processamento específico, mas C1 é fundamental.
- Satellite Systems: Na seção "Satellite Systems", marque apenas os sistemas de satélites essenciais para o processamento no IBGE-PPP, como GPS e GLONASS. Desmarque constelações extras como Galileo e BeiDou para reduzir o tamanho do arquivo e evitar problemas de compatibilidade.

Figura 3: RTKLIB -> RTKCONV



Options

RINEX Version: 2.11 Station ID: 0000 ☐ RINEX Name

RunBy/Obsv/Agency:

Comment:

Maker Name/#/Type:

Rec #/Type/Vers:

Ant #/Type:

Approx Pos XYZ: ☐ 0.0000 0.0000 0.0000

Ant Delta H/E/N: 1.5160 0.0000 0.0000

☐ Scan Obs Types ☐ Iono Corr ☐ Time Corr ☐ Leap Sec

Satellite Systems: ☒ GPS ☐ GLO ☐ Galileo ☐ QZSS ☒ SBAS ☐ BeiDou Excluded Satellites:

Observation Types: ☒ C ☒ L ☒ D ☒ S

Frequencies: ☒ L1 ☒ L2 ☐ L5/L3 ☐ L6 ☐ L7 ☐ L8 Mask...

Option: Debug: OFF OK Cancel

Fonte: Autores, 2025.

5.4. Convertendo e Verificando o Cabeçalho

Após configurar todas as opções, clique em "OK" na janela "Options" e, em seguida, clique no botão "Convert" (Converter) na janela principal do RTKCONV.

Após a conversão, verifique o cabeçalho do arquivo RINEX gerado para confirmar que a versão é 2.11 e que os sistemas de satélites e tipos de observação estão corretos.

6 Verificação e Envio ao IBGE-PPP

Após a conversão, verifique o arquivo RINEX gerado:

Tamanho do Arquivo: Verifique se o tamanho do arquivo .obs (observação) resultante é inferior a 20MB. Se ainda estiver muito grande, considere reduzir ainda mais a duração dos logs ou aumentar o intervalo de registro (e.g., para 10 ou 15 segundos, se a precisão permitir).

Versão RINEX: Confirme que o cabeçalho do arquivo .obs indica a versão 2.11.

Com o arquivo RINEX otimizado e na versão correta, você pode prosseguir para o envio ao serviço IBGE-PPP.

Referências

[1] Emlid Docs. *IBGE-PPP—Online service for post-processing GNSS data*. Disponível em: <https://docs.emlid.com/reachrs/tutorials/post-processing-workflow/ibge-workflow/> Acesso em: Setembro, 2025.

[2] Tomasini. *Como processar Base GNSS no PPP do IBGE*. Disponível em: <https://www.tomasini.co/blog/como-processar-base-gnss-no-ppp-do-ibge> Acesso em: Setembro, 2025.