

Passo a passo para junção e edição dos arquivos RINEX 3 de 1 segundo

Os arquivos RINEX 3 disponibilizados pela RBMC estão organizados em arquivos contendo 15 minutos de rastreamento, que em decorrência do intervalo de rastreamento de 1 segundo, ficam extensos ocupando grandes volumes em Mb, gerando dificuldades na realização do download. Além disso, o armazenamento em arquivos de 15 min é um padrão adotado por instituições internacionais, como por exemplo, o *International GNSS Service* - IGS.

(1) Nomenclatura dos arquivos RINEX 3

A nomenclatura dos arquivos de dados com intervalo de rastreamento de 1 segundo segue a estrutura universal RINEX 3, conforme descrita abaixo:

Arquivo de observação no formato RINEX 3:

XXXX00BRA_R_20201180545_15M_01S_MO.crx.gz

XXXX00BRA – identificação da estação - **XXXX**, tipo de estação - **00** e código do país - **BRA**;

R – Arquivo gerado no receptor GNSS;

AAAADD0000 – Ano - **AAAA**, dia corrido do ano - **DDD**, hora e minutos - **0000**;

15M – Tamanho do arquivo em tempo de rastreamento, 15M = 15 minutos;

01S – Intervalo de rastreamento, 01S = 1 segundo;

MO – Indica que é um arquivo de observações com dados de todas as constelações;

crx – extensão para a compressão Hatanaka;

gz – extensão para a compressão Gzip.

Arquivo de navegação no formato RINEX 3:

XXXX00BRA_R_20201180545_15M_01S_MN.rnx.gz

MN – Indica que é um arquivo de navegação com todas as constelações e pode conter a navegação do GPS, GLONASS, GALILEO e BEIDOU, da mesma forma que os arquivos de observação - **MO** são produzidos;

rnx – Indica que o arquivo está no formato RINEX.

Desta forma, cada estação disponibilizará 8 arquivos por hora do dia, sendo 4 arquivos de observação de 15 min e quatro arquivos de navegação de 15 minutos, armazenados no servidor ftp://geofp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc, na seguinte estrutura de diretórios:

[/rbmc/dados_RINEX3_1s/ano/dia do ano/hora/](#)

Exemplo: Para o arquivo da estação BELE (Belém/PA) do dia 01/04/2020 (dia do ano 092), 10h15min, o diretório será [/rbmc/dados_RINEX3_1s/ano/092/10/](#) e os arquivos serão:

BELE00BRA_R_20200921015_15M_01S_MO.crx.gz – arquivo de observação

BELE00BRA_R_20200921015_15M_01S_MN.rnx.gz – arquivo de navegação

Lembrando que os arquivos de observações estão na compressão HATANAKA, além do Gzip.

(2) Passo a Passo para a junção e edição dos arquivos RINEX 3 de 15 minutos

Aqui vamos apresentar um passo a passo para a junção, alteração do intervalo de coleta e conversão para RINEX 2 destes arquivos de 1 segundo para um processamento.

2.1 Download do programa *GFZRNX*

Será necessário o download do programa *GFZRNX* para edição e conversão de arquivos RINEX 3, no endereço abaixo:

<http://semisys.gfz-potsdam.de/semisys/scripts/download/index.php> , na aba “**GFZ Software**”.

Este programa está disponível para Windows (32 e 64), Linux (32 e 64), Mac OS X e SunOS (SPARC e i86). Ele foi desenvolvido no GFZ (GeoForschungsZentrum) por *Thomas Nischan (2016): GFZRNX - RINEX GNSS Data Conversion and Manipulation Toolbox (Version 1.05). GFZ Data Services. <http://doi.org/10.5880/GFZ.1.1.2016.002>*; com licença de uso habilitada em: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Não há necessidade de instalação deste programa. Após o download, é importante que estejam no mesmo diretório os arquivos RINEX 3 a serem trabalhados, já previamente descompactados do Gzip (descompactação com as aplicações 7zip ou Winzip) e do Hatanaka (descompactação com a aplicação *crxrn.exe*), e o executável do programa *GFZRNX*, por exemplo, para o Windows 64, o executável ***gfzrn_win64.exe***.

2.2 Junção e alteração do intervalo de tempo

Para a junção dos arquivos de 15 min em um único arquivo no intervalo de tempo desejado basta seguir os 3 passos abaixo:

1. Deve-se abrir um prompt do MS-DOS. Esse procedimento é realizado clicando no ícone do Windows, executar e digitar *cmd*;
2. Seguir até a pasta onde estão as observações, navegação e o executável *gfzrn* digitando o comando ***cd C:\endereço da pasta***, como no exemplo abaixo:

```
C:\> Prompt de Comando
Microsoft Windows [versão 10.0.18362.778]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

C:\Users>cd C:\GFZ

C:\GFZ>
```

Figura 1 – Acessando a pasta de trabalho, endereço C:\GFZ

3. Uma vez na pasta, deve-se executar o comando abaixo para a junção dos arquivos:
gfzrnx_win64.exe -finp [nomes dos arquivos de entrada em ordem] -fout [nome do arquivo de saída] -kv

No exemplo da figura 2 temos a junção de 4 arquivos, entre 10 e 11 h do dia 092 da estação BELE.

```
C:\Users>cd C:\GFZ

C:\GFZ>gfzrnx_win64.exe -finp BELE00BRA_R_20200921000_15M_01S_MN.rnx BELE
00BRA_R_20200921015_15M_01S_MN.rnx BELE00BRA_R_20200921030_15M_01S_MN.rnx
BELE00BRA_R_20200921045_15M_01S_MN.rnx -fout BELE00BRA_R_20200921000_01H
_01S_MN.rnx -kv
```

Figura 2 – Comando para juntar arquivos de 15 minutos em um arquivo horário começando às 10:00 com intervalo de tempo de 1 segundo.

Para evitar uma grande listagem de arquivos no comando, basta inserir * e a extensão comum a todos os arquivos, como no exemplo abaixo:

gfzrnx_win64.exe -finp *.MO.rnx -fout [nome do arquivo de saída] -kv, para observações e ***gfzrnx_win64.exe -finp *.MN.rnx -fout [nome do arquivo de saída] -kv***, para navegação.

A alteração do intervalo de tempo se dá com o complemento ***-smp ss***, onde ss é o intervalo de tempo desejado. Por exemplo, para juntar os arquivos de 15 minutos com 1 segundo de intervalo de tempo, para um arquivo único com 5 segundos de intervalo de tempo, segue o comando abaixo.

gfzrnx_win64.exe -finp BELE00BRA_R_20200921000_01H_01S_MO.rnx -fout BELE00BRA_R_20200921000_01H_05S_MO.rnx -smp 05.

```
C:\>cd GFZ

C:\GFZ>gfzrnx_win64.exe -finp *MO.rnx -fout BELE00BRA_R_20200921000_01h_05S_MO.rnx
-kv -smp 05
```

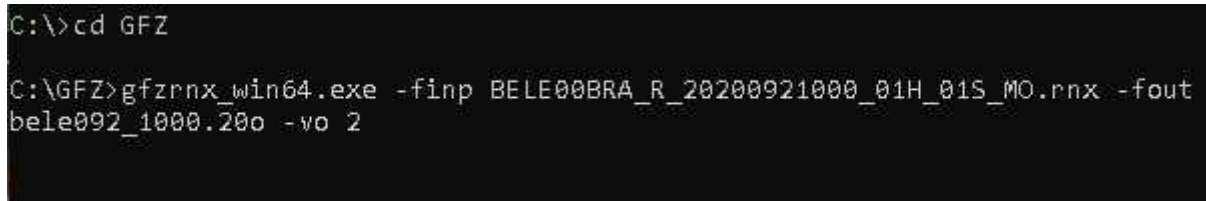
Figura 3 – Comando para junção dos arquivos, alterando o intervalo de tempo dos dados e usando a extensão dos nomes dos arquivos.

2.3 Conversão de RINEX 3 para RINEX2

Uma outra possibilidade que o programa GFZRNX oferece é a conversão entre versões RINEX, podendo converter da versão 3 para a 2. O comando para esta conversão é:

```
gfzrnx_win64.exe -finp BELE00BRA_R_20200921000_01H_01S_MO.rnx -fout  
bele092_1000.20o -vo 2.
```

Segue o exemplo na figura 4.



```
C:\>cd GFZ  
  
C:\GFZ>gfzrnx_win64.exe -finp BELE00BRA_R_20200921000_01H_01S_MO.rnx -fout  
bele092_1000.20o -vo 2
```

Figura 4 – Comando para converter um arquivo na versão RINEX 3 para RINEX 2.

Também é possível definir as observáveis que deseja no arquivo, inserindo o complemento **-ot** seguido das observáveis que deseja manter, separadas por vírgula, conforme exemplo apresentado na Figura 5.

Além das observáveis, também é possível selecionar os sistemas de satélites desejados que deseja manter após a conversão. Acrescente ao final do comando o complemento **-satsys grec**, onde grec são as constelações, como descritas abaixo:

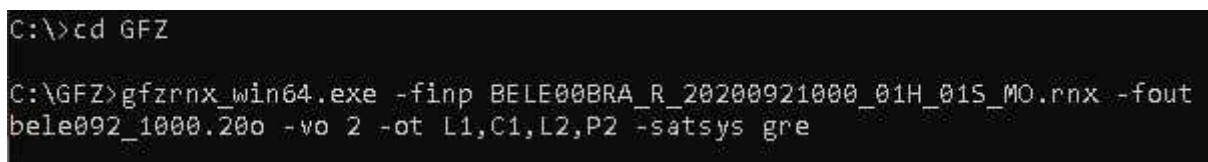
g – GPS

r – GLONASS

e – GALILEO

c – Beidou.

Aconselhamos sempre excluir a constelação Beidou para a versão RINEX 2, pois não é contemplada nesta versão de RINEX. Segue um exemplo na Figura 4 para a conversão de RINEX 3 para 2 selecionando as observáveis L1, C1, L2 e P2, além das constelações GPS, GLONASS e GALILEO.



```
C:\>cd GFZ  
  
C:\GFZ>gfzrnx_win64.exe -finp BELE00BRA_R_20200921000_01H_01S_MO.rnx -fout  
bele092_1000.20o -vo 2 -ot L1,C1,L2,P2 -satsys gre
```

Figura 5 – Comando converter arquivo da versão RINEX 3 para RINEX 2, mantendo apenas as observáveis L1, C1, L2 e P2, e as constelações GPS, GLONASS e GALILEO.

Observe que os comandos são sempre na ordem:

Gfzrnx -finp arquivos de entrada -fout arquivo de saída complementos

Resumo dos complementos de comandos:

Junção de vários arquivos em um único arquivo: **-kv**

Conversão de RINEX 3 para RINEX 2: **-vo 2**

Seleção das observáveis: **-ot *observáveis desejadas***

Seleção dos sistemas: **-satsys *sistemas desejados***

Alterar intervalo de tempo: **-smp *intervalo de tempo desejado em segundos***

Todos os complementos podem ser utilizados em um comando, juntando arquivos, transformando para RINEX 2, selecionando observáveis e selecionando sistemas de uma única vez. De forma análoga, os comandos podem ser utilizados para junção e edição de arquivos de navegação.