



XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



VARIABILIDADE DIÁRIA DA ATIVIDADE DE RELÂMPAGOS NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Rodrigo R. Azambuja, G. S. Zepka, V. R. Vargas Jr., A. P. P. dos Santos, A. C. V. Saraiva, O. Pinto Jr.

1. INTRODUÇÃO

- Relâmpagos são descargas elétricas de grande intensidade que ocorrem na troposfera, comumente observados em nuvens de tempestades (RAKOV e UMAN, 2003);
- Na região Sul do Brasil, a recente instalação (2012) de sensores da rede BrasilDAT, com tecnologia *Earth Networks Total Lightning Network* (ENTLN), permitiu diferenciar pela primeira vez os relâmpagos em intranuvem (IN) e nuvem-solo (NS), além de discriminar os NS quanto à polaridade, em negativos (NS-) e positivos (NS+);
- Intranuvem (IN):** não tocam o solo, tempestades com maior atividade de relâmpagos IN costumam apresentar características de severidade (granizo e rajadas de vento) (WILLIAMS, 1999);
- Nuvem-solo (NS):** tocam o solo, são responsáveis por mortes, podem causar prejuízos materiais, incêndios em florestas, residências e refinarias de petróleo, e danos em redes de transmissão e distribuição de energia elétrica (PINTO JR., 2008);
- Nuvem-solo negativo (NS-):** representam 80% dos NS, apresentam pico de corrente menor e maior multiplicidade;
- Nuvem-solo positivo (NS+):** apresentam maior pico de corrente, corrente contínua e geralmente são *single strokes*. Descargas mais intensas, responsáveis pela geração de Eventos Luminosos Transientes (ELTs) na mesosfera (LYONS, 2006);
- Este trabalho apresenta uma análise da variabilidade diária dos parâmetros de relâmpagos detectados pela BrasilDAT para a região Sul do Brasil.

2. DADOS E METEODOLOGIA

- No trabalho foram usados quatro anos de dados, entre julho/2012 a junho/2016, de relâmpagos que ocorreram na região sul do Brasil;
- Os dados foram agrupados de acordo com a hora do dia (UTC) de ocorrência;
- Os dados foram separados em intervalos de latitude e estação do ano para as análises;
- Foi analisada a multiplicidade e o pico de corrente dos relâmpagos NS- e NS+.

3. RESULTADOS

3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

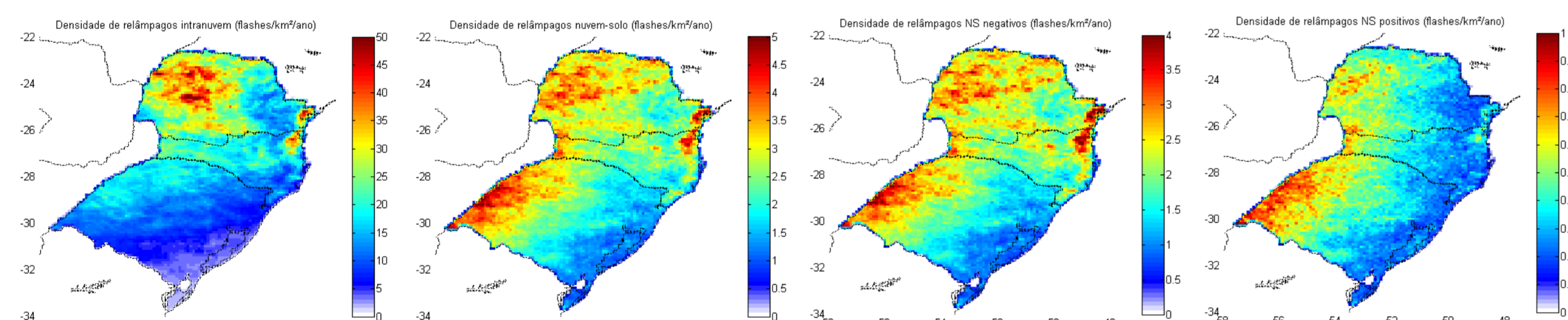


Figura 3.1 – Densidade de flashes: IN, NS, NS- e NS+ (flashes/km²/ano).

- Valores elevados de densidades de IN, NS e NS- no centro e oeste do PR, e faixa litorânea, a leste da serra geral;
- Valores elevados de densidade de NS, principalmente de NS+, no oeste do RS, região de ocorrência de SCM;

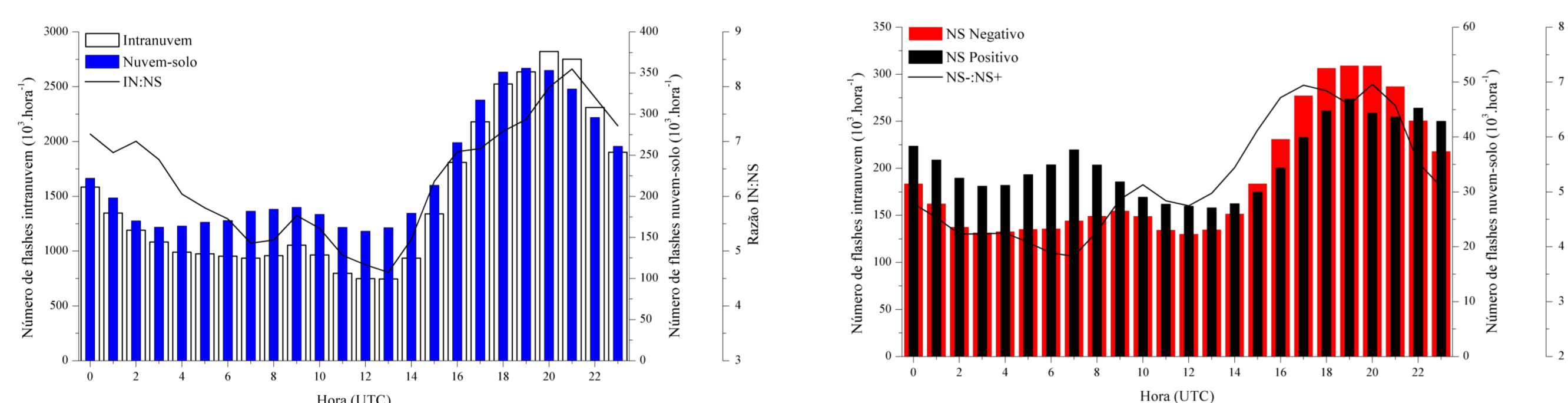


Figura 3.2 – Histograma com o total de flashes por hora: (esquerda) IN, NS e razão IN:NS; (direita) NS-, NS+ e razão NS-:NS+.

- Máxima ocorrência de flashes IN, NS, NS- e NS+ no fim do dia, entre 18:00 UTC e 22:00 UTC, relacionada a atividade convectiva devido ao aquecimento diurno e mínima ocorrência entre 11:00 UTC e 13:00 UTC;
- Os valores de IN:NS e NS-:NS+ indicam que entre 07:00 e 12:00 UTC é maior a atividade de NS e que no período noturno (00:00 – 08:00 UTC) há uma predominância de flashes NS+.

3.2 EFEITO DA LATITUDE

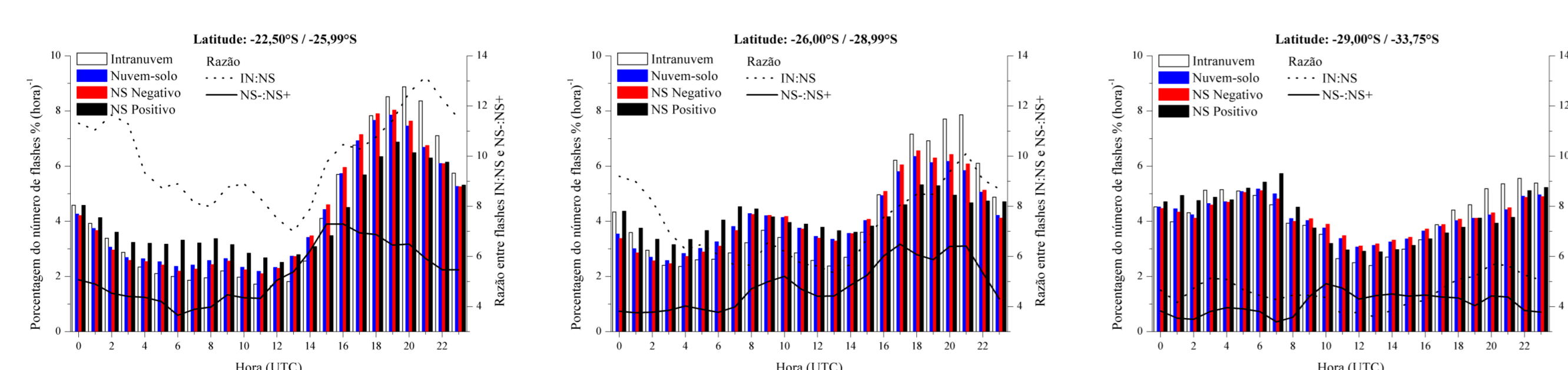


Figura 3.3 – Histograma com o total de flashes IN, NS, NS- e NS+ por hora separados por intervalos de latitude: (a) -22,50°S / -25,99°S; (b) -26,00°S / -28,99°S; (c) -29,00°S / -33,75°S.

3.3 SAZONALIDADE

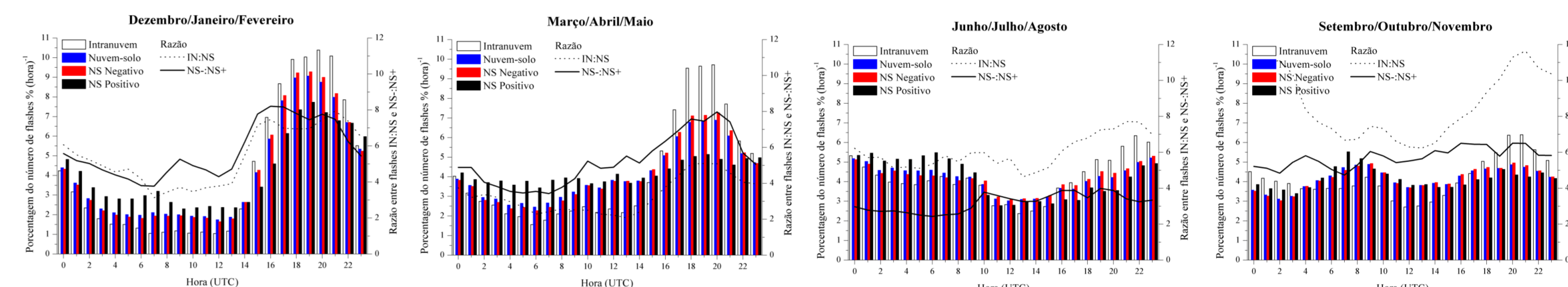


Figura 3.4 – Histograma com o total de flashes por hora separados trimestralmente: DJF; MAM; JJA; SON.

3.4 MULTIPLICIDADE E PICO DE CORRENTE

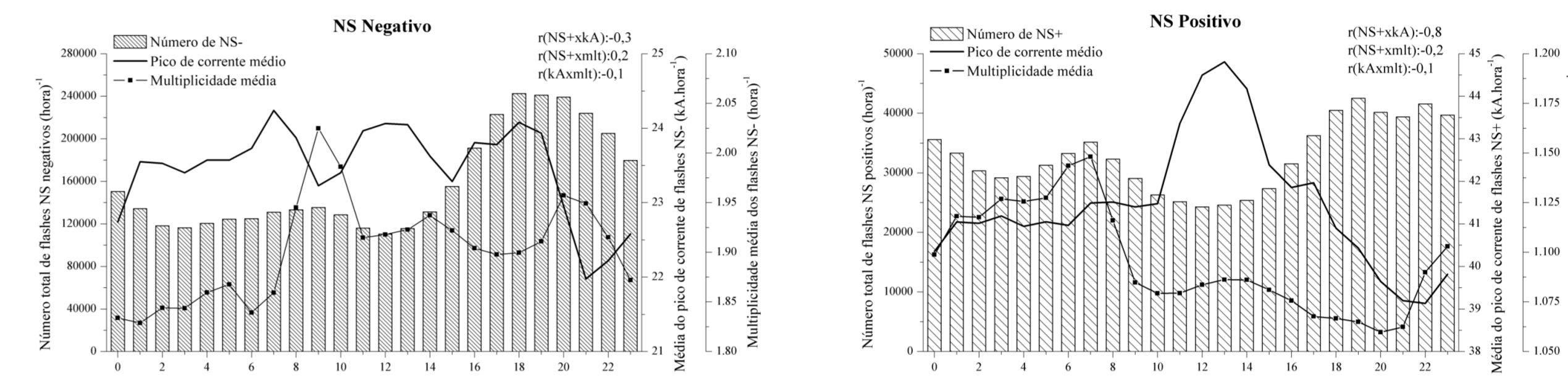


Figura 3.5 – Histograma com o total de flashes NS por hora, pico de corrente (linha) e multiplicidade média (linha e símbolo) e valores de correlação de Pearson: NS negativo; NS positivo.

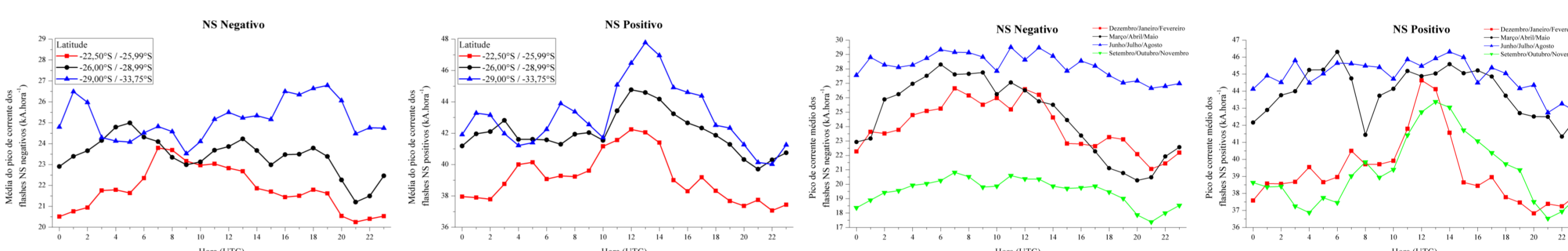


Figura 3.6 – Pico de corrente e multiplicidade média de flashes NS por hora, separados por intervalos de latitude e trimestres.

3.5 MAPAS DE DENSIDADE

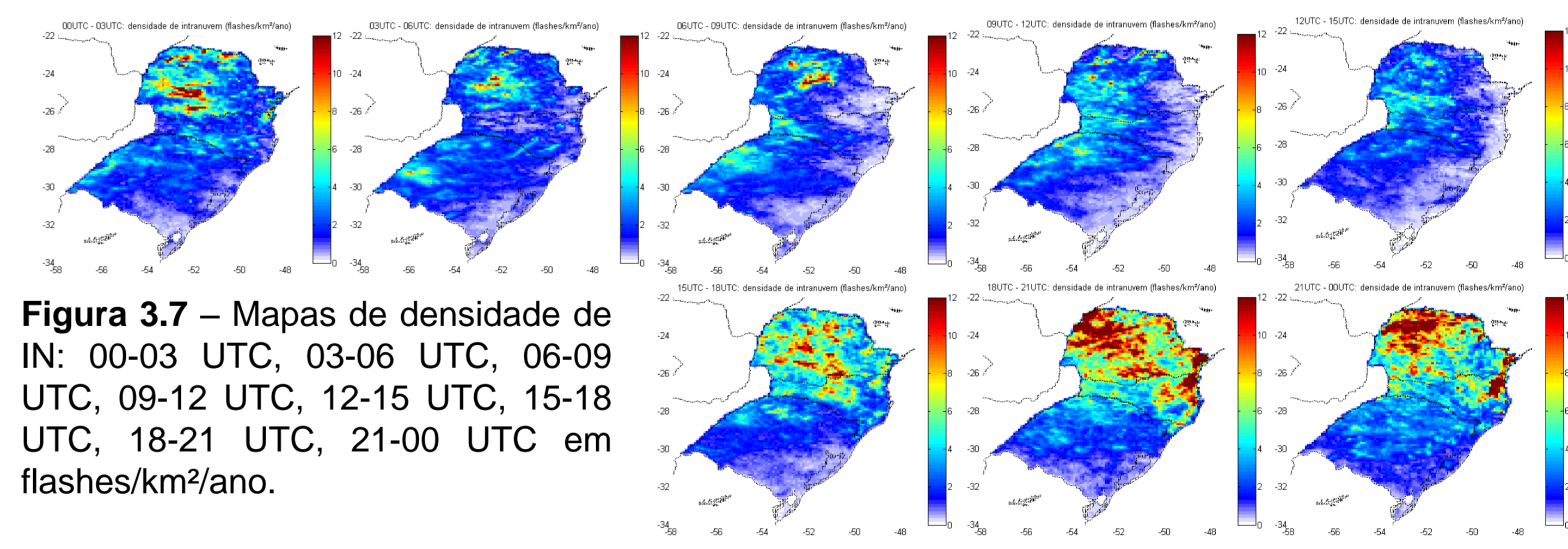


Figura 3.7 – Mapas de densidade de IN: 00-03 UTC, 03-06 UTC, 06-09 UTC, 09-12 UTC, 12-15 UTC, 15-18 UTC, 18-21 UTC, 21-00 UTC em flashes/km²/ano.

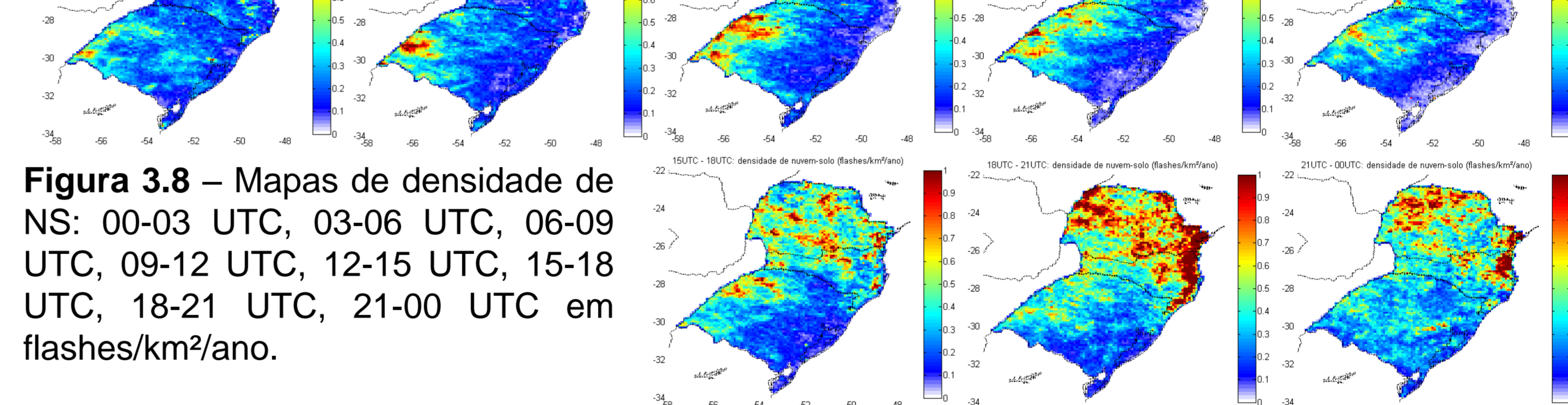


Figura 3.8 – Mapas de densidade de NS: 00-03 UTC, 03-06 UTC, 06-09 UTC, 09-12 UTC, 12-15 UTC, 15-18 UTC, 18-21 UTC, 21-00 UTC em flashes/km²/ano.

4. CONCLUSÕES

- A máxima ocorrência de relâmpagos (18:00 – 22:00 UTC) está relacionada a atividade convectiva devido ao aquecimento diurno;
- Em latitudes mais baixas a uma acréscimo da atividade de relâmpagos no período noturno e início do dia (04:00 - 10:00 UTC);
- Para todas as estações a maioria dos flashes IN ocorre devido ao aquecimento diurno, entretanto os flashes NS apresentam variação sazonal. Em DJF e MAM acompanham os IN enquanto em JJA e SON a maioria dos relâmpagos passa a ocorrer no período noturno (01:00 – 09:00 UTC);
- Os flashes NS+ tendem a ocorrer no fim do período noturno e início do dia e a alta variação de momento de carga, aumenta o pico de corrente e diminui o número de relâmpagos. Os máximos valores de kA dos flashes NS+ ocorrem em torno das 12:00 UTC, sendo estes os mais prejudiciais a atividades de indústria e distribuição de energia;
- Os flashes IN estão melhor associados a tempestades convectivas que ocorrem na estação quente, no centro e oeste do Paraná e na faixa litorânea. Enquanto os flashes NS, principalmente os NS+, estão associados a SCM, com maior duração e podendo perdurar por mais tempo geram a atividade de relâmpagos na madrugada e início do dia no oeste da região sul do Brasil.