



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EDITAL 003/2022 PRPGP/UFSM FIPE SÊNIOR
SELEÇÃO DE BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
ÁREA: METEOROLOGIA.

Edital do Processo Seletivo Interno para Bolsista de Iniciação Científica na área de Meteorologia 01-2022.

O professor(a) Ernani de Lima Nascimento da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) torna público(a) a abertura de inscrições para seleção de acadêmicos(as) dos cursos de graduação da Universidade Federal de Santa Maria para Bolsa de Iniciação Científica, conforme Resolução 01/2013 da UFSM e as Resoluções RN 017/2006 (e seus anexos) e RN 023/2008 do CNPq.

1. OBJETO.

O presente Edital tem por objeto regulamentar a seleção de acadêmicos(as) dos cursos de graduação da Universidade Federal de Santa Maria, para atuarem como bolsistas de Iniciação Científica no Projeto “**Caracterização e Previsibilidade de Vendavais Convectivos e Tornados no Brasil**”, cadastrado na UFSM sob o número **054064** no âmbito do Edital 003/2022 PRPGP/UFSM FIPE Sênior, do Centro de Ciências Naturais e Exatas, coordenado pelo(a) professor(a) Ernani de Lima Nascimento.

2. CRONOGRAMA.

ATIVIDADE	PERÍODO
Prazo de inscrição de candidatos(as).	19 a 24 de abril de 2022
Avaliação dos(as) candidatos(as).	25 de abril de 2022
Divulgação do resultado preliminar.	26 de abril de 2022
Prazo para solicitação de reconsideração.	27 de abril de 2022
Análise dos pedidos de reconsideração.	28 de abril de 2022
Divulgação do resultado final.	29 de abril de 2022
Indicação do(a) bolsista no Portal.	29 de abril de 2022
Início do período de validade da bolsa.	01 de maio de 2022.

3. DAS INSCRIÇÕES.

3.1 Período de inscrição: de 19 a 24 de abril de 2022.

3.2 Horário de inscrição: das 00h00 de 19 de abril de 2022 às 23h59 de 24 de abril de 2022.

3.3 Forma de inscrição: a inscrição deverá ser submetida exclusivamente por e-mail para o endereço **ernani.nascimento@ufsm.br**

3.4 Documentos a serem anexados ao e-mail no ato da inscrição:

3.4.1 Ficha de Cadastro do Bolsista (Anexo A deste Edital).

3.4.2 Carta de intenções (Anexo B deste Edital).

3.4.3 Comprovante de matrícula no(s) curso(s) de graduação da UFSM.

3.4.4 Currículo Lattes atualizado.

4. DO VALOR E PERÍODO DE DURAÇÃO DAS BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

4.1 A bolsa, cujo valor será de R\$ 400,00 (quatrocentos reais) mensais, terá duração de 8 (oito) meses, de maio de 2022 a dezembro de 2022. Há 1 (uma) vaga(s) disponível de bolsa.

5. DOS REQUISITOS EXIGIDOS DO(A) ACADÊMICO(A) PARA INDICAÇÃO

5.1 Estar regularmente matriculado(a) na Universidade Federal de Santa Maria em cursos de graduação da Universidade Federal de Santa Maria.

5.2. Após selecionado(a), estar cadastrado(a) pelo Coordenador no projeto de pesquisa vigente, na categoria de “participante” ou “colaborador”. A condição de “bolsista” será adotada automaticamente pelo sistema quando da indicação do aluno.

5.3. Ter os dados pessoais atualizados (e-mail e telefone) no DERCA e no Portal do Aluno.

5.4. Possuir currículo Lattes atualizado na base do CNPq. (Caso nunca tenha cadastrado seu currículo Lattes faça isto em <https://lattes.cnpq.br/> sob “Cadastrar novo currículo”).

5.5. Possuir conta corrente ativa, no nome e CPF do(a) aluno beneficiário(a), em qualquer banco, para viabilizar implantação da bolsa.

5.5.1. Não será realizado o pagamento em contas poupança de qualquer banco, conta fácil da Caixa Econômica Federal, conta conjunta de qualquer banco ou conta de terceiros.

5.6. Não ter vínculo empregatício ou outras bolsas, exceto aquelas que possuam objetivos assistenciais, de manutenção ou de permanência (RN 017/2006 – CNPq).

5.7. Cumprir as atividades constantes do plano de atividades do bolsista, a ser proposto pelo orientador no ato da inscrição.

5.8 Cumprir os requisitos específicos do projeto:

5.8.1 Ser aluno(a) de graduação em curso de ciências exatas ou da natureza da UFSM.

5.8.2 Ter, regularmente, disponibilidade de horários semanais para a realização das tarefas de iniciação científica.

6. DO PROCESSO DE SELEÇÃO

6.1 O processo seletivo ficará a cargo do coordenador do Projeto e será realizado de acordo com os seguintes critérios:

6.1.1 Análise da **Carta de Intenções** (Anexo B deste Edital): será avaliado o interesse, qualificações, habilidades, conhecimentos e experiências do(a) candidato(a). Este item terá peso de 30% para a nota final de classificação.

6.1.2 **Histórico Escolar:** serão levados em consideração o número de disciplinas concluídas com aprovação (em relação à grade de disciplinas do respectivo curso) e a média das notas obtidas pelo(a) aluno(a). Este item terá peso de 35% para a nota final de classificação.

6.1.3 **Currículo Lattes:** será avaliada a produção científica do(a) aluno(a). Este item terá peso de 35% para a nota final de classificação.

7. DA DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS, CLASSIFICAÇÃO E INDICAÇÃO DO BOLSISTA

7.1 Os resultados preliminares serão divulgados por e-mail e na página do curso de Graduação em Meteorologia da UFSM em www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/meteorologia/ conforme data estabelecida no item 2 deste Edital (Cronograma).

7.2 Os(as) candidatos(as) poderão interpor pedido de reconsideração contra o resultado inicial na data estabelecida no item 2 deste Edital (Cronograma). Para isto um e-mail deverá ser encaminhado para ernani.nascimento@ufsm.br apresentando o recurso com os fundamentos que justificam a solicitação de reconsideração.

7.3 Os(as) candidatos(as) aprovados(as) serão classificados(as) na ordem decrescente das notas finais obtidas. Em caso de empate, serão considerados os seguintes critérios de desempate em ordem decrescente de prioridade:

7.3.1 Preferência para candidato(a) com maior integralização curricular das disciplinas de graduação.

7.3.2 Preferência para candidato(a) com maior média de notas nas disciplinas de graduação.

7.3.3 Preferência para candidato(a) com maior disponibilidade de horários para realização das atividades de iniciação científica.

7.4 O resultado final de seleção será divulgado na página do curso de Graduação em Meteorologia da UFSM em www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/meteorologia/ conforme data estabelecida no item 2 deste Edital (Cronograma).

7.5 O Coordenador do Projeto de Pesquisa deverá manter arquivo com as informações do Processo Seletivo, sob sua responsabilidade, contendo: Candidatos Inscritos para o Processo Seletivo, Tabela com o Resultado Final do Processo Seletivo, Nome e Documentação do Bolsista aprovado.

7.6 O coordenador do projeto deverá indicar o bolsista através do Portal do Professor até o dia previsto no calendário do Edital específico da bolsa.

8. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

8.1 A seleção do bolsista é prerrogativa do Coordenador do Projeto e será de sua inteira responsabilidade, respeitando a Resolução 01/2013 da UFSM e as Resoluções RN 017/2006 (e seus anexos) e RN 023/2008 do CNPq. Cabe ao coordenador do Projeto a definição dos requisitos para seleção dos bolsistas, a realização da avaliação e seleção dos bolsistas e o julgamento dos recursos.

8.2 A entrega da documentação é responsabilidade do acadêmico.

8.3 A bolsa de iniciação científica não gerará qualquer vínculo empregatício entre o bolsista de pesquisa e a UFSM.

8.4 O bolsista poderá ser desligado de sua função, a qualquer tempo, nos seguintes casos:

a) por proposta do coordenador, desde que justificada por escrito.

b) por solicitação do próprio bolsista, por escrito.

8.5 Os casos omissos serão apreciados pelo Coordenador do Projeto.

8.6 Uma minuta do projeto de pesquisa “Caracterização e Previsibilidade de Vendavais Convectivos e Tornados no Brasil” é fornecida no Anexo C deste Edital.

8.7 Outras informações podem ser obtidas pelo e-mail: ernani.nascimento@ufsm.br

Santa Maria, 18 de abril de 2022.



ERNANI DE LIMA NASCIMENTO

Coordenador do Projeto de Pesquisa n. 054064

ANEXO A

FICHA DE CADASTRO DO BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (UFSM FIPE Sênior 2022).

(Este formulário deve ser copiado ou anexado à mensagem de e-mail a ser enviada para ernani.nascimento@ufsm.br).

Nome do Projeto: Caracterização e Previsibilidade de Vendavais Convectivos e Tornados no Brasil. (Nº 054064).

Coordenador: Ernani de Lima Nascimento (Departamento de Física, Programa de Meteorologia).

Nome completo do(a) candidato(a):

Curso em que está matriculado(a) (meteorologia, física, matemática, etc...):

Número de Matrícula:

CPF:

E-mail:

Informe abaixo as disciplinas (de graduação) você já concluiu com aprovação até o semestre 02-2021 e as suas respectivas médias finais, ou então anexe à inscrição o seu histórico escolar de graduação.

Disponibilidade de horários para atuar no projeto (preencha a tabela abaixo e considere a sua carga horária neste primeiro semestre letivo de 2022):

Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Manhã					
Tarde					

ANEXO B
CARTA DE INTENÇÕES (UFSM FIPE Sênior 2022).
{Preencher os campos indicados em vermelho itálico}

(Este documento deve copiado ou anexado à mensagem de e-mail a ser enviada para ernani.nascimento@ufsm.br).

Eu, *informar nome completo*, portador do RG *informar*, CPF *informar*, estudante do curso *informar* da UFSM, tenho interesse em participar do projeto de pesquisa “Caracterização e Previsibilidade de Vendavais Convectivos e Tornados no Brasil” coordenado pelo docente Ernani de Lima Nascimento.

(Descrever os motivos que levaram o(a) candidato(a) a participar do processo seletivo para a bolsa do projeto, bem como das qualificações, habilidades, conhecimentos e experiências. Obs.: máximo de 2 (duas páginas), fonte Arial 10, espaçamento de 1,5).

ANEXO C
MINUTA DE PROJETO DE PESQUISA (UFSM FIPE Sênior 2022).

C.1 – IDENTIFICAÇÃO:

1.1 Coordenador: ERNANI DE LIMA NASCIMENTO 1.2 E-mail de contato: ernani.nascimento@ufsm.br
--

C.2 – DADOS DO PROJETO:

2.1 Título: Caracterização e previsibilidade de vendavais convectivos e tornados no Brasil. 2.2 Registro UFSM: 054064
--

C.3 – CARACTERIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA:

Em determinadas regiões do mundo as precipitações produzidas pelas nuvens convectivas em certas épocas do ano representam o principal mecanismo provedor das chuvas necessárias para as atividades agrícolas (p.ex., DURKEE et al., 2009; ROCA et al., 2014). Por outro lado, tempestades convectivas podem ocasionalmente atingir intensidade destrutiva deflagrando desastres naturais, como confirmado por diversos trabalhos realizados no Brasil nos últimos 20 anos (CUNHA et al., 2001; RECKZIEGEL, 2007; SILVA DIAS, 2011; NEDEL et al., 2012; MARTINS et al., 2017; SPERLING, 2018; RIBEIRO e SELUCHI, 2019; FIGUEIREDO et al., 2019; LOREDO-SOUZA, et al., 2019; entre outros).

As tempestades severas, tópico desta proposta de pesquisa, são um importante subconjunto das tempestades convectivas locais, consistindo daquelas capazes de produzir tornados e/ou grandes pedras de granizos e/ou rajadas de vento destrutivas (MOLLER, 2001). Existem fortes indícios de que os subtropicais da América do Sul são a segunda região do mundo em ocorrência de tempestades severas e tornados -- a primeira sendo as Planícies Centrais da América do Norte.

Um aspecto-chave associado ao tema acima é que as tempestades severas deflagram um número importante de desastres naturais no Brasil, em particular nos estados mais ao sul do país (p.ex., RECKZIEGEL, 2007; NEDEL et al., 2012). Esta afirmação sustenta-se nas estatísticas oficiais de desastres naturais mantidas pelos diversos órgãos de Defesa Civil no Brasil. Os desastres associados apenas a vendavais, granizos e tornados representaram, em média, quase 20% do número total de eventos adversos documentados no estado de Santa Catarina. Isto indica que as tempestades convectivas severas foram responsáveis por um número desproporcionalmente alto de eventos de alto impacto sócio-econômico. Este resultado também é representativo de outros estados do sul brasileiro, como evidenciado nos mapas 13 e 14 de CENAD (2013).

O crescente registro de desastres naturais associados a tempo convectivo severo no Brasil, que motivou, entre outras iniciativas, à criação do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), aponta para a necessidade da meteorologia brasileira em expandir o conhecimento também a respeito dos ambientes atmosféricos que favorecem ao desenvolvimento de tempestades severas e tornados. Isto é evidente quando consideramos que a mitigação de desastres naturais associados a estes fenômenos inclui necessariamente a melhora em sua previsão.

Dados estes pontos, o projeto de pesquisa apresentado para este Edital propõe-se a abordar a análise climatológica dos parâmetros meteorológicos que diagnosticam a presença dos “ingredientes” atmosféricos necessários para a formação de vendavais e tornados.

ANEXO C (continuação).

C.4 – OBJETIVOS E METAS:

O objetivo geral desta pesquisa é investigar as condições atmosféricas favoráveis à ocorrência de tempo convectivo severo no Brasil, com maior ênfase às regiões sul e sudeste do país. Vendavais com potencial destrutivo e tornados são o foco principal da pesquisa. Os dois objetivos específicos almejados nesta ação de 2022 são: (a) ampliar a documentação da ocorrência de vendavais e tornados no Brasil com base em registros meteorológicos e de danos reportados pelas Defesas Civas e pela mídia; (b) dar continuidade aos trabalhos de Foss (2011), Ferreira (2017), e Nascimento et al. (2016) e expandir a climatologia de parâmetros indicativos de tempo severo (“parâmetros convectivos”) para a região subtropical do Brasil e documentar melhor os perfis termodinâmicos e cinemáticos associados à ocorrência de vendavais e tornados nesta região.

C.5 – METODOLOGIA:

Esta pesquisa dará prosseguimento aos trabalhos de Foss (2011) e Nascimento et al. (2016). Neste último foi elaborada uma climatologia de 20 anos dos parâmetros relevantes para a análise convectiva para o setor subtropical da América do Sul, entre 20°S e 40°S, a leste da Cordilheira Andina. Estes parâmetros auxiliam na análise quantitativa dos ingredientes atmosféricos considerados necessários na formação de tempestades severas, quais sejam: oferta de umidade na baixa troposfera; presença de instabilidade condicional; presença de moderado a intenso cisalhamento vertical do vento (DOSWELL e BOSART, 2001; NASCIMENTO, 2005). A análise climatológica consistirá da investigação de perfis troposféricos de temperatura (T), umidade (q) e vento (V), dos quais foram derivados parâmetros de umidade atmosférica, instabilidade condicional e cisalhamento vertical do vento. Os perfis de T, q e V serão extraídos da rede observacional de ar superior do setor subtropical da América do Sul -- estações de Londrina[BR] (SBLO); Foz do Iguaçu[BR] (SBFI); Curitiba[BR] (SBCT); Florianópolis[BR] (SBFL); Porto Alegre[BR] (SBPA); Santa Maria[BR] (SBSM); Uruguaiana[BR] (SBUG); Resistência[AR] (SARE); Córdoba[AR] (SACO); Buenos Aires[AR] (SAEZ); Mendoza[AR] (SAME); Santa Rosa[AR] (SAZR); Assunção[PY] (SGAS) -- para o período entre janeiro de 1996 e dezembro de 2018. Os parâmetros convectivos extraídos dos perfis atmosféricos serão: CAPE (de diferentes parcelas de ar), CINE, índice de instabilidade por levantamento (lifted index), lapse rates entre 700hPa e 500hPa e entre superfície e 700hPa, altura do nível de condensação por levantamento, altura do nível de convecção espontânea, diferença vetorial do vento entre superfície e 6km (“cisalhamento” profundo), e entre superfície e 1km (“cisalhamento raso”). Estes são considerados os parâmetros mais básicos que auxiliam a identificar condições de tempo severo e tempo tornádico (p.ex., BROOKS et al., 2003; CRAVEN e BROOKS, 2004). Também serão calculados o denominador do número de Richardson volumétrico, a helicidade relativa à tempestade nos primeiros 3000m e nos primeiros 1000m -- ver Nascimento (2005) para uma descrição detalhada de todos os parâmetros mencionados aqui. Esta abordagem permite uma comparação direta com os resultados de trabalhos semelhantes realizados para a América do Norte (p.ex., RASMUSSEN e BLANCHARD, 1998; CRAVEN e BROOKS, 2004). Isto possui valor operacional no prognóstico de tempestades no sul-sudeste do Brasil porque permite ao previsor avaliar como a magnitude destes parâmetros em um dado dia e local se compara com a climatologia da Bacia do Prata, ao invés da climatologia norte-americana.

ANEXO C (continuação).

C.6 – RESULTADOS E/OU IMPACTOS ESPERADOS:

Ao longo da execução desta pesquisa são esperados resultados que alcançarão os objetivos indicados neste documento e que, por conseguinte, se tornarão uma contribuição relevante para a caracterização e previsibilidade das condições atmosféricas propícias às tempestades severas nos subtropicais da América do Sul em geral e no sul-sudeste do Brasil em específico.

Os estudos em Mudanças Climáticas Globais também poderão usufruir dos resultados desta pesquisa uma vez que muito se debate sobre o impacto dos cenários de Mudanças Climáticas sobre a ocorrência de desastres naturais associados a eventos atmosféricos extremos (DIFFENBAUGH et al., 2013). As tempestades severas se inserem neste contexto e conhecer melhor a climatologia reinante dos ambientes sinóticos que formam estes sistemas no nosso continente ajudará a inferir como mudanças de circulação atmosférica (ou na sua intensidade) podem se traduzir na frequência destes fenômenos no Brasil e na América do Sul.

Os planos de mitigação de desastres naturais associados a ventos destrutivos e granizos ainda são incipientes no Brasil, em particular quando comparados com de caráter mais hidrometeorológico como enchentes, inundações e escorregamentos de encostas. Conhecer melhor, e documentar de maneira mais quantitativa, a vulnerabilidade do Brasil a estes outros fenômenos tem implicação sobre o planejamento da mitigação de seus impactos.

A ampliação da capacidade da meteorologia brasileira na identificação das regiões de maior ocorrência de tempestades severas e tornados, e na sua previsão, terá ao longo dos anos impacto positivo sobre diversos setores da sociedade brasileira.

C.7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BROOKS, H.; LEE, J. W.; CRAVEN, J. P. The spatial distribution of severe thunderstorm and tornado environments from global reanalysis data. *Atmospheric Research*, v. 67-68, p. 73-94, 2003.

CENAD, *Anuário Brasileiro de Desastres Naturais: 2012*. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres, Secretaria Nacional da Defesa Civil, Brasília, 84p., disponível em http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteudo/arquivos/AnuariodeDesastresNaturais_2013.pdf, 2013.

CRAVEN, J. P.; BROOKS, H. E. Baseline climatology of sounding derived parameters associated with deep moist convection. *National Weather Digest*, v. 28, p. 13-24, 2004.

CUNHA, G. R.; SCHEEREN, P. L.; SILVA, M. S. *Granizo e cereais de inverno no Rio Grande do Sul*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Documentos 33, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Passo Fundo/RS, 24pp., 2001.

DIFFENBAUGH, N. S.; SCHERER, M.; TRAPP, R. J. Robust increases in severe thunderstorm environments in response to greenhouse forcing. *PNAS – Proceedings of the National Academy of Sciences*, v.110, p.16361-16366, disponível em <http://www.pnas.org/content/110/41/16361.full.pdf>, 2013.

DOSWELL III, C. A; BOSART, L. F. Extratropical synoptic-scale processes and severe convection. In: *Severe Convective Storms*, C. A. DOSWELL III (Ed.), Amer. Meteor. Soc. Monograph, v. 28, p. 27-69, 2001.

DURKEE, J. D.; MOTE, T. L.; SHEPHERD, J. M. The contribution of Mesoscale Convective Complexes to rainfall across subtropical South America. *Journal of Climate*, v. 22, p. 4590–4605, 2009.

FIGUEIREDO, E. L.; NASCIMENTO, E. L.; OLIVEIRA, M. I. An analysis of two derecho events in southern Brazil. *Meteorology and Atmospheric Physics*, p.1-30, 2019.

- FOSS, M. *Condições atmosféricas conducentes à ocorrência de tempestades convectivas severas na América do Sul*. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Meteorologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 145p., 2011.
- LOREDO-SOUZA, A. M.; ELIAS, L. G.; VALLIS, M. B.; ROCHA, M. M.; WITTEWER, A. R.; OLIVEIRA, M. G. K. Downburst related damage in Brazilian buildings: are they avoidable? *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, v.185, p.33-40, 2019.
- MARTINS, J. A., e colaboradores. Climatology of destructive hailstorms in Brazil. *Atmospheric Research*, v. 184, p. 126-138, 2017.
- MOLLER, A. R. Severe local storms forecasting. In: *Severe Convective Storms*, C. A. DOSWELL III (Ed.), American Meteorological Society Monograph, v. 28, p. 433-480, 2001.
- NASCIMENTO, E. L. Previsão de tempestades severas utilizando-se parâmetros convectivos e modelos de mesoescala: uma estratégia operacional adotável no Brasil? *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 20, p. 121-140, 2005.
- NASCIMENTO, E. L.; FOSS, M.; FERREIRA, V.; BROOKS, H. E. An updated and expanded climatology of severe weather parameters for subtropical South America as derived from upper air observations and CFSR-CFSv2 data. In: *Preprints, 28th Conference on Severe Local Storms*, Portland/EUA, American Meteorological Society, 2016.
- NEDEL, A. S.; SAUSEN, T. M.; SAITO, S. M. Zoneamento dos desastres naturais ocorridos no estado do Rio Grande do Sul no período 1989-2009: granizo e vendaval. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 27, p. 119-126, 2012.
- RASMUSSEN, E. N.; BLANCHARD, D. O. A baseline climatology of soundings-derived supercell and tornado forecast parameters. *Weather and Forecasting*, v. 13, p. 1148-1164, 1998.
- RECKZIEGEL, B. W. *Levantamento dos Desastres Desencadeados por Eventos Naturais Adversos no Estado do Rio Grande do Sul no Período de 1980 a 2005*. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2 volumes, disponível em http://www.ufsm.br/ppggeo/files/dissertacoes_06-11/BernadeteReckziegel.pdf, 2007.
- RIBEIRO, B. Z.; SELUCHI, M. E. A climatology of quasi-linear convective systems and associated synoptic-scale environments in southern Brazil. *International Journal of Climatology*, v. 39, p.857-877, 2019.
- ROCA, R.; AUBLANC, J.; CHAMBON, P.; FIOLEAU, T.; VILTARD, N. Robust observational quantification of the contribution of Mesoscale Convective Systems to rainfall in the Tropics. *Journal of Climate*, v. 27, p. 4952-4958, 2014.
- SILVA DIAS, M. A. F. An increase in the number of tornado reports in Brazil. *Weather, Climate, and Society*, v. 3, p. 209-217, 2011.
- SPERLING, V. B. *Processos Físicos e Elétricos das Tempestades de Granizo na Região Sul do Brasil*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos/SP, Brasil, 187p., disponível em <http://mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2018/01.24.02.29/doc/publicacao.pdf>, 2018.