

PRIMÓRDIOS DA AGROMETEOROLOGIA NO BRASIL

Ângelo Paes de Camargo¹

1. INTRODUÇÃO

As pesquisas, sobre a agrometeorologia no Instituto Agronômico de Campinas foram iniciadas em 1950 em sua Seção de Climatologia Agrícola, recém criada pelo então diretor Carlos Arnaldo Krug. A idéia da intensificação dos estudos agrometeorológicos partiu do Engenheiro-agrônomo Otávio Teixeira Mendes Sobrinho, chefe da Estação Experimental de Ribeirão Preto (SP), que acabara de realizar, em 1949, viagem de estudos pelos países cafeeiros africanos onde ficou impressionado com a importância dispensada à agrometeorologia nos centros de pesquisa agronômica da África.

Em 1950 o diretor do Instituto Agronômico, em visita à Fundação Rockefeller em Nova York, procurou conhecer centros que trabalhavam com a especialidade. Foi encaminhado ao Laboratório de Climatologia Agrícola, dirigido por Charles W. Thornthwaite em Seabrook (NJ), onde ficou impressionado com o volume e a qualidade das pesquisas e trabalhos realizados no campo da agrometeorologia, especialmente aqueles ligados ao balanço hídrico climatológico. Nessa oportunidade Charles W. Thornthwaite foi convidado para orientar a criação de uma Seção de Climatologia Agrícola que se desejava fundar no Instituto Agronômico. O convite foi aceito em princípio. Não pode porém ser concretizado, por compromissos assumidos, anteriormente. Foi então convidado para organizar e dar início aos trabalhos de pesquisas no Instituto Agronômico Rudolf Schroeder, climatologista e microclimatologista alemão, que estava deixando o cargo de chefe da Seção de Agroclimatologia do Centro Nacional de Investigações de café em Chinchiná, Caldas, na Colômbia.

Para estagiar e assessorar os trabalhos de instalação da Seção de Climatologia a ser criada e iniciar as pesquisas na área foi convidado em 1950 o Eng^o Agr^o Ângelo Paes de Camargo, então pesquisador fitotecnista junto à Seção de Raízes e Tubérculos do próprio Instituto Agronômico.

A Seção de Climatologia Agrícola veio substituir o antigo Serviço Meteorológico do Instituto, na ocasião dirigido pelo Eng^o Agr^o Hernani Godoy, o qual ficou chefiando o expediente da nova Seção.

Para o aparelhamento da Seção de Climatologia visando as pesquisas microclimatológicas e o

¹ Eng^o Agr^o, Dr., Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico. C.P. 28. 13020-902 Campinas, SP. Bolsista do CNPq.

balanço hídrico climatológico, o Instituto Agrônomo recebeu em 1951 grandes doações de aparelhamento e instrumental para macro e micrometeorologia, bem como pessoal de apoio, de várias entidades, como da Fundação Rockefeller, do Instituto Brasileiro do Café, da Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, do CNPq e do IBEC Research Institute.

Na década de 1950 foram também iniciadas pesquisas agrometeorológicas em várias universidades brasileiras. As primeiras em 1952 pela Cadeira de Física e Meteorologia, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, sob autoria dos professores Jesus Mardem dos Santos e Enéas Salatti e na Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo do Sul e Escola de Agronomia "Eliseu Maciel" em Pelotas (RS) sob a direção do professor Fernando da Silveira Mota.

Poucos anos mais tarde as atividades de pesquisas agrometeorológicas se iniciaram em vários outros centros. O professor Antônio Carlos de Souza Reis, na Universidade Federal de Recife (PE), e os professores Francisco B. Pereira e José de Souza Rodrigues, no Departamento de Engenharia da Faculdade de Ciências Agrárias de Belém (PA) foram os primeiros a iniciar nas Regiões Nordeste e Norte do País.

Este histórico se refere apenas aos primórdios da agrometeorologia no Brasil e trabalhos realizados nas décadas de 1950 e 1960. Em seguida a esse período a agrometeorologia desenvolveu-se consideravelmente em numerosos centros universitários e instituições de pesquisas do País. Seus resultados não constam deste breve histórico.

O autor não se acha capacitado a relatar satisfatoriamente o histórico mais recente de cada grupo de pesquisa. Por isso, propõe que seus representantes se encarreguem do trabalho. Certamente o presente histórico contém muitas omissões e incorreções relacionadas às contribuições de muitos pesquisadores. A todos eles o autor pede desculpas. Lembra a possibilidade de relatores de históricos parciais mais atualizados acertarem as incorreções.

2. TRABALHOS PRECURSORES DA AGROMETEOROLOGIA NO BRASIL

Muitos Trabalhos efetuados e publicados nas áreas da meteorologia, geografia, fisiologia vegetal, etc. constituíram valioso suporte à nascente agrometeorologia no País. Pode-se lembrar trabalhos sobre o ambiente do cerrado brasileiro dos professores Felix Rawitscher, Mário Guimares Ferri e equipe, da Universidade de São Paulo na década de 1940-50, bem como do fisiologista vegetal Paulo de Tarso Alvin, organizador das pesquisas na CEPLAC, mostrando que a causa da vegetação

enfezada do cerrado não era causada pela falta de água no solo, como se presumia, mas a extrema pobreza em nutrientes. Mais tarde a agrometeorologia confirmou essa conclusão(CAMARGO, 1963).

Deram também grande colaboração à agrometeorologia, Joaquim Sampaio Ferraz, Adalberto Serra, Salomão Serebrenick (SEREBRENICK, 1945), etc. do Departamento Nacional de Meteorologia; Leo Veibel, Speridião Faissol, Igenes. A. L. Teixeira Guerra, Elza C. Souza Keller, Ruth M. Almeida Simões, Ruth Lopes Cruz Manhanini, Marília Velloso Galvão, Lygia M. Cavalcanti Bernardes, do Conselho Nacional de Geografia, Edmon Nimer, do Instituto Brasileiro de Geografia, Fundação IBGE; João C. Strelits, do Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo; Luiz G. Laboriau, do Instituto de Botânica de São Paulo, e outros não lembrados aqui. Não se pode esquecer os valiosos trabalhos sobre prevenção de geada de Gustavo D'utra (D'UTRA, 1919), do Instituto Agrônomo de Campinas e de Belforte de Matos, o filho, (MATOS, 1923; 1928; 1929). Ainda na Região Sul pode-se destacar contribuição de Carlos A. Buchele sobre a bacia do Vale do Rio Itajaí, em Santa Catarina, Reinhard Maack, sobre o clima, solo e vegetação do Estado do Paraná e Ladislau Conssirat de Araujo (ARAUJO, 1930) e Floriano Peixoto Machado (MACHADO, 1950) sobre o clima do Estado do Rio Grande do Sul. Em Belém, na Região Norte, são conhecidos trabalhos meteorológicos e climatológicos, de SCHMIDT (1947) sobre o clima da Amazonas, de CUNHA e BASTOS, (1973), sobre a contribuição do Museu Paraense Emílio Goeld à meteorologia na Amazônia, etc.

Deve-se porém destacar a imensa contribuição de dois consagrados autores no campo da climatologia: Adalberto Serra e José Setzer. O primeiro, além de produzir vasta bibliografia sobre meteorologia e climatologia, publicou o profícuo "Atlas Climatológico do Brasil", com 783 mapas em cinco cadernos (SERRA 1955-60). O segundo, o Engenheiro José Setzer, além de trabalhos pedológicos e matemáticos legou grande número de valiosas contribuições no campo da climatologia aplicada, como o Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo, com 18 mapas (SETZER, 1966), o utilíssimo Atlas Pluviométrico do Estado de São Paulo, com 17 mapas e 392 tabelas pluviométricas (SETZER, 1972) e o estudo do clima do Estado de São Paulo (SETZER, 1946).

3. CENTROS PIONEIROS ATÉ 1970

Como mencionado anteriormente esses centros se localizam em quase todos os Estados do País. Como subsídio, este histórico apresenta um resumo das atividades agrometeorológicas desenvolvidas em vários centros de pesquisas existentes nas décadas de 1950 e 1960.

3.1. ESTADO DE SÃO PAULO

3.1.1. INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS - IAC

Os trabalhos experimentais agroclimatológicos iniciaram-se em 1950 no Instituto Agrônômico, pelo meteorologista Rudolf Schroeder. Foi seu primeiro assistente e Eng^o Agr^o Ângelo Paes de Camargo, vindo da área de Fitotecnia do mesmo Instituto Agrônômico.

A manutenção das estações agrometeorológicas, o recebimento e processamento dos dados bem como o preparo de anuários continuaram a cargo do Eng^o Agr^o Hernani Godoy, anteriormente encarregado do serviço meteorológico do IAC, que chefiou o expediente da Seção de Climatologia Agrícola desde sua fundação.

Os primeiros trabalhos microclimáticos foram iniciados em 1951 em cultura de chá na Estação Experimental de Pariquera-Açu, no Vale do Ribeira de Iguape, no sul do Estado de São Paulo (SCHROEDER & De VRIES, 1954). No inverno seguinte Schroeder iniciou pesquisa micrometeorológicas em Apucarana (PR), visando estudar a incidência da geada na região. Nessa ocasião não se cogitava dos estudos de efeitos topoclimáticos que depois, em 1956/57, mostraram que eram os de maior relevância na defesa preventiva e ativa contra a geada (CAMARGO & SALATI, 1960; ORTOLANI et al 1963).

Estudos e pesquisas sobre a evapotranspiração potencial e o balanço hídrico foram iniciados em 1950 pelo Eng^o Agr^o Ângelo Paes de Camargo, estimulado por Carlos A. Krug, que pôs à disposição vários trabalhos publicados por C. W. Thornthwaite e sua equipe do "Laboratory of Climatology" de Seabrook, NJ. no período de 1954 a 1959 foram instalados e conduzidos em três localidades baterias de evapotranspirometros regados pela superfície e mantidos com a devida área tampão de gramado, para dar as necessárias condições de evapotranspiração potencial. Os evapotranspirômetros localizaram-se no planalto Paulista em três estações experimentais do Instituto Agrônômico. Foram operados por seis anos seguidos, sendo seus resultados utilizados no preparo de tese de doutoramento de CAMARGO (1962). A tese mostrou que a equação de Thornthwaite se aplicou muito bem na estimativa da evapotranspiração potencial para as condições do planalto Paulista.

Em 1953 a Seção de Climatologia Agrícola recebeu a colaboração do Eng^o Agr^o Arthur Lopes da Costa, professor de Física e Meteorologia da Escola Nacional de Agronomia, km 47, do Rio de Janeiro, que se integrou à pequena equipe. Na ocasião, o material e instrumental meteorológico

recebido em 1952 já estava sendo usado para dar início às pesquisas microclimatológicas em cafezal a pleno sol em Ribeirão Preto e Matão, no planalto Paulista. Extenso relatório foi preparado em 1956 sobre resultados dessas pesquisas (COSTA & SCHROEDER, 1956). Vários trabalhos ligados à agrometeorologia foram preparados por esses autores e publicados na época (SCHROEDER, 1956a, 1956b e 1956c; COSTA, 1961; COSTA & GODOY, 1962).

Schroeder estudou minuciosamente a pluviometria no Estado de São Paulo, publicando seus resultados em *Bragantia* (SCHROEDER, 1966a). Com a colaboração do Professor Arthur Lopes da Costa estudou a pluviometria comparada no Brasil (SCHROEDER, 1956b).

COSTA (1961) preparou uma cuidadosa revisão bibliográfica de trabalhos climáticos e geográficos brasileiros, ligados à agrometeorologia, até 1956.

Em 1955 e 1956, Ângelo Paes de Camargo se afastou com bolsa de Estudos, patrocinada pela Fundação Rockefeller, para os Estados Unidos. Estudou na Universidade de Rutgers - Nova Jersey, e estagiou no Laboratório de Climatologia, dirigido por C.W.Thornthwaite. Especializou-se em agrometeorologia sobretudo em evapotranspiração potencial, balanço hídrico e preparo de cartas climáticas dos elementos do balanço hídrico (CAMARGO, 1957,1960).

Nessa ocasião terminou o contrato do climatologista Rodolfo Schroeder com o Instituto Agrônomo, que deixou o país. O mesmo aconteceu com seu assistente, o professor Arthur L. da Costa, que retornou à Escola Nacional de Agronomia, no Rio de Janeiro.

Com o regresso de Paes de Camargo em 1956 e posterior entrada de novos engenheiros agrônomos na Seção de Climatologia Agrícola, como Altino Aldo Ortolani, Hilton Silveira Pinto, Antônio Roberto Pereira, Hélio Garcia Blanco e Rogério Remo Alfonsi, os trabalhos agrometeorológicos foram reorganizados e intensificados. O grupo de Campinas recebeu substancial colaboração de colegas do Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ, que já vinham trabalhando em agrometeorologia. Mais tarde ingressaram no corpo técnico da Seção os Engenheiros Agrônomos: Orivaldo Brunini, Mário José Pedro Júnior, José Roberto Angelocci, José R. Parra, Marcelo Bento Paes de Camargo, Hermano V. Arruda e Maria Helena de Almeida Mello.

Os primeiros trabalhos de zoneamento de aptidão agroclimatológico no Brasil foram preparados por CAMARGO (1958a e 1959) sobre a aptidão da heveacultura no Brasil. Ficou demonstrada a plena aptidão térmica e hídrica da seringueira (*Hevea brasiliensis*) no planalto paulista e regiões semelhantes dos Estados vizinhos, com base no balanço hídrico segundo Thornthwaite.

Um trabalho básico de pesquisa sobre a fenologia da seringueira e de sua principal moléstia, o mal-das-folhas causada pelo fungo *Microcyclus ulei* (CAMARGO et al 1967), foi realizado no período

de 1962 a 1965 na localidade de Pindamonhangaba (SP), no Vale do Paraíba.

Entre outros resultados o trabalho mostrou:

a) nas condições do planalto paulista, o ataque do fungo ocorre apenas em baixadas mal drenadas de fundo de vale, onde o prolongado molhamento das folhas permite a infecção e o aparecimento no verão de surtos epidêmicos da moléstia;

b) a esporulação do fungo fica bloqueada no período hibernar quando a temperatura média mensal cai abaixo de 20° C, condição verificada em todo Estado de São Paulo e áreas vizinhas;

c) esses dois fatores previnem a incidência da moléstia em terrenos bem drenados, permitindo o cultivo sadio da seringueira, mesmo com os clones mais susceptíveis ao fungo e em áreas macroclimaticamente úmidas, como sul de São Paulo e Norte do Paraná.

Outros trabalhos foram conduzidos nas décadas de 1950 e 1960, relacionados ao zoneamento da aptidão climática de diversas culturas (CAMARGO, 1959, 1966; CAMARGO & ORTOLANI, 1964; ORTALONI & SILVA, 1965; CAMARGO *et al*, 1961).

CAMARGO (1958b) apresenta em **O Agrônomo** os primeiros resultados de pesquisa sobre proteção contra geada, patrocinada pelo "Serviço de Estudos de Defesa para o Combate à Geada", presidida pelo Engº Agroº Cecílio Ferreira Guarita, professor da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Paraná. As pesquisas foram realizadas em Campos do Jordão (SP) e no Norte do Paraná pela Seção de Climatologia Agrícola em colaboração com colegas da Cadeira de Física e Meteorologia de ESALQ e Faculdade de Agronomia do Paraná. Foi desenvolvida a técnica de proteção ativa pela turvação da atmosfera com neblina adequada, baseada na aplicação da mesma em pontos apropriados situados nas cabeceiras das bacias hidrográficas, freqüentemente bem acima das áreas onde se acham as culturas a proteger (CAMARGO & SALATI, 1960).

O primeiro trabalho sobre microclima, relacionado à temperatura do solo, foi publicado por COSTA e GODOY (1962).

Sobre a evapotranspiração potencial CAMARGO (1962) publicou sua tese de doutoramento, defendida na ESALQ em 1961. Mostrou que o método de Thornthwaite para estimativa da evapotranspiração potencial funcionou muito bem para as condições do planalto paulista. Simplificou o método substituindo o complicado índice "I" pelo índice "T", que corresponde simplesmente à

temperatura média anual da localidade, sem considerar os meses com temperatura média negativa.

Em 1970, foi publicado o trabalho: Parâmetros Climáticos e a Cafeicultura (ORTOLANI *et al*, 1970), com informações e tabelas para a estimativa da evapotranspiração potencial e preparo do balanço hídrico de 1955 segundo Thornthwaite & Mather. Orivaldo Brunini recém ingresso na Seção de Climatologia publicou trabalhos agroclimatológicos iniciados na FCAV-UNESP de Jaboticabal (BRUNINI, 1971a; 1971b). Outras Seções do instituto Agrônomo realizaram trabalhos relacionados à agrometeorologia, como irrigação, orientados pelo Engenheiro Agrônomo Rino N. Tosello (TOSELLO, 1960; TOSELLO & REIS, 1961; TOSELLO *et al*, 1967).

3.1.2. ESALQ-USP EM PIRACICABA

As atividades ligadas ao ensino de Agrometeorologia na ESALQ iniciaram-se com a inauguração oficial da Escola e com a criação da 1ª Cadeira (Física), abrangendo Física, Meteorologia, Mineralogia e Geologia, no início do século, sob a responsabilidade do Prof. Antônio de Padua Dias.

Em 1924, o Prof. Breno Arruda foi admitido como professor catedrático da 1ª Cadeira, permanecendo no cargo até sua aposentadoria em 1952. O Prof. Admar Cervellini assume as funções de Professor Catedrático em 1952. Na década de 50 foram contratados os professores Jesus Marden dos Santos como Assistente em 1952 e Eneas Salati em 1954, que iniciaram as pesquisas agrometeorológicas, propriamente ditas, colaborando nos estudos de prevenção de geada em cafezais, promovidos pela CEDCG, do Paraná. Na ocasião foram publicados alguns trabalhos relacionados a pesquisa sobre geadas, em associação com o Instituto Agrônomo de Campinas (CAMARGO & SALATI, 1960, 1966).

O professor Marden fez viagem de estudos agrometeorológicos a Wisconsin e Iowa, nos Estados Unidos em 1955-56 e na Inglaterra em 1963. Como Diretor do INEMET na década de 1960 o Professor Marden montou treinamento para professores de agrometeorologia no Brasil realizado na ESALQ, Piracicaba. Na ocasião foram treinados os agrometeorologistas: Carlos Ometto, Nilson Villa Nova, Dirceu Teixeira Coelho, Antônio Carlos de Souza Reis, José de Souza Rodrigues, Francisco Barreira Pereira, Altino Aldo Ortolani, Mario Adelmo, Paulo Abreu (Paraíba), Mauro Holsmann (Paraná), Neville B. V. dos Reis (Bahia), Dagmar Finizola Sá (CEPLAC), etc.

Na década de 60, com a contratação dos professores Epaminondas Sansígolo de Barros

Ferraz, Nilson Augusto Villa Nova, Klaus Reichardt, Afonso Decico e José Carlos Ometto, grande ênfase foi dada aos estudos sobre radiação solar (SALATI *et al*, 1966a; SALATI *et al*, 1966b, SALATI *et al*, 1967; PEREIRA *et al*, 1971); sobre a distribuição espacial e temporal da radiação solar global (CERVELINI *et al*, 1966a ; OMETTO *et al*, 1967; SANTOS *et al*, 1966); sobre as relações da radiação global com radiação líquida e insolação (OMETO, 1968) e balanço de energia radiante, radiação solar em cafezal (CERVELINI, 19966b).

Outra linha de pesquisa iniciada na década de 60 refere-se à perda de água por superfícies naturais (SANTOS & VILLA NOVA, 1958; VILLA NOVA, 1968; ORTOLANI *et al*, 1966; MORETI FILHO, 1965).

Como contribuição do Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ à Agrometeorologia no Brasil, cite-se a realização do Curso de Climatologia Agrícola (5/7 a 30/9/65), sob patrocínio do Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura e que contou com a presença de quase todos os pesquisadores e professores da área, então em atividades no país.

3.1.3. OUTRAS ENTIDADES PAULISTAS

Vários outros centros para estudos agrometeorológicos foram organizados no Estado, na década de 1960. Entre eles pode-se ressaltar os trabalhos do Departamento de Geografia e do Laboratório da Climatologia de Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo - IGEOG-USP, implantado em 1968 e dirigido pelo Professor Dr. Carlos Augusto Figueiredo Monteiro. Na ocasião o Departamento contou com a colaboração dos geógrafos bolsistas, José Roberto Tarifa e M.C.M.Guadarrame e deu início a amplo programa de pesquisa sobre agrometeorologia, bem como, trabalhos de pós-graduação.

As principais linhas de trabalho no IGEOG-USP foram: Estudos climáticos e características físicas regionais, com ênfase à técnica de análise rítmica climática associada à gênese do clima paulista e as conseqüências nas paisagens geográficas regionais. Alguns trabalhos foram publicados a respeito (TARIFA, 1972; MONTEIRO & TARIFA, 1972).

Pode-se citar ainda trabalhos agroclimatológicos sobre aprimoramento de lisímetros de flutuação efetuados na Faculdade de Ciência Médicas e Biológicas de Botucatu, pelo Eng^o Agr^o Antonio Tubelis (TUBELIS, 1969).

3.2. ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

3.2.1. INSTITUTO AGRONÔMICO DO SUL, EM PELOTAS

As atividades de pesquisa em agrometeorologia, propriamente dita, no Estado do Rio Grande do Sul iniciaram-se em 1952 na Seção de Climatologia Agrícola sob a orientação do Professor Fernando Silveira da Mota. Dirigiam-se especialmente às culturas do trigo, soja, arroz irrigado e fruticultura. Muitos problemas agrometeorológicos, especialmente os ligados ao balanço hídrico e à aplicação da evapotranspiração potencial segundo Penman tiveram especial atenção do Professor Mota, com a publicação de numerosos e valiosos trabalhos (MOTA, 1966).

O Professor Mota, ainda como estudante de Agronomia, já se interessava pela agrometeorologia. Publicou numerosos trabalhos. Como autor exclusivo pode se citar os seguintes trabalhos de Mota (MOTA, 1953a; 1953b; 1953c; 1957a; 1957b; 1966; 1969;). Como primeiro autor os trabalhos foram: MOTA e ROSINHA (1955); MOTA e GOEDERT (1971); MOTA e BEISDORF (1971); MOTA *et al* (1970). Em colaboração com vários autores (ACOSTA *et al*, 1971); com Antônio J. Pascale Professor Associado da Faculdade de Agronomia e Veterinária de Buenos Aires (PASCALE e MOTA, 1966).

Antes de 1952 pode-se destacar em Pelotas os trabalhos de Guilherme Witzal e Leopoldo de Oliveira Farias, na discussão e publicação das observações meteorológicas.

Numerosos trabalhos agrometeorológicos foram realizados, por autores como: Agenor da Silva Gomes, Clara Oliveira Goedert, Jonas Rodolfo Bezerra Garcez, Marisa Oliveira Agendes, Marlene Ivoni Carneiro Beissdorf, Marly J. Carneiro A Costa, Ney Fernandes Lopes, Silvio Steinmetz, Walter Arraújo Mota, Wilmar Wend, salientando-se os nomes dos professores Fernando Silveira da Mota, Ady Raul da Silva e do estatístico Edilberto da Costa Amaral.

3.2.2. SECRETARIA DA AGRICULTURA E UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Em 1948 foi contratado pela Universidade de Porto Alegre o Eng^o Agr^o Breno G. Reis para exercer as funções de assistente da cadeira de Física Agrícola, onde atuava como catedrático o Prof. Moisés Westphalen. O objetivo desse contrato foi iniciar trabalhos de pesquisa em Ecologia Agrícola. Em 1952 a Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul cria o serviço de Ecologia Agrícola e entrega sua estruturação ao Eng^o Agr^o Breno G. Reis. Em 1956 entram em operação as primeiras

estações da rede agrometeorológica do Estado que hoje, com quase 40 anos de observação, tem servido de base à pesquisa agrometeorológica e agroclimática realizadas no Estado. Na década de 60 iniciou-se o trabalho sistemático de pesquisa em agrometeorologia conduzido, de modo integrado, pela Secretaria da Agricultura e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, inicialmente sob a direção do agrônomo-ecologista Breno G. Reis. A ampliação do programa de pesquisa em Agrometeorologia neste período contou com a importante colaboração dos Eng^{os} Agr^{os} Moacir Antônio Berlato e Sergio Luiz Westphalen.

Hoje o grupo de pesquisa em Agrometeorologia ESTADO-UFRGS é constituído de 10 pesquisadores e tem contribuído com seus trabalhos técnico-científicos de modo significativo para o desenvolvimento da agrometeorologia no Rio Grande do Sul.

3.2.3. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Em 1962 ocorreu o primeiro curso de Climatologia Agrícola na Cadeira de Física na recém criada Faculdade de Agronomia de Santa Maria (RS), a cargo do professor Eng^o Agr^o Mario Ferreira. Em 1965 o professor Mario Ferreira realizou curso de especialização em Agronomia na ESALQ. No ano de 1967, com o ingresso na Cadeira do Eng^o Agr^o Galileo Adeli Buriol foram iniciados pesquisas na área. Em 1968 o Prof. Galileo Adeli Buriol estagiou na Seção de Climatologia Agrícola do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul-IPEAS, em Pelotas e, em 1969, junto à Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas. Os primeiros programas de pesquisa consistiram na determinação das disponibilidades dos diferentes elementos climáticos para o Estado do Rio Grande do Sul. A partir de 1968 ocorreu a participação do Eng^o Agr^o Valduino Estefanel que ingressou na Universidade para lecionar a disciplina de Estatística Experimental. O Professor Valduino dedicou-se ao estudo da Estatística Aplicada à Climatologia e à Informática. Posteriormente, com a contratação de mais pesquisadores para a área, os programas de pesquisa em agrometeorologia foram consideravelmente ampliados.

3.3. ESTADO DE PERNAMBUCO

Os estudos agroclimatológicos no Estado de Pernambuco foram iniciados em 1956 pelo Engenheiro Agrônomo Antônio Carlos de Souza Reis, professor de Física e Meteorologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco e pesquisador do Instituto de Pesquisas Agrônomicas de

Recife. Iniciou com estudos de balanço hídrico e trabalhos climatológicos. Fez estágio em 1960 na ESALQ e no IAC, no Estado de São Paulo. Foi grande sua contribuição no zoneamento de aptidão agroclimática do Nordeste brasileiro, especialmente no estudo do clima de Pernambuco (REIS,1970). Realizou uma análise comparativa entre diversas regiões climáticas do Brasil, visando à introdução da heveicultura em Pernambuco (REIS,1965). Publicou trabalhos realizados, ainda na década de 1960, sobre climatologia dos cerrados (REIS, 1971), sobre o zoneamento agroclimático da cafeicultura em Pernambuco (REIS, 1972), em tese de Docência livre em meteorologia e climatologia na Universidade Federal de Pernambuco.

3.4. ESTADO DO PARANÁ

Em decorrência da geada de 1955, que devastou grande parte da cafeicultura do Norte do Paraná, foi criada em 1956 o Serviço de Estudos para a Defesa Contra a Geada, (SEDCCG) pelo Governo do Estado. Seu chefe foi o professor Cecílio Ferreira Guarita da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Paraná.

As pesquisas tiveram início logo em 1956 orientadas pela Seção de Climatologia Agrícola da Instituto Agrônomo de Campinas (SP) e pela Cadeira de Física e Meteorologia da ESALQ em Piracicaba (SP). Essas pesquisas se prolongaram até 1962, conforme relatórios oficiais preparados por Ângelo Paes de Camargo, do IAC, realizados em Londrina (PR), Campos do Jordão(SP) e Apucarana (PR).

Anteriormente Rudolf Schroeder, do Instituto Agrônomo de Campinas e os professores Rubens Assunção Miranda e Djalma Burigo Faraco da Escola Superior de Agricultura da Paraná realizaram, no período de 1954 e 1955, algumas pesquisas visando a defesa contra a geada pela nebulização atmosférica. Não obtiveram resultados práticos. Na ocasião as neblinas não eram aplicadas em noites típicas de geada, nem nas cabeceiras das bacias hidrográficas, como a experimentação posterior demonstrou ser necessária (CAMARGO 1958b; 1960).

Em 1961, a SEDCCG convidou ao professor Arthur Orlando da Costa, Regente da Cadeira de Agrometeorologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, para elaborar um projeto de transformação do SEDCCG em entidade de maior extensão e profundidade técnico-científica. O referido professor apresentou ante-projeto de um Departamento de Meteorologia na Secretaria da Agricultura que foi aprovado e instalado 1962.

Em 1966 foi apresentado por Mauro Holzmann, professor da Faculdade de Agronomia da

UFP e chefe da Divisão de Meteorologia, plano de instalação de Rede Meteorológica Agrária do Paraná, assessorado pelo Professor Arthur O. da Costa. Para concretizar o plano foi constituída a Comissão para Estudo do Clima do Paraná (COEC), sendo instalada em 1970 e designado o Engº Agrº Antônio Rezende Corrêa, seu chefe.

A partir de agosto de 1969 a Divisão de Meteorologia passou a contar com a valiosa colaboração de Engº Agrº Hernani Godoy, ex- chefe da Seção de Climatologia Agrícola do IAC em Campinas (SP), que passou a assessorar a instalação da rede de estações agrometeorológicas do Paraná.

Posteriormente, em 1975, a direção da rede agrometeorológica e os estudos e pesquisas agrometeorológicas passaram para o recém criado IAPAR, sendo bastante ampliadas.

3.5. ESTADO DO PARÁ

As atividades em agrometeorologia foram iniciadas na década de 1950, na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, em Belém, com os professores de Física Agrícola Francisco Barreira Pereira e José de Souza Rodrigues. Em 1960 esses professores participaram de curso para treinamento de agrometeorologia promovido pelo INEMET, na ESALQ, Piracicaba (SP).

Alguns trabalhos agrometeorológicos foram realizados na década de 1960, como: "Possibilidades agro-climáticas do município de Altamira" (PEREIRA & RODRIGUES, 1971).

Mais tarde ingressaram no grupo outros professores e pesquisadores do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, especializados em agrometeorologia como: Therezinha Xavier Bastos, Vicente H.F. Moraes e Tatiane Deane A. Sá Dinis, que desenvolveram valiosos trabalhos sobre a agrometeorologia da Amazônia (BASTOS, 1972, MORAES & BASTOS, 1972).

3.6. OUTROS CENTROS

Em outros centros do país já se iniciavam as atividades na área da agrometeorologia propriamente dita, antes de 1970, como em Botucatu (SP), na Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas pelo Professor Antonio Tubelis; na Universidade Federal Rural, km 47, pelos professores Arthur Lopes da Costa e José A. Pinheiro Gomes Saraiva; em Lavras (MG), na Escola Superior de Agricultura, pelo professor Erivanis de Abreu Vilela; em Cruz das Almas (BA), na Universidade Federal da Bahia, pelo professor Guaraci Ferreira do Carmo; em Fortaleza (CE) na Universidade Federal do

Ceará pelo professor José Luciano Domingues Campos; no Rio de Janeiro (GB), Departamento Nacional de Meteorologia, pela agrometeorologista Marlene Maria Pinto; em Jaboticabal (SP), na Faculdade de Agronomia, pelos professores Romísio Geraldo Bouhid André e Mário Benicasa; em Arêia (PB), na Escola de Agronomia do Nordeste, U.F.P. pelo professor Paulo Martins de Abreu.

Em Viçosa (MG) com a implantação da Escola Superior de Agricultura montou-se o primeiro posto meteorológico em 1924. Na década de 1950 foi criada a disciplina de Física e meteorologia na Universidade Rural do Estado de Minas Gerais / UREMIG. Na ocasião o Prof. J.M. Pompeu Memória defendeu tese de mestrado nos Estados Unidos, sobre análise das precipitações pluviais na Mina de Morro Velho, próxima de Belo Horizonte.

Os trabalhos agrometeorológicos iniciaram-se na UREMIG em 1965 com a entrada do Professor Dirceu Teixeira Coelho assessorado pelo Professor Antonio Tubelis, na ocasião pertencente ao Departamento Nacional de Meteorologia.

Logo formou-se a primeira equipe dedicada aos trabalhos agrometeorológicos composto pelos professores Dirceu Teixeira Coelho, Gilberto C. Sedyama, Rubens Leite Vianello, Mauro Rezende, Salassier Bernardo, Morethson Rezende e outros. O prof. Sedyama defendeu tese de mestrado sob o título: Estudos de métodos para a estimativa da evapotranspiração potencial em Viçosa.

No Rio de Janeiro muitos trabalhos foram realizados no campo de agrometeorologia, especialmente no Departamento Nacional de Meteorologia, do Ministério da Agricultura, que na década de 1960 tinha a denominação de Serviço Meteorológico. Pode-se citar o trabalho: Estimativa da distribuição da radiação solar no Estado do Rio de Janeiro (SANTOS *et al*, 1966).

O agrometeorologista George H. Hargreaves, do ICA/Rio de Janeiro, especializado em requerimento de água para irrigação também apresentou importante contribuição (HARGREAVES, 1961).

Na Bahia pode-se destacar o trabalho de Raimundo Andrea (ANDREA, 1960) para o DNOCS, sobre a pluviometria no Polígono das secas.

4. EVOLUÇÃO DA AGROMETEOROLOGIA BRASILEIRA APÓS 1970

A partir de 1970 multiplicaram-se os centros de pesquisas agrometeorológicas no País. Faculdades, Institutos, Centros de Ciências Agrárias, de Meteorologia, de Geografia, Zootecnia, Botânica, Biologia, etc, passaram a se dedicar a projetos de estudos, pesquisas e extensão ligados a tecnificação da agrometeorologia científica e aplicada.

Com a criação da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia em 1980 deu-se grande impulso ao desenvolvimento da especialidade. Praticamente em todos os Estados da Federação a Sociedade angariou sócios dedicados aos estudos agrometeorológicos.

O número de pesquisadores pós-graduados no país e no exterior também vem aumentando consideravelmente, o que concorreu para a ampliação e refinamento dos trabalhos científicos e experimentais.

Até 1991 foram realizados sete Congressos da Sociedade e publicados resumos de trabalhos e respectivos anais. Não só na quantidade, mas especialmente na qualidade dos trabalhos, observa-se grande evolução de Congresso para Congresso.

5. REFERÊNCIAS

- ACOSTA, M. J.C., MOTA, F. S. da, BEISDORF, M. I.C. Geadas de primavera em Santa Catarina. Contribuição para um calendário agrícola regional. *Pesq. Agrop. Bras., Sér. Agron.* v. 6, p. 67-80, 1971.
- ANDREA, R. Pluviometria no Polígono das Secas Bahia. Salvador, BA: DNOCS, 1960. 159 p. Publicação 207.
- ARAUJO, L.C. de Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1930. 101 p.
- BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. Parte II. In: *Zoneamento Agrícola da Amazonia (1ª aproximação)*. Belém-PA: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, 1972. p. 68-122. *Boletim Técnico*, 54.
- BRUNINI, O. Aplicação de unidades térmicas para o planejamento do plantio e colheita de plantas olerícolas XXIII. In: *Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, XXIII*, São Paulo, 1971a.
- BRUNINI, O. Determinação de índices biometeorológicos e sua aplicação para o Estado de São Paulo. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 1971b. 30 p. (Mimeografado).
- CAMARGO, A.P. de. Pesquisas sobre proteção contra geada em 1957. *O Agrônomo*, v. 10, p. 15-19, 1958b.
- CAMARGO, A.P. de. Regiões climaticamente aptas a seringueira no Brasil. In: *Cultura da Seringueira*. São Paulo: Ministério da Agricultura/CATI/ETA e Secretaria da Agricultura de São Paulo, 1958a. 12 p.

- CAMARGO, A.P.de. Contribuição para a determinação da evapotranspiração no Estado de São Paulo. *Bragantia*, v. 21, p. 163-213. 1962.
- CAMARGO, A.P.de. Possibilidades climáticas da cultura da seringueira em São Paulo. *O Agrônomo*. v. 11, n. 5-6, p. 43-31, 1959.
- CAMARGO, A.P.de. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Campinas (SP): Instituto Agrônomo, 1960. 18 p. Boletim 116.
- CAMARGO, A.P.de. Clima do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1963, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 1963. p. 96-115.
- CAMARGO, A.P.de. O balanço hídrico no Estado de São Paulo. In: Curso de Extensão Rural para Divisão de Fomento Agrícola, I, Varnhagen, 1957. p. 1-8.
- CAMARGO, A.P.de. Viabilidade e limitações climáticas para a cultura do milho no Brasil - VII. In: Cultura e adubação do milho. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1966. p. 225-247.
- CAMARGO, A.P.de, CARDOSO, R.M.G., SCHMIDT, N.C. Comportamento e ecologia do "Maldas-Folhas" da seringueira nas condições climáticas do planalto paulista. *Bragantia*, v. 26, p. 1-18, 1967.
- CAMARGO, A.P.de., ORTOLANI, A.A. Clima das zonas canavieiras do Brasil V. In: Cultura e adubação de cana-de-açúcar. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1964. p. 121-138.
- CAMARGO, A.P.de, ORTOLANI, A.A., RODRIQUEZ, O. et al Efeito da cobertura do terreno em Laranjal sobre as temperaturas extremas do ar. *Bragantia*, v. 20, p. 11-18, 1961. (Nota, 3).
- CAMARGO, A.P.de., SALATI, E. Pesquisas sobre o combate à geada: Relatório dos trabalhos realizados em Apucarana (PR). Campinas: Instituto Agrônomo, 1960. 37 p. (Mimeografado).
- CAMARGO, A.P.de, SALATI, E. Determinação da temperatura letal de folhagem de cafeeiro em noite de geada. *Bragantia*, v. 23, p. 61-68, 1966. (Nota, 14).
- CERVELLINI, A., SALATI, E., GODOY, H. Estimativa da distribuição da energia solar no Estado de São Paulo. *Bragantia*, v. 25, n. 3, p. 31-40, 1966a.
- CERVELLINI, A., SANTOS, J.M., SALATI, E. et al Estudo da radiação solar em cafezal sombreado. Rio de Janeiro: Serviço de Meteorologia, 1966b, n.p. (Boletim Técnico, 2).
- COSTA, A.O.L. Introdução ao problema. Aspecto geral dos trabalhos e literatura existente. In: Relação sobre o estudo atual do conhecimento da climatologia agrícola na Região da Bacia Paraná - Uruguai e Plano de organização de um Serviço Agro-Climático na mesma zona. Campinas: Instituto Agrônomo, 1961. p. 13-19.
- COSTA, A.O.L., SCHROEDER, R.O. Microclima em cafezais não sombreados no Estado de São

- Paulo (1a parte). Campinas: Instituto Agrônômico. 1956, 131 p. (Mimeografado).
- COSTA, A.O.L., GODOY, H. Contribuição para o conhecimento da clima do solo de Ribeirão Preto, *Bragantia*, v. 21, n. 40, p. 689-742, 1962.
- CUNHA, O.R., BASTOS, T.X. A contribuição do Museu Paraense Emílio Goeldi à meteorologia da Amazonia. Belém, 1973. 69p. Publicação Avulsa, 23.
- D'UTRA, G.R.P. As geadas e meios possíveis de prevenir ou atenuar os seus efeitos sobre a vegetação. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1919. 58p.
- HARGREAVES, G.H. Monthly irrigation requirements for sugar cane. Rio de Janeiro: ICA, 1971. 6p. (mimeografado).
- MACHADO, F.P. Contribuição ao estudo do clima do Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1950. 91 p.
- MATTOS, J.R.B. de As geadas e as nuvens de fumaça. São Paulo: Secretaria de Agricultura, 1923. 17p.
- MATTOS, J.R.B. de Modalidade de geadas: ondas de frio. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1928. 14p.
- MATTOS, J.R.B. de A geada e o café. In: métodos de combate à geada. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1929. 20 p.
- MONTEIRO, C.A. de F., TARIFA, J.R. Balanço de energia em seqüência de tipos de tempo. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1972. 24p.
- MORAIS, V.H.F., BASTOS, T.X. Viabilidade e limitações climáticas para as culturas permanentes e anuais com possibilidades de expansão na Amazônia, Parte III. In: Zoneamento Agrícola da Amazônia, Belém: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, 1972. p. 123-153. Boletim Técnico, 54.
- MORETI FILHO, J. Caracterização da seca agrônômica na zona de canovieira do Estado de São Paulo como base para os estudos de irrigação. Piracicaba: ESALQ/USP, 1965. 93p.
- MOTA, F.S. Contribuição ao estudo da influência das chuvas sobre a distribuição dos bovinos no Rio Grande do Sul. *Revista Agrônômica*, n. 193, p. 63-81, 1953a.
- MOTA, F.S. Divisão agroclimática do Brasil meridional. Pelotas: Instituto Agrônômico do Sul, 1953b. 18 p. Boletim técnico, 7.
- MOTA, F.S. Estudo do clima no Rio Grande do Sul, segundo Köeppen. *Revista Agrônômica*, n. 193, p. 132-141, 1953c.
- MOTA, F.S. Determinação da evapotranspiração potencial em culturas de interesse econômico.

- Turrialba, Costa Rica: IICA, 1957a, 1p.
- MOTA, F.S. Os invernos de Pelotas (RS) em relação às exigências das árvores frutíferas de folhas caducas. Pelotas: Instituto Agronômico do Sul, 1957b. 38 p. Boletim Técnico, 18.
- MOTA, F.S. Influência da seca sobre o rendimento do milho em Pelotas. Pelotas, RS: Instituto Agronômico do Sul, 1957c. 36 p. Boletim Técnico, 19.
- MOTA, F.S. Evapotranspiração potencial no Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.* v. 1, p. 155-163, 1966.
- MOTA, F.S. Regiões climáticas para o trigo no Brasil. *Ciência e Cultura*, v. 21, n. 4, p. 772-776, 1969.
- MOTA, F.S., BEIRSDORF, M.I.C. Novas estimativas da radiação solar sobre o sul do Brasil. *Ciência e Cultura*, v. 23, n. 5, p. 573-576, 1971.
- MOTA, F.S., GOEDERT, C.O. Características bioclimáticas dos trigos sul-brasileiros. *Pesq. Agropec. Bras.* v. 4, p. 79-87, 1969.
- MOTA, F.S., ROSINHA, R.C. Ocorrência de seca no período crítico do milho no Rio Grande do Sul. Pelotas: Instituto Agronômico do Sul, 1955. 33 p. Boletim Técnico, 12.
- MOTA, F.S. da, GOEDERT, C.O., LOPES, N.F. et al Balanço hídrico do Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.* v. 5, p. 1-27, 1970a.
- OMETTO, J.C. Estudos das relações entre: Radiação Solar Global, Radiação Líquida e Insolação. Piracicaba, SP, 1968. 64 p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superiores de Agricultura Luiz de Queiróz, 1968. 1968.
- OMETTO, J.C., CERVELLINI, A., SALATI, E. Estudo da radiação solar em Piracicaba. Piracicaba, SP: Departamento de Física e Meteorologia/ESALQ/USP, 1967, 18p. (Mimeografado).
- ORTOLANI, A.A., SILVA, N.M. da. Clima da zonas algodoeiras do Brasil - VI. In: *Cultura e adubação do algodoeiro*. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p. 235-253.
- ORTOLANI, A.A., CAMARGO, A.P. de, VILLA NOVA, N.A. Correlação entre valores decendiais da evapotranspiração potencial calculados segundo métodos de Penman e de Thornthwaite. Dados de evapotranspiração, na região de Ribeirão Preto. *Bragantia*, v. 25, p.65-68, 1966.
- ORTOLANI, A.A., PINTO, H.S., PEREIRA, A.R., ALFONSI, R.R. Parâmetros climáticos e a cafeicultura. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Café, 1970. 27 p.
- PASCALE, A. J., MOTA, F. S. da. Aspectos da cultura do trigo no Rio Grande do Sul. *Pesq. Agrop. Bras.* v. 1, p. 123-140. 1966.
- PEREIRA, F.B., RODRIGUES, J. S. Possibilidades agro-climáticas do município de Altamira (PA).

Belém: Escola de Agronomia da Amazônia, 1971. 46 p. Boletim Técnico 1.

- PEREIRA, A.R., SALATI, E., CERVELLINI, A. et al Radiação Solar: Distribuição diária sem considerar os efeitos da atmosfera. São Paulo: Instituto de Geografia/USP, 1971. n.p. Caderno de Ciências da Terra, 10.
- REIS, A.C. de S. Análise comparativa entre diversas regiões climáticas do Brasil, visando a introdução do cultivo da seringueira em Pernambuco. Recife: Universidade do Recife, 1965. p. 29-37 (Arquivos do Instituto de Ciências da Terra).
- REIS, A.C. de S. Contribuição ao estudo do clima de Pernambuco. In: Recife: CONDEP, Recife, 1970, p. 11-41. Série 1, nº 1/Agricultura.
- REIS, A.C. de S. Climatologia dos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, São Paulo, 1971. Anais..., São Paulo: EDUSP, 1971. p. 15-25.
- REIS, A.C. de S. Zoneamento agroclimático para a cafeicultura em Pernambuco. Recife: Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1972. p 1-26. Boletim Técnico.
- SALATI, E., CERVELLINI, A., VILLA NOVA, N.A. et al Estimativa de radiação solar que atinge área horizontal unitária admitindo-se a ausência da atmosfera. Rio de Janeiro: Serviço de Meteorologia, 1967. 57 p. Boletim Técnico, 6.
- SALATI, E., OMETO, J.C., CERVELLINI, A. et al Estudo da determinação da Radiação Solar em Piracicaba, SP. Rio de Janeiro: Serviço de Meteorologia, 1966a. n. p. Boletim Técnico, 5.
- SALATI, E., REICHARDT, K., CERVELLINI, A. et al Influência do sombreamento na temperatura do solo em cafezal. Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Meteorologia, 1966b. n. p. Boletim Técnico, 2.
- SANTOS, J. M. dos; VILLA NOVA, N.A. Evaporação e evapotranspiração. Piracicaba, SP: ESALQ-USP, 1958. 27p.
- SANTOS, J.M. dos, RATISBONA, L.R., CARNEIRO, L.M.P. Estimativa da distribuição da radiação solar no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Serviço Meteorológico, 1966. 8 p. Boletim Técnico.
- SCHMIDT, J.C.T. O clima de Amazonas. Rev. Bras. de Geografia, v. 4, n. 3, p. 465-500, 1947.
- SCHROEDER, R. Distribuição e curso anual das precipitações no Estado de São Paulo. Bragantia, v. 15, p. 193-249, 1956a.
- SCHROEDER, R. Estações chuvosas do Brasil. Contribuição para o estudo da morfologia das chuvas especialmente na Bacia Paraná-Uruguai. Campinas: Instituto Agronômico, 1956b, 28 p. (Trabalho apresentado a Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai).

- SCHROEDER, R. Relatório sobre o estado atual do conhecimento da climatologia na região da Bacia Paraná-Uruguaí e Plano e organização de um Serviço Agrometeorológico na mesma zona. Campinas: Instituto Agrônômico. 1956c, 89 p. (Relatório apresentado a Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí).
- SCHROEDER, R., De VRIES, J.S. Investigações microclimáticas em cultura de chá. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE AGRONOMIA, II, 1954, Piracicaba, SP, Anais..., Piracicaba: ESALQ/USP, 1954, p. 459-461.
- SEREBRENICK, S. Notas sobre o clima do Brasil. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/Serviço de Documentação, 1945. 33 p.
- SERRA, A. Atlas climatológico do Brasil. Rio de Janeiro: CNG, 1955. 2 v. 783 p.
- SETZER, J. Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. Escolas Profissionais Salesianas 1946. 239 p.
- SETZER, J. Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo. Ed. São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1966. 186 p.
- SETZER, J. Atlas pluviométrico do Estado de São Paulo-período 1941-70. São Paulo: Departamento de Águas e Energia Elétrica, 1972. 409 p.
- TARIFA, J.R. Sucessão de tipos de tempo a variação do balanço hídrico no extremo oeste paulista. São Paulo: IGEOG/USP, 1972. 71p.
- TOSELLO, R.N. Novo tipo de evaporímetro terrestre. *Bragantia*, v. 19, p. 731-751, 1960.
- TOSELLO, R.N., REIS, A. J. Contribuição ao estudo da irrigação e da restauração de lavoura velha de café. Resultados da Estação Experimental de Ribeirão Preto. *Bragantia* v. 19, p. 997-1044, 1961.
- TOSELLO, R., FERREIRA, J.B., GADELHA, W. et al Contribuição ao estudo da irrigação e restauração de lavoura velha de café. Resultados da Estação Experimental de Botucatu, do Ministério da Agricultura. *Pesq. Agropec. Bras.* vol 2, p. 211-228, 1967.
- TUBELIS, A. Contribuição ao aprimoramento dos lisímetros de flutuação. Botucatu, SP, 1969, 82 p. Tese (Doutorado em Ciências). Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas/UNESP, 1969.
- VILLA NOVA, N.A. A estimativa da evaporação potencial no Estado de São Paulo. Piracicaba, SP, 1968. n.p. Tese (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", 1968.