

NOTA

Notas sobre a detecção e a prevenção do granizo nos pomares de maçã do município de Fraiburgo – SC*

Marlon Brandt¹

Até meados da década de 1960, a produção comercial de maçãs no país era destinada basicamente para o consumo local. Cultivadas em pequenos pomares, com frutos de baixo valor comercial, serviam, sobretudo à industrialização, para a fabricação de doces, geléias, sidras, etc. (SEZERINO, 1982, p. 85).

Tal situação começou a se alterar a partir da década de 1960, por intermédio da criação, em 1962, de uma sociedade entre os irmãos René e Arnaldo Frey, proprietários de terra e industriais do setor madeireiro e um grupo empresarial franco-argelino, composto por Gabriel e Henri Evrard, fruticultores, e Albert Mahler, empresário. Desta sociedade surgiu a Sociedade Agrícola Fraiburgo (Safra), que a partir de 1963 iniciou diversos experimentos com espécies frutíferas de clima temperado, como a ameixa, a maçã, a nectarina, o pêssego, a uva, entre outras, para determinar qual fruta possuía a melhor viabilidade econômica frente às condições de clima e solo apresentados em Fraiburgo. Resultados técnicos apontavam a maçã com a fruta que possuía o melhor desempenho para o cultivo em escala comercial (BIAU, 2003). Entretanto, além dos motivos técnicos, devem também ser considerados o contexto político e econômico da época, onde a maçã era o segundo item agrícola mais importado depois do trigo (RIBEIRO, 1973, p. 56), ou seja, existia um amplo mercado consumidor, que junto com criação de planos e programas, de âmbito estadual e federal fomentando a pomicultura (SCHIMIDT, 1990), foram fundamentais para a opção pelo cultivo comercial da maçã no município (BRANDT, 2004).

Desde o início das primeiras experiências com fruteiras de clima temperado, os produtores da Safra se depararam com diversos problemas, que iam das doenças aos problemas climáticos, como o número reduzido de horas de frio abaixo de 7,2°C, necessários à dormência, e as ameaças de tempestades de granizo. Mesmo que tais tempestades não ocorressem com muita frequência em um determinado ano, apenas uma chuva poderia inutilizar boa parte da produção de um pomar, daí a necessidade de uma constante busca por técnicas mais eficazes a sua prevenção. E são as diversas formas de detecção e prevenção contra esta intempérie, aplicada nos pomares de maçã do município de Fraiburgo, Santa Catarina, ao longo de 40 anos, o principal objeto deste trabalho.

* Este artigo trata-se de um projeto para Trabalho de Conclusão de Curso, originalmente escrito em 2004 com algumas modificações, porém abandonado para a realização de outro tema. Quero agradecer a meu pai, Leopoldo Brandt Neto, e Valeri Iliine (AGF) pelo fornecimento de algumas informações e materiais úteis à execução da pesquisa.

¹ Mestrando em Geografia – PPGGEO/UFSC. Endereço eletrônico: marlonbrandt@yahoo.com.br.



Figura 1: Localização de Fraiburgo

Visando reduzir os danos provocados pelo granizo nos pomares, no final da década de 1960 foram adotados para a sua prevenção foguetes antigranizo de origem suíça ou francesa, sendo que o custo unitário de cada foguete era de aproximadamente 45 dólares. (BURKE, 1994, p. 103). Em um literal “combate” ao granizo, estes foguetes agiam da seguinte maneira: após lançados, explodiam em uma certa altitude, lançando o conteúdo de sua ogiva, onde se encontravam diversas substâncias químicas, sendo a principal o iodeto de prata. O iodeto de prata age como um núcleo de condensação, utilizado para evitar a formação de granizos de grandes dimensões, ou seja, o granizo não é “quebrado” ou destruído, apenas se evita que seu tamanho seja maior, podendo desta forma, ao caírem, transformarem-se em chuva (FREY, 2004, p. 77).

No início, a detecção das nuvens de granizo era realizada a olho nu, valendo-se da experiência dos chamados “fogueteiros”. Os operadores realizavam a detecção das nuvens de granizo através da experiência empírica acumulada ao longo do tempo, observando através de torres o aspecto da nuvem; se esta era escura, pesada, lenta e baixa, determinando então possível momento do lançamento dos foguetes. Esta forma de detecção provocava muito desperdício de foguetes e um controle pouco eficiente do granizo (BURKE, 1994, p. 103).

Thomas Burke comenta que o crescente consumo dos foguetes levou a produção nacional destes (1994, p. 103). Uma fábrica de explosivos brasileira, a Britanite, situada no município de Quatro Barras, no Paraná, começou a produzir foguetes antigranizo, impedindo a importação dos foguetes suíços. Esta proibição ocorreu devido às políticas econômicas, de viés protecionista, adotada pelo governo militar (HOLLANDA FILHO, 1998, p. 33-75). A eficácia dos foguetes nacionais era considerada inferior a dos foguetes suíços, como comentou o agrônomo Roger Biau em seu depoimento concedido em 2003.

Em relação a técnicas mais eficientes de detecção do granizo, estas somente começaram a ser adotadas a partir de 1985, quando a empresa Renar instalou um radar suíço para navios com a intenção de melhorar a eficácia na detecção e combate ao granizo. Seu alcance de cerca de 50 quilômetros, no entanto seus resultados não foram satisfatórios (BURKE, 1994, p.104).

Nesta época os disparos dos foguetes eram realizados a partir de aproximadamente 300 bases espalhadas pelos pomares e operadas por 470 “fogueteiros”. A quantidade disparada num ano variava muito. Em um dia poderiam ser disparados mais de mil foguetes chegando a 15.000 foguetes em um ano (FREY, 2004, p. 77). Toda esta rede de prevenção ao granizo ainda era considerada ineficaz, necessitando uma melhor estrutura e novas técnicas.

Os resultados, pouco satisfatórios obtidos até então, fizeram com que no ano de 1989, com um pesado investimento de cerca de 1,8 milhões de dólares (FREY, 1990, p. 75) por parte da Associação dos Fruticultores de Fraiburgo, órgão criado em 1986, fosse importado um radar soviético, modelo MRL-5 (Figura 2), instalado no município de Lebon Régis, a uma altitude de 1.170 metros, operado por técnicos brasileiros e russos. Este radar pode detectar a chuva num raio de 300 quilômetros e o granizo num raio de 100 quilômetros, alcançando praticamente todo Estado de Santa Catarina e partes do Paraná e Rio Grande do Sul. O radar permanece ativo durante todo o ano, pois além do emprego na prevenção ao granizo, também é utilizado para outras funções, como previsões do tempo em curto prazo (AGF, 2004; BURKE, 1994, p. 104).



Figura 2: Radar soviético modelo MRL – 5, em operação no município de Lebon Régis.

Fonte: AGF, 2003.

Além do radar foram também importados foguetes soviéticos de maior alcance, instalados em 11 bases diferentes no município. Em cada disparo são lançados três foguetes por vez. Foguetes que possuíam dois tamanhos com alcances diferentes. Originalmente denominados Alazan I e II, receberam em Fraiburgo os apelidos de “Maria” e “Pedro”, para evitar confusão na hora dos lançamentos. O foguete “Maria” é o de menor alcance chegando a 6.000 metros e lançando a carga de iodeto entre 2.000 e 4.000 metros, enquanto o maior, “Pedro” pode chegar a 10.000 metros, lançando a carga entre 3.000 e 8.000 metros. Uma das principais diferenças entre os foguetes anteriores e os nacionais, além da carga – cerca de 200 gramas do brasileiro contra 1 quilograma dos foguetes soviéticos (BURKE, 1994, p. 104) –, também se encontra na estrutura. Os foguetes nacionais possuíam corpo plástico enquanto os

soviéticos possuíam corpo de celulose, o que não provocava queda de estilhaços após a explosão.

Estes foguetes possuíam o preço de 600 dólares a unidade, todavia sua eficiência era maior, o que também significava economia. Estimava-se que seriam empregados no máximo 600 foguetes por ano, contra os mais de 15.000 dos foguetes nacionais, ou seja, previa-se uma redução de custos na ordem de 315.000 dólares/ano (FREY, 1990, p. 75).

Porém é difícil prever os gastos quando se lida com o tempo. Na safra de 1989/90, foram lançados 1.258 foguetes, reduzindo para apenas 469 na safra seguinte, chegando a 2.353 foguetes no ano de 1994. Mesmo operando com cerca de 75% de eficácia (BURKE, 1994, p. 105), devido ao seu alto custo operacional (cerca de US\$ 2.500.000,00 / ano), este sistema foi desativado em meados de 1995 (AFF, 2004, p. 1). Para buscar métodos alternativos de combate ao granizo, membros da AFF foram então a França conhecer outro método de prevenção do granizo, que utilizava, ao invés de foguetes, “geradores de solo”, que vinham tendo resultados

eficientes e comprovados através das Seguradoras Agrícolas e trabalhos científicos do Prof. J. Dessens (Universidade de Clermon, centro de Pesquisa Atmosféricas e Universidade de Toulouse, Laboratório de Aerologia, França) que é o mentor científico deste método (AGF, 2004, p. 2)

Esta tecnologia, desenvolvida desde 1951 na França pela *Association Nationale de Etude et Lutte lês Fleaux Atmospheriques*, a Anelfa, consiste em:

01 cilindro de ar comprimido, 01 cilindro de reagente e 01 queimador. O queimador serve para queimar o reagente a uma temperatura constante e um fluxo também constante de iodeto de prata / cloreto de sódio. [...] Cada gerador de solo emite 8,8 g de iodeto de prata / cloreto de sódio por hora. Normalmente existe uma inversão a 1 km de altitude antes que a convecção se desenvolva. A concentração dos núcleos congelantes ativos a 4 km em volta do gerador de solo a -15°C será de $(8,8 \times 0,8 \times 10^{14} : 50) \text{ km}^{-3}$, seja 14 /L. Esta concentração é 50 a 100 vezes maior que a concentração média dos núcleos congelantes naturais. [...] Foi feita uma avaliação da incidência de granizo antes e depois da instalação do sistema. Em média a eficiência econômica do sistema fica ao redor de 50%, sendo alcançados com um mínimo de recursos humanos, técnicos e financeiros (AGF, 2004).

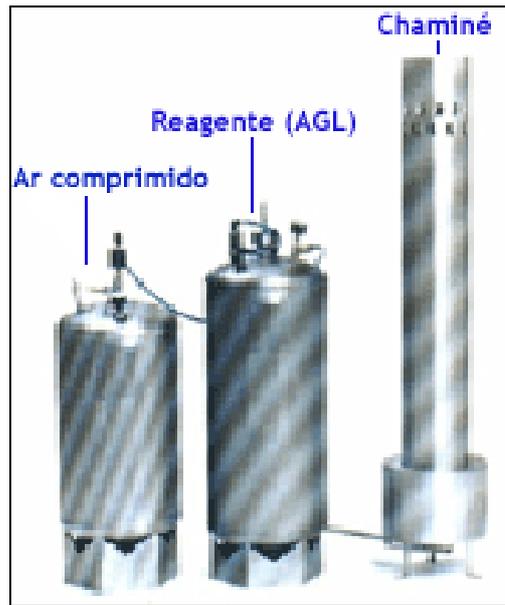
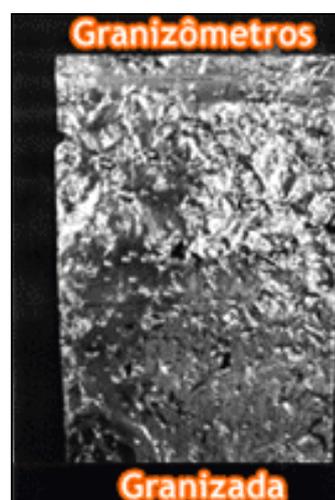
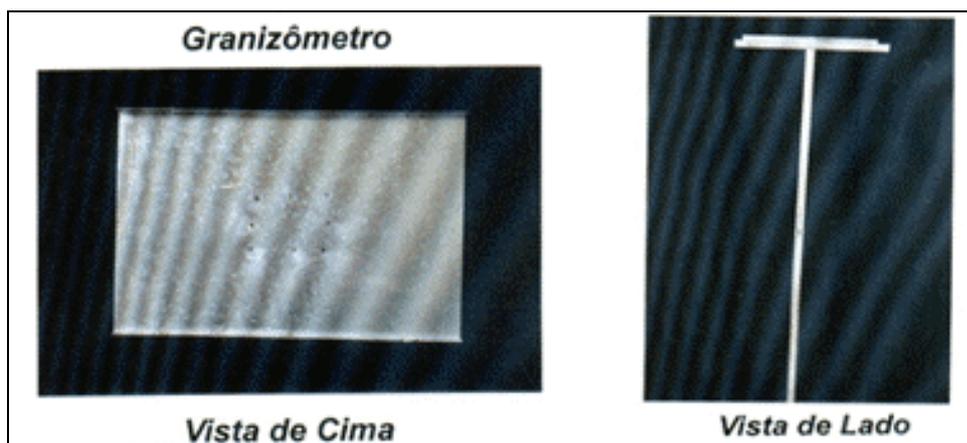


Figura 3: Principais componentes do “gerador de solo”.
Fonte: AGF, 2003.

No ano de 2000, é criada a empresa AGF Anti-Granizo Fraiburgo Ltda, assumindo o controle do combate ao granizo. É uma terceirização criada pela AFF, no entanto com a mesma equipe técnica anteriormente empregada, continuando a tarefa de detecção e prevenção do granizo, se expandindo também para outros municípios. No ano de 2004 existiam cerca de 120 geradores de solo, cobrindo uma área de 600.000 hectares a um custo inferior ao obtido com os foguetes antigranizo (AGF, 2004, p. 3). Estes geradores são medidos em sua eficiência através de placas de isopor cobertas de papel alumínio, os chamados “granizômetros”. (Figuras 4,5 e 5) O granizo, ao colidir com a placa, provoca uma pequena deformação que aumenta em relação ao diâmetro do granizo. Com a leitura destas placas, pode-se estudar a eficiência destes geradores comparando os “granizômetros” de áreas cobertas pelos geradores, com áreas não cobertas à medida que a proteção das áreas vai aumentando. Os “granizômetros” foram instalados no ano de 1997, sendo que no ano de 2003 estes se encontravam em 218 localidades (AGF, 2003).



Figuras 4, 5 e 6: Aspectos do “granizômetro”. Nas figuras 4 e 5 é possível observar o “granizômetro” antes e depois de uma chuva de granizos. A partir das marcas deixadas nesta simples folha de isopor coberta por papel alumínio é possível determinar o diâmetro médio do granizo naquela área.

Fonte: AGF, 2003.

Através do mapa da Figura 7, é possível observar a localização dos principais pomares de maçãs do município de Fraiburgo e a distribuição geográfica dos “geradores de solo”. Notem que estes se encontram dispostos em forma hexagonal. A escolha desta forma se deve as características físicas, principalmente o relevo bastante ondulado da região. Também foram realizados estudos referentes as correntes de vento e o deslocamento das nuvens para um melhor posicionamento do equipamento. Os 120 geradores empregados pela empresa, como é possível observar, não estão apenas localizados na área do município de Fraiburgo. Existem também geradores localizados nos municípios de Videira, Rio das Antas, Caçador, Campos Novos, Tangará, Ibiã, Pinheiro Preto, Lebon Régis e Monte Carlo (AGF, 2004, p. 7).

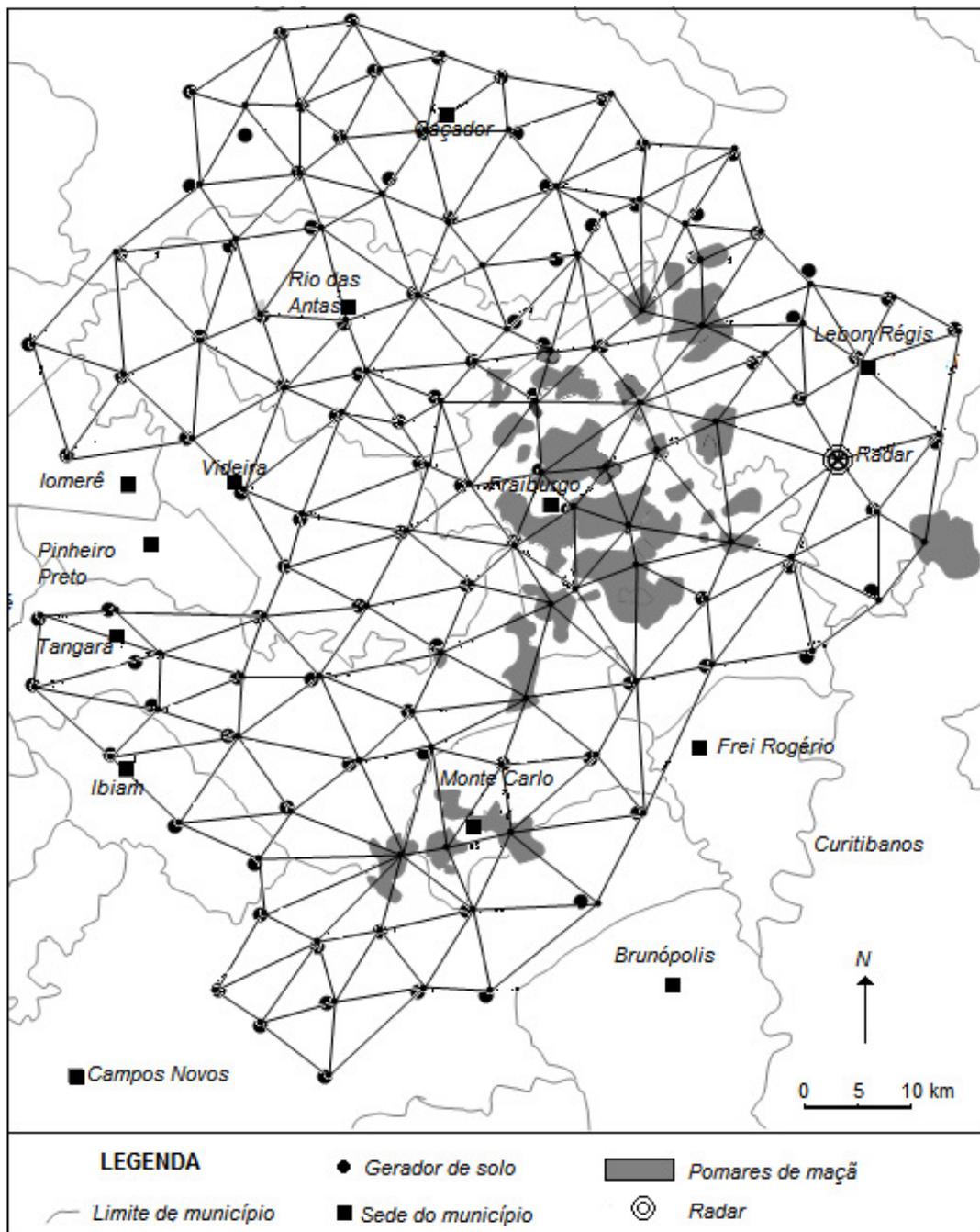


Figura 7: Mapa da localização do Radar, distribuição dos pomares e rede de geradores de solo em Fraiburgo e região.

Fonte: Do autor sobre mapas da AGF, 2004.

As vantagens deste sistema em relação ao uso de foguetes não se situa apenas no campo econômico. Este é um sistema muito mais seguro, pois não implica em nenhum tipo de problema para ser instalado em áreas densamente povoadas e/ou com intenso tráfego aéreo (AGF, 2004, p. 4), diferente dos foguetes, onde a população, apesar do belo espetáculo visual oferecido pelo disparo contra as nuvens durante a noite, sofriam com quedas de estilhaços quando estes possuíam corpo plástico. Ainda mais em um município como Fraiburgo, rodeado por pomares que fazem fronteira com a área urbana.

Como foi visto, foram empregadas diversas técnicas de prevenção ao granizo no município de Fraiburgo, sendo que a atual técnica, apesar de possuir apenas 50% de

eficiência, vem demonstrando ser uma opção economicamente viável. Além do emprego de foguetes antigranizos, que demonstrou ser de custo altíssimo, outra opção pode ser o emprego de telas de náilon cobrindo os pomares, técnica que não é nova, sendo empregada na Itália desde 1957 (CORINO, 1980, *apud* LEITE; PETRI; MONDARDO, 2002, p. 714). Proteção que, mesmo atingindo 100% de eficiência, possui como desvantagem, por causa da redução da incidência solar, a redução da coloração vermelha, que possui grande importância no mercado, em cultivares como a Fuji e a Gala. Soma-se a isso o agravamento de algumas doenças “devido à manutenção da umidade foliar por um tempo maior” ou a maior dificuldade de polinização. Porém alguns dos problemas, como a redução da coloração vermelha, podem ser superados com o emprego de telas brancas e/ou com menor percentual de sombreamento, ou a adoção de clones de Fuji e Gala com coloração mais intensa (LEITE; PETRI; MONDARDO, 2002, p. 714-716). Tal forma de prevenção ao granizo foi experimentalmente aplicada em algumas áreas da Pomifrai, empresa produtora de maçãs em Fraiburgo durante cinco anos. Apesar de exigir um custo elevado de instalação em grandes pomares, ainda mais num município onde diversas empresas possuem mais de 500 hectares cultivados, tal método pode se constituir como uma alternativa frente a outros métodos já empregados na região, não apenas para a maçã, mas para outras frutas de clima temperado.

REFERÊNCIAS

AGF Anti-granizo Fraiburgo Ltda. Disponível em: <<http://www.antigranizo.com.br>>. Acesso em 23 de dezembro de 2003.

_____. Sistema anti-granizo. Lebon Régis, 2004. Digitado

BIAU, Roger. Depoimento, novembro de 2003, Fraiburgo. Entrevistador: Marlon Brandt. Acervo do autor.

BRANDT, Marlon. “**Frey**”burgo: acumulação de capital no setor macieiro e continuidade política no município de Fraiburgo na década de 1960. 2004. 142f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em História) – Centro de Educação, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

Britanite IBQ. Disponível em: <<http://ibq.com.br>>. Acesso em: 14 março 2004.

BURKE, Thomas J. **Fraiburgo, do machado ao computador:** Fraiburgo: Gráfica Vicentina, 1994.

EVRARD, Henri. 74 anos. Depoimento, novembro 2003, Fraiburgo. Entrevistador: Marlon Brandt. Acervo do autor.

FREY, Willy. **Fraiburgo, berço da maçã brasileira:** 2. ed. Fraiburgo: [s.n.], 1990.

_____. **Fraiburgo, berço da maçã brasileira:** 4. ed. Curitiba: Sépia Editora, 2004.

HOLLANDA FILHO, Sérgio Buarque de. Livre comércio *versus* protecionismo: uma antiga controvérsia e suas novas feições. In: **Revista de estudos econômicos.** N. 1, v. 28. São Paulo: Jan-mar. 1998. p. 33-75.

LEITE, Gabriel Berenhauser; PETRI, José Luiz; MONDARDO, Márcia. Efeito da tela antigranizo em algumas características dos frutos de macieira. In: **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 714-716, Dezembro 2002.

RIBEIRO, Sylvio Wanick. **Desempenho do setor agrícola – década 1960/70**. Brasília: IPEA, 1973, pg 56.

SCHIMIDT, Wilson. **O setor macieiro em Santa Catarina**: formação e consolidação de um complexo agroindustrial. 1990. 258f.. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Agrário) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, Rio de Janeiro, 1990.

SEZERINO, Maria Lurdes. **As condições climáticas e o cultivo da maçã em São Joaquim – Santa Catarina**. 1982. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP Rio Claro, Rio Claro, São Paulo, 1982.