UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO GEOGRAFIA E GESTÃO DO TERRITÓRIO

A QUESTÃO DO VALOR DO CLIMA: REFLEXÕES EM TORNO DE UM VALOR CONCEITUAL PARA A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

(TESE DE DOUTORADO)

ARISTEU GEOVANI DE OLIVEIRA

UBERLÂNDIA/MG

2010

ARISTEU GEOVANI DE OLIVEIRA

A QUESTÃO DO VALOR DO CLIMA: REFLEXÕES EM TORNO DE UM VALOR CONCEITUAL PARA A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Geografia.

Área de Concentração: Geografia e Gestão do Território.

Orientador: Prof. Dr. Washington Luiz Assunção

Uberlândia/MG

INSTITUTO DE GEOGRAFIA

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil

048q Oliveira, Aristeu Geovani de. 1964 -

A questão do valor do clima [manuscrito]: reflexões em torno de um valor conceitual para a precipitação pluviométrica na produção agrícola / Aristeu Geovani de Oliveira – 2010.

150 f.

Orientador: Washington Luiz Assunção.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia.

1. Precipitação (Meteorologia) – Teses. 2. Climatologia agrícola – Jataí (GO) – Teses. I. Assunção, Washington Luiz. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDU: 551.577

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Programa de Pós-Graduação em Geografia

ARISTEU GEOVANI DE OLIVEIRA

A Questão do Valor do Clima: reflexões em torno de um valor conceitual para a precipitação pluviométrica na produção agrícola

Prof. Dr. Washington Luiz Assunção (Orientador) - UFU

Prof. Dr. Ivanilton José de Oliveira - UFG

Profa. Dra. Zilda de Fátima Mariano - UFG (Jataí)

Prof. Dr. Paulo Cezar Mendes - UFU

Prof. Dr. Vanderlei de Oliveira Ferreira - UFU

Data: 11 / 05 de 2010

Resultado: Aprovado

AGRADECIMENTOS

Na conclusão de mais uma etapa na minha jornada em busca do conhecimento, em que as dúvidas, ante incertezas, passam a ser agora alicerces para transpor conflitos interiores inerentes à razão, faço aqui um breve agradecimento:

À Universidade Estadual de Goiás, pela concessão de licenças parcial e total, condição primordial para que pudesse avançar na minha formação enquanto professor, alcançando o título de doutor;

Ao prof. Dr. Washington Luiz Assunção, pela coragem e ousadia ao aceitar contribuir e ser parceiro em uma discussão pautada pela dúvida, em virtude de esta se sustentar em reflexões sobre um objeto complexo, pela sua natureza abstrata e relativa;

À Marta, minha esposa, que sempre esteve ao meu lado na busca de respostas para minhas incertezas, e que por tantas vezes, incentivou-me a continuar esta caminhada.

À Marluce, funcionária do IBGE de Jataí-Go, que não mediu esforços para me ajudar a encontrar os dados necessários para esta discussão.

À prof. Dra. Zilda Mariano da UFG de Jataí-Go, por contribuir com informações acerca dos produtores rurais do município, e pelo fornecimento dos dados pluviométricos da Estação Jataí.

Ao senhor Eurípedes vulgo “Chaca”, Técnico agrícola funcionário da Prefeitura de Jataí e grande conhecedor do município e dos produtores rurais locais, pelas informações precisas.

Aos produtores de arroz de sequeiro do município de Jataí-Go, que tiveram coragem de me repassar informações sobre sua atividade produtiva, desde que fosse omitida a publicação de seus nomes;

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade em cursar o doutorado;

Aos amigos do “retiróquio”, Marcelo, Élson e Denis, pelos momentos de “introspecção intelectual conjunta”, quando colocávamos na mesa nossas incertezas para que fossem compartilhadas na busca de uma luz;

Aos amigos da luta acadêmica (e em especial ao agora Dr. Timóteo) que direta ou indiretamente contribuíram na elaboração de nossas discussões que findaram neste trabalho;

E a todos os meus familiares, que na simplicidade de suas pessoas, sempre oraram e torceram para que nossa caminhada fosse vitoriosa.

RESUMO

O clima, no conjunto de seus parâmetros como temperatura, umidade, radiação, e precipitação, exerce fundamental importância nos sistemas produtivos agrícolas nas regiões tropicais, considerando-se que é através do sistema climático que ocorre a entrada e saída de energia no ambiente produtivo, proporcionando a capacidade de produção. As características climáticas apresentadas numa determinada localidade, além de tornarem-se fatores de diferenciação espacial que imprimem qualidades ao meio, podem constituir-se em elementos facilitadores da produção, e são incorporadas ao processo produtivo sob a forma de insumos agrícolas, gerando valores no aumento da produtividade. Assim, o objetivo deste estudo é abordar a importância da precipitação pluviométrica, como elemento representativo do clima em uma discussão na perspectiva da Geografia do Clima, suscitando-se o debate que envolve a elaboração de um valor conceitual para este, a partir da participação do mesmo no processo produtivo frente aos diferentes grupos sociais. A pesquisa sustentou-se em uma revisão teórico-bibliográfica sobre a influência do clima na agricultura, e na análise e comparação dos dados da precipitação pluviométrica e da produção e produtividade de arroz de sequeiro no município de Jataí no Sudoeste Goiano entre os anos de 1978 e 2006. Sustentou-se também nas hipóteses de que o clima possui valor que pode ser quantificado e qualificado através da variável precipitação, e que este valor é constituído pelo significado e influência desta no processo produtivo, sendo, portanto, entendido como valor de uso e valor de existência. No desenvolvimento do estudo, verificou-se que a variação da produtividade de arroz de sequeiro está diretamente relacionada à variabilidade e distribuição da precipitação ao longo do período produtivo, sendo esta, portanto, fator limitante da produção. Verificou-se, também, que o grau de variabilidade da produção frente à variabilidade pluviométrica depende, ainda, da intensidade e uso de aparato tecnológico produtivo agrícola pelos diferentes grupos sociais conforme suas relações econômicas e sócio-culturais no processo de ocupação do espaço, e que, por isto, o valor do clima é dado a partir da intensidade das relações de dependência estabelecidas entre os indivíduos e o meio físico natural.

Palavras-chaves: Precipitação pluviométrica; insumo agrícola; valor conceitual;

ABSTRACT

The climate in the whole of its parameters such as temperature, humidity, radiation, and precipitation, plays a fundamental role in agricultural production systems in tropical regions, whereas it is through the climate system that occurs incoming and outgoing energy in the productive environment, providing capacity for production. The climatic characteristics presented in a particular locality, besides becoming a factor of spatial differentiation that print qualities to the environment, can be elements to facilitate production, and are incorporated into the productive process in form of aagricultural input increasing and generating values in productivity. This way, the objective of this study is to address the importance of rainfall as representative elements of the climate in a discussion in the perspective of Geography of Climate, stirring a debate over the development of a conceptual value for this, from involvement it in the productive process at the head of different social groups. The research was supported in a review of theoretical literature on the influence of climate on agriculture, and in the analysis and comparison of data on rainfall and the production and productivity of upland rice in the municipality of Jataí in southwest of Goiás between the years 1978 and 2006. It was also sustained in the hypothesis that the climate has value that can be quantified and qualified through the variable rainfall, and that this value is formed by the significance and influence of it in the production process, therefore, viewed as value of use and value of existence. In the development of the study, was found that the variation in productivity of upland rice is directly related to the variability and distribution of rainfall throughout the productive period, which is therefore a limiting factor of production. It was also found that the degree of variability in production compared to rainfall variability, also depends on the intensity and use of technological apparatus of agricultural production among different population groups according to their economic relations and socio-cultural factors in the process of occupying the space, and for this, the value of climate is given from the intensity of dependency relationships established between individuals and the natural physical environment.

Keywords: Rainfall; agricultural input; conceptual value.

LISTA DE FIGURAS, MAPAS E QUADROS.

LISTA DE FIGURAS

01 Jataí – GO. Média pluviométrica mensal. 1976 – 2006..... 68

02 Jatai – GO. Representação da distribuição pluviométrica..... 69

03 Veranicos em Jataí – GO. Distribuição por meses e duração. 1975 – 2006..... 78

04 Variação nas alturas pluviométricas (%) em relação a média do ano-safra 1976 – 2008..... 86

05 Representação do consumo de água no cultivo do arroz de sequeiro segundo Brunini et al. (1981) e Carvalho Junior (1987)..... 94

06 Jataí: Área plantada (ha.) e produção (ton.) de arroz de sequeiro. 1970 – 2006..... 100

07 Jataí – GO. Evolução da área plantada de arroz de sequeiro (ha.). 1990 – 2006..... 101

08 Jataí - GO. Produtividade de arroz de sequeiro em quilograma (kg.) por hectare (ha.). 1970-2006..... 102

09 Evolução da Produção de Arroz de Sequeiro em toneladas (ton.). 1990-2006..... 103

10 Jataí – GO. Incremento (%) na área plantada (ha.) e produção de arroz de sequeiro (ton.). 1990 – 2006..... 104

11 Jataí – GO. Produção de arroz de sequeiro em quilograma (kg) por hectare (ha.). 1990 – 2006..... 105

12 Jataí – GO. Alturas pluviométrica anual 1976 – 2006 e média histórica..... 107

13 Jataí - GO. Alturas pluviométricas de outubro a abril 1976 – 2006 e média histórica..... 108

14 Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 1978 e média histórica. 117

15 Extrato do balanço hídrico. Estação 01851004 – 1978..... 118

16 Distribuição diária da precipitação fevereiro 1978 (estação 01751001 e 01851004).. 119

17 Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 1993 e média histórica. 120

18 Extrato do balanço hídrico. Estação 01751002 – 1993..... 120

19 Distribuição diária da precipitação. Janeiro1993 (estação 01751002 e 8346400)..... 121

20 Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 1996 e média histórica. 122

21 Extrato do balanço hídrico. Estação 01751002 – 1996..... 122

22 Distribuição diária da precipitação. Março 1996 (estação 01751002 e 8346400)..... 123

23 Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 2000 e média histórica. 123

24 Extrato do balanço hídrico. Estação 01751001 – 2000..... 124

25 Distribuição diária da precipitação. Março 2000 (estação 01751001 e 8346400)..... 125

26 Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 2005 e média histórica. 125

27 Distribuição diária da precipitação. Fevereiro 2005 (estações 01851004 e 8346400) 126

28 Extrato do balanço hídrico. Estação 01851004 – 2005..... 127

29 Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março 2006 e média histórica.. 127

30 Extrato do balanço hídrico. Estação 08346400 – 2006..... 128

31 Distribuição diária da precipitação. Janeiro 2006 (estação 01851004 e 8346400)..... 129

32 Jataí. Queda na produtividade de arroz de sequeiro em relação ao ano-safra anterior 130

LISTA DE MAPAS

01 Mapa de localização do município de Jataí – GO..... 57

LISTA DE QUADROS

01 Geologia (estratigrafia) do município de Jataí – GO e área de ocorrência..... 59

02 Município de Jatai – GO. Morfogênese e área das formas de relevo..... 61

03 Tipos de solo e área (km2 / %) em Jataí – GO..... 62

04 Município de Jatai – GO. Uso da terra em 1967 e 1997..... 64

05 Jataí – GO. Início e término do período chuvoso entre 1976-2006..... 72

06 Jataí – GO. Períodos de duração da estação chuvosa e estação seca 1974 – 2007.. 74

07 Ocorrência de veranicos em Jataí – GO. - Estação 01751002..... 77

08 Jataí – GO. Diferença em relação à média histórica e tipologia pluviométrica . 1976 – 2006..... 82

09 Anos-safra 1976 – 2006. Diferença em relação à média e tipologia..... 83

10 Distribuição dos anos coincidentes em relação à Tipologia pluviométrica..... 84

11 Fatores atuantes no processo produtivo do arroz de sequeiro..... 92

12 Jataí(GO). Zoneamento agroclimático para o arroz de terras altas..... 95

13 Características das principais cultivares de arroz recomendadas para o cultivo de sequeiro..... 96

14 Evolução da área plantada (há) em arroz, cana-de-açúcar, milho e soja no município de Jatai-GO..... 106

15 Jataí – GO. Queda na produtividade em kg/ha. por ano/safra..... 114

16 Jataí- GO. Volume pluviométrico do primeiro trimestre por estação e ano de ocorrência de queda da produtividade, comparado com a média histórica..... 115

17 Jataí- GO. Ocorrência de veranicos por estação, ano, mês e dias de duração..... 116

LISTA DE SIGLAS

ANA - Agencia Nacional de Águas

BHM - Balanço Hídrico Mensal

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENOS - El nino Oscilações Sul

ET - Evapotranspiração

ETP - Evapotranspiração Potencial

FP - Frente Polar

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

IT - Instabilidade Tropical

Polocentro - Programa de Desenvolvimento dos Cerrados

PRODECER - Programa de Cooperação Nipo-brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado

RADAMBRASIL - Sigla de um projeto cujo primeiro objetivo foi conhecer a realidade cartográfica e os recursos naturais da Amazônia. Foi criado em 1970, no contexto do Programa de Integração Nacional (PIN), com o nome de Comissão de Levantamento Radagramétrico da Amazônia (CRADAM). Mais tarde, em 1975, tendo a área do projeto se extendido para todo o território brasileiro, passou a chamar-se Comissão Executora do Projeto RADAMBRASIL

SEPIN - Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação – Goiás

SEPLAN - Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento – Goiás

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SUDECO - Superintendência de Desenvolvimento para o Centro Oeste

UFG: Universidade Federal de Goiás

A QUESTÃO DO VALOR DO CLIMA: REFLEXÕES EM TORNO DE UM VALOR CONCEITUAL PARA A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA.

SUMÁRIO

RESUMO..... 06

ABSTACT..... 07

LISTA DE FIGURAS, MAPAS, QUADROS E TABELAS..... 08

LISTA DE SIGLAS..... 11

CONSIDERAÇÕES INICIAIS..... 14

CAPITULO I - O CLIMA COMO OBJETO DE ESTUDOS 25

1 – Ensaios sobre o valor do clima..... 26

2 – O tratamento metodológico do tema 33

2.1 – A precipitação pluviométrica como elemento representativo do clima 39

2.2 – O recorte espacial: as razões de uma escolha 44

3 – Discutindo uma valoração para o clima..... 48

CAPÍTULO II - AS ESPECIFICIDADES DO MUNICÍPIO DE JATAÍ: O MEIO FÍSICO NATURAL..... 54

1 – Aspectos físico-naturais da região..... 55

1.1 – Localização..... 56

1.2 – Geologia..... 58

1.3 – Geomorfologia..... 60

1.4 – Solos..... 61

1.5 – Vegetação..... 63

2 – O regime climático e as precipitações no município..... 65

2.1 – O Clima em Jataí..... 65

2.2 – Os veranicos e sua ocorrência no município..... 75

3 – A análise dos anos de exceções climáticas..... 80

CAP. III – ESPECIFICIDADES DA PRODUÇÃO DE ARROZ DE SEQUEIRO..... 87

1 – O cultivo do arroz de sequeiro..... 87

2 – A produção de arroz de sequeiro em Jataí-GO..... 98

3 – A variabilidade das chuvas e a produção de arroz de sequeiro em Jataí..... 106

CAPÍTULO IV - O VALOR DO CLIMA VERIFICADO NA OCORRÊNCIA DAS PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS..... 111
1 – Determinação da influência da precipitação na produção de arroz de sequeiro em Jatai – Goiás..... 112
2 – O valor do clima dado a partir das relações sociais com meio físico natural..... 131
CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 139
REFERÊNCIAS 144

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O atual quadro de incentivo ao consumo excessivo de bens produzidos pelo qual passa a sociedade contemporânea leva os setores produtivos a intensificar cada vez mais a sua demanda por recursos naturais necessários à produção de mercadorias para atender o mercado consumidor. Para tanto, a todo momento novas tecnologias são incorporadas aos sistemas produtivos, ampliando a cada instante a capacidade do homem de alterar a forma primitiva da natureza.

Muitas das atividades do setor primário, voltadas à produção de gêneros alimentícios, como carnes, cereais e hortifrutigranjeiros, interferem diretamente no meio natural. Por meio da aplicação de técnicas e práticas agrícolas para preparo do terreno para o plantio, alteram-se os cursos dos rios, constroem-se grandes lagos, drenam-se as várzeas e alagadiços, aterram-se outras áreas, elimina-se a vegetação, e até mesmo tenta-se modificar o sistema das chuvas pelo bombardeio de substâncias químicas nas nuvens para produzir ou evitar precipitações (no caso do granizo).

Sistemas produtivos que predominaram por vários séculos, como no caso da agricultura familiar, são colocados de lado para dar lugar a novos modelos produtivos, em que a produção em larga escala passa a ser o objetivo principal. Sem maiores preocupações com os impactos resultantes, o setor produtivo passa a intervir nos sistemas naturais, inclusive alterando o ritmo natural de funcionamento desses sistemas.

A partir da década de 1940, em virtude dos avanços das técnicas industriais que permitiram ao homem um maior domínio sobre a natureza com a utilização de um aparato

tecnológico mais potente, e buscando atender uma demanda crescente por matéria prima, novas áreas foram sendo incorporadas ao sistema produtivo agrícola. Áreas antes consideradas impróprias para a produção passam agora a ser de fundamental importância ao desenvolvimento econômico, uma vez que, em virtude do uso de técnicas, como o manejo do solo, adubação, melhoramento genético de sementes entre outras, são incorporadas de forma definitiva aos sistemas produtivos.

No Brasil, a Amazônia e o Cerrado, que até os anos de 1960 estavam de lado no processo produtivo, tornam-se bases concretas para uma produção em larga escala. Assim, a partir do final dos anos 60 inicia-se um rápido processo de ocupação dessas regiões, principalmente as localizadas em áreas do Domínio do Cerrado[1].

Esse domínio, que ainda não havia sido incorporado ao sistema produtivo capitalista, passou a ser o novo foco de uma política voltada exclusivamente para a sua apropriação, em que a vegetação nativa deveria ser eliminada para dar lugar a uma nova pecuária e agricultura moderna (apoiada, sobretudo na mecanização de suas atividades, além da aplicação de defensivos e insumos químicos).

Assim, num breve espaço de tempo, entre os anos de 1960 e 1990, e após inúmeras políticas governamentais voltadas para a ocupação da região, como a criação da SUDECO (Superintendência de Desenvolvimento para o Centro Oeste – 1967), do Polocentro (Programa de Desenvolvimento dos Cerrados - 1975), PRODECER (Programa de Cooperação Nipo-brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado - 1975-1980), e da criação e de empresas de fomento como a Embrapa Cerrados (1975), entre outros, o Cerrado tornou-se o “Celeiro do Brasil”, apresentando alta produtividade e grandes lucros para a economia de mercado vigente.

---

1 Domínio do Cerrado: Proposta de classificação dos domínios naturais do Brasil sugerida por Ab´Saber (2003), em Domínios de Natureza no Brasil.

No entanto, deve-se observar que a região de domínio do Cerrado, teve sua ocupação facilitada em função de alguns fatores naturais e econômicos que devem ser lembrados:

- Primeiramente, devido à baixa densidade demográfica e grande disponibilidade de terras a baixo custo, uma vez que os solos da região eram considerados “impróprios” para a atividade agrícola devido ao grande processo de lixiviação a que foram submetidos na sua formação, tornando-se assim de acidez elevada.
- Em segundo lugar, à facilidade de mecanização dos solos, em que o predomínio de grandes chapadões favoreceu uma rápida ocupação pelo emprego de maquinário específico, e à facilidade de correção de acidez dos solos com apenas do emprego de calcário.
- Em terceiro lugar, o desenvolvimento do setor industrial, que permitiu a produção e venda, a preços acessíveis e financiados, de uma grande quantidade de máquinas, implementos, fertilizantes, pesticidas e herbicidas para aplicação no campo.
- Por último, graças ao **sistema climático** favorável à agricultura, com oferta de um ritmo climático sem grandes alterações, em que a ocorrência regular de precipitações pluviométricas permite a existência de um equilíbrio entre a demanda e oferta dos recursos hídricos necessários à produção em geral.

Em relação ao sistema climático, cabe aqui ressaltar que as atividades do campo são extremamente dependentes do clima, cuja regularidade propicia o desenvolvimento de um sistema de produção integrado e dependente de um ritmo pré-estabelecido. Dentro deste ritmo, as **precipitações pluviométricas** apresentam importância fundamental, uma vez que estas são as responsáveis pelo funcionamento dos sistemas hídricos que possibilitam a prática das atividades de produção.

Este quadro propiciou a ocupação de forma intensiva das áreas de ocorrência do Domínio (áreas de clima e formações vegetais específicas - Domínio Morfoclimático e fitogeográfico) do Cerrado, a qual foi intensificada a partir do início dos anos de 1970 através

de programas governamentais, provocando uma série de impactos que repercutiram em toda a região do referido domínio, refletindo inclusive nas áreas circunvizinhas à região do Cerrado, o que demonstra numa clara evidência a transposição dos impactos ambientais que chegam a extrapolar os limites da área "core"[2].

Tais impactos surgiram como resultado, principalmente do processo de modernização da agricultura pela qual passou esta atividade nos últimos 36 anos (1970-2006), quando da implementação da indústria voltada para o setor produtivo agrícola, que desenvolveu uma série de produtos e tecnologias, as quais, aplicadas no campo, provocaram o significativo aumento da produção, pela ampliação da área plantada, aumento da produtividade (melhoramento genético, produção de sementes híbridas etc.) e consequentemente, uma rápida destruição do Domínio do Cerrado.

Frente a essa nova problemática criada pelos sistemas produtivos, houve então a necessidade de discutir formas de ocupação desse domínio, com vistas a causar menores danos ao meio ambiente constituído. Assim, coube à ciência, por meio de seus diversos ramos e correntes, apresentar as possibilidades viáveis que dariam sustentação ao processo de instalação das novas tecnologias que seriam incorporadas ao processo produtivo.

Neste contexto, no que concerne à contribuição da ciência, cabe aqui ressaltar que desde meados do séc. XIX os estudos geográficos contemplam com muita notoriedade as relações entre produção e fatores naturais, em que se discute a ação do homem sobre o meio em uma complexa rede de inter-relações que se estabelecem dentro do processo produtivo. Tais estudos mais recentes como os de Curry (1952), George (1965), Sorre (1967), Castro (1969), Diniz (1984), Lacoste (1985), Santos (1998), entre outros, contribuíram no sentido de entender esta forma produtiva em que os fatores naturais são vistos enquanto variáveis

2 Área "core" ou áreas nucleares: Porção territorial ode predominam as características principais de um determinado bioma.

necessárias à produção, dentro de uma dinâmica interativa, lógica e de funcionalidade conhecida.

Nessa linha de pensamento, que discute a relação entre produção e fatores naturais, podem ser encontrados vários estudos abordando a temática, como pesquisas sobre a influência do clima na produção: Câmara (1997), Santos (1992) Assunção (2002); diagnósticos de zoneamento climático: Assad e Assad (2001); relação clima e saúde: Peixoto (1938); variabilidade climática, catástrofes ambientais: Sant´Anna Neto e Zavatini (2000); esgotamento dos recursos naturais, como solo, vegetação, fauna, espécies da flora: Guerra e Cunha (1996); entre outros, demonstrando a evidência da contribuição da ciência no diagnóstico dessas questões ambientais, bem como na apresentação de propostas de medidas que devam ser adotadas para otimização do sistema produtivo.

Em um estudo de cunho regional, Mariano (2005) discutiu a importância da variável climática na produtividade de soja na microrregião Sudoeste de Goiás. Neste estudo, a autora faz uma minuciosa análise do comportamento do clima, utilizando a variável precipitação para determinação da variabilidade climática, comparando com os resultados da produção de soja para o levantamento de possíveis alterações observadas na produtividade final.

Tais estudos são grande contribuição para o entendimento dos conflitos resultantes da relação homem/natureza no processo de ocupação do espaço, nos quais a sociedade é vista como o único elemento realizador de ações, sendo, ao mesmo tempo, ativa e passiva na lógica de produção e reprodução deste espaço.

Entretanto, ao se observar o avanço da agricultura moderna sobre os Cerrados, nota-se que os ambientes naturais como a geologia, a geomorfologia, a vegetação, os solos, ou os elementos climáticos, passam a ser tratados como recursos econômicos disponíveis para o processo produtivo e que, por isso, constituem valores que devem ser contabilizados na produção, determinando inclusive indicadores para os cálculos dos valores finais dessa

produção. Na verdade, esses recursos são incorporados ao sistema produtivo, sob a forma de insumos agrícolas, e passam a fazer parte da rotina de produção.

Em uma análise superficial das relações de comercialização das áreas destinadas à produção agrícola, observa-se a existência de uma potencial valorização das características naturais do meio físico em questão. Todos os atributos naturais exercem um significado que exprime um determinado valor, principalmente econômico, que irá definir um valor, sob a forma de números (valores econômicos), para a referida negociação. Nessas relações, sobretudo os elementos componentes do sistema climático adquirem um valor diferencial que se constituí uma base determinante desse valor.

Assim, quando um produtor paga um determinado valor para a compra ou aluguel de uma determinada área destinada à produção agrícola, está também pagando pela aquisição desses recursos naturais disponíveis ao processo produtivo, estejam eles sob a forma de qualidades físico-químicas dos solos, da quantidade de recursos hídricos como lagos e rede de drenagem, ou mesmo sob a forma da ocorrência e distribuição da precipitação pluviométrica. Daí, em relação ao clima local, quanto melhor a sua distribuição para favorecimento da prática da agricultura, maior será o seu valor econômico para a comercialização.

Tal realidade faz com que exista uma diferenciação pela procura de áreas destinadas à produção agrícola, em que as localidades sob a influência de determinadas características naturais facilitadoras do processo produtivo são as mais buscadas, definindo um valor de uso de acordo com a localização destas áreas. Desta forma, a regiões que exigem menor grau de interferência humana para produção apresentam maior interesse para os produtores, sobretudo para a produção em larga escala.

Sobre as condições oferecidas pelo meio físico natural para a ocupação humana do espaço, torna-se evidente a importância do clima para a vida na Terra como elemento de consumo na natureza, com valor que deve ser considerado e, se possível mensurado e

representado. Trata-se, portanto, de apreender esse valor, sem o qual a produção socioeconômica pautada na atividade agropecuária, por exemplo, não subsistiria. Entretanto, deve-se pensar este valor não apenas pelo seu viés econômico, mas também pelo significado que ele representa enquanto condição natural envolvida em todas as relações do homem com o meio, nas quais a existência das diversas atividades praticadas pelo homem estão diretamente ligadas à ocorrência de um ritmo climático determinado.

Neste contexto, buscou-se realizar um estudo em que o objetivo principal é discutir um possível **valor conceitual do clima** por meio de uma análise que priorize a importância das **precipitações pluviométricas** – enquanto variável representativa do clima - na produção de arroz de sequeiro, em uma área do Domínio do Cerrado, relacionando a forma em que os sistemas produtivos incorporam os recursos naturais e os transformam em recursos econômicos. Nesta discussão que utiliza da influência do clima na produtividade e produção, tenta-se demonstrar esse valor do clima, perpassando a visão economicista, entendendo este como um **valor de uso** ou **valor de existência.**

Como expressão empírica dessas reflexões foi considerada como área teste – o recorte espacial – no Domínio do Cerrado, o município de Jataí, município goiano caracterizado por sua tradição agropecuária, porém com forte estrutura para a atividade agrícola. Trata-se do resultado de sua incorporação à moderna agricultura, especializada na produção para exportação.

Encontra-se, portanto, em uma porção do território goiano hoje bastante utilizada e ecologicamente consumida pelas forças capitalistas de produção. Na porção sudoeste do estado, Jataí, que tem pela produção de soja importante participação nas exportações goianas de grãos, exerce função especial na economia do estado de Goiás. Sua moderna agricultura lhe confere características compatíveis com as preocupações esboçadas inicialmente.

As linhas que sustentam esta tese estão calcadas em uma fundamentação teórico-metodológica na perspectiva da **Geografia do Clima (Climatologia Dinâmica)**, conforme proposto por Sant'Anna Neto (2001; 2004), e em um conjunto de outros estudos como os de Guimarães (1963), Curry (1952; 1963), Monteiro (1975; 1976; 1991; 2008), Câmara (1977), Nimer (1979), Santos (1992), Castro (1995), Ayoade (1998), Leff (2006; 2007), Vitte e Guerra (2004), Zavattini (2004), Mariano (2005), Mota (2006), Mendonça (2007) entre outros. Sustenta-se também na discussão de conceitos elaborada na perspectiva da Linguística, conforme abordada por Saussure (2006),

Sant'Anna Neto (2001, p. 58) defende a "(...) necessidade de se incorporar a dimensão social na interpretação do clima na perspectiva da análise geográfica", abordando-se os aspectos socioculturais resultantes da interação homem/meio, considerando-se as relações existentes na reprodução deste espaço, uma vez que "esta relação clima-sociedade não mais se dá na dimensão do homem enquanto raça ou indivíduo, mas sim no contexto do homem como ser social e inserido numa sociedade de classes."

Afirma este autor: "Indagar, compreender e explicar como e em quais circunstancias o território foi (e tem sido) produzido e como estas ações afetam de forma diferenciada os seus habitantes, torna-se imprescindível para uma análise geográfica do clima – a Geografia do Clima" (SANT'ANNA NETO, 2001, p. 59).

Reforçando ainda a necessidade de uma nova forma de abordagem dos estudos geográficos sobre o clima, faz a seguinte afirmativa:

> Há que se buscar um entendimento dos fenômenos atmosféricos que responda às indagações e necessidades exigidas pela sociedade, e isso, significa a necessidade de uma releitura dos atuais modelos ou procurar novos métodos e novos paradigmas que possibilitem atingir um grau de conhecimento e uma nova visão desta ordem de problemas que estão sendo colocados e que ainda não foram suficientemente incorporados, na busca de uma Climatologia eminentemente humana e geográfica, ou seja, uma Geografia do Clima (SANT'ANNA NETO, 2001, p.56).

Assim, a busca pelo entendimento das formas de consecução do valor do clima são aqui elaboradas a partir de uma noção que emprega o uso da climatologia geográfica no tratamento dos dados em análise, para, a partir daí estabelecer relações com a Geografia do Clima, colocando em evidência este “valor”, que embora não esteja presente nos cálculos diretos da produção, constitui um valor muito além das perspectivas econômicas, pois desempenha um papel cuja noção de compreensão perpassa uma análise alicerçada na subjetividade sociocultural dos agentes envolvidos no processo produtivo.

Nesta oportunidade, buscou-se retomar a idéia do **clima como insumo** no processo produtivo agrícola, demonstrando-se as razões desta proposta no âmbito de uma análise da Geografia do Clima.

A partir dessa idéia pré-estabelecida, buscou-se também, estender a discussão para a pertinência de se tratar o valor do clima pela importância que este possui na produção agrícola. Neste caso, a questão do valor do clima aparece como um complexo conceito a ser desenvolvido. Talvez aqui se esboce um problema de significação geográfica a ser considerado e tratado a partir da diferenciação e diversidade ecológica das paisagens naturais, ou seja, do meio físico natural, propício ao processo produtivo agrícola.

Neste contexto, três hipóteses foram consideradas:

- Primeira: o clima possui valor que pode ser qualificado e quantificado a partir do exame das condições técnicas de produção no sistema produtivo agrícola e dos resultados de produtividade / produção num dado recorte espacial e temporal;
- Segunda: oo valor do clima pode-se atribuir significativa importância da variável climática precipitação pluviométrica, como condicionante ecológico diferencial no processo produtivo agrícola; e
- Terceira: o valor do clima é constituído pelo seu significado e influência no processo produtivo, sendo, portanto, entendido enquanto valor de existência.

Estas hipóteses tornaram-se o eixo norteador, direcionando a presente temática a buscar o entendimento do valor do clima, sem a pretensão de criar uma teoria para este, a partir de construções teóricas (teorias do valor) disponíveis. Na realidade, procurou-se uma compreensão da significação geográfica do valor para o fenômeno (físico) clima, em que a variável climática precipitação pluviométrica concorreu para a discussão proposta, sendo o objeto do enfoque.

Para tanto, redigiu-se um primeiro capítulo cujo enfoque foi uma rápida revisão bibliográfica sobre o desenvolvimento dos estudos sobre o clima em diferentes análises, em que pesquisadores demonstram a existência de um valor para o clima através da influência deste na produção. Foi apresentada a área de pesquisa juntamente com a opção metodológica e esboçou-se uma primeira tentativa de discussão teórica propondo a elaboração de um valor conceitual para o clima.

No segundo capítulo foram destacadas as especificidades da área da pesquisa através dos aspectos físicos naturais da região de estudo, além de apresentar o regime climático do local e suas características, e a realização de análise dos anos de exceções climáticas em que ocorreram veranicos, excessos ou déficits hídricos.

O terceiro capítulo tratou exclusivamente da produção de arroz de sequeiro na área da pesquisa, apresentando as especificidades desse cultivo, realizando uma análise da produção histórica do município e verificando a variabilidade das chuvas e seus impactos na produtividade e produção ao longo dos anos pesquisados.

Finalmente, no quarto capítulo, empregando uma análise comparativa entre os valores da produtividade / produção e a variação dos índices de pluviosidade nos anos pesquisados, tentou-se demonstrar a realização do valor conceitual do clima através da precipitação pluviométrica, onde foi determinada a influência direta da precipitação na produtividade, e

elaborada a discussão que sustentou a tese, utilizando-se de análises dos resultados obtidos como sendo fatores determinantes do valor conceitual do clima.

Discutiu-se também a forma como os diferentes grupos sociais produtores agrícolas se relacionam com o meio físico natural, estabelecendo uma ação que os tornam sujeitos ativos e passivos frente às condições oferecidas pelo ambiente, resultando num processo em que todas as ações são desenvolvidas conforme as facilidades apresentada pelo conjunto dos sistemas naturais.

CAPITULO I - O CLIMA COMO OBJETO DE ESTUDOS

CAPITULO I - O CLIMA COMO OBJETO DE ESTUDOS

1- ENSAIOS SOBRE O VALOR DO CLIMA.

Observa-se que a busca da compreensão dos fenômenos climáticos sempre esteve presente nas pesquisas e estudos da Geografia. Em diferentes momentos no decorrer da evolução do pensamento geográfico, o clima apareceu como um objeto de estudo de dimensões indefinidas, cujo conjunto de parâmetros seria elemento definidor de uma complexidade incorporada ao meio físico-natural.

Em momentos distintos da história da Geografia, a temática do clima se fez presente sob a forma de paradigmas, levando os estudiosos à elaboração de um considerável referencial teórico a fim de uma melhor compreensão do fenômeno climático. Neste contexto, surgem as diferentes concepções filosóficas que empregam variados métodos de análise, objetivando compreender e explicar a dinâmica do clima, seja em escala local, regional ou até mesmo global.

Por isso, entende-se haver uma importante problemática do conhecimento colocada para a Geografia, a partir da temática do clima. A questão dada aqui, revela-se na perspectiva de se conhecer o valor do clima diante da complexidade apresentada pela realidade da produção agrícola, no confronto dos elementos que a envolvem.

Em 1948, Cholley, conforme artigo publicado pelo IBGE na década de 1960, já apontava as dificuldades do conhecimento da realidade pela via da pesquisa científica, que no

âmbito da geografia eram expressas na complexidade e na diversidade das combinações realizadas na superfície terrestre (CHOLLEY, 1964).

A temática vem, assim, chamar à necessidade de reflexões profundas e profícuas sobre o valor do clima, numa dimensão que não priorize o critério quantitativo, mas busque nas diversas variáveis geográficas, aplicáveis ao seu estudo, um método capaz de expressar um valor que seja reconhecido pela sociedade como elemento integrante de um sistema que a envolve e deve assim ser visto.

Na tentativa de criação de um pensamento reflexivo, um excelente exemplo se encontra em Epistemologia e Geografia, artigo de Moraes (1985), o qual é um convite aos geógrafos que desejam romper com a "tradição teórica" da Geografia, fundada no pensamento positivista.

Seus argumentos reivindicam uma nova postura à ciência geográfica, no sentido de provocar a inquirição do real, diante da renovação crítica da Geografia. Atesta o fundamento desta renovação nas *"(...) novas opções quanto ao método de interpretação do real (...)"*. (MORAES, 1985, p. 76). Aposta em novas formas de elaboração do conhecimento, pelo estudo de "experiências teóricas". Encoraja para a produção do "saber geográfico crítico" passando pelos seguintes aspectos: *"(...) do equacionamento crítico do passado, o do aprendizado metodológico e do enriquecimento temático na compreensão do objeto"* (MORAES, 1985, p. 78).

Sobre esta postura Maffesoli (1998), ao discutir a idéia de razão sensível, nos remete a reflexões quanto ao ato do conhecimento, preocupado com o conhecimento da realidade pela via da existência.

Defende uma postura no ato de conhecer caracterizada pelo exercício da liberdade. É assim que lembra da 'filosofia do martelo', ou seja, a de "(...) ser capaz de destruir para que o que deve crescer possa fazê-lo em total liberdade (...)" (MAFFESOLI, 1998, p. 13).

Com isso, defende a “coragem intelectual”, o “pensar com desapego” do “saber estabelecido”, a metaforização do pensamento sobre o existente, a emissão de paradoxos e o trilhar pelo caminho da incerteza, no processo de conhecimento da realidade.

Para este autor, é preciso ter cautela com relação ao racionalismo que caracteriza a modernidade, por isso, ao discutir a questão do conceito, reconhece a necessidade de “(...) saber associar arte e conhecimento” (MAFFESOLI, 1998, p. 17), pela redução do real que o conceito representa, bem como pela dificuldade do afastamento dos conceitos estabelecidos.

Ainda em relação ao conceito, Maffesoli aposta no que denomina de “pensamento de acompanhamento”, para ele uma ‘metanóia’ “(que pensa ao lado)”. Esta posição é para este autor uma maneira de afastar do entendimento impositivo sobre a realidade, pela racionalidade. Uma maneira de reagir por meio da reflexão ao “dogmatismo da verdade”, como “expressão acabada” (MAFFESOLI, 1998).

Nesse sentido vale mais acompanhar mediante o exercício da reflexão, a ‘propensão das coisas’, como forma de considerar a realidade como ela é. Aqui pode-se lembrar como o conceito de valor apresenta-se e se impõe, sobretudo na perspectiva do econômico.

Interessante observação é a da “globalidade da existência”, em que a apresentação das coisas coloca-se com mais coerência em detrimento da representação. Nesse sentido, a representação do conceito de valor é insuficiente para dar conta do significado do valor do clima, um dado da realidade, o que poderia ser resolvido por sua apresentação pautada no esforço da reflexão, afastado do domínio da razão instrumental, das certezas colocadas pelo racionalismo, uma outra maneira para se chegar ao conhecimento.

Desse modo, o posicionamento crítico diante do discurso geográfico tradicional aparece como um trabalho epistemológico emergente. A necessidade da busca de novas metodologias, e a busca do pensamento geográfico em autores/ obras fora da perspectiva geográfica, mas que auxiliem os temas referentes à uma “Geografia da Sociedade”, estão na

base da construção da Geografia pela via epistemológica. Esse pensamento conduz às necessidades próprias da constituição/ composição da Geografia, no âmbito dos diversos saberes científicos.

No que concerne à temática aqui proposta, tomou-se como exemplo a discussão do meio físico e seus atributos em que é imprescindível a elaboração de uma "Geografia do Clima", idéia defendida por Sant'Anna Neto, (2001; 2004), para quem deve haver uma *"(...) Climatologia eminentemente humana e geográfica(...)"* (p. 56), para dar sustentação à construção de um pensamento envolto pela busca desses novos saberes.

A compreensão dessa Geografia não deve ser simplesmente como o faz a Climatologia Geográfica, em uma análise única do tripé "ritmo climático - ação antrópica – impacto ambiental", **mas por uma interpretação crítica da realidade, na perspectiva geográfica**, que considere *"(...) um entendimento dos fenômenos atmosféricos que responda às indagações e necessidades exigidas pela sociedade (...)"* (SANT'ANNA NETO, 2004, p. 56). Deve, também, pensar os impactos que a ação antrópica pode exercer sobre a dinâmica natural, levando à constituição de um novo ambiente, estranho à realidade atual.

Assim, para esse autor, deve-se questionar inclusive sobre a utilização do clima, através do conjunto de seus elementos, pelos diversos sistemas produtivos como um recurso com valor de uso, no processo capitalista de produção, em cada contexto histórico. A periodização e historicização é idéia também defendida por Santos (1985) e que deve fazer parte desta busca de conhecimentos.

Quanto à escala nos estudos sobre o clima, há importantes contribuições, como as de Monteiro (1975, 2008), Conti (1996), Mendonça e Danni-Oliveira (2007) entre outros.

Na visão de Monteiro (2008), a escala em Geografia, e em especial nos estudos do clima, é um princípio básico. Para este autor, a questão do clima e do ritmo climático na perspectiva geográfica, é sempre referente a uma região (escala geográfica do clima).

Ainda em relação aos estudos do clima, cabe aqui ressaltar que a Climatologia Geográfica sempre se preocupou com a explicação do funcionamento do sistema climático para, a partir de então, criar uma base científica, que pudesse dar sustentabilidade a todas as atividades humanas desenvolvidas nos mais diversos sistemas de produção.

Tal preocupação decorre do fato de ser o clima um sistema muito complexo, uma vez que seus elementos são distribuídos em diferentes escalas por sobre o espaço, e seu funcionamento atua diretamente sobre todos os sistemas produtivos, podendo refletir inclusive em resultados positivos ou negativos da produção final.

Neste contexto, a constituição de um conjunto de conhecimentos, em que a compreensão da dinâmica de funcionamento do clima esteja estruturada sobre um banco de dados dos elementos meteorológicos constituintes do sistema climático, é de suma importância para o processo de análise e consequente projeção dos resultados esperados, para a formulação de teorias bem elaboradas sobre a lógica de funcionamento do sistema climático.

Na perspectiva da Climatologia Geográfica, essa compreensão do funcionamento do clima constitui então a base fundamental de análise, para, a partir daí, desenvolver todo um conjunto de práticas socioeconômicas voltadas à ocupação racional do espaço geográfico.

Deve-se ressaltar também que, na Climatologia Geográfica Brasileira, a contribuição de vários pesquisadores a partir da década de 1940 foi primordial no tocante à elaboração de um pensamento científico capaz de responder as várias questões colocadas acerca da problemática climatológica, bem como de suscitar as discussões que ecoaram no surgimento de novos paradigmas para esta ciência, contribuindo para o estabelecimento da Climatologia Dinâmica.

Dentre estes pesquisadores, nomes como o de Adalberto Serra e Leandro Ratisbonna (Serra e Ratisbonna, 1942) figuram como grandes responsáveis pelo desenvolvimento da

Meteorologia Dinâmica no Brasil, que influenciou várias pesquisas dentro da Climatologia.

Geógrafos como Monteiro (1962; 1971), Tarifa (1973), Conti (1975), Zavattini (1983), Titareli (1972), Sant'Anna Neto (1990), entre outros, deixaram seu legado de importantes discussões envolvendo a meteorologia sinótica e dinâmica, numa perspectiva da Climatologia voltada para a Geografia.

Dentre os estudos de climatologia, sobressaem-se as teses que abordam as relações entre os sistemas climáticos e sistemas produtivos, em que parte significativa das pesquisas trata diretamente da influência do clima na produção e na produtividade. O balanço hídrico torna-se um instrumento básico das análises, demonstrando então o significado dos recursos hídricos na produção conforme apontado por Santos (1981; 1992), Tetila (1983), Almeida, (2005), entre outros.

Em Curry (1952; 1962), tem-se importante fundamento teórico da problemática em tela. Para este autor, o clima como recurso é entendido como insumo no processo produtivo. Além disso, compreende que na produção agrícola, a técnica e a tecnologia podem suplantar os problemas decorrentes do clima.

A discussão que propõe reflexões sobre o valor do clima se serve, para tanto, da idéia de valor afastada das posições assumidas em uma análise economicista. Assume a noção de valor através da análise na perspectiva da Geografia do Clima, considerando para tanto, as relações econômicas e socioculturais existentes nos diversos sistemas produtivos, ressaltando como cada grupo social interpreta o fenômeno e o seu impacto na sua vivência.

A questão se refere desse modo, ao **valor qualitativo** do clima, portanto um valor em nível conceitual, por sua importância socioeconômica e cultural. Depende assim, de um posicionamento que considere o valor a *posteriori* da realidade, ou seja, a partir do fenômeno climático (neste caso, em específico, de uma de suas variáveis – a precipitação – como

entrada de energia no ambiente) e da forma como os diferentes grupos sociais o consideram nas suas relações econômicas e socioculturais.

No Brasil, Câmara (1977), apoiada em Curry (1952), sustentou teoricamente uma pesquisa sobre a produção de trigo no estado de São Paulo, composta a partir da idéia de que o clima como recurso é insumo climático.

Câmara situou o papel do clima no sistema de produção do trigo, como regulador da produção através do "modo de entrada" da energia no ambiente, especialmente sob a forma de precipitação. Para esta autora, *"O clima também ajuda na organização do espaço agrário, ao orientar a cultura para aquelas áreas com os atributos climáticos necessários para o desenvolvimento do cereal"* (CAMARA, 1977, p. 144)

Em suas conclusões Câmara afirmou ser a precipitação o insumo climático que age como "insumidor energético", um verdadeiro regulador da produção, por meio de suas manifestações (variáveis) espaciais ou temporais (CAMARA, 1977, p. 175).

Em obra de extrema grandeza, SANTOS (1992), na sua Tese de Livre Docência, percorre a produção bibliográfica mundial, extraindo as principais obras relacionadas às discussões que envolvem a climatologia, para dar sustentação a seus estudos sobre a variabilidade e tendência da chuva e demonstrar a sua relação com a produção agrícola. Santos concluiu que as ocorrências de secas sazonais, contingentes e invisíveis, embora no campo agronômico possam ser evitadas, causam sérios prejuízos à produção agrícola.

Mais recentemente, Sant'Anna Neto (2001; 2004) assinala semelhante preocupação teórica, sem no entanto estabelecer confronto com evidências empíricas. Lega aos estudiosos da Geografia, desse modo, a necessidade e possibilidade de empiricizar sobre a questão do valor do clima, o que constitui parte desta pesquisa.

A discussão do valor do clima deve se dar - reforçando a tese defendida por Sant'Anna Neto (2001; 2004), - dentro de uma proposta de "Geografia do Clima". Esse

autor, para quem a Geografia do Clima constitui uma preocupação no âmbito de uma Geografia da Sociedade considera que deve haver uma discussão crítica em torno da Climatologia, que revele a verdadeira problemática do clima, fora da órbita dos problemas da análise geográfica deste elemento, ou seja, que não priorize apenas o tradicional tripé "ritmo climático – ação antrópica – impacto ambiental".

Desse modo, questiona entre outros aspectos, sobre o valor do clima, geralmente relegado nas análises que envolvem a Climatologia. Defende que a perspectiva geográfica tem papel fundamental nesta questão, e busca, portanto, uma perspectiva humana e geográfica para a Climatologia.

O interesse nesta forma de abordagem do clima aparece, assim, como uma possibilidade de promover um encontro reflexivo entre a idéia de valor para o clima, a partir de sua escala de manifestação, definida pela espacialização geográfica desse fenômeno natural, e compreendida pela diferenciação dos tempos e lugares.

2- O TRATAMENTO METODOLÓGICO DO TEMA

Em meio às diversas possibilidades teóricas e metodológicas da Geografia, no tratamento dos diferentes temas de domínio geográfico, elegeu-se uma postura mais teórica, pela via do pensamento reflexivo, para compor a discussão pretendida. A pesquisa empírica, pautada no levantamento e análise dos dados da precipitação pluviométrica (anual, mensal e diária) e da área plantada, produtividade e produção de arroz de sequeiro, constituiu-se nos elementos de sustentação da referida discussão.

Essa abordagem visa a busca de um entendimento/ conceituação de valor do clima que dê conta de explicar um valor que não pode ser apresentado apenas pelo critério numérico, observando que está posta a sua compreensão a partir de um conjunto de variáveis que envolvem desde fatores econômicos até os fatores socioculturais.

O método de apreensão do valor deve ser compreendido aqui como os procedimentos dessa busca conceitual, fundada numa perspectiva geográfica, cujo parâmetro está firmado na precipitação pluviométrica, eleita aqui como variável climática preponderante na apreensão do valor do clima.

A avaliação dos conceitos de valor em diversos autores, associada ao fenômeno físico clima, e com base na importância geográfica e social da variável precipitação, permite afirmar que o valor é, nesse sentido, uma qualidade atribuída à espacialidade do clima. Além disso, ao lado dos diversos atores sociais, é a diferenciação geográfica um fator responsável pela definição do referido valor.

Ao desenvolver um pensamento em torno da idéia de valor do clima, o conceito de valor é tomado como um componente da linguagem geográfica, para ser compreendido como "instrumento" ou subsídio à modelagem do pensamento concernente aos estudos sobre clima.

No âmbito da Geografia, este entendimento presta-se aos estudos do clima que passam pela análise geográfica. Nesse sentido, o envolvimento das variáveis climáticas torna-se indispensável (radiação solar, temperatura, umidade, precipitação etc.), e elas devem ser compreendidas na direção de seu significado geográfico.

Enquanto os estudos do clima na Climatologia Geográfica centram-se comumente nas causas e efeitos dos fenômenos climáticos – muitos destes efeitos considerados em determinados casos, como azares da natureza –, a preocupação aqui é com uma idéia de valor construída pela significação geográfica, realizada em ambientes naturais destinados ao processo produtivo pautado na atividade agrícola.

A interpretação do valor do clima não deve se dar apenas a partir de modelos metodológicos, e nem tampouco de classificações estabelecidas por critérios meramente matemáticos ou estatísticos, pois não se trata de demonstrar o caráter representativo de valores numéricos, em que pese a importância da quantificação, ainda que para as interpretações subjetivas dos fenômenos encontrados na realidade.

Deve-se observar que a quantificação aparece como uma maneira de referenciar a impossibilidade da expressão qualitativa do referido valor, visando um rompimento com a tradição teórica e metodológica da "representação" das qualidades herdadas de qualquer fenômeno geográfico. Entretanto, torna-se importante o exercício da apreensão quantitativa do valor como forma de garantir um método de conhecimento deste, também fora do domínio puramente qualitativo do tema. Ou seja, deve-se estabelecer uma análise em que o conjunto das variáveis quantitativas e qualitativas venham a inferir um resultado de caráter científico mais amplo.

Apresenta-se, portanto, uma discussão sobre o valor do clima de modo a realçar a superação técnica da elaboração de um conceito que satisfaça o significado do valor econômico obtido por meio de dados matemáticos. Com efeito, esta reflexão prende-se mais a uma abstração, pela significação geográfica intrínseca a uma realidade ainda pouco debatida dentro do pensamento geográfico, sobretudo, no âmbito dos estudos do clima.

Para isto, a utilização de uma área teste de pesquisa que apresenta as suas especificidades próprias através da atividade produtiva como resultado de um meio físico dotado de atributos naturais e sociais, demonstra a possibilidade de se estabelecer um valor para o clima, considerando a variação da produção final. No entanto, deve-se observar que a eleição da área teste configura apenas a necessidade de um campo empírico que apresente as bases de discussão para o desenvolvimento das reflexões teóricas e metodológicas.

Apesar de não ser determinante na apreensão do valor do clima, considera-se que a avaliação quantitativa é aqui imprescindível, no sentido de se consistir em um exercício do exame qualitativo para o levantamento, mesmo que hipotético, para o referido valor.

Depreende-se ainda que estejam nas variáveis do clima, e na sua forma de ocorrência sobre a superfície da Terra, as condições de apreensão deste valor, que pode variar sobre o espaço geográfico em conformidade com as especificidades de cada localidade.

Para o desenvolvimento deste estudo, sustentado em idéias advindas do paradigma da Geografia do Clima (Geografia Dinâmica), elegeu-se como área objeto de estudo o município de Jataí - Goiás, localizado na microrregião Sudoeste de Goiás, em uma área que caracteriza o referido domínio do Cerrado, e que é representativa no tocante ao processo de ocupação, uma vez que está localizada no interior de uma área de ocupação pioneira. Na área de pesquisa foram levantados os dados relativos às precipitações ocorridas entre os anos de 1978 a 2006, bem como os dados de produção e área cultivada de **arroz de sequeiro**, e a partir destes realizou-se uma análise buscando compreender a relação direta entre o comportamento das precipitações e a produtividade e a produção.

Tal análise busca demonstrar a existência de um valor próprio da precipitação, que embora não seja estimado inicialmente nos custos da produção como valor econômico, implica indiretamente em um outro valor abstrato, sem o qual não se realizaria o processo produtivo. É um valor intrínseco da precipitação como fonte de entrada de energia no sistema sob a forma de recurso hídrico.

Cabe aqui observar que no desenvolvimento desta discussão não se prende a um método específico ou a uma corrente de pensamento única, sendo que se utiliza de metodologias empregadas tanto na Climatologia Clássica como na Climatologia Dinâmica, objetivando a construção de um pensamento teórico capaz de contribuir na elaboração de um valor conceitual para o clima.

Quanto à produção de arroz de sequeiro, foram analisados os dados disponíveis referentes à área plantada, área colhida e produção, de diferentes períodos, em que se buscou observar se houve variação nos índices finais da produtividade relacionados a possíveis anormalidades climáticas, consideradas aqui como variabilidade para mais ou para menos nos índices médios das precipitações (variabilidade pluviométrica) ocorridas ao longo do ano-safra (entendido aqui como período de tempo em que ocorre o preparo do solo, o plantio e a colheita de um determinado produto).

Isto permite que sejam observadas as relações entre a normalidade da ocorrência de precipitações e as diferenças na produção, ou seja, o reflexo da variabilidade das precipitações direto na produção. Desta variação da produtividade e produção pode-se observar o consequente comportamento do mercado de preços em relação à oferta e procura desse produto.

Nesse sentido, demonstrar a influência do clima na produção econômica é plano secundário aqui, uma vez que aqueles que o fizeram já atingiram esse objetivo. Resta então compreender a existência do valor do clima como elemento necessário à produção, como fator limitante ou facilitador que pode interferir no resultado da produtividade, e as variáveis capazes de mostrá-lo, como forma de contribuir com o debate em torno de uma "Geografia do Clima", conceito defendido por Sant'Anna Neto (2001; 2004).

A importância de se retomar esse debate reforça a idéia da complexidade da temática do clima, como um fenômeno derivado da sobreposição de vários elementos, e cuja classificação se dá em função de sua forma de ocorrência por sobre o espaço geográfico. Assim, torna-se importante apreender o caráter ou a natureza do valor do clima, especificamente por meio de seus elementos dinâmicos, o que se considera uma necessidade no processo de conhecimento dessa realidade.

Enquanto Câmara (1977) destaca a idéia do insumo climático apoiada no clima, e mais especificamente na variável precipitação, procura-se aqui refletir sobre os elementos geográficos (conteúdos) que orientam esta idéia, e a pertinência de se discutir o valor do clima no processo de produção socioeconômico, numa perspectiva da Geografia do Clima.

Coloca-se desse modo, o diferencial da perspectiva de análise a partir da Geografia do Clima, como o ponto de partida das preocupações, além de ter na discussão da importância do clima a busca de um significado de valor para o mesmo, envolvendo a dimensão social e cultural dos agentes responsáveis pelo processo produtivo agrícola, quando da utilização dos recursos naturais, bem como da inserção dos aparatos tecnológicos no referido processo.

Complementa, ainda, a presente discussão, a idéia de variação do valor do clima de acordo com os grupos sociais, ou seja, de acordo com as diferentes categorias de produtores agrícolas, ao lado de suas condições materiais (em termos de disponibilidade de recursos financeiros, estrutura técnica, bem como do acesso aos subsídios governamentais), no processo produtivo.

A contribuição que esta pesquisa almeja é no sentido de aproximar o reconhecimento da importância do clima, pela variável precipitação, com a viabilidade empírica de sua representação. Esta representação pode ser pela avaliação quantitativa dos dados, que, no entanto, deve ser posterior ao exame qualitativo do valor do clima.

Cabe aqui ressaltar que só se pode chegar à pretensa aproximação considerando-se que esta ponderação situa-se no rol das possibilidades envolvidas por um novo espírito científico, no caminho traçado pela ciência moderna.

Nesta direção, em que o método consiste em um dos pilares do processo de construção do conhecimento de toda ciência, é aqui entendido como um método da experiência de pensamento, da reflexão, do diálogo com pensadores, e do estabelecimento de critérios teóricos para se compreender o valor do clima. É assim um caminho esboçado na longa

trajetória do conhecimento geográfico do clima, para conduzir ao entendimento de seu valor como fenômeno natural, diante de sua ocorrência e necessidade como elemento primordial para a existência da vida e principalmente dos sistemas produtivos agrícolas.

2.1 - A precipitação pluviométrica como elemento representativo do clima

A precipitação pluviométrica, por ser responsável pela entrada de recursos hídricos em determinada porção da superfície terrestre, é tomada aqui como parâmetro fundamental, pelas condições empíricas que oferece, como componente fenomênico na apreensão diferencial do valor que pode ser inferido ao clima quando se discute a sua importância no processo produtivo, principalmente os agrários.

O sistema climático é responsável pelo desenvolvimento de todos os sistemas ecológicos existentes, uma vez que o seu funcionamento proporciona as condições necessárias à criação de um ambiente, em que os fluxos de entrada e saída de energia possibilitam a produção e reprodução das espécies.

Conhecer o funcionamento do sistema climático, e delimitar a área de influência dos diferentes tipos de clima é tarefa primordial, observando que, só a partir do entendimento da dinâmica climática é possível estabelecer um planejamento de todas as atividades do sistema produtivo, o que permite um melhor aproveitamento das características naturais de cada ambiente, e consequentemente, uma forma de ocupação mais racional do espaço.

O clima de determinada localidade, constituído pelo conjunto de seus elementos (temperatura, precipitação, umidade, radiação solar etc), exerce influência na forma e intensidade de ocupação deste espaço. A ocupação se dará assim, sobretudo, obedecendo ao conjunto de condições oferecidas pelo clima local.

Sobre a influência do clima na ocupação espacial, Sant'Anna Neto (2001, p. 57) chega a afirmar que este (o clima) *"(...) pode ser considerado um regulador da produção agrícola e um importante componente da qualidade de vida das populações (....)"*.

É indiscutível a importância do clima para a agricultura e pecuária. Contudo, cabe aqui ressaltar que toda atividade do campo está diretamente associada aos fenômenos climáticos que podem determinar e ou influênciar a produção e a produtividade. Isto se dá, devido ao fato de que o clima é o responsável maior pela entrada de recurso hídrico no sistema, ou seja, é através da precipitação que pode ocorrer o fornecimento de água, que é vital ao processo reprodutivo das espécies. Assim, agricultura e pecuária estão diretamente sob a influência e dependência do clima.

Em função desta importância do clima, evidencia-se a necessidade de se conhecer o funcionamento de todos os seus parâmetros em determinado ambiente, para o planejamento e execução das atividades que envolvem o amplo desenvolvimento da sociedade. Para tanto, a sistematização de um conjunto de dados meteorológicos e informações geográficas torna-se imprescindível no sentido de subsidiar a compreensão de seu funcionamento.

O clima é um fenômeno relativamente abstrato, cuja variabilidade dos seus elementos é quase que uma constante, e por isso as dificuldades do estabelecimento de limites precisos e sua representação cartográfica podem constituir um dos problemas quanto às possibilidades de definição do seu valor econômico e social.

Apesar destas limitações quanto à representação cartográfica, esta preocupação é pertinente no sentido de nortear as reflexões sobre a escala do valor do clima, e as possibilidades de sua representação por critérios cartográficos, portanto pela utilização de dados de algum parâmetro climático, como no caso, a precipitação pluviométrica, na construção de gráficos que representem a idéia de valor para o clima dado pela forma,

volume e distribuição temporal desta precipitação sobre determinada localidade na superfície terrestre.

Aliado a este problema, na representação gráfica dos sistemas climáticos tem-se que, embora sendo interpretadas como “regiões complexas”, pelo parâmetro da simultaneidade de diversos elementos (GUIMARÃES, 1963), as regiões climáticas, em que pese a adoção de um modelo classificatório, são uma base fundamental ao estabelecimento do valor do clima, considerando então as suas especificidades próprias em cada espaço específico.

Entre as variáveis do sistema clima, a precipitação pluviométrica foi adotada como elemento indicador do valor do clima, por ser a variável que exerce maior influência na produção agrícola nas regiões tropicais, por exemplo, com a entrada de recursos hídricos, essenciais para as atividades agrícolas que são desenvolvidas nas estações chuvosas. Outra razão dessa escolha é a própria disponibilidade de dados que podem ser organizados em séries estatísticas e posteriormente cartografados sob a forma de gráficos, em que se pode inferir pressupostos capazes de mostrar um resultado hipotético.

É a precipitação pluviométrica, ainda hoje, um elemento de definição das condições oferecidas pelo ambiente, determinante das qualidades físicas do meio ao desenvolvimento da agricultura e pecuária nos diversos sistemas produtivos. Assim, o volume das precipitações ocorridas ao longo do ano, bem como a sua forma de distribuição temporal no espaço, imprimem ao meio ambiente características que facilitam ou dificultam o estabelecimento de determinados processos produtivos agrícolas.

As referências teóricas da problemática em tela têm fundamento também no valor como elemento de significação geográfica em seu aspecto conceitual, conforme as reflexões de Saussure (2006, p.132), para quem o valor, além do significado da própria palavra, tem de representar uma idéia. Considerando que a idéia, enquanto representação mental abstrata ou

concreta de alguma coisa está ligada ao universo cultural do indivíduo, tem-se esta a expressão única da subjetividade do indivíduo, sendo portanto, de propriedade inerente a ele.

Como forma de referenciar a questão do conceito de valor dos elementos naturais, Santos (1985) discutiu os elementos do espaço em seu aspecto de significação conceitual, privilegiando uma das diversas possibilidades de análise do espaço – como uma totalidade.

Conforme este autor, os elementos do espaço são *"(...) os homens, as firmas, as instituições, o chamado meio ecológico e as infra-estruturas"* (SANTOS, 1985, p. 6). Assim, afirma que esses elementos possuem variações quantitativas e qualitativas, cujos valores mudam conforme a História. Entretanto, a base desses valores são suas qualidades, representadas comumente por quantidades, que devem ser consideradas posteriormente à apreensão das qualidades, o que se justifica pelo fato de a diferenciação do valor de cada elemento do espaço se dar de acordo com o lugar em que se encontra. (SANTOS, 1985, p. 10). Neste caso, há uma "valorização específica" que deve ser considerada na análise da totalidade geográfica.

Para Saussure (2006), os dois fatores que exprimem a existência do valor são a possibilidade de troca por outra quantidade e a de comparação com um valor semelhante, dentro do mesmo sistema (SAUSSURE, 2006, p. 134). Nesse sentido, enquanto uma totalidade para apreensão, o valor consiste em um signo cuja diferença faz a característica, o valor e a unidade (p. 141). Tal assertiva pode ser tomada como premissa para os estudos dos fenômenos climáticos, em que a discussão sobre o valor do clima esteja em questão.

A seleção das obras fundamentais de sustentação teórica desta temática incluiu posturas geográficas e não geográficas, justificada em razão da busca de um referencial que dê conta tanto dos aspectos quantitativos como qualitativos na compreensão do valor para o clima, por tratar-se de uma discussão calcada em fenômenos complexos que envolvem a sociedade e suas relações no meio físico-natural.

O cerne das referências teóricas aqui empregadas está em Guimarães (1963), Curry (1952; 1963), Monteiro (1975; 1976; 1991; 2008), Câmara (1977), Nimer (1979), Santos (1992), Castro (1995), Ayoade (1998), Leff (2006; 2007), Sant'Anna Neto (2001; 2004), Vitte e Guerra (2004), Zavattini (2004), Mariano (2005), Mota (2006), Saussure (2006), Mendonça (2007), entre outros.

Estas referências são importantes por subsidiar as reflexões quanto à noção de escala adotada (escala de apreensão do real – tempo / espaço) e compreensão do sistema climático como um fenômeno complexo pela natureza abstrata de seus elementos, assim como na condução do pensamento para a definição das variáveis do valor do clima.

Examinando o pensamento de Guimarães (1963), sobre o "problema da divisão regional" no qual traça importantes aspectos quanto à problemática teórico-metodológico da divisão regional da superfície terrestre, encontra-se a seguinte afirmação: *"(...) a compreensão da realidade exige a delimitação, mesmo com o caráter de simples esquematização"*. (Guimarães, 1963, p. 306). Notadamente esta é uma preocupação que envolve o princípio geográfico da extensão e, portanto, a necessidade do traçado de limites, tarefa da cartografia, ao estabelecer a delimitação de fenômenos observados na superfície da Terra.

Isto leva a entender que o sentido é construir um pensamento em torno da temática, que ressalte a questão da escala do clima como um problema de "significação geográfica", ou seja, relativo à diferenciação espacial estabelecida pelo sistema climático sobre a superfície terrestre, com a pretensão de lhe conferir visibilidade, pela compreensão do valor do clima.

Dentro da perspectiva da diferenciação espacial de ocorrência do fenômeno, uma determinada região pode ser dotada de alguns atributos climáticos, que a podem diferenciar de outras, atribuindo-lhe, no ponto de vista do processo de ocupação do espaço pela sociedade, qualidades ou defeitos que venham a torná-la mais ou menos atrativa aos interesses vigentes.

Então a questão aqui em relação ao clima é a busca da representação de seu valor conceitual enquanto valor de existência e valor de uso, no sentido de mostrar a sua importância / significado no âmbito da Geografia do Clima, considerando-se as diferenças espaciais relativas ao clima e, por conseguinte, em seus valores, em cada porção da superfície terrestre, o que deve ser considerado, já que a posição é elemento essencial em Geografia.

Realça ainda o problema da escala do clima, a dinâmica climática como fator de complexificação nos estudos referentes, e torna mais contundente o esforço em estabelecer o valor do clima para uma determinada porção do espaço geográfico, uma vez que este ocorre de forma diferenciada sobre a superfície terrestre.

Quanto à compreensão do sistema climático, deve-se considerá-lo em sua plenitude na diversidade de seus atributos (qualidades) e parâmetros (elementos) tomados como um recurso natural pelos sistemas produtivos agrícolas e transformado em insumo da produção.

2.2 – O recorte espacial: as razões de uma escolha

Na expressão empírica desta temática, têm-se como subsídio ao estudo, as precipitações ocorridas no município de Jataí – GO, durante os anos de 1978 a 2006. A análise das médias pluviométricas, pelo exame quantitativo das ocorrências, foi relacionada com os dados da produção de arroz de sequeiro do período em estudo, tentando-se compreender se há uma primeira aproximação aos questionamentos e argumentações que levem à compreensão do valor ou importância / significado do clima.

Elege-se como área - teste de estudo o município de Jataí, localizado dentro de uma porção do território goiano coberta por remanescentes de vegetação que caracteriza o Domínio do Cerrado (Ab’ Saber, 2003), e que é representativa no tocante ao processo de

ocupação, uma vez que está localizada no interior de uma área de ocupação pioneira. A área do município era coberta por vegetação natural de Cerrado, que ao longo dos anos, foi sendo eliminada para dar lugar às atividades de agricultura e pecuária.

O município de Jataí está localizado na Microrregião denominada Sudoeste de Goiás, na divisão regional do IBGE (IBGE, 1990), com sua sede distando 330 km de Goiânia, capital do estado. Situa-se em área de clima tropical que apresenta uma estação chuvosa e outra estação seca.

No município, as condições naturais tornaram-se atrativos para a prática da agricultura, uma vez que apresenta solos de boa qualidade e ou ainda possíveis de melhoramento, sendo área propensa à mecanização com oferta de elementos climáticos necessário aos mais diversos cultivos. Tal fato evidenciou, então, o aproveitamento dos solos locais, tanto para a pecuária como para a agricultura.

Este município destacou-se nos últimos anos como sendo uma região de grande potencial agrícola, apresentando volumosas safras de milho e soja, constituindo-se hoje em um dos maiores produtores desses cereais no Brasil.

Hoje, a maior parte das terras do município encontra-se ocupada por pastagens ou grandes lavouras mecanizadas, apresentando uma alta produtividade de grãos como soja, milho e sorgo, além de alto potencial frente à produção de carne bovina, suína, frango e laticínios entre outros.

As razões da escolha deste município como área teste da pesquisa deve-se também ao fato do mesmo estar localizado em uma região natural que se destaca pela normalidade da ocorrência dos fenômenos climáticos em relação à precipitação. Esta normalidade favorece a agricultura de sequeiro e coloca o município em evidência entre os demais da microrregião, observando-se que os solos locais são muito concorridos para os diferentes tipos de cultivo, inclusive as lavouras de arroz de sequeiro.

Deve-se também ao fato de que a área rural do município é naturalmente favorecida para o cultivo de lavouras de sequeiro em relação às precipitações pluviométricas. No local, a ocorrência de veranicos superiores a 08 dias são muito raras, conforme constatado no levantamento e manuseio dos dados brutos da precipitação diária e isto contribui para um bom desenvolvimento das lavouras, com as perdas mínimas. Deste modo, as terras do município são muito atraentes para os diferentes tipos de cultivo, inclusive para a produção de arroz de sequeiro, conforme mencionado.

Tomando-se como ponto de partida a influência do clima na produção de arroz de sequeiro (Arroz de terras altas – EMBRAPA, 2006) no município de Jataí – GO, a precipitação aparece como elemento representativo do sistema climático, por ser este o elemento base da entrada de recursos hídricos, já que não é desenvolvido o processo de irrigação.

Também considera-se o fato de que a cultura do arroz de sequeiro necessita durante todo o seu ciclo produtivo (fases fenológicas) de uma grande quantidade de água para produção, sendo que é extremamente sensível à falta desse recurso na sua fase de floração e enchimento dos grãos (fase reprodutiva), momento este em que qualquer variação mínima no volume de água disponível no solo pode resultar em um estado de estresse hídrico do cultivo interferindo na sua produtividade.

Por isso, entende-se a necessidade de uma dedicação à abordagem do valor do clima a partir das precipitações em relação à produção de arroz, pela importância desta, em uma área do Domínio do Cerrado, relacionando-a com a forma com que os sistemas produtivos incorporam os recursos naturais e os transformam em recursos econômicos (insumos agrícolas, neste caso).

Na área de pesquisa os dados relativos às precipitações ocorridas entre os anos de 1978 e 2006, bem como os dados de produção e área cultivada de arroz de sequeiro, a partir

do tratamento metodológico dos mesmos, servem à busca da compreensão de uma relação direta entre o comportamento das precipitações e a produtividade / produção.

No tratamento dos dados, o objetivo é demonstrar se existe ou não uma valorização econômica da precipitação (transformação de um recurso natural em insumo agrícola), que embora não seja estimada inicialmente nos custos da produção, pode ser diretamente incorporada a este sob a forma de valor do produto final. Tal constatação será dada através do levantamento da produtividade e produção observando-se se houve ou não uma variação destas ao longo dos anos analisados. A queda na produtividade / produção remete imediatamente a perdas econômicas como consequência final.

Quanto à produção agrícola do arroz de sequeiro, os dados referentes à área plantada e colhida, objetivam mostrar por meio da produtividade as perdas ocorridas nas lavouras por possíveis anormalidades climáticas (que neste caso referem-se principalmente à variabilidade das precipitações ao longo do ano agrícola).

Assim, são consideradas as relações entre a normalidade da ocorrência de precipitações com as diferenças na produção, ou seja, o reflexo da variabilidade das precipitações direto na produção. É também observado, como estes resultados podem ser concebidos pelos diferentes atores sociais frente a cada realidade econômica e sócio-cultural especifica, para a partir daí, estabelecer uma discussão que possa resultar em uma análise do valor do clima sob diversas possibilidades.

3 – DISCUTINDO UMA VALORAÇÃO PARA O CLIMA

Na tentativa de se estabelecer um valor para o clima, uma possibilidade que deve ser considerada é a idéia da "valoração". Tal idéia se assenta na construção de uma metodologia que entende que os elementos constituintes do espaço podem ter seu valor em função de um parâmetro de análise – neste caso, o valor de uso – que resulta na elaboração desse valor.

Mota (2006), ao discutir o valor da natureza, elabora um pensamento sobre o valor, ressaltando aspectos da economia e política dos recursos naturais, em que a valoração econômica dos recursos naturais aparece como uma necessidade, um subsídio ao controle de uso e em defesa da natureza. Sua visão economicista nos indica o papel da valoração nas políticas públicas ambientais.

No entendimento desse autor a valoração dos recursos naturais pode ser assim descrita:

> A valoração dos recursos naturais resume-se em um conjunto de métodos úteis para mensurar os benefícios proporcionados pelos ativos naturais e ambientais, os quais se referem aos fluxos de bens e serviços oferecidos pela natureza às atividades econômicas e humanas (MOTA, 2006, p. 09).

Considerando os métodos de valoração dos recursos naturais, Mota entende haver um conjunto de temas a serem tratados pelo "estado da arte na área de meio ambiente" (MOTA, 2006, p. 11).

Enquanto as mercadorias têm valor econômico previamente estabelecidos para comercialização, os recursos naturais não têm seus preços fixados pelo mercado convencional, devido à inexistência de um método que consiga fixar ou definir este valor. Contudo, embora não sejam mercadorias, os recursos naturais são indispensáveis à

sobrevivência das espécies vivas no Planeta, e por isso devem ser valorados principalmente por constituírem ativos ambientais na nova dinâmica econômica.

Ao estabelecimento do valor do clima, deve-se considerar a valoração desse ativo natural que não corresponde a uma mercadoria e, portanto, não dispõe de preço fixado pelo mercado. Esta valoração deve se dar em função da importância da existência do clima, mais que por sua utilidade, ainda que sejam a utilidade e a possibilidade de troca os fatores determinantes do valor. Isso porque na existência do valor do clima há uma essencialidade à preservação da vida.

No processo de valoração do clima como recurso natural, dois aspectos devem ser considerados, um relativo ao clima como fenômeno, e outro relativo à precipitação como elemento do clima:

a) o clima não tem preço ou valor monetário definido, o que numa visão econômica impossibilita a sua troca;

b) a precipitação como variável climática não é utilizada e, sim, a água proveniente deste fenômeno. No entanto, como a forma de ocorrência da água é a precipitação, é o que se toma como dado da realidade na referência teórica. Por outro lado, a utilidade ecológica / social da água ao ambiente e ao ser humano evidencia sua especificidade e a sua importância exercida na realidade.

Neste caso, pela perspectiva economicista não se pode valorar o clima, a menos que seja por inferências ou pelo método da disposição a pagar das pessoas, conforme sugerido por Mota (2006).

Contudo, segundo este autor, a estimação de valor econômico para os recursos naturais é necessária em razão de consistir em estratégia à manutenção dos recursos por serem esgotáveis, e por estarem sujeitos à degradação e exploração pelo ser humano. Além disso, o

que o referido autor coloca são propostas técnicas de valoração dos ativos e serviços ambientais, considerando-se um mercado hipotético.

Talvez se possa pensar o valor do clima através da produção de “valores de uso” do recurso natural. No entanto, esta é uma questão complexa, devendo ser abordada segundo parâmetros bem definidos. Assim, algumas observações são pertinentes na condução do pensamento sobre o referido valor:

- A medida do valor (valoração) deve ser considerada sobre uma base espacial e temporal ocupada por grupos sociais em diferentes estágios culturais;
- A distribuição temporal e espacial do clima deve servir como parâmetro no processo de aproveitamento da água das precipitações, pelos sistemas produtivos agrícolas, como forma de “extração do recurso na natureza”;
- Na atribuição de valor ao clima pela variável precipitação pluviométrica, não se pode pensar em regeneração deste recurso natural, uma vez que trata-se de fenômeno cíclico, o que lhe confere especial importância;
- A valoração do clima deve se dar também pelos seus aspectos qualitativos, que envolvem a satisfação das necessidades humanas básicas e a qualidade de vida na Terra, além das possibilidades de socialização de custos/ benefícios no processo produtivo agrícola. Além disso, a água é um recurso natural que não perde seu caráter valorativo de uso, como ocorre com outros recursos naturais e com os serviços ambientais pelo esgotamento ou degeneração.

Uma outra via para a reflexão sobre valoração pode ser o pensamento de Leff (2007), na proposição de sua Epistemologia Ambiental.

Leff elabora o conceito de “racionalidade ambiental”, remetendo-o como uma construção ao processo de produção teórica, relacionados ao *“(...) desenvolvimento tecnológico, mudanças institucionais e transformação social”* (LEFF, 2007, p. 110).

Apoiado sobretudo em Weber, Marx e Foucault, ele destaca pela perspectiva sociológica as concepções teóricas destes pensadores como forma de apreender os processos sociais *"(...) que constituem uma racionalidade ambiental."* (LEFF, 2007, p. 110).

A categoria da racionalidade emprestada de Weber consiste a base sobre a qual o autor edifica seu pensamento sobre racionalidade ambiental.

Textualmente afirmou:

> Assim como a racionalidade econômica está dominada por uma racionalidade formal e instrumental, **a racionalidade ambiental estará fundada em uma racionalidade teórica e substantiva, que inclui os valores da diversidade étnica e cultural e a prevalência do qualitativo sobre o quantitativo** (LEFF, 2007, p. 123) [grifos nossos].

Há nesse pensamento um fio condutor quanto à questão do valor do clima, relativa à problemática teórica do valor, e com relação ao aspecto qualitativo ser determinante nessa compreensão. Ainda, que a racionalidade ambiental constitui uma via para a compreensão do valor do clima pela contraposição que a caracteriza em relação à racionalidade econômica vigente. O clima é, assim, potencialidade e condição da natureza no domínio da vida.

Outra maneira de compreender o valor do clima pode o ser pela escala. A escala como relação de correspondência entre o volume da precipitação e a "necessidade criada" de água no ambiente, ou seja, o volume de água necessário ao bom desenvolvimento das plantas na atividade agrícola.

Nesse sentido, o valor do clima consiste em uma atribuição qualitativa, mediante o uso de representações. Esse entendimento se deve ao valor de existência do clima, que não pode ser avaliado do ponto de vista qualitativo, apenas pela descrição de sua importância.

Entende-se que a representação numérica deste valor consiste na via para a compreensão do seu valor qualitativo. Não significa ainda, que desse modo haja uma

prevalência das quantidades em detrimento das qualidades, nesse momento em que a busca é para um valor conceitual.

Assim, o valor do recurso natural água como expressão do valor do clima, dado a partir da precipitação pluviométrica, seria uma função da relação descrita anteriormente, e de acordo com o ambiente natural, a depender ainda do tipo de cultivo e seu desenvolvimento fenológico aliado ao volume de água necessário, e do aparato tecnológico utilizado no sistema produtivo agrícola, também de acordo com o grupo social envolvido nesse processo.

Em outro momento Leff (2006) se dedica a refletir sobre uma racionalidade ambiental pela reapropriação social da natureza.

Ao discutir a questão do valor qualitativo, o poder do conhecimento e a reapropriação social da natureza, coloca importantes aspectos relativos ao trabalho intelectual em sua relação com o processo de reprodução do capital. Para isto recupera a teoria do valor da proposta de Marx.

Para Leff (2006) a revolução científico-tecnológica teve fundamental peso na "dissolução" da teoria do valor ligada à questão do trabalho socialmente necessário na produção de mercadoria, ou seja, como "determinante quantitativo".

Nesse sentido, considera as transformações do processo de trabalho e as intervenções na natureza, ou ainda a "condição sistêmica do processo econômico", pela revolução científico-tecnológica, por algumas razões: *"(...) A produtividade da natureza, o desenvolvimento científico, o equilíbrio ecológico, a inovação tecnológica e os valores culturais (...)"*.(Leff, 2006, p. 60).

Embora a idéia de valor qualitativo para Leff não seja a mesma desenhada na discussão em tela, encontra-se em seus argumentos uma aproximação com as preocupações relativas ao valor do clima, quanto às condições ecológicas, processos culturais, e o aparato tecnológico como condicionantes da determinação do referido valor.

Na busca de uma racionalidade ambiental para pensar a natureza e desconstruir a racionalidade econômica, Leff assim se referiu:

> A complementaridade dos valores objetivos e subjetivos atribuídos à natureza na construção de uma racionalidade ambiental demanda novas aproximações que permitam integrar a valoração das condições ecológicas de sustentabilidade e os significados e sentidos da natureza construídos a partir da cultura – através das identidades que se forjam na relação entre o material e o simbólico – (...). (LEFF, 2006, p.61).

E é nessa relação que se pensa a questão geográfica do valor do clima, como construção que demanda o ato criativo em torno das reflexões sobre o valor a partir da importância das precipitações pluviométricas dada como valor de uso ou valor de existência, frente aos diferentes grupos sociais produtores do espaço no desenvolvimento da atividade agrícola produtiva.

CAPÍTULO II - AS ESPECIFICIDADES DO MUNICÍPIO DE JATAÍ: O MEIO FÍSICO NATURAL

CAPÍTULO II - AS ESPECIFICIDADES DO MUNICÍPIO DE JATAÍ: O MEIO FÍSICO NATURAL

1 - ASPECTOS FÍSICO-NATURAIS DA REGIÃO

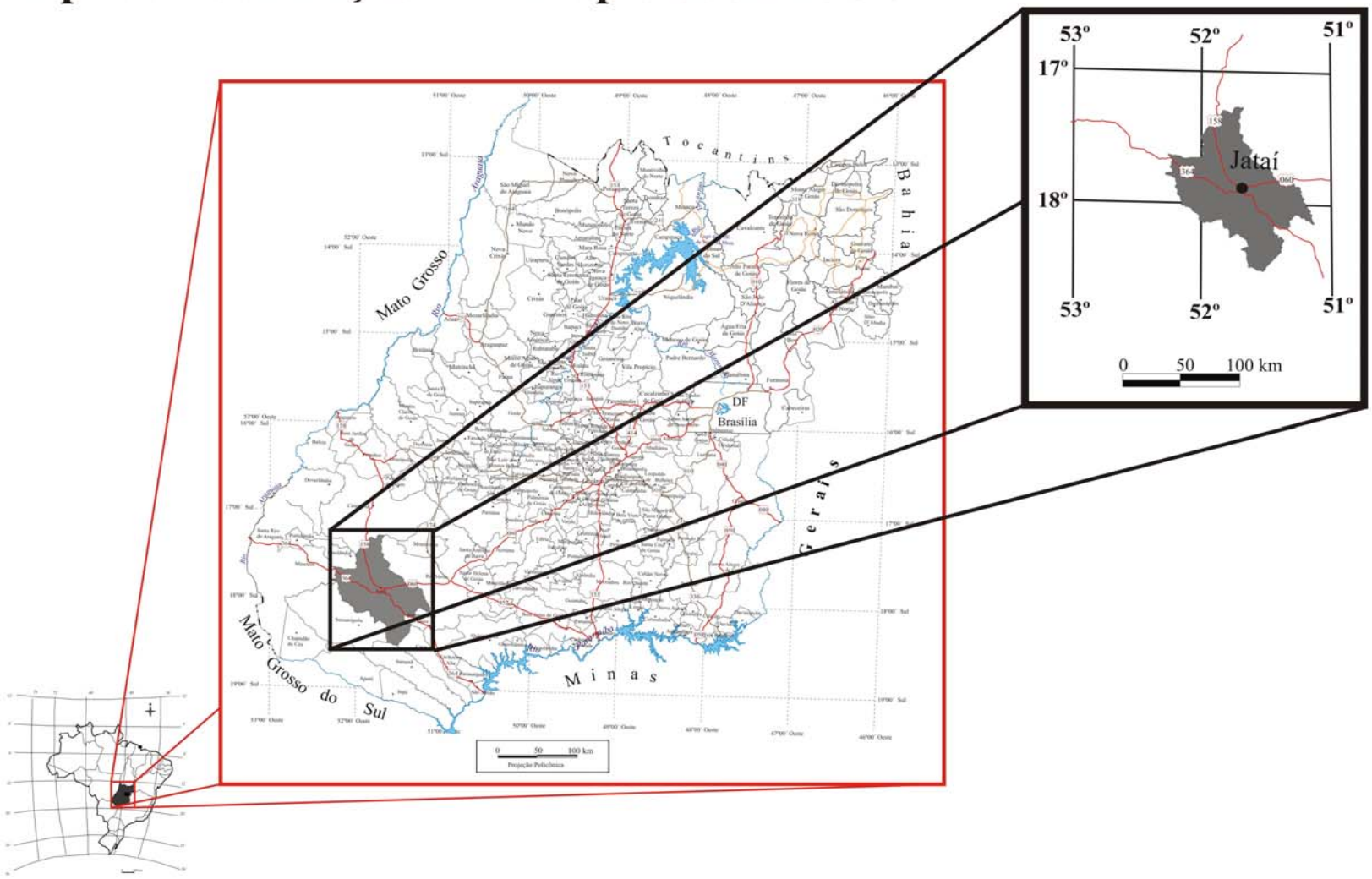
Os elementos naturais como a geologia, geomorfologia, clima, solos e vegetação, presentes em uma determinada localidade são parâmetros que interferem na intensidade de ocupação humana desse local, acelerando ou reduzindo o ritmo das atividades que ali se estabelecem dentro das possibilidades oferecidas pelo meio natural. Assim, quando as condições existentes no meio físico natural são favoráveis à instalação dos processos produtivos, esses elementos podem ser caracterizados como **elementos facilitadores** do processo de ocupação.

Em Jataí, os aspectos físico-naturais presentes na região contribuem diretamente para uma ocupação elevada das terras do município, observando-se que geram condições propícias à produção agrícola e pecuária, em que os custos do processo produtivo são reduzidos em virtude dessas características naturais apresentadas pelo meio.

1.1 - Localização

Na atual divisão regional do Brasil, elaborada pelo IBGE em Meso e Microrregiões homogêneas, o município de Jataí localiza-se na microrregião do Sudoeste de Goiás (mapa 1), sendo esta uma subdivisão da mesorregião Sul Goiano. Situa-se entre as coordenadas geográficas 17º 16’ e 18º 32’ de latitude sul e 51º 12’ e 52º 17’ de longitude oeste, com altitude variando entre 450 e 1.000m. O município possui uma área de 7.174,1 km², e sua sede dista a 330 km de Goiânia. Possui uma população total de 81.972 habitantes, sendo 75.668 residindo na área urbana e 6.304 habitando a zona rural, conforme constatado na contagem da população realizada pelo IBGE (SEPIM / IBGE, 2007).

Mapa de Localização - Município de Jataí/GO



Geologia

Segundo Oliveira (2002), “o município de Jataí está assentando sobre o reverso da Cuesta de Caiapó, limite noroeste da Bacia Sedimentar do Paraná, que ganha regionalmente o nome de Rio Verde” (p. 21/22).

Em sua amplitude a área é recoberta por rochas de estruturas e idades variadas, com coberturas recentes da Era Cenozóica, nos períodos Quaternário e Terciário, representadas pelos aluviões quaternários e Formação Cachoerinha; perpassando pela Era Mesozóica, do período Cretácio ao Jurássico, com os grupos Bauru e São Bento, originando as formações Marília, Adamantina, Serra Geral e Botucatu; e finalizando na Era Paleozóica, com os afloramentos do Permiano e Permo-carbonífero, dos grupos Passa Dois e Itararé, pelas formações Corumbataí, Arati e Aquidauana.

A litologia mais antiga pertence à Formação Aquidauana e ocupa menos de 4% da área do município. É constituída por uma sedimentação predominantemente arenosa de cores vermelho arroxeada e marron avermelhado (Souza Jr. 1983), com altitude variando de 550 a 800 metros. Ocupando em média de 1,5% da área, as Formações Irati e Corumbataí ocorrem ao norte do município em afloramentos no Rio Verdão. Predominam calcários de cor cinza, intercalados com folhelhos negros e arenitos de textura fina e média (GUERRA et alii, 1989).

Constituído por arenitos eólicos friáveis de granulação média a fina e de cor rosa, a Formação Botucatu, do Grupo São Bento, ocupa quase 13% da área de estudo. Ocorre em afloramentos a noroeste e sudoeste do município. Já a Formação Serra Geral ocupa cerca de 7,5% da área. Possui litologia constituída por basalto de coloração negra a cinza, com espessura de até 100 metros. As rochas basálticas são intercaladas com arenitos eólicos estratificados, de coloração rosa a vermelha e grãos médios a fino. Ocorrem em afloramentos ao longo do Rio Claro e alguns de seus afluentes (GUERRA et alii, 1989). Representando a

segunda maior porção, o Grupo Bauru ocupa 34% da área do município. Aflora em pequenas faixas ao longo dos rios a nordeste do município, e numa área que se estende do centro para o sudeste. Apresenta litologia composta por arenitos de coloração creme e vermelhos, mal classificados com grãos arredondados (GUERRA 1989).

Ocupando mais de 35% da geologia local, a Formação Cachoeirinha é a unidade de maior ocorrência na área de estudo. Ocorre a oeste e ao norte do município, acompanhando a Cuesta do Caiapó com altitudes variando de 750 até acima de 1.000 metros. É constituída por argilas, areias brancas, amarelas e avermelhadas, intercalados com conglomerados lateríticos (GUERRA et alii, 1989). Os Aluviões Quaternárias ocupam menos de 5% da área. Em sua maioria estão associadas ao alto curso dos rios que drenam o Planalto do Rio Verde. Segundo Pereira (1980) esses depósitos são constituídos em sua maioria por cascalho grosseiro, mal selecionado, matriz arenosa com seixos arredondados de quartzo e quartzitos. O quadro a seguir (Quadro 01) representa uma síntese da geologia do município.

Jataí-GO. Estratigrafia geológica e área de ocorrência

Era	Período	Grupo	Formação	Área (%)
Cenozóico	Quaternário	-	Aluviões	5,0
	Terciário	-	Cachoeirinha	35,0
Mesozóico	Cretácio	Bauru	Marília	34,0
			Adamantina	
	Jura-cretácio	São Bento	Serra Geral	7,5
	Jurássico		Botucatu	13,0
Paleozóico	Permiano	Passa dois	Corumbataí	1,5
			Iratí	
	Permocarbonífero	Itararé (super Grupo Tubarão)	Aquidauana	4,0

Adaptado de OLIVEIRA (2002).

Quadro 01 – Geologia (estratigrafia) do município de Jataí – GO e área de ocorrência

Este quadro geológico foi a base sobre a qual a atuação dos processos morfogenéticos propiciou o desenvolvimento de uma geomorfologia constituída por relevos planos e suavemente ondulados, que são condições facilitadoras à inserção da agricultura mecanizada.

1.3 – Geomorfologia

A área que compreende a microrregião Sudoeste de Goiás foi descrita por AB'SABER e COSTA JR. (1950), em estudos específico sobre o sudoeste goiano, como sendo

> "...um grande bloco de chapadões suaves bem individualizados, representando um expressivo prolongamento das condições estruturais e geológicas da Bacia do Paraná, em área pertencente ao Brasil Central. É assim, a porção mais setentrional dos chapadões areníticos entalhados pela rede hidrográfica do Alto Paraná, prolongando-se seu território para oeste e noroeste , em patamares decrescentes na direção geral da zona de divisão de águas entre a vertente platina e a amazônica, em pleno coração do centro-oeste brasileiro" (AB'SABER e COSTA JR. 1950).

Geomorfologicamente, a área é marcada por uma paisagem relativamente homogênea, sendo que suas feições morfológicas mais marcantes são a Cuesta do Caiapó, na parte norte do município, no sentido SW-NE, e o seu reverso, que constitui o Planalto de Rio Verde, na região central e sul da área de estudo.

A geomorfologia local foi sintetizada por Casseti (1990) em dois grandes compartimentos, sendo eles: a Depressão ortoclinal, sobre sedimentos Aquidauana com o desenvolvimento de formas residuais, e o Reverso da Cuesta, sobre os sedimentos da Formação Cachoeirinha, onde ocorreu a exumação de litologia subjacente com os sedimentos permianos e o basalto da Formação Serra Geral.

Oliveira (2002), em estudo sobre a ocupação da agropecuária modernizada no município, elaborou minucioso cálculo das diferentes formas de relevo existente na área segundo morfogênese, morfologia e área ocupada (Quadro 02).

Jataí-GO. Morfogênese e área das formas de relevo

MORFOGENESE	MORFOLOGIA	Área (%)
Formas de dissecação	Relevos de topo aplainado	79,12
	Relevos de topo convexo	18,89
	Relevos de topo aguçado	0,24
Formas Erosivas	Terraço fluvial	0,29
	Superfície pediplanada	0,58
	Superfície erosiva tabular	0,13
Formas de acumulação	Planície fluvial	0,75

Adaptado de OLIVEIRA (2002).

Quadro 02 - Município de Jatai – GO. Morfogênese e área das formas de relevo

Conforme se observa, a maior parte da morfologia é constituída por relevos do topo aplainados e relevos do topo convexo, sendo que estas duas ocupam 98,01% da paisagem local (conforme o quadro 2). Estas áreas, relativamente plainas, são muito propícias ao desenvolvimento da pecuária e agricultura mecanizada, uma vez que favorecem o processo de mecanização dos solos e consequente otimização do processo produtivo.

1.4 – Solos

A área do município assenta-se sobre geologia constituída em sua maior parte por rochas areníticas com pequenos afloramentos de rochas calcárias, e com predomínio de

morfologia com relevos aplainados e convexos, favorecendo a formação de grandes extensões de latossolos.

Segundo os levantamentos de solo do Projeto RADAMBRASIL (1983), a área em que está inserida o município de Jataí é recoberta em sua maior parte por Latossolo Vermelho distrófico (LVd) Latossolo Vermelho eutrófico (LVe), Neossolos Quartzareênios (RQ), Argissolos Vermelho-Amarelo eutrófico (PVAe), alem de porções menores de Gleissolos Háplicos Tb distróficos (GXd), Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (PVAd), Cambissolo Háplico (CX), Neossolos Litólicos distróficos (RLd), Nitossolos (N) e Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd).

Oliveira (2002), trabalhando com a base cartográfica do Levantamento dos Recursos Naturais realizado pelo Projeto RADAMBRASIL, inserida em um SIG, calculou os diferentes tipos de solo e sua respectiva área de ocupação na área total do município (Quadro 03).

Jataí-GO. Tipos de solo e área

Tipo de Solo	**Área (km2)**	**Área (%)**
Latossolo Vermelho distrófico (LVd)	6.892,16	57,83
Latossolo Vermelho eutrófico (LVe)	3.009,10	16,93
Neossolos Quartzarênicos (RQ)	1.428,98	8,04
Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (PVAe)	1.004,57	5,65
Gleissolos Háplicos Tb distróficos (GXd)	594,17	3,35
Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (PVAd)	562,33	3,17
Cambissolo Háplico (CX)	447,44	2,52
Neossolos litólicos distróficos (RLd)	354,02	2,00
Nitossolo (N)	82,81	0,47
Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd)	6,78	0,04
Total	17.776,5	100,00

Adaptado de OLIVEIRA (2002).

Quadro 03 – Tipos de solo e área (km2 / %) em Jataí – GO.

As regiões recobertas por latossolos em áreas planas, apesar de apresentarem relativa acidez, geralmente são de fácil mecanização, uma vez que facilitam o emprego de maquinário eliminando a necessidade de utilização de grande contingente de mão-de-obra. Além disso, esses solos são facilmente corrigidos por meio da aplicação de calcário e fertilizante.

Assim, considerando o elemento solo, observa-se que o município apresenta um grande potencial para o desenvolvimento da agricultura e pecuária, uma vez que conta com extensas áreas planas constituídas por solos que oferecem boas condições no que se refere à facilidade de mecanização e de correção da acidez para a prática de cultivo.

1.5 – Vegetação

O Cerrado ocupa a grande parte dos chapadões centrais do território brasileiro. A sua área core contínua cobre os estados de Goiás e Tocantins além de partes do norte de São Paulo, todo o centro, leste e nordeste do Mato Grosso do Sul; leste, Centro-sul e Oeste do Mato Grosso; uma pequena porção do sul do Pará; centro-sul e nordeste do Maranhão; parte sul centro-oeste e norte do Piauí; oeste da Bahia; e todo o centro-oeste e norte do estado de Minas Gerais.

De acordo com o levantamento realizado pelo Projeto RADAMBRASIL (1983), o município de Jataí é constituído pela região fitoecológica da savana (cerrado) e áreas de tensão ecológica, em função do contato entre a savana e a floresta estacional semidecidual, sendo que ocorre o predomínio do cerrado sobre as áreas de tensão ecológica. Também nesse mesmo estudo, constatou-se que a cobertura vegetal nativa da área do município já havia sido substituída em grande parte pela agricultura e pecuária.

O mapa de vegetação elaborado pelo Projeto RADAMBRASIL (1983) apresentou dois tipos de cobertura vegetal para a área do município de Jataí, sendo a cobertura vegetal nativa composta por Savana arbórea densa; Savana arbórea aberta sem florestas de galerias; Savana arbórea aberta com floresta de galeria; Savana parque sem floresta de galeria, e a cobertura vegetal antrópica constituída de Savana com agricultura – culturas cíclicas, Savana com pastagens; contato Savana-Floresta estacional com agricultura e culturas cíclicas, e contato Savana-Floresta estacional com pastagens.

Em levantamento sobre a vegetação e uso da terra no município de Jataí, utilizando de fotografias aéreas e SIG, visando acompanhar a destruição da vegetação nativa e a evolução da pecuária e agricultura, OLIVEIRA (2002) computou as seguintes classes existentes para os anos de 1967 e 1997 (Quadro 04):

Jataí-GO. Uso da terra em 1967 e 1997

TIPO DE USO	1967		1997	
	Área (km2)	Área (%)	Área (km2)	Área (%)
Cerrado	2.008,33	27,96	234,51	3,26
Cerradão, Floresta estacional semidecidual	1.402,33	19,52	522,15	7,27
Cerrado com pecuária	3.693,81	51,42	619,59	8,63
Cultura permanente	4,55	0,07	(não especificado)	
Cultura temporária	67,45	0,94		
Pecuária	(não especificado)		4.079,51	56,79
Agricultura			1.703,88	23,72
Área urbana	6,68	0,09	23,54	0,33
Total	7.183,15	100,00	7.183,18	100,00

Adaptado de OLIVEIRA (2002).

Quadro 04: Município de Jatai – GO. Uso da terra em 1967 e 1997

Observando os dados do ano de 1967, constata-se que naquele ano ainda havia o predomínio da vegetação natural sobre a área do município. A área ocupada por cerrado, cerradão, floresta estacional e cerrado com pecuária (caracterizada pela pecuária extensiva aproveitando a vegetação de gramínea nativa) ocupava mais de 90% das terras locais.

Já no ano de 1997 houve quase que uma inversão desses valores, sendo que apenas a pecuária e a agricultura passaram a ocupar 80,51% da área do município. Quando computada também a área de cerrado com pecuária, este valor sobe para 89,14%. Esses dados relativos às áreas ocupadas com pecuária e agricultura demonstram que em um período de 30 anos, houve uma rápida eliminação da vegetação nativa para dar lugar às atividades produtivas.

2 - O REGIME CLIMÁTICO E AS PRECIPITAÇÕES NO MUNICÍPIO

2.1 – O Clima em Jataí

Mesmo apresentando uma extensão territorial expressiva, de mais de 7 mil km^2, o município está localizado dentro de uma área onde o clima local é resultado de uma dinâmica regional, através dos sistemas de circulações, interagindo com a dinâmica local observada nos subsistemas de circulação, com influência do meio físico em geral.

De acordo com NIMER (1989), a área do município, assim como toda a microrregião Sudoeste de Goiás, está sob influência do regime climático determinado pela circulação perturbada de Oeste e de Sul, que atua sobre a região central do Brasil.

Segundo esse autor, o Centro Oeste brasileiro tem o clima influenciado pelos fatores físico-geográficos (formas do relevo, extensão latitudinal e posicionamento geográfico) e dinâmicos (circulação atmosférica). Ainda segundo este autor, as duas principais correntes que atingem o município de Jataí são: o Sistema Perturbado de Oeste, representado pela linha de Instabilidade Tropical (IT) e o Sistema de Circulação perturbada do Sul, representado então pelo Anticiclone Polar e pela Frente Polar (FP)

O sistema de circulação perturbado de Oeste atua desde o final da primavera e início do outono, mas tem maior influência no período do verão. Neste período, a região é frequentemente afetada por ventos oriundos de O e NO, acompanhando as linhas de instabilidade tropical (IT) em direção NO / SE.

Estas ITs são de ocorrência muito comuns no interior do Brasil durante o verão, e suas origens estão ligadas aos movimentos da Frente Polar Atlântica, que oscila em direção sul/norte. No interior dessas ITs, o ar em convergência, e carregado de umidade se resfria formando nuvens e provoca chuvas tropicais do tipo monçônico. Essas chuvas caracterizam o sistema pluviométrico do município, observando que nesse período se concentra mais de 80% da média pluviométrica local.

Já o sistema de Circulação Perturbada de Sul tem maior influência durante o período de inverno, observando que durante o verão, sua ação fica restrita às regiões mais ao sul, uma vez que sua passagem é dificultada em função de centros de baixa pressão, como o da Baixa do Chaco, estacionada sobre a região do Paraguai, Argentina, Bolívia e Mato Grosso do Sul.

Assim, durante o inverno, os anticiclones de origem polar, constituídos por grandes massas de ar frio, por serem mais pesados, conseguem atingir latitudes mais baixas, provocando chuvas frontais de 1 a 3 dias e produzindo significativas quedas na temperatura. Geralmente, após a passagem dessas frentes frias, a região fica ainda sob a ação dessas massas

de ar frio, apresentando o céu limpo e com forte queda na temperatura (principalmente nas madrugadas).

Tal dinâmica faz com que o município apresente duas estações bem definidas, sendo uma estação chuvosa com duração de 04 a 07 meses, e uma estação seca que pode variar conforme a duração da estação chuvosa, e índices pluviométricos médios de 1500 mm. Assim, segundo a classificação climática de KOOPEN, o município está incluso em área de clima tropical megatérmico Awa (Tropical de savana com inverno seco e verão quente e chuvoso), com uma temperatura média anual de 22ºC.

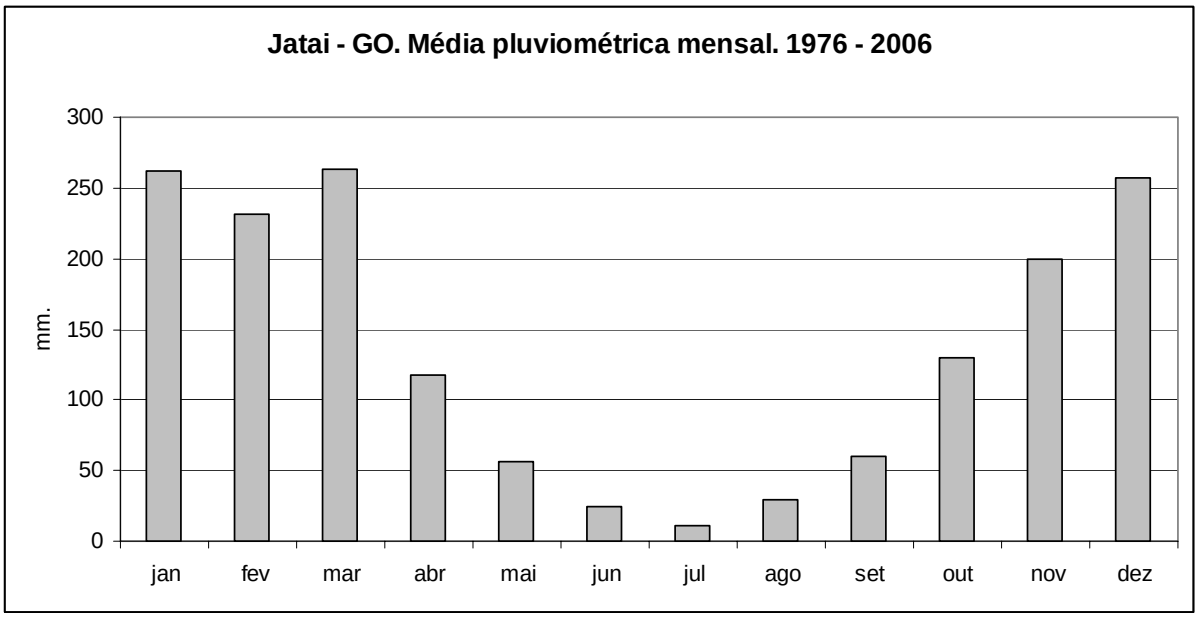
Uma característica própria do clima na região central do Brasil, é a ocorrência de períodos de estiagem durante a estação chuvosa. Esses períodos de estiagem, que podem variar de 6 dias ou mais, são conhecidos como “veranicos” e podem provocar sérios prejuízos à agricultura, quando ocorrido em área de cultivos muito sensíveis à falta de água, como no caso da produção de arroz de sequeiro, por exemplo.

A origem dos “veranicos” enquanto fenômenos climáticos, gera ainda muitas discussões no meio científico, principalmente naqueles voltados para as pesquisas meteorológicas. No entanto, pesquisas demonstram haver uma relação direta com os fenômenos ENOS (El Nino Oscilações Sul) e Linhas de Instabilidade Tropical (IT) / Baixa do Chaco, conforme já havia sido constatado por Nimer (1989). Este pesquisador, discorrendo sobre veranicos, associou a sua gênese ao bloqueio das frentes frias e linhas de instabilidade tropical (IT), devido à formação da zona de baixa pressão do Chaco.

A peculiaridade mais marcante para a agricultura nas regiões de predomínio do clima Awa (Tropical de savana com inverno seco e verão chuvoso) é justamente a concentração das precipitações (80% em média) em apenas um período chuvoso, que pode variar de 4 a 7 meses, pois é nesse período que grande parte da atividade de produção deve ser desenvolvida.

Como o município está inserido dentro desse tipo climático, é normal que este seja o período onde a produção agrícola se desenvolva em maior escala. Aproveita-se a estação chuvosa para o cultivo de grãos, além da produção de biomassa para a formação de silagem, objetivando a sustentação da pecuária de corte e leiteira durante a estação seca.

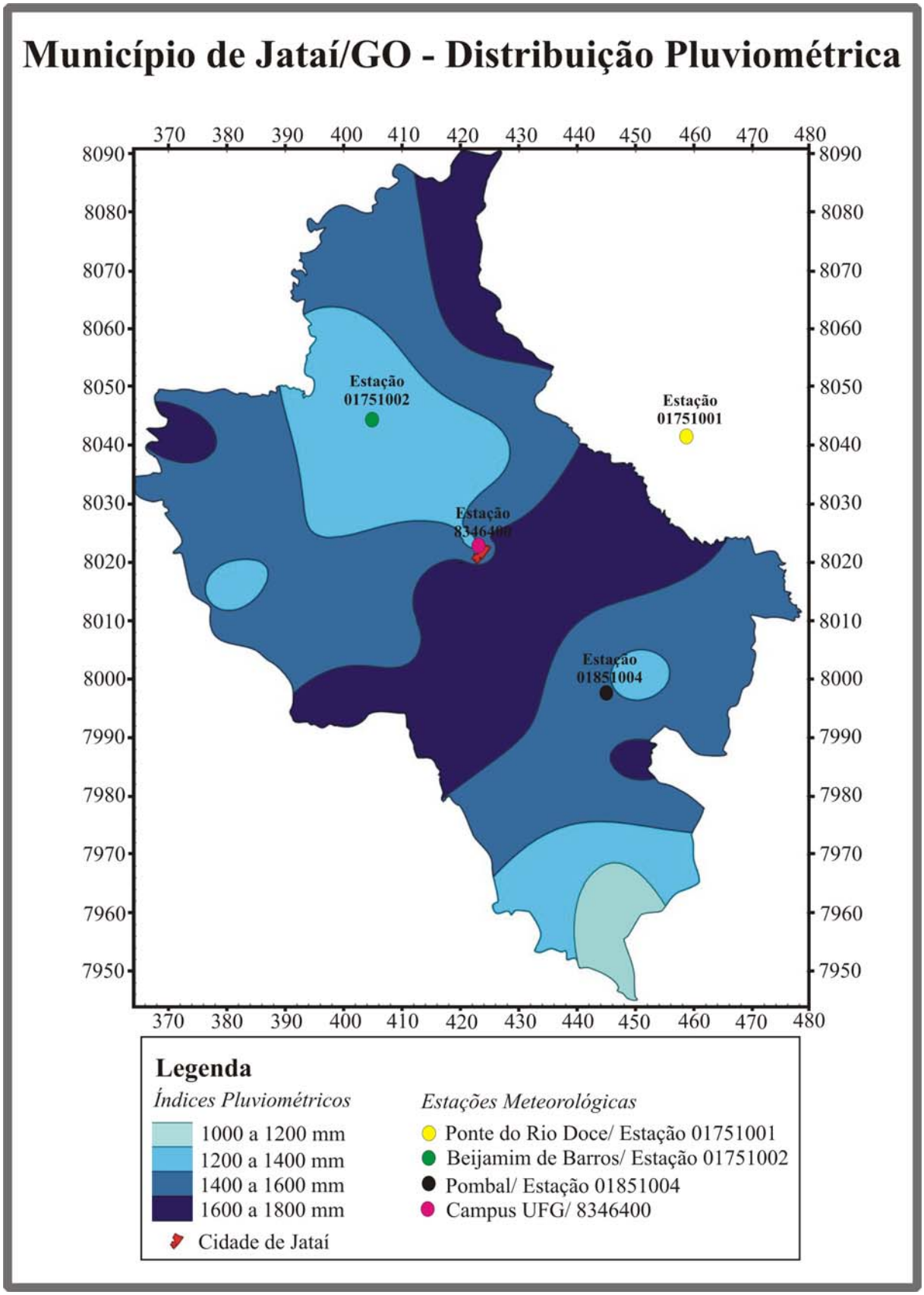
A média pluviométrica do município, elaborada com dados de precipitação diária mensal do ano de 1970 até o ano de 2004, confirma a caracterização do clima local dentro da classificação Awa (Tropical de Savana, com inverno seco e verão chuvoso). A região apresenta o período de precipitações concentradas entre os meses de outubro a abril, e o período seco com início em maio e duração até o mês de setembro conforme demonstra o gráfico (Figura 01)



Fonte: ANA – Estação 01751002.

Figura 01 – Jataí. Média pluviométrica mensal. 1976 – 2006

MARIANO E SCOPEL (2001) utilizando de dados de precipitação diária coletados em um conjunto de estações e postos pluviométricos experimentais espalhados na área da pesquisa, elaborou o mapa-esboço da distribuição pluviométrica sobre o município de Jataí, dividido em quatro diferentes faixas de precipitação que variam de 1000 mm a 1800 mm anual. (Figura 02).



Fonte: compilado de Oliveira (2002)

Figura 02: Jatai – GO. Representação da distribuição pluviométrica

A ilustração (Figura 02) demonstra a existência de onze regiões com diferentes índices de precipitação pluviométrica por sobre a área da pesquisa, sendo que os maiores índices encontram-se na faixa central do município no sentido NE/SO, onde a média é de 1600 a 1800 mm. Demonstrou também que mesmo sendo uma área relativamente pequena dentro de uma região climática, a variação dos índices é relativamente grande.

Quanto à ocorrência do início e término do período chuvoso, observa-se que este pode variar muito de um ano para outro, dependendo das condições climáticas apresentadas. Utilizando dos dados brutos de precipitação da estação pluviométrica 01751002, obtidos junto a Agência Nacional das Águas (ANA), e de metodologia empregada por Assunção e Leitão Junior (2008), construiu-se um quadro evidenciando o inicio e término do período chuvoso para os anos de 1975 a 2006. Considerou-se também a ocorrência esporádica de precipitações em volume e tempo significativo (que às vezes pode chegar a mais de 80 mm por até 10 dias de precipitação), que podem acontecer no final de agosto e início de setembro, mas que não chegam a caracterizar o início do período chuvoso normal (Quadro 05).

Considerou-se como término do período seco e início do período chuvoso, o momento em que a média pluviométrica do volume precipitado se torna maior que a ETP (Evapo-transpiração potencial) diária. E para o início do período seco, considerou-se o inverso, ou seja, o início do período seco é dado a partir do momento em que a ETP diária se torna maior que a média da precipitação ocorrida

O Quadro 05 mostra que, em um período de 30 anos, o início da estação chuvosa ocorreu no primeiro decêndio do mês de setembro em duas vezes, sendo nos anos de 1979 e 1992. No segundo decêndio do mês de setembro ocorreu 5 vezes e no terceiro decêndio ocorreu apenas uma vez. Já a partir do mês de outubro, normaliza-se a estação das chuvas.

Quando consideradas as precipitações esporádicas que antecedem o período chuvoso, observou-se que estas ocorrem com uma freqüência bastante alta, uma vez que no período de

análise, houve incidência por 11 vezes. No terceiro decêndio do mês de agosto ocorreram três vezes, sendo nos anos de 1984, 1990 e 2001. No primeiro decêndio do mês de setembro ocorreram nos anos de 1978, 1986 e 1996. No segundo decêndio também ocorreu três vezes, respectivamente nos anos de 1977, 1980 e 1983. Já no terceiro decêndio ocorreram apenas por duas vezes, sendo uma em 1985 e outra em 2002.

JATAÍ - GO. ESTAÇÃO 1751002 - INÍCIO E TÉRMINO DO PERÍODO CHUVOSO. 1975 - 2006

Estação chuvosa regular | Chuvas isoladas e superiores a 30mm

meses	Agosto			Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro			Janeiro			Fevereiro			Março			Abril			Maio		
Decêndios	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD	1ºD	2ºD	3ºD
1975/1976																														
1976/1977																														
1977/1978																														
1978/1979																														
1979/1980																														
1980/1981																														
1981/1982																														
1982/1983																														
1983/1984																														
1984/1985																														
1985/1986																														
1986/1987																														
1987/1988																														
1988/1989																														
1989/1990	AUSENCIA DE DADOS																													
1990/1991																														
1991/1992																														
1992/1993																														
1993/1994																														
1994/1995																														
1995/1996																														
1996/1997																														
1997/1998																														
1998/1999																														
1999/2000																														
2000/2001																														
2001/2002																														
2002/2003																														
2003/2004																														
2004/2005																														
2005/2006																														

Fonte: Estação 01751002 (ANA). Adaptado de ASSUNÇÃO 2008

Quadro 05: Jatai - GO. Início e término do período chuvoso entre 1976-2006

Assim como a estação chuvosa, a estação seca também sofre muitas variações em relação ao seu início. Geralmente inicia-se após a primeira quinzena do mês de abril, mas é muito comum o período chuvoso prolongar-se até o mês de maio. Durante os 30 anos analisados, observou-se o início desta estação ocorrendo duas vezes no primeiro decêndio de abril, duas vezes no segundo decêndio e sete vezes no terceiro decêndio. O mês de maio já é caracterizado como período seco, mesmo assim as precipitações podem-se prolongar até o primeiro decêndio do mês, ou mesmo como ocorreu no ano de 1984, quando o período chuvoso se estendeu de forma contínua até o dia 18 do mês de maio.

Em relação a tempo de duração dos períodos chuvoso e seco, também utilizando de metodologia empregada por Assunção (2006), observa-se que a estação chuvosa predomina por um período de tempo relativamente maior. Mesmo assim, variam muito em quantidades de dias de um ano para outro, podendo inclusive ocorrer situações extremas, com verões ou invernos muito longos (Quadro 06).

Jataí – GO. Períodos de duração da estação chuvosa e estação seca 1974- 2007

Estação Chuvosa				Estação Seca			
Anos	Período		Duração (dias)	Anos	Período		Duração (dias)
	Inicio	Fim			Inicio	Fim	
-	-	-	-	1974	27/04	18/09	141
1974/75	19/09	19/04	210	1975	20/04	30/09	160
1975/76	01/10	04/05	153	1976	05/05	13/09	128
1976/77	14/09	21/04	217	1977	22/04	30/09	158
1977/78	01/10	30/04	209	1978	01/05	09/10	158
1978/79	10/10	11/05	211	1979	12/05	04/09	112
1979/80	05/09	18/04	223	1980	19/04	09/10	140
1980/81	10/10	29/03	169	1981	30/03	28/09	178
1981/82	29/09	22/04	203	1982	23/04	13/09	140
1982/83	14/09	30/04	196	1983	01/05	03/10	152
1983/84	04/10	18/05	234	1984	19/05	15/10	146
1984/85	16/10	18/04	178	1985	19/04	07/10	168
1985/86	08/10	21/04	193	1986	22/04	21/10	179
1986/87	22/10	09/05	197	1987	10/05	18/09	128
1987/88	19/09	27/04	219	1988	28/04	29/09	151
1988/89	30/09	06/05	216	1989	07/05	SD-	SD
1989/90	SD-	20/04	SD	1990	21/04	29/09	158
1990/91	30/09	06/05	216	1991	07/05	24/09	137
1991/92	25/09	07/05	222	1992	08/05	31/08	113
1992/93	01/09	24/04	233	1993	25/04	24/09	149
1993/94	25/09	21/04	206	1994	22/04	28/09	156
1994/95	29/09	07/05	218	1995	08/05	19/09	129
1995/96	20/09	18/04	208	1996	19/04	27/09	159
1996/97	28/09	28/04	210	1997	29/04	20/09	141
1997/98	21/09	19/04	208	1998	20/04	26/09	156
1998/99	27/09	17/04	217	1999	18/04	05/10	167
1999/00	06/10	24/04	198	2000	25/04	22/10	177
2000/01	23/10	07/04	164	2001	08/04	14/09	156
2001/02	15/09	29/03	194	2002	30/03	24/10	204
2002/03	25/10	21/04	176	2003	22/04	23/10	181
2003/04	24/10	28/04	184	2004	29/04	15/10	166
2004/05	16/10	07/04	171	2005	08/04	06/10	178
2005/06	07/10	16/04	189	2006	17/04	10/10	173
2006/07	11/10	00	-	-	-	-	-
Média			**201**	**-**			**154**
Máxima			**234**	**-**			**204**
Mínima			**153**	**-**			**112**

Organização: OLIVEIRA, A.G.

Quadro 06 – Jataí – GO. Períodos de duração da estação chuvosa e estação seca 1974 – 2007

No período de 30 anos analisados, a média dos dias de chuvas (período chuvoso) foi de 201 dias, enquanto que a média dos dias sem chuva (período seco) foi de 154 dias. Isto significa que o período chuvoso é relativamente propício ao desenvolvimento da cultura de arroz de sequeiro, pois os ciclos variam de 110 a 135 dias. No entanto, podem ocorrer anos de exceções, como no caso do ano agrícola de 1975/76 em que o período chuvoso foi de apenas 153 dias, e o ano de 1983/84 quando ocorreram 234 dias de chuvas.

Do mesmo modo, o período seco sofre as mesmas variações. A média do período seco foi de 154 dias sem chuvas. Como exceções tem-se o ano de 1979 em que este período durou apenas 112 dias, e o ano de 2002 em que o período seco durou 204 dias.

2.2 - Os veranicos e sua ocorrência no município.

Segundo a ENCICLOPÉDIA DIGITAL AGRITEMPO, do Ministério da Agricultura, os veranicos são períodos de “estiagem durante a estação chuvosa, com dias de calor intenso e insolação”. Na região Centro-Oeste este é um fenômeno de ocorrência muito comum durante os meses de outubro a abril, e que pode causar sérios danos à agricultura. Os veranicos são portanto, fenômenos naturais cuja ocorrência provoca a instabilidade pluviométrica da região e caracterizam períodos de anomalias climáticas em virtude da sua imprevisibilidade no tempo e espaço definido.

Quanto à regularidade da precipitação pluviométrica, o município de Jataí encontra-se em uma situação privilegiada, uma vez que a ocorrência de veranicos é relativamente baixa. Buscando demonstrar a distribuição temporal da ocorrência desse fenômeno, elaborou-se um quadro com dados referente aos anos de 1975 a 2006.

Para o levantamento dos dados brutos de precipitação, elegeu-se a estação Benjamim de Barros (Estação 01751002 – da rede da ANA – Agência Nacional de Águas), localizada na região central, ao norte da sede do município, em virtude desta estar situada na área dos chapadões ocupados pela agricultura mecanizada, e ainda conter a melhor série de dados disponível referente ao período de estudo, da qual extraiu-se a ocorrência de veranicos.

Constatando que o período chuvoso regular inicia-se a no mês de outubro, e tomando por base a prática da agricultura com ocorrência de semeadura a partir do início deste mês, considerou-se como período crítico para o cultivo do **arroz de sequeiro**, o período do mês de dezembro até o fim do mês de março, momento este em que a ocorrência de períodos de seca pode provocar perdas na atividade. Com base nessas informações, levantou-se a ocorrência de veranicos no período entre 01 de dezembro a 31 de março. Descartaram-se os meses de outubro e novembro, observando-se que, quando o veranico ocorre nesse período, o produtor ainda consegue fazer o replantio da área.

Para o levantamento dos veranicos foram consideradas as especificidades próprias do cultivo de arroz de sequeiro e sua demanda básica por água nas diferentes fases de desenvolvimento da planta, e utilizou-se parcialmente de metodologia proposta por Assunção e Leitão Junior (2006), em que foram consideradas diferentes intensidades do fenômeno veranico, além de se observar que na somatória dos intervalos de dias que configuram o período, não se computaram os dias com precipitação inferior ou igual à metade da Evapotranspiração Diária – ETP, em virtude da irrelevância destas frente à capacidade de reposição de água no solo. Quando as precipitações ocorridas foram superiores à metade da Etp diária e inferior a 1,5 vezes a Etp diária, foi descontado um dia no total dos intervalos sem precipitações. Precipitação superior a 1,5 vezes a Etp diária (pouco maior do que 5 mm) já configura a interrupção do período de veranico, ou seja, precipitações com essa altura pluviométrica já representam alterações no ambiente sob o ponto de vista agronômico.

Como a pesquisa aborda a cultura do arroz de sequeiro, que é uma atividade extremamente sensível à falta de água, cuja falta no solo por um período curto já pode causar estado de estresse na planta, classificaram-se os tipos de veranicos de acordo com o período de duração.

Os veranicos com duração de 7 dias foram considerados como fracos; os de 8 a 10 dias como de intensidade média; os de 11 a 13 dias, de intensidade forte; e os de duração de 14 dias ou superior foram considerados muito fortes, observando-se que no período da floração e enchimento de grãos, 14 dias sem chuva podem causar perda total do cultivo (Quadro 07).

Jataí-GO. Ocorrência de veranicos 1975-2006 (Estação 01751002)

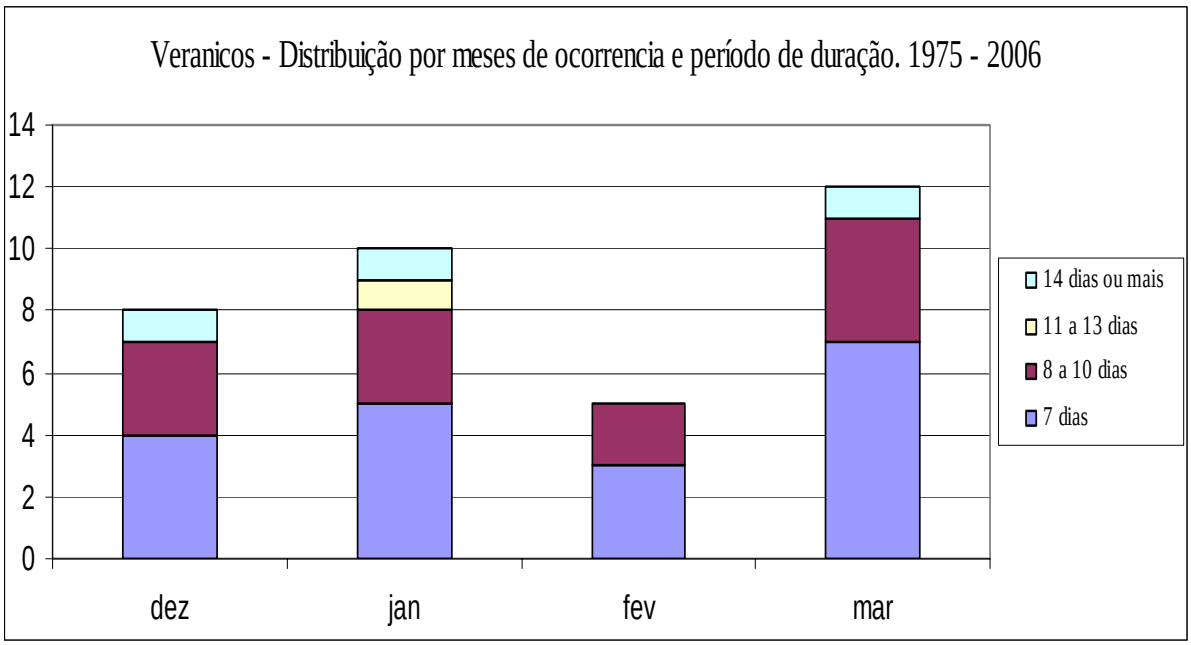
	FRACOS (7 dias)				MÉDIOS (8 a 10 dias)				FORTES (11 a 13 dias)				MUITO FORTES (> 14 dias)			
Ano	dez	jan	fev	mar	Dez	jan	fev	mar	dez	jan	fev	mar	dez	jan	fev	mar
1975/76				x				x								
1976/77		x	x													
1977/78																
1978/79								x								
1979/80		x		x				x								
1985/86			x										x			
1986/87			x													
1987/88		x		x		x										
1992/93				x		x										
1994/95	x															
1997/98	x			x	X		X									
1998/99	x	x														
1989/00				x												
2000/01		x														x
2001/02										x						
2002/03					X	x										
2003/04				x				x								
2004/05					X		X									
2005/06	x													x		
Total	**4**	**5**	**3**	**7**	**3**	**3**	**2**	**4**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**
S/T (%)	**19 (54%)**				**12 (34%)**				**1 (3%)**				**3 (8%)**			

Organização. OLIVEIRA, A. G.

Quadro 07 - Ocorrência de veranicos em Jataí - Estação 01751002

No período de 30 anos, entre 1975 e 2006, verificou-se a ocorrência de 35 eventos de veranicos, num total de 19 anos (o que representa mais de 50% do período). No entanto, quando considerado o período de duração dos mesmos, tem-se a seguinte situação: 19 eventos (54%) tiveram duração de 7 dias, sendo portanto, considerados fracos. De intensidade média e com duração de 8 a 10 dias, ocorreram 12 vezes (34%). Apenas 1 (3%) de intensidade forte, com duração de 11 a 13 dias. De intensidade muito forte, com duração de 14 dias ou mais, ocorreram apenas 3 eventos (8%).

Quanto à distribuição dos veranicos por períodos de duração, dentro dos diferentes meses, tem-se a seguinte situação (Figura 03):



Organização: OLIVEIRA, A.G.

Figura 03 – Veranicos em Jataí: Distribuição por meses e duração. 1975 – 2006.

Não se constatou um padrão de distribuição desses eventos ao longo dos meses no período, uma vez que a variação foi pequena. Contudo, observou-se o predomínio dos eventos de duração de 07 a 10 dias, que ocorrerem com mais freqüência no mês de março. Outro dado

interessante é que no mês de fevereiro não ocorreram eventos com duração superior a 10 dias. Observou-se também que apenas o mês de janeiro registrou um evento com duração de 11 a 13 dias (de intensidade forte).

O mês em que ocorreu o maior número de veranicos foi março, com 12 eventos. Janeiro teve 10 ocorrências, seguido de dezembro com 8 eventos. Já fevereiro foi o mês em que menos ocorreu o fenômeno, sendo que registrou apenas 5 veranicos ao longo dos 30 anos.

Os dados demonstram que a área da pesquisa é relativamente privilegiada quanto à regularidade do seu período chuvoso, uma vez que o número de veranicos é pequeno, e mesmo assim com sua maior parte sendo de intensidade fraca e média. O número de eventos de intensidade forte e muito forte é também baixo, representando apenas 11% do total.

Essa realidade, em que as condições naturais favorecem em relação ao solo e ao clima, torna o município de Jataí uma área atrativa para o estabelecimento das atividades voltadas para a agricultura e pecuária, sobretudo considerando que as condições climáticas propiciam o desenvolvimento da prática produtiva sem maiores riscos de perdas da produção.

Ressalta-se aqui que a área do município goza de atributos naturais, em especial o fator climático, que a diferencia de municípios vizinhos – como Caiapônia, ao norte do município de Jataí, que sofre influências devido à barreira formada pela Serra do Caiapó que impede a entrada de correntes frias oriundas do sul - e insere-lhe valor especial para a prática da agricultura e pecuária. Esses fatores naturais, são elementos facilitadores do processo produtivo, incorporados sob a forma de “insumos naturais”, e são determinantes para a realização de qualquer empreendimento que necessite desses recursos.

2 - A ANÁLISE DOS ANOS DE EXCEÇÕES CLIMÁTICAS

Considerou-se como anos de exceções climáticas aqueles anos em que a média das precipitações ficou acima ou abaixo da média do conjunto de anos analisados (média histórica). Para a eleição desses anos de exceções climáticas, utilizou-se da técnica de valores percentuais para a delimitação de Anos Padrão, apoiando-se em metodologia aplicada por Mariano (2006), cuja sustentação encontra-se em Monteiro (1971) e Sant´Anna Neto (1995), e que estabelece categorias para o comportamento da precipitação anual, considerando como:

a) – ano seco: ano com pluviosidade excepcionalmente reduzida, quando os desvios negativos são superiores a 30% da média mensal anual.
b) – ano tendente a seco: Ano com pluviosidade ligeiramente reduzida, com desvios negativos atingindo entre -30% e -15% da média.
c) – ano normal: Ano com pluviosidade cuja variação fica entre -15% e +15% da média.
d) – ano Tendente a Chuvoso: ano com pluviosidade ligeiramente elevada, oscilando entre 15% e 30% acima da média.
e) – ano Chuvoso: Ano com pluviosidade excepcionalmente elevada, cujos índices alcançam alturas superiores a 30% da média histórica.

Assim, os anos eleitos para análise e discussão foram aqueles classificados como secos e tendentes a seco, em virtude da variação nos índices pluviométricos, observando que estes são os anos mais propícios à ocorrência de perdas no cultivo do arroz de sequeiro, pela falta de água no solo. Foram analisados também, indiferentemente da classificação, os anos em que ocorreram veranicos com duração superior a 8 dias, considerando que estes são provavelmente, os fenômenos causadores da queda da produtividade.

Os dados de precipitação para o levantamento dos anos padrões foram obtidos junto a Agencia Nacional de Águas – ANA e UFG / INMET, recolhidos das seguintes estações: Estação Benjamim de Barros (Estação 01751002); Estação Pombal (Estação 01851004) e Estação Jataí (Estação 8346400 – localizada próxima a área urbana . Dados a partir do ano de 1990). Todas estas estão localizadas dentro da área do município de Jataí, e a Estação Ponte do Rio Doce (Estação 01751001) que embora localizada geograficamente na área rural do município de Rio Verde, é considerada pela ANA como pertencente ao município de Jataí.

Primeiramente foram analisados os dados brutos da média da precipitação mensal anual de todos os meses do período em estudo (média histórica) para a elaboração da classificação do tipo climático; posteriormente, os dados brutos apenas dos anos-safra, considerando para tanto os meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril. Calculou-se a média pluviométrica desses meses, obtendo-se o valor de referência como ano-padrão.

Considerando a tipologia pluviométrica, as três estações apresentam resultados muito similares, em que quase 70% dos anos apresentam-se dentro dos valores considerados normais. Na estação 01751002, apenas os anos de 1977, 1995 e 1999 foram tendentes a seco. Na estação 01851004, os anos de 1997 e 1999 foram secos, e os anos de 1977 e 1994 foram tendentes a seco. Já na estação 01751001, ocorreram 3 anos secos, 1976, 1997 e 1999, e os anos de 1990 e 2004 foram tendentes a secos (Quadro 08).

Quando considerado o ano-safra (período do início ao fim da estação chuvosa, neste caso, de outubro a abril) também não ocorrem muitas variações entre os dados de uma estação para outra (Quadro 09). Do total de 30 anos analisados foram classificados como normais 24 na estação 01751002, 21 na estação 01751001 e 21 na estação 01851004. A estação 01751002 apresentou 6 anos como tendentes a secos e nenhum ano classificado como seco. Já as demais

estações apresentaram respectivamente 3 e 4 anos tendentes a secos. Ambas apresentaram também 2 anos classificados como secos.

Jataí – GO. Diferença em relação à média histórica e tipologia pluviométrica 1976 - 2006

	Estação 01751002		Estação 01851004		Estação 01751001	
Ano	Diferença (%)	Classif.	Diferença (%)	Classif.	Diferença (%)	Classif.
1976	-1,5	N	-	-	-30,1	S
1977	-21,9	TS	-29,8	TS	-0,5	N
1978	-13,0	N	1,4	N	19,5	TC
1979	1,5	N	-2,7	N	-9,2	N
1980	-12,5	N	-9,8	N	-12,3	N
1981	-10,8	N	-8,7	N	-4,6	N
1982	18,6	TC	14,7	N	18,3	TC
1983	12,0	N	13,4	N	13,3	N
1984	-0,4	N	-5,2	N	-12,8	N
1985	-13,6	N	-9,6	N	-6,8	N
1986	5,4	N	0,4	N	-5,7	N
1987	9,7	N	-6,9	N	15,1	TC
1988	-5,9	N	-2,2	N	-4,1	N
1989	25,8	TC	31,2	C	12,1	N
1990	-11,1	N	-13,1	N	-17,0	TS
1991	15,5	TC	3,4	N	11,6	N
1992	12,8	N	22,2	TC	29,4	TC
1993	-13,6	N	9,9	N	1,5	N
1994	-5,2	N	-20,7	TS	-8,3	N
1995	-15,7	TS	-9,2	N	1,1	N
1996	10,6	N	8,4	N	11,5	N
1997	-10,4	N	-30,7	S	-31,3	S
1998	-14,5	N	-8,3	N	-7,5	N
1999	-26,5	TS	-42,7	S	-40,6	S
2000	-2,7	N	-4,5	N	16,8	TC
2001	3,9	N	-7,0	N	-2,0	N
2002	-9,7	N	-5,0	N	-6,4	N
2003	-3,3	N	15,7	TC	-1,2	N
2004	2,0	N	7,8	N	-21,8	TS
2005	13,0	N	0,7	N	-1,0	N
2006	11,4	N	15,8	TC	-	-
S	Seco – acima de -30%					
TS	Tendente a seco -30% e -15 %					
N	Normal -15% e +15%					
TC	Tendente a chuvoso entre 15% e 30%					
C	Chuvoso - acima de 30%					

Organização: OLIVEIRA, A.G.

Quadro 08 – Jataí. Diferença em relação a média histórica e tipologia pluviométrica . 1976 – 2006.

Jataí – GO. Diferença em relação à média histórica e tipologia pluviométrica. Anos-safra 1976 - 2006.

	Estação 01751002		Estação 01751001		Estação 01851004	
Ano	Diferença (%)	Classif.	Diferença (%)	Classif.	Diferença (%)	Classif.
1976/77	-15,3	TS	-14,0	TS	-	-
1977/78	-15,9	TS	4,8	N	-7,7	N
1978/79	-4,6	N	14,4	N	3,7	N
1979/80	-9,9	N	-10,8	N	-3,0	N
1980/81	-2,0	N	-16,0	TS	-23,3	TS
1981/82	13,4	N	19,2	TC	16,4	TC
1982/83	9,4	N	9,9	N	5,5	N
1983/84	2,2	N	6,6	N	10,6	N
1984/85	5,6	N	-5,5	N	11,3	N
1985/86	-27,1	TS	-32,0	S	-36,8	S
1986/87	12,6	N	12,6	N	1,5	N
1987/88	10,4	N	16,1	TC	5,5	N
1988/89	-0,8	N	0,5	N	12,1	N
1989/90	3,2	N	-10,8	N	8,2	N
1990/91	10,3	N	0,7	N	17,6	TC
1991/92	9,9	N	21,0	TC	13,4	N
1992/93	-7,7	N	2,8	N	0,3	N
1993/94	0,7	N	5,1	N	-5,3	N
1994/95	-18,5	TS	-8,9	N	-11,9	N
1995/96	0,7	N	-1,6	N	-11,9	N
1996/97	2,5	N	-10,3	N	-6,5	N
1997/98	-22,2	TS	-10,7	N	-27,3	TS
1998/99	-17,9	TS	-31,0	S	-36,4	S
1999/00	-14,9	N	2,3	N	-19,3	TS
2000/01	1,5	N	-11,2	N	-16,6	TS
2001/02	14,8	N	9,3	N	9,8	N
2002/03	-4,9	N	14,7	N	2,9	N
2003/04	13,8	N	-21,6	TS	7,1	N
2004/05	4,4	N	-30,4	S	14,5	N
2005/06	8,1	N	13,2	N	6,9	N
S	Seco – acima de -30%					
TS	Tendente a seco -30% e -15 %					
N	Normal -15% e +15%					
TC	Tendente a chuvoso entre 15% e 30%					
C	Chuvoso - acima de 30%					

Organização: OLIVEIRA, A.G.

Quadro 09 – Anos-safra 1976 – 2006. Diferença em relação a média histórica e tipologia

Um fato curioso pode ser observado em relação a ocorrência dos anos classificados como tendente a chuvoso e chuvoso. Considerados o período anual nas diferentes estações, verificou-se 11 ocorrências de anos como tendentes a chuvosos, e 01 ocorrência é classificada como ano chuvoso. Por outro lado, quando se considera apenas o período do ano-safra, há uma redução significativa, sendo que do total de ocorrências apenas 05 são classificado como tendente a chuvoso e não aparece nenhum ano classificado como chuvoso. Este fato se explica em virtude da variação dos índices de precipitação no período da seca entre os meses de maio a setembro

Os anos-safra que coincidiram com a classificação de "Tendente a seco" ou ano "Seco", nas três estações foram os anos de 1980/81, 1985/86 e 1998/99. Ao todo, os anos tendentes a seco e seco tiveram a seguinte distribuição (Quadro 10):

Distribuição dos anos coincidentes em relação à tipologia pluviométrica

Ano	Estação 01751002	Estação 01751001	Estação 01851004
1976/77	TS	TS	N
1977/78	TS	N	N
1980/81	N	TS	TS
1985/86	TS	S	S
1994/95	TS	N	N
1997/98	TS	N	TS
1998/99	TS	S	S
1999/00	N	N	TS
2000/01	N	N	TS
2003/04	N	TS	N
N	Normal		
TS	Tendente a Seco		
S	Seco		

Organização: OLIVEIRA, A.G.

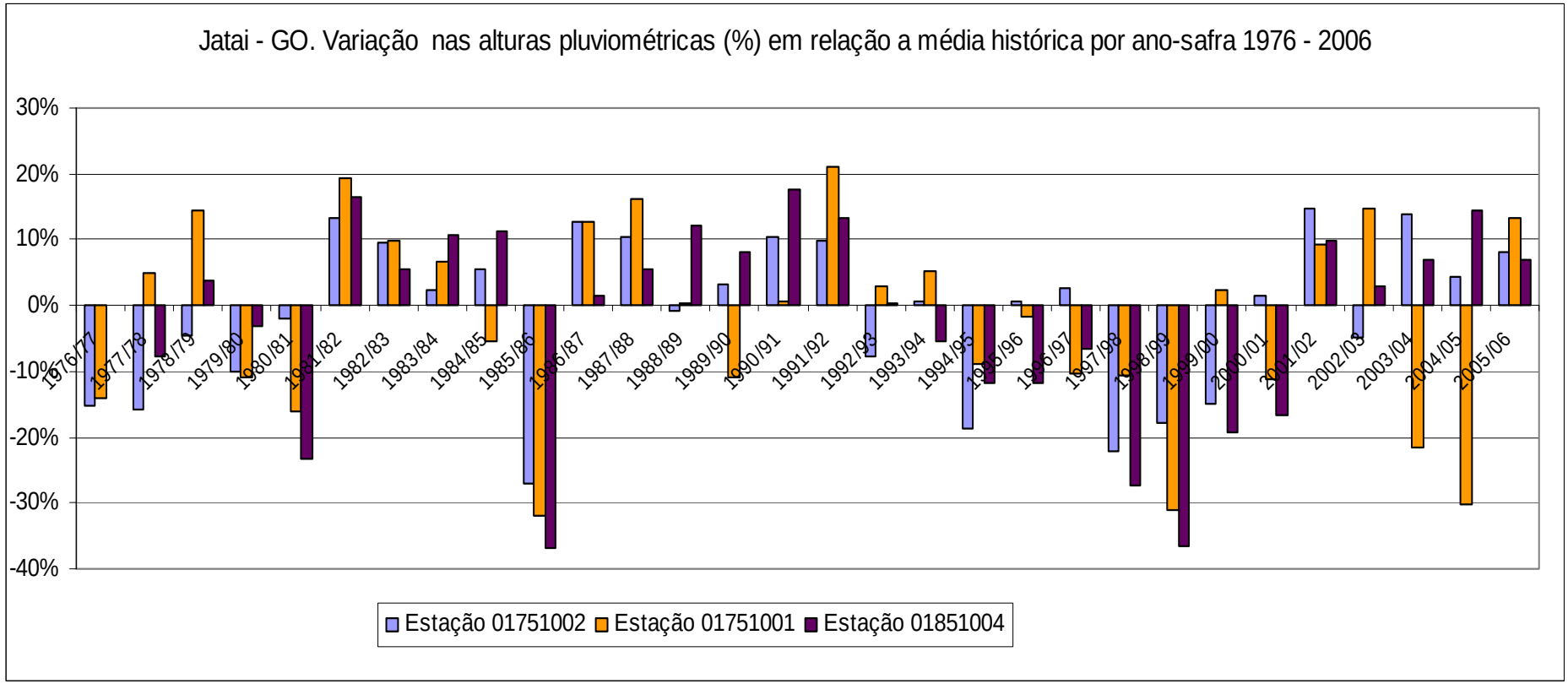
Quadro 10 – Distribuição dos anos coincidentes em relação à Tipologia pluviométrica.

Comparando os dados das três estações em um mesmo gráfico, torna-se evidente a significativa oscilação entre os índices de precipitação anual (por ano-safra), conforme se visualiza no gráfico dos índices de variação (Figura 04).

A visualização dos dados demonstra a existência de variação extrema dos valores da precipitação nas diferentes estações em um mesmo ano, como por exemplo, nos ano-safra de 2003/04, quando as estações 01751002 e 01851004 registram precipitação superior a 15% e 9% respectivamente, e a estação 01851004 registrou um índice de 21% abaixo da média. Do mesmo modo, o ano-safra 2004/2005 registrou precipitação acima da média nas mesmas estações, enquanto que a estação 01851004 atingiu um extremo de 30% abaixo da média. Tal fato pode ter sido resultado de problemas na coleta dos dados, uma vez que a diferença é relativamente grande para a realidade local, observando que não existe a ocorrência de um fator natural que justifique essa diferença.

Quando considerados os anos de ocorrência de veranicos na estação 01751002, constata-se que não há uma relação direta entre este fenômeno e a classificação tipológica de ano padrão, pois os veranicos acontecem tanto nos anos tendentes a secos, quanto nos anos de precipitação normal.

Do total de 12 veranicos com duração de 7 e 8 dias, apenas 3 ocorreram dentro dos anos com padrão de tendente a seco, sendo que os 9 restantes tiveram precipitação normal. Assim também os veranicos com duração superior a 10 dias aconteceram em sua maioria dentro dos anos de precipitação normal. Dos 4 eventos, apenas 1 ocorreu em ano tendente a seco, os demais (3) ocorreram em anos de precipitação normal.



Organização: OLIVEIRA, A. G.

Figura 04 – Variação nas alturas pluviométricas (%) em relação à média histórica do ano-safra 1976 - 2008

CAPÍTULO III – ESPECIFICIDADES DA PRODUÇÃO DE ARROZ DE SEQUEIRO

CAPÍTULO III – ESPECIFICIDADES DA PRODUÇÃO DE ARROZ DE SEQUEIRO

1 – O CULTIVO DO ARROZ DE SEQUEIRO

O arroz é um dos principais componentes da alimentação básica do povo brasileiro. Juntamente com o feijão, constitui o prato de maior valor calórico consumido por grande parte da população brasileira, principalmente pelas camadas de menor poder aquisitivo. Segundo a EMBRAPA, no ano de 2009, o consumo de arroz per capita no Brasil foi da 34kg/ano. Nos últimos anos, este consumo tem diminuído, sobretudo em função da diversificação alimentar, hoje mais presente na mesa dos brasileiros

Devido a sua importância enquanto fonte alimentar, o arroz representa uma participação significativa na vida econômica e sociocultural do país, caracterizando-se como um produto cujo cultivo é conhecido e praticado sobretudo pela agricultura familiar.

No estado de Goiás, entre os anos de 1970 a 1990, o cultivo do arroz foi o responsável pela ocupação de grandes áreas produtivas. Gradativamente essa cultura teve seu cultivo reduzido até chegar ao ano de 2008 com uma produção representando apenas 1,79% dos grãos produzidos no estado (SEPLAN-GO / SEPIN / 2009).

Entre os tipos de cultivo de arroz praticados no estado, destaca-se a produção do arroz de sequeiro, que melhor adaptou-se às regiões de Cerrado, cujo clima favorece o cultivo deste cereal durante a estação chuvosa, podendo ocorrer até duas colheitas durante o ano-safra.

O arroz de sequeiro, também denominado de “arroz de terras altas” (PINHEIRO, 1989), é cultivado na região do cerrado durante o período chuvoso, que ocorre entre os meses de outubro a abril. É um tipo de cultivo realizado sem o uso de irrigação auxiliar e por isto depende diretamente da entrada de recursos hídricos através da precipitação pluviométrica, sendo esta, portanto, a única fonte de alimentação hídrica do cultivo. É pouco exigente em relação a insumos e bastante tolerante a solos ácidos, adaptando-se bem à região do Cerrado.

Embora seja um cultivo praticado apenas com a irrigação proveniente das precipitações, o arroz de sequeiro é muito sensível à falta de água, e está sujeito às intempéries climáticas, em que qualquer variação na disponibilidade de recursos hídricos que atinja o seu sistema biológico pode afetar significativamente a sua produção e produtividade.

Estas condições naturais que devem resultar em um ambiente onde o cultivo tenha todas as suas necessidades ecológicas atendidas é assim, então, um fator condicionante para o processo produtivo. São, portanto, condições vitais para o desenvolvimento da planta.

Para o bom desenvolvimento da cultura de arroz de sequeiro é necessário que exista um conjunto de fatores ambientais que venha a propiciar condições ecológicas ideais para que o cultivar possa atingir o seu estágio de ótimo reprodutivo. Como é um cultivo voltado para o consumo e fins comerciais, o mesmo deve apresentar boa produtividade a fim de permitir que possa ser praticado pelos diversos grupos produtores.

Por isto, necessário se faz um amplo conhecimento prévio das características naturais próprias da região, como propriedades do solo e sistema climático (regime pluviométrico), bem como dos cultivares, como adaptação, resistência ao déficit hídrico, produtividade etc, a serem empregados no cultivo.

Buscando a melhoria deste cultivo para a região do Cerrado, um grande número de pesquisas foi desenvolvido nos mais diversos órgãos e instituições, como empresas de pesquisa agropecuária, secretarias estaduais de agricultura, universidades, bem como pelo

conjunto de pesquisadores individuais, que finalizaram na constituição de um vasto arquivo bibliográfico sobre o desenvolvimento dos diversos cultivares de arroz de sequeiro, estando hoje disponível a toda sociedade.

A bibliografia especializada que discute o cultivo do arroz de sequeiro apresenta uma série de elementos que interferem na produtividade destes cultivares. São considerados desde fatores geográficos, ecológicos, biológicos, até fatores restritos ao manejo da cultura. Para a Ciência Ecológica, esses elementos isolados são considerados como “fatores limitantes” ao desenvolvimento das espécies (DAJOZ, 1978, p.34), uma vez que os mesmos delimitam os espaços de sobrevivência das espécies.

Em obra publicada pela EMBRAPA Arroz e Feijão, Pinheiro et al. (2000), empregando metodologia utilizada por esta instituição na classificação das fases de desenvolvimento dos cultivares de arroz de sequeiro, pesquisaram e discorreram sobre essa cultura. Nesta pesquisa em que se discutiu a minimização dos riscos por deficiência hídrica em arroz de sequeiro na região dos cerrados, os autores apresentaram, de forma ordenada, teorias sobre os diversos fatores que atuam sobre o cultivo desse cereal na referida região.

Segundo Pinheiro, o arroz de sequeiro de ciclo curto ou precoce (110 dias) apresenta as seguintes fases de desenvolvimento:

- Fase Vegetativa: Período que vai da germinação da semente até o início da formação da panícula, com duração de 40 dias.
- Fase Reprodutiva: período entre a formação da panícula ao florescimento, perfazendo um total de 35 dias. A fase de desenvolvimento da panícula se subdivide em: a) formação da panícula jovem e, b) gestação da panícula.
- Fase de Maturação: que ocorre a partir do florescimento até a maturação dos grãos, em um período de 30 a 35 dias.

Durante todas as suas fases de desenvolvimento o arroz apresenta grande demanda por recursos hídricos, sendo que a fase reprodutiva é a mais crítica em virtude da alta sensibilidade hídrica da planta nesse período.

Em um ensaio de sintetização dos principais elementos que interferem sobre a produtividade e produção do arroz de sequeiro, Pinheiro apresenta um quadro constituído pelo conjunto dos seguintes fatores atuantes no processo produtivo:

a) – Elementos climáticos: constituídos pelo conjunto dos fenômenos meteorológicos.

- Padrão de chuvas,
- Radiação solar,
- Temperatura e
- Umidade relativa do ar.

b) – Condições físicas do solo: caracterizadas pela condição momentânea do solo:

- Porosidade,
- Permeabilidade,
- Profundidade.

c) – Fatores da planta (diferentes cultivares): condições biológicas apresentadas pela planta:

- Resistência à seca,
- Fases de desenvolvimento,
- Nível de crescimento (parte aérea e sistema radicular).

d) – Manejo da cultura: referente à forma de trabalho empregada na produção:

- Preparo do solo,
- Adubação,
- Época do plantio e
- Espaçamento e densidade do plantio.

O quadro a seguir (Quadro 11) sintetiza esses fatores:

Fatores atuantes no processo produtivo do arroz de sequeiro

Elementos climáticos	Condições físicas do solo	Fatores da planta	Manejo da cultura
- Padrão de chuvas - Radiação solar, - Temperatura e, - Umidade relativa do ar.	- Porosidade, - Permeabilidade, - Profundidade.	- Resistência à seca, - Fases de desenvolvimento, - Nível de crescimento.	- Preparo do solo, - Adubação, - Época do plantio e - Espaçamento e densidade do plantio.

Fonte: Adaptado de Pinheiro et all. (2000)

Quadro 11: Fatores atuantes no processo produtivo do arroz de sequeiro.

Os elementos climáticos são os responsáveis pela entrada de energia no sistema. Esta energia é introduzida diretamente pela radiação solar, que ativa os demais mecanismos para a entrada de água sob a forma de precipitação, bem como pela geração de calor, determinantes na constituição da umidade do ar.

Isoladamente a radiação solar é responsável pela troca de energia entre solo e atmosfera por meio do processo de evapotranspiração (ET), que define a quantidade de água a ser retirada do solo pelo cultivo. Já a precipitação é a forma de entrada de água no solo que vem a constituir a reserva hídrica necessária ao cultivo.

Assim, os elementos climáticos exercem a função de estabelecer para os cultivos as condições hídricas e de temperatura ideais para o desenvolvimento da planta, permitindo a sua reprodução.

As condições físicas do solo constituída pela porosidade, permeabilidade e profundidade, refletem diretamente na capacidade de armazenamento de água do solo, bem como na possibilidade do desenvolvimento radicular da planta. Solos muito porosos e que apresenta alta permeabilidade podem não acumular água suficiente para nutrir as necessidades hídricas da planta.

Os fatores da planta que dizem respeito às características particulares de cada cultivar determinam a forma como a planta responde às condições advindas dos fatores climáticos e

das condições físicas do solo, além da determinação do tempo de desenvolvimento do cultivo. Esses fatores asseguram ao cultivar a sua melhor adaptação ao meio e as condições oferecidas, proporcionando a realização de um ótimo produtivo.

O conjunto desses fatores interfere diretamente na produtividade e produção, e são elementos que podem ser trabalhados no sentido de assegurar ao cultivo uma condição de estágio de ótimo ecológico onde os resultados sejam satisfatórios.

Cabe aqui acrescentar um quinto fator que é a fase constituída pela **colheita e pós-colheita**. Nesta fase o produtor deve tomar os cuidados para assegurar que a sua produção seja colhida no tempo certo (com baixo teor de umidade) e não se estrague no processo de transporte, secagem e armazenamento, a fim de garantir a qualidade final do produto. Deve assegurar-se também de aproveitar a melhor oportunidade para a comercialização do seu produto, pois é nesta fase que se configura o valor final (enquanto valor econômico) de sua produção. Este fator pode ser assim descrito:

e) – Colheita e pós-colheita (referente aos cuidados da colheita à comercialização):

- Período da colheita,
- Transporte, secagem e armazenamento,
- Comercialização (aproveitar os períodos em que o mercado oferece as melhores condições de preços).

Especificamente quanto à importância e influência das precipitações pluviométricas no processo produtivo de arroz de sequeiro, como fonte única de entrada de água no sistema, estudos como os de Doorembos e Kassan (1979), Carvalho Junior (1987) e Carmo (1997), Pinheiro (1989; 1990; 1994) entre outros, apontam a existência de uma relação direta entre o déficit hídrico e a produtividade.

Discorrendo sobre o consumo de água na cultura de arroz, observando que esta é absorvida diretamente pela planta, Brunini et al. (1981) e Carvalho Junior (1987), observaram

que durante a fase vegetativa a planta consome 30% de água, sendo que a maior parte, correspondente a 55%, é consumida durante a fase reprodutiva e apenas 15% na fase de maturação. A figura a seguir (Figura 05) demonstra essa diferença no consumo:

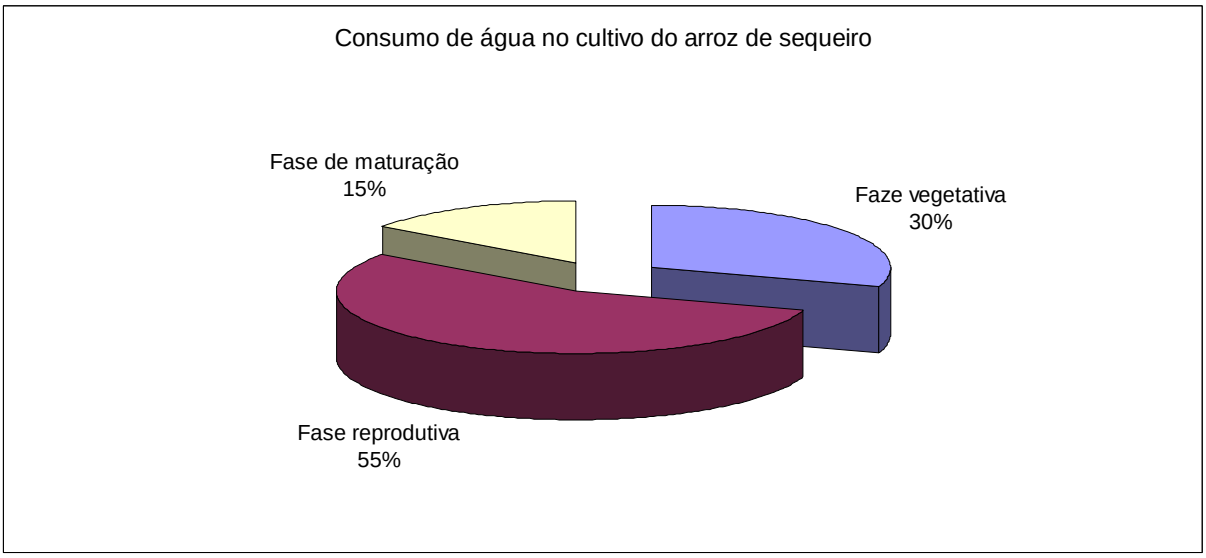


Figura 05: Representação do consumo de água no cultivo do arroz de sequeiro segundo Brunini et al. (1981) e Carvalho Junior (1987)

Stone et al. (1986), por meio de simulação de deficiência hídrica de quatro a oito dias no início da emissão de panículas, constataram a ocorrência de perdas significativas para o cultivo, e quando em função do déficit hídrico, verificaram-se reduções médias de 60 a 87% na produtividade final de grãos.

Neste contexto, os autores constataram que o período considerado o mais crítico para o cultivo do arroz de sequeiro é justamente a fase reprodutiva, onde o déficit hídrico, mesmo que por pequeno intervalo de tempo, pode resultar em impactos significativos na produtividade e consequentemente, resultar em perdas para o produtor.

Assim, objetivando a diminuição das perdas na cultura de arroz de sequeiro por deficiência hídrica, a EMBRAPA, juntamente com outros órgãos, instituições e pesquisadores, têm trabalhado na proposta de elaboração de um calendário agrícola para a região dos cerrados, observando que ocasionalmente podem ocorrer períodos de estiagem

(veranico), provocando a falta de água no solo, definindo as melhores épocas para o plantio nas áreas de estudo.

Silva e Assad (1999) desenvolveram pesquisa em que apresentaram uma proposta de zoneamento de riscos climáticos para o arroz de sequeiro nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e Bahia, observando que na região, a ocorrência de períodos de estiagem dentro da estação chuvosa provocava déficit hídrico nas lavouras e causava grandes perdas ao cultivo de arroz de sequeiro.

Em virtude de que na região do Cerrado é normal a ocorrência de períodos de estiagem (veranicos) durante a estação chuvosa, a EMBRAPA Arroz e Feijão, por meio do cruzamento de dados de solo e precipitação, elaborou uma proposta de calendário agrícola sob a forma de zoneamento agroclimático para as diferentes regiões, sugerindo as melhores épocas para o plantio, a fim de diminuir os impactos provocados pelo déficit hídrico na cultura de arroz de sequeiro. Para o município de Jataí, obteve-se a seguinte sugestão: (Quadro 12).

Jataí (GO). Zoneamento agroclimático para o ARROZ DE TERRAS ALTAS (Arroz de sequeiro)

Ciclo	Tipo de Solo	Períodos favoráveis de semeadura:								
		01 a 10/10	11 a 20/10	21 a 31/10	01 a 10/11	11 a 20/11	21 a 30/11	01 a 10/12	11 a 20/12	21 a 31/12
Precoce (110 dias)	1	X	X	X	X	X	X	X		
	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Intermediário (135 dias)	1	X	X	X	X	X				
	2	X	X	X	X	X	X	X	X	
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tipos de solos	Tipo 1. Reserva útil: 30mm Solos de baixo armazenamento de água. Areias Quartzozas e Solos Aluviais									
	Tipo 2. Reserva útil: 50mm Solos de médio armazenamento de água. Latossolos Vermelho-Escuro									
	Tipo 3. Reserva útil: 70mm Solos de alto armazenamento de água. Podzólicos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Escuro (Terra Roxa Estruturada)									

Fonte: http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/zoneamento/index.htm

Quadro 12 - Jataí (GO). Zoneamento agroclimático para o ARROZ DE TERRAS ALTAS

Paralelo à elaboração do calendário agrícola, também buscou-se o melhoramento genético dos cultivares, produzindo sementes de plantas mais resistentes à seca e acidez dos solos, e de ciclo reprodutivo mais curto, permitindo uma melhora significativa na capacidade de produção deste cultivo.

Graças ao conjunto dessas pesquisas, hoje existe à disposição dos produtores uma diversidade de sementes de arroz que podem ser cultivadas na região dos cerrados sob o cultivo de sequeiro. Para tanto, a EMBRAPA elaborou um quadro (Quadro 13) com os principais tipos de cultivares e suas características, indicados para plantio na região do Cerrado, juntamente com um rol de recomendações que devem ser seguidas para a obtenção de ótimos produtivos:

Características das principais cultivares de arroz recomendadas para o cultivo de sequeiro
Primavera: indicada para plantio em áreas de abertura e áreas velhas, pouco ou moderadamente férteis, devido à sua tendência ao acamamento em condições de alta fertilidade. Pode também ser plantada em solos férteis, desde que os fertilizantes sejam utilizados com moderação. Tem apresentado bons resultados em diversas situações, tais como: Sistema Barreirão (plantio consorciado com pastagem), Sistema Plantio Direto em área de soja e até plantio em safrinha. É uma cultivar com excelente qualidade culinária; contudo, para que se obtenha uma boa porcentagem de grãos inteiros no beneficiamento, é necessário que a colheita seja feita com a umidade dos grãos entre 20% e 24%.
Maravilha: recomendada para regiões com baixo risco de veranico, ou com disponibilidade de irrigação suplementar por aspersão ou, ainda, em várzea úmida não-sistematizada. Seus grãos são do tipo agulhinha. É moderadamente resistente à brusone e à escaldadura, e moderadamente suscetível à mancha de grãos. Por ser resistente ao acamamento e responsiva à fertilidade, é recomendada para cultivo com alta tecnologia, inclusive sob pivô central. Seu crescimento inicial é lento, o que, somado à sua arquitetura de folhas eretas, torna-a pouco competitiva com plantas daninhas, exigindo, portanto, um bom controle (Embrapa, 1997).
Caiapó: seu grão, embora não seja do tipo agulhinha, tem ótima aceitação no mercado, devido ao alto rendimento de inteiros e à boa qualidade culinária que apresenta. É recomendada para solos novos ou velhos, em níveis moderados de fertilidade, para evitar acamamento. Deve ser plantada o mais cedo possível, em plantio pouco denso, planejando-se medidas de controle de brusone, em situações de risco, principalmente nas áreas dos Cerrados e em regiões de maior altitude. Apresenta

melhor produtividade em regiões onde a incidência de brusone é baixa.
Carajás: de ciclo precoce, é indicada para áreas de fertilidade média ou alta, apresentando bom potencial de produção e pouco acamamento. Seus grãos são do tipo tradicional, longos e largos, o que pode levar a um preço inferior ao praticado para as cultivares de grão agulhinha nos mercados em que este padrão é o preferido.
Canastra: apresenta boa produtividade nas mais diversas situações de plantio, em áreas velhas ou novas, adaptando-se a diferentes níveis de fertilidade. Em condições muito favorecidas tende a apresentar alta incidência de escaldadura e mancha de grãos. Tem boa resistência ao acamamento e pode alcançar alta produtividade. Seus grãos são da classe longo-fino, e a qualidade de panela é regular.
Bonança: cultivar semi-precoce, de porte baixo, resistente ao acamamento lançada em 2001, apresenta ampla adaptação a sistemas de manejo e tipos de solo. Seus grãos apresentam problemas de adequação a uma referida classe por terem dimensões próximas do limite entre elas, entretanto apresentam boa aparência e boa qualidade culinária, porém inferior à Primavera. Destaca-se pela excepcional estabilidade do rendimento de grãos inteiros, mesmo em circunstâncias em que ocorrem atrasos na colheita, dentro de um certo limite.
Carisma: cultivar semi-precoce, de porte baixo, resistente ao acamamento,de grãos da classe longo-fino. Pode ser cultivada em sequeiro, sob pivô central ou em várzea úmida, sem irrigação, apresentando alto potencial de produção. Necessita medidas de controle de brusone, quando cultivada em situações de risco desta doença. Tem grão longo fino e de boa qualidade de panela.
Talento: cultivar semiprecoce, de porte baixo, perfilhadora, resistente ao acamamento, de grãos da classe longo-fino. È uma cultivar de ampla adaptação, de ótimo potencial de produção e responsiva ao uso de tecnologia. Pode ser considerada uma opção para plantio em várzeas úmidas. De grãos translúcidos e boa qualidade de panela, pode ser disponibilizada para o consumo logo após a colheita. Os resultados obtidos, possibilitaram seu lançamento para cultivo a partir de 2002/2003, nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Rondônia, Pará, Maranhão, Piauí e Tocantins. Tem se mostrado resistente à escaldadura e à mancha de grãos, mas em relação à brusone, a BRS Talento se comporta apenas como moderadamente resistente. Em locais de alta pressão da doença, necessita-se, portanto, adotar as medidas de controle recomendadas.
Soberana: como a Primavera é indicada para plantio em solos pouco ou moderadamente férteis, normalmente presente em áreas de abertura, devido à sua tendência ao acamamento em condições de alta fertilidade. Pode também ser cultivada em solos férteis, utilizando menores dose de fertilizantes e espaçamentos mais largos, como 30 a 40 cm, para evitar acamamento. È ligeiramente menos resistente à seca que a Primavera e pôr isto deve ser preferida em áreas de melhor disponibilidade de chuva como o Centro Norte do Mato Grosso. Em condições experimentais tem-se mostrado menos suscetível à brusone e ao acamamento que a Primavera, mas não a nível de dispensar atenção em

medidas ou práticas que reduzem os riscos de incidência destes dois fatores restritivos. Produz grãos com excelente qualidade culinária, todavia exige colheira com umidade dos grãos entre 20 a 24%, para que se tenha uma boa porcentagem de grãos inteiros no beneficiamento

Fonte: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Arroz/ArrozTerrasAltas/cultivares.htm

Quadro 13 - Características das principais cultivares de arroz recomendadas para o cultivo de sequeiro

Nos dias atuais o produtor conta com um conjunto de informações necessárias para a prática correta do plantio desse cereal, com orientações que abrangem desde o preparo do solo pela aragem, adubação, manejo, colheita, armazenamento até chegar à comercialização. Conta ainda com um amplo apoio de assessoria técnico-científica por meio das agências de extensão rural (hoje, trabalho realizado pelas secretarias de agricultura) que buscam o incentivo a uma maior produtividade.

2 – A PRODUÇÃO DE ARROZ DE SEQUEIRO EM JATAI – GO.

Historicamente, o município de Jataí esteve ligado à produção agropecuária desde o início de sua ocupação. Primeiramente isto se deu por meio do desenvolvimento da atividade de pecuária extensiva, quando a vegetação de gramínea natural se constituía na base da alimentação do rebanho, que era criado solto nas regiões ocupadas pelo Cerrado. Posteriormente, pela agricultura de subsistência, que se iniciou de forma incipiente, produzindo pequenos excedentes para venda. Com a chegada de migrantes gaúchos a partir do ano de 1970, começou o cultivo de arroz de sequeiro para fins comerciais, atividade esta que evoluiu, se transformando em agricultura mecanizada que hoje ocupa grandes extensões de terras (FRANÇA, 1995; OLIVEIRA, 2001).

O arroz de sequeiro foi durante muito tempo uma cultura pioneira na ocupação do Cerrado, inclusive no município de Jataí. Primeiramente, plantava-se após a derrubada do mato (aproveitando a fertilidade natural do solo), tanto para a subsistência quanto para venda de excedentes, cuja renda obtida cobria os gastos familiares e ajudava no pagamento das despesas da abertura de novas áreas que seriam incorporadas às pastagens.

No auge da produção de arroz de sequeiro no estado de Goiás, no ano de 1979, o município de Jataí produziu um total de 47.280 toneladas de arroz, em uma área que ocupou 50.000 hectares de terras, com uma produtividade de apenas 946 kg por hectare.

Embora a cultura de arroz de sequeiro no município de Jataí tenha ocupado no ano de 2006 uma área de apenas 2.000 hectares, o que representa menos de 1% do total da área cultivada (373.934 hectares), este cultivo ainda é bastante significativo, uma vez que neste ano o município foi o 5º maior produtor, com 3.600 toneladas. Nos anos de 2002 e 2003, o município foi o maior produtor de arroz de sequeiro do estado, produzindo em ambos os anos 12.000 toneladas desse produto. No ano de 2007, o cultivo voltou a despertar o interesse dos produtores, havendo uma expansão na área plantada e aumento da produção, com o município ocupando a 3ª. posição no ranking da produção de arroz de sequeiro, sendo produzidas 6.000 toneladas em uma área de 4.000 hectares (SEPLAN – SEPIN. 2008)

No levantamento da área plantada de arroz de sequeiro ocorreu uma oscilação muito grande, não se permitindo o estabelecimento de uma tendência. No entanto, pode-se estabelecer uma divisão em dois períodos distintos, sendo um primeiro entre o ano de 1970 até o ano de 1989, que pode ser caracterizado como de alta produção, e um segundo período com produção menor, tomando como referência o ano de 1990 até o ano de 2006, conforme se observa no gráfico (Figura 06):

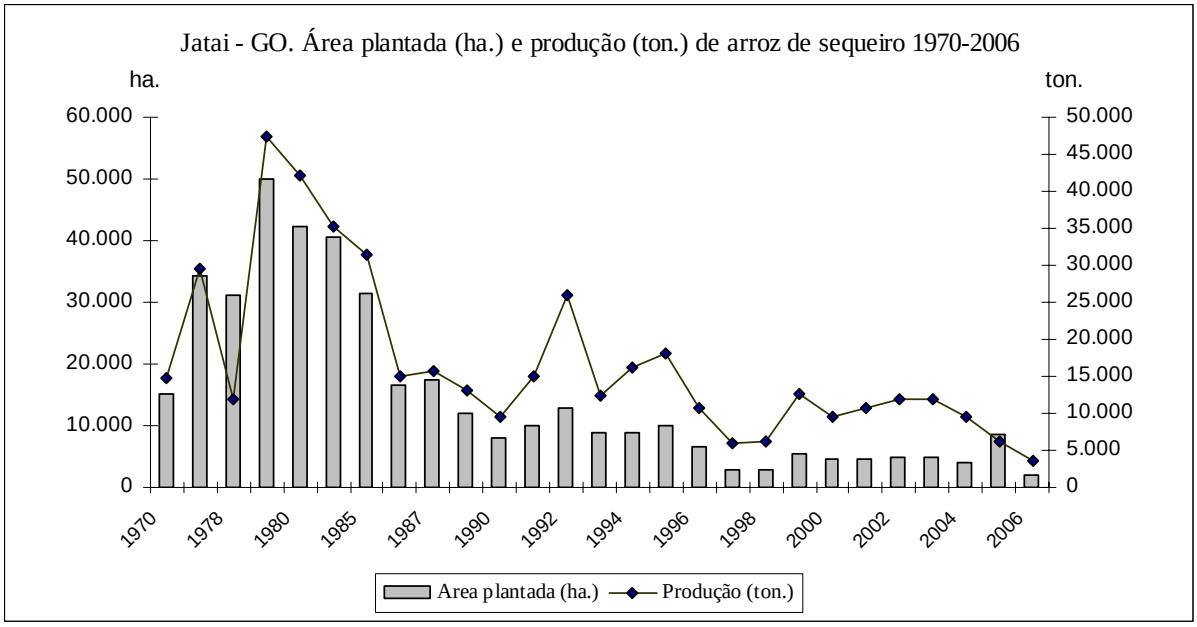


Figura 06 – Jataí – GO. Área plantada (ha.) e produção (ton.) de arroz de sequeiro. 1970 – 2006.

No primeiro período, conforme já visto, a produção de arroz de sequeiro atingiu o seu ápice no ano de 1979 quando foram produzidas 47.280 toneladas desse produto em uma área colhida de 50 mil hectares. A partir desse ano, inicia-se uma redução na área plantada e consequente produção, até chegar ao ano de 1990, quando inicia-se uma nova fase de crescimento da área plantada, e principalmente da produção, em virtude do aumento da produtividade.

Entre os anos de 1970 e 1990, embora a área plantada fosse significativa, a produtividade ainda era baixa (1.600kg/ha.) se comparada com a dos anos de 2001 a 2004 (2.400kg/ha.), uma vez que as sementes dos tipos de cultivares existente eram poucos adaptados aos solos locais, e não permitiam uma boa produção. Com o avanço das pesquisas de melhoramentos genéticos, foram surgindo espécies mais indicadas ao plantio nessas regiões, bem como o desenvolvimento de tecnologias que melhoraram as técnicas de manejo através da aplicação de defensivos agrícolas e correção dos solos, permitindo um gradativo aumento na produtividade.

Do ano de 1979 até o ano de 1986 houve uma redução de mais de 60% da área plantada. Esse período mostra a transição de culturas, quando o arroz de sequeiro começou a ser substituído, primeiramente pelo milho e, posteriormente pelo cultivo de soja, que hoje ocupa o primeiro lugar no ranking dos grãos produzidos no município.

Após o ano de 1990, até o ano de 1992, a área plantada sofreu um acréscimo significativo. Já no ano de 1993 passou por um processo de redução, até o ano de 1998. A partir de então, uma nova fase de expansão da área plantada se inicia, até chegar ao ano de 2005 como ponto culminante, retornando à marcha de redução, conforme se observa no gráfico (Figura 07)

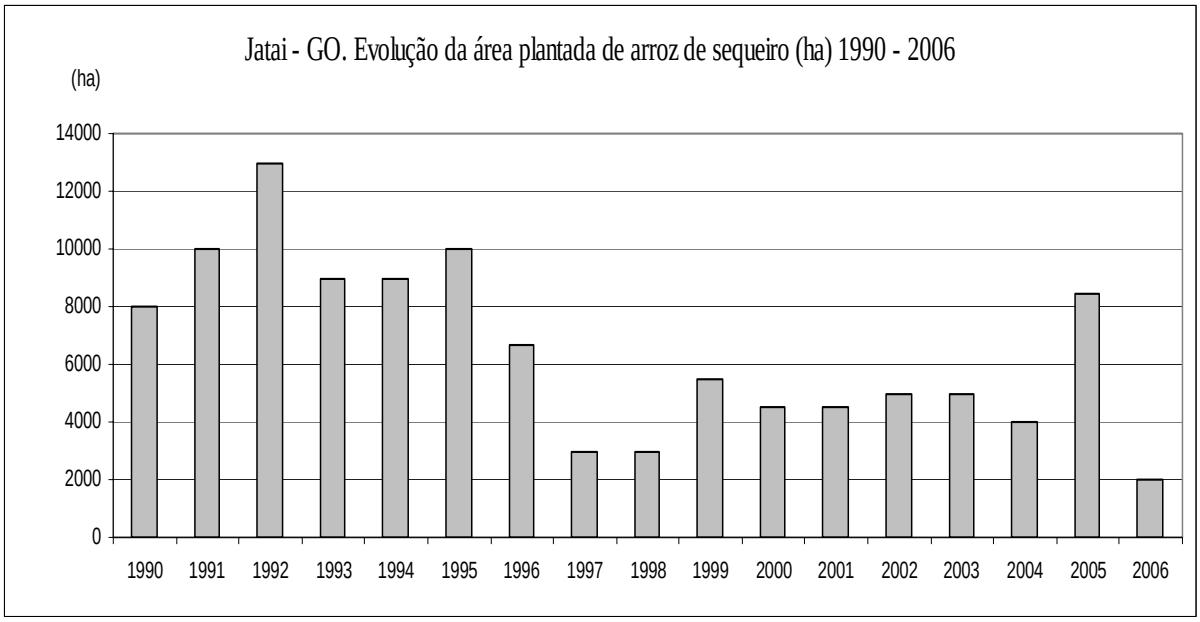


Figura 07 – Jataí – GO. Evolução da área plantada de arroz de sequeiro (ha.). 1990 – 2006.

O ano que apresentou a maior área plantada foi o ano de 1992, quando foram cultivados 13.000 hectares de lavouras de arroz de sequeiro. Os anos de 1991 e 1995 tiveram uma área de 10.000 hectares cultivados e o ano de 2005 contou com quase 8,5 mil hectares destinados ao plantio de arroz de sequeiro. A maior redução da área plantada de um ano para outro foi registrada em 1997 quando comparado ao ano anterior, a área cultivada reduziu pela

metade, em 54%. Já a maior expansão foi notada do ano de 2004 para 2005, quando a área plantada mais que dobrou, atingindo o índice de 110% de aumento em relação ao ano anterior.

Cabe aqui ressaltar que a redução na área plantada, verificada a partir do ano de 1990, não significou redução igual na produtividade, observando que nesse mesmo período, foi acontecendo um gradativo aumento da produtividade, o que fez com que o ano de 1992 atingisse a média de 2.000kg/ha, o dobro da média da produtividade anterior à esse ano. (Figura 08)

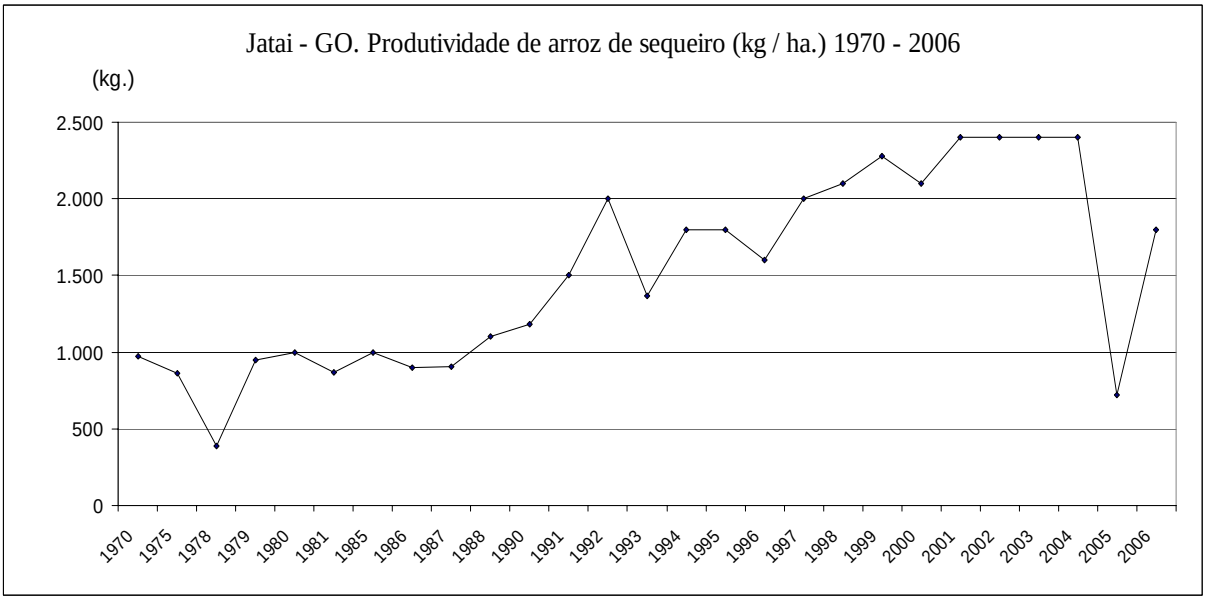


Figura 08. Jataí - GO. Produtividade de arroz de sequeiro em kg / ha. 1970-2006

Quanto à produção de arroz de sequeiro, os dados demonstram que assim como a área plantada, a variação nos índices médios é muito grande. A produção oscila para mais e para menos em diversos momentos. No entanto, apresenta significativa compatibilidade com a evolução da área plantada. Tomando o período a partir do ano de 1990, tem-se a seguinte situação (Figura 09):

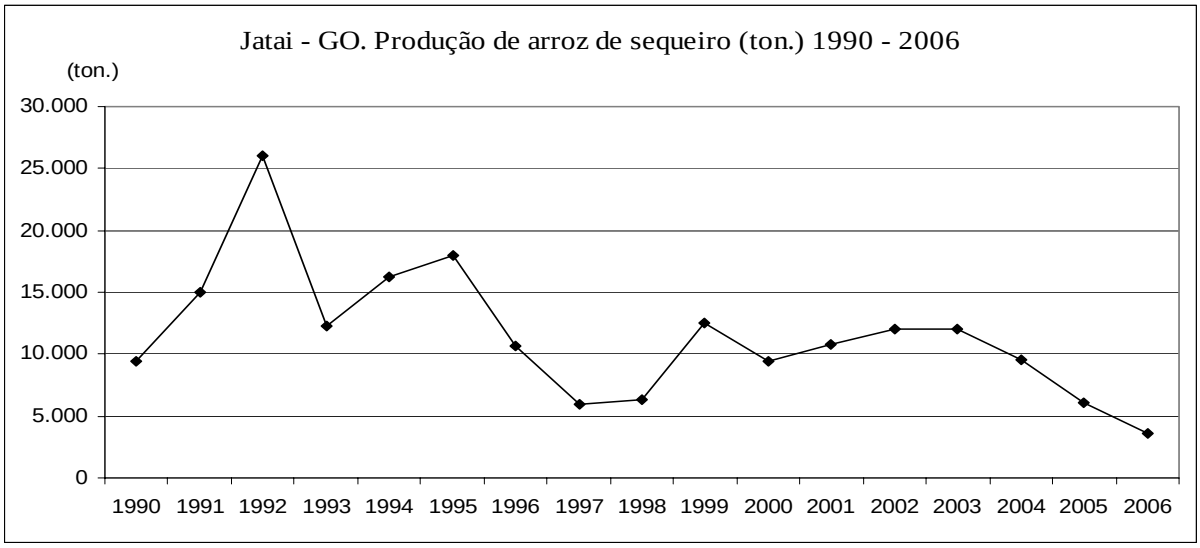


Figura 09: Jataí – GO. Evolução da Produção de Arroz de Sequeiro em toneladas. 1990-2006

Em uma tendência de crescimento até o ano de 1995, o ano de 1992 se destacou com a maior produção do período em análise, quando foram colhidas 26.000 toneladas de arroz. Em 1996 e 1997 a produção encolheu, voltando a crescer no ano de 1999, até chegar a 2003, ano em que nova queda se inicia, vindo a atingir um mínimo no ano de 2006, quando o município colheu apenas 3.600 toneladas do produto.

Quando comparados os dados em conjunto da área plantada e produção, em relação ao ano-safra anterior, o percentual de incremento entre os índices demonstra que em alguns anos ocorre uma variação que apresenta aumento ou redução não coincidenteso. Contudo, na maior parte do período analisado, a variação dos índices é coincidente, conforme se observa no gráfico (Figura 10)

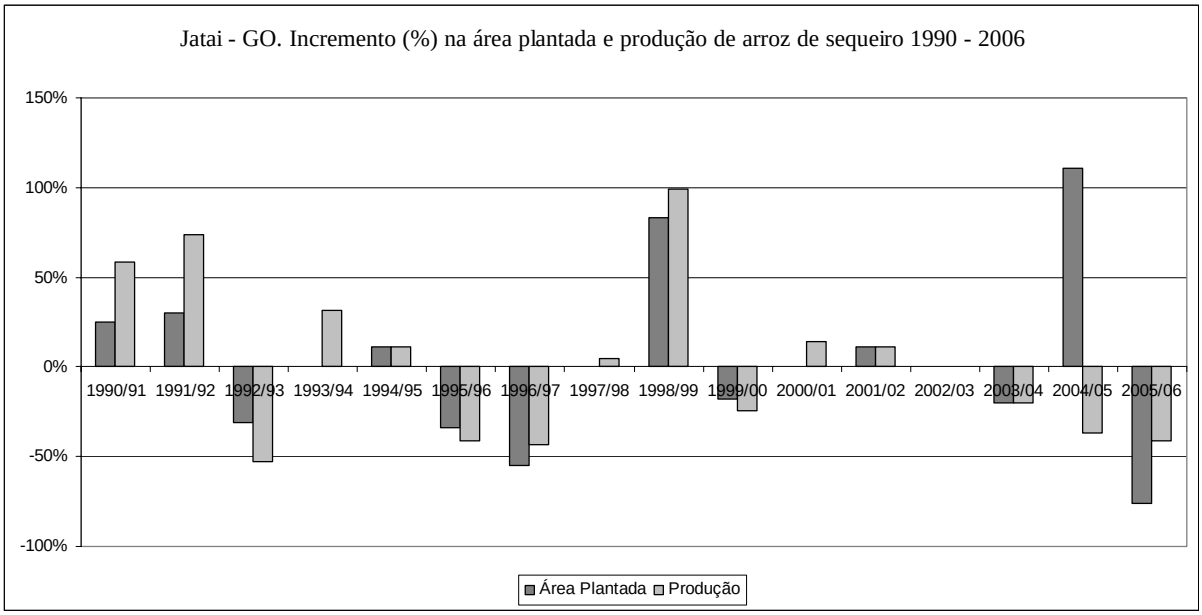


Figura 10 – Jataí - GO. Incremento (%) na área plantada e produção de arroz de sequeiro. 1990 - 2006

O ano em que se observou a maior variação entre os índices de área plantada e produção foi o ano-safra 2004/2005, quando ocorreu um significativo aumento de 111% na área plantada, e em contrapartida, uma drástica redução na produção, quando esta atingiu o índice negativo de 36%. Nesta safra, a produtividade foi de apenas 722kg/ha, sendo 1.618kg a menos que a safra do ano anterior que foi de 2.400kg/ha. Se comparado com o aumento da área plantada, esta redução atinge índice superior a 145%. Já o ano-agrícola 1992/93 sofreu um índice de redução na área plantada de 30,77%, contra o índice negativo de 53 % da produção. Neste ano a produtividade foi de 1.365kg/ha.

Um dos fatores responsáveis pela alteração no resultado da produção é a taxa de produtividade, que pode variar dependendo das condições apresentadas em cada ano agrícola. A produtividade resulta de uma série de fatores próprios ao processo produtivo, como qualidade dos solos, em função de suas características químico-físicas, entrada e saída de energia no sistema sob suas várias formas (precipitação, insolação, ventos, temperatura etc), e até mesmo de outros fatores, como período de plantio e tipos de sementes e cultivares utilizados.

A variação da produtividade no município de Jataí, durante o período entre os anos de 1990 e 2000 também foi relativamente significativa, acompanhando a tendência de crescimento até o ano de 2004, conforme demonstra o gráfico (Figura 11):

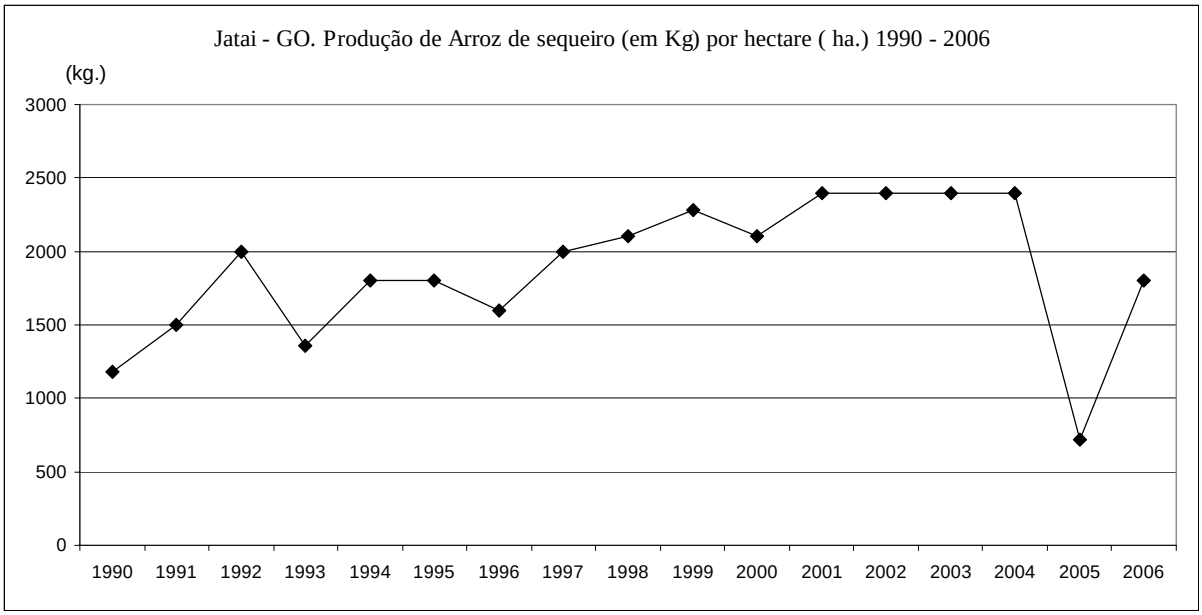


Figura 11: Jataí - GO. Produção de arroz de sequeiro em quilograma (kg) por hectare (ha). 1990 - 2006

Mesmo apresentando a tendência de aumento da produtividade, em alguns anos pode ser observada uma retração relativa. O ano de 1993 apresentou uma queda na produtividade em relação ao ano de 1992 de mais de 30%. Observou-se também redução nos anos de 1996 e 2000. Já no ano de 2005 ocorreu uma queda abrupta na taxa de produtividade, que superou o índice de 110%.

Apenas a título de informação sobre a mudança no perfil da agricultura praticada no município, destacamos a participação crescente de algumas culturas como a da soja, do milho e principalmente da cana-de-açúcar, que surge como nova opção, ocupando áreas antes destinadas a pastagens, e até mesmo ao plantio de grãos, em detrimento da cultura do arroz, que teve sua área reduzida, conforme se observa no quadro a seguir (Quadro 14).

Jataí – GO. Evolução da área plantada (ha.) com arroz, cana-de-açúcar, milho e soja.

Culturas	1990	1999	2009
Arroz	8.000	5.500	300
Cana-de-açúcar	800	60	7.000
Milho	25.000	107.000	115.000
Soja	78.000	138.000	200.000
Fonte: SEPLAN / SEPIN-GO.			

Quadro 14: Evolução da área plantada (há) em arroz, cana-de-açúcar, milho e soja no município de Jatai-GO.

Conforme demonstram esses dados, no ano de 2009 a área cultivada com arroz foi de apenas 300 ha. o que representa pouco mais de 5% da área que foi cultivada no ano de 1999. Por outro lado, a área destinada para o plantio de milho e soja foi ampliada, passando de 25.000 ha. para 115.000, e de 78.000 para 200.000 mil hectares, respectivamente.

3 – A VARIABILIDADE DAS CHUVAS E A PRODUÇÃO DE ARRROZ DE SEQUEIRO EM JATAI

Como as condições climáticas exercem papel importante no processo produtivo agrícola, cabe aqui relacionar a influência dos fenômenos climáticos nos resultados obtidos pela produção no período em análise. Para tanto, tomou-se a precipitação pluviométrica como parâmetro climático, observando o seu comportamento nos anos em questão. Elegeu-se a

estação pluviométrica Benjamim de Barros (estação 01751002), da rede pluviométrica da ANA, e que está localizada na área mais ao norte do município (Figura 02), como fonte principal dos dados de precipitação apenas para o exercício de comparação, observando-se que a variabilidade das chuvas pode ser constatada em qualquer estação. Também foram utilizados dados das estações Ponte do Rio Doce (01751001), Estação Pombal (01851004), Estação Bom Jardim (01752006) e Estação UFG - Jataí (8346400), para a constituição do balanço hídrico dos anos que registraram extremos a mais ou a menos em relação à média pluviométrica do conjunto das estações.

A partir dos dados brutos de precipitação pluviométrica coletados na estação 01751002, construiu-se um gráfico com as alturas pluviométricas anuais, comparando-o com a média histórica obtida nesse período, para visualizar a variação dos índices pluviométricos anuais (Figura 12)

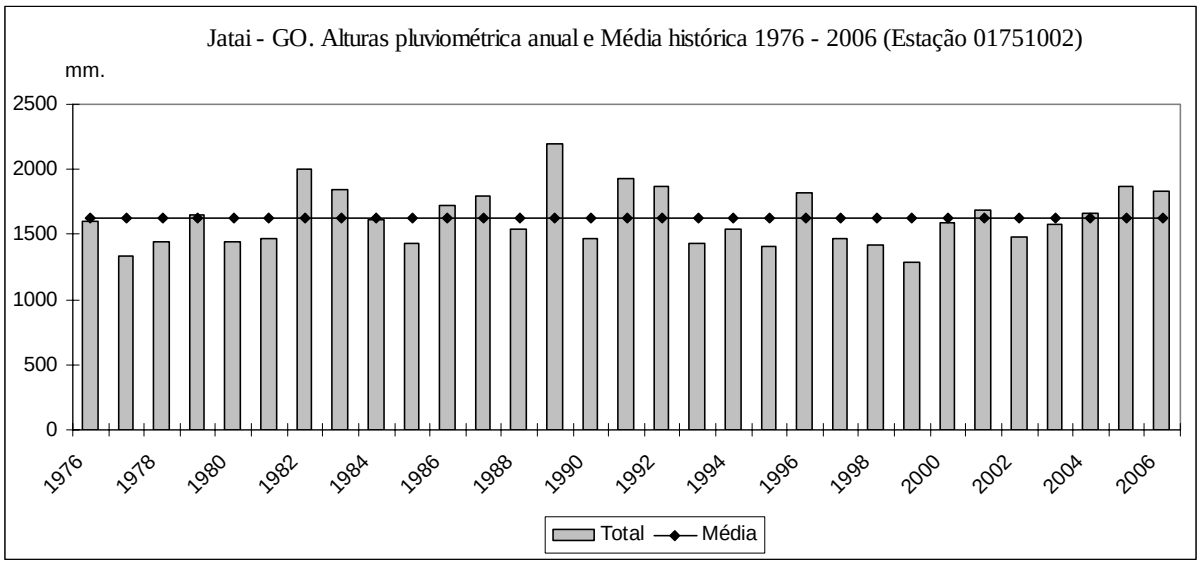


Figura 12 – Jataí – GO. Alturas pluviométrica anual 1976 – 2006 e média histórica.

Conforme se observa no gráfico (Figura 12), a média anual de precipitação do período foi de 1626 mm, o que representa um volume suficiente para o desenvolvimento de atividades

agrícolas de acordo com sua distribuição ao longo do ano. Neste período ocorreu uma variação significativa da média, quando anos como 1977 e 1999 ficaram bem abaixo da média, e os anos de 1982 e 1989 superaram em quase 30% a média registrada.

Como a atividade da agricultura de sequeiro é desenvolvida apenas no período chuvoso, que na região em análise ocorre durante os meses de outubro a abril, entende-se que a média da precipitação anual não consegue explicar as variações ocorridas no processo produtivo. Assim, a análise apenas do período chuvoso, que engloba o período-safra, pode conter informações mais precisas que podem explicar melhor as possíveis causas da variação da produtividade.

Considerando apenas os dados de precipitação dos meses de outubro a abril, a média pluviométrica referente ao período chuvoso alcança valores também suficientes para o desenvolvimento das atividades, conforme se observa no gráfico (Figura 13):

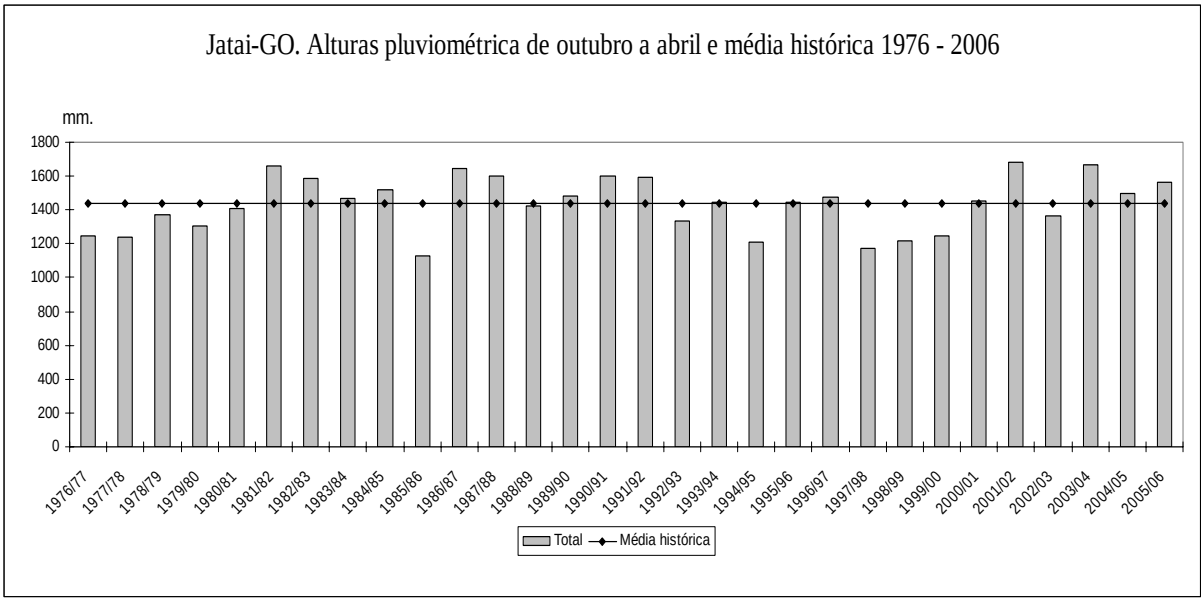


Figura 13: Jataí – GO. Alturas pluviométricas de outubro a abril 1976 - 2006 e média histórica

Do mesmo modo, o período compreendido pelo ano-safra também apresenta muitas variações no volume pluviométrico de um ano para outro. Enquanto a média anual foi de

1435 mm, ocorreram anos em que o volume das precipitações ficou próximo de 30% abaixo ou acima da média. Os anos que apresentaram valores inferiores extremos em relação à média foram os ano 1985/86, e 1997/98 com 1128 mm e 1174mm respectivamente. Superou a média em volume máximo, o ano 2001/02 com 1684 mm.

Se observada apenas a média histórica e os volumes pluviométricos, também do mesmo modo não é possível chegar a um entendimento das causas da variação da produtividade e produção, uma vez que mesmo nos anos com precipitação menor, o volume ainda foi suficiente para a prática da agricultura de sequeiro. Assim, novos elementos devem ser inseridos e considerados no processo de análise, para se chegar a uma explicação provável das oscilações verificadas.

Em pesquisa tratando o clima como fator de expansão da produção de soja no Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso, Almeida (2005) afirma que

> A distribuição e a variabilidade espacial das chuvas podem distinguir os possíveis reflexos que influenciam o rendimento da cultura, considerando a sincronia das condições ambientais anteriores, durante e posteriores às necessidades biológicas da cultura num determinado momento (2005, p72).

Guadarrama (1971), discutindo ritmo pluvial e produção de arroz no estado de São Paulo, já apontava o impacto que a irregularidade das chuvas produzira sobre esta cultura no ano agrícola 1967/68, por meio da queda registrada na produtividade. Também em estudos que abordam a variabilidade das precipitações, Sant'Anna Neto (1998), Berlato et al (1999), Borsato e Sant'Anna Neto (2002), entre outros, levantam teses que atestam a influência desta na produção agrícola.

Estudos recentes, como as teses de doutoramento de Mariano (2005) e Vieira Junior (2006), apontam a variabilidade pluviométrica ao longo do período-safra, principalmente na fase de floração do cultivo, ou fase vegetativa, como condicionante de possível queda na produtividade.

Assim, a análise da ocorrência de veranicos, enquanto condição de variabilidade climática, torna-se uma das possibilidades que devem ser consideradas na interpretação dos fenômenos causadores de oscilação na produção e produtividade. Neste contexto, retomando o quadro de distribuição dos veranicos ocorridos entre o ano de 1976 e 2006, encontra-se a seguinte situação: do total de 30 anos analisados, verificou-se a ocorrência de veranicos com duração diferenciada em 19 anos, o que corresponde a quase 60% do período. No entanto, em relação à duração desses eventos, observa-se que em 15 anos foram eventos de 7 a 10 dias, e em apenas 4 anos registraram-se os eventos com duração superior a 11 dias. Os anos que registraram veranicos com duração superior a 10 dias foram os anos de 1985, 2001, 2002 e 2006.

Contudo, observa-se que a simples constatação dos veranicos e seus respectivos períodos de duração não são suficientes para indicar a existência destes como causas da queda de produtividade. Deve-se verificar também se os mesmos ocorreram em períodos e intensidade capaz de provocar déficits hídricos potenciais para prejudicar o desenvolvimento fenológico do cultivo, ou se sua ocorrência coincidiu com os períodos mais críticos do cultivo, como no caso da fase reprodutiva.

Outro fato importante, e que deve ser considerado, é a grande variabilidade espacial das precipitações, ou seja, a escala de alcance do fenômeno. A ausência de chuvas por um curto período de tempo, constituindo a ocorrência do fenômeno veranico, em uma determinada localidade, não significa que a sua abrangência foi grande na região. Podem ter ocorrido precipitações significativas localmente, em pequenas áreas, porém não sendo registradas na estação pluviométrica local ou naquela cujos dados foram utilizados como parâmetros para o estudo.

CAPÍTULO IV - O VALOR DO CLIMA VERIFICADO NA OCORRÊNCIA DAS PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS

CAPÍTULO IV - O VALOR DO CLIMA VERIFICADO NA OCORRÊNCIA DAS PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS

1 – DETERMINAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO NA PRODUÇÃO DE ARROZ DE SEQUEIRO EM JATAI – GOIÁS

A determinação da influência da precipitação na produção de arroz de sequeiro no município de Jataí – GO, por meio da queda da produtividade e consequente perda na produção é, sem dúvida, objeto que desperta interesse por parte da ciência geográfica, uma vez que está diretamente ligada a fatores da ocupação diferencial do espaço, decorrente das características próprias do meio, que surgem como condições facilitadoras do processo produtivo.

Buscando determinar a influência da precipitação na produção de arroz de sequeiro, tomou-se emprestado da Ciência Ecológica o conceito de “fator limitante” - que considera os fatores que podem limitar a ocupação de uma dada área por uma determinada espécie - demonstrando a relação direta existente entre as fases de desenvolvimento da planta (fases fenológicas) e a entrada de recursos hídricos como fonte natural de irrigação por meio das chuvas.

Para tanto, considerou-se, de forma hipotética, que dentro dos fatores atuantes no processo produtivo, todas as exigências biológicas do cultivo (condições físicas do solo,

fatores da planta e manejo do cultivo) foram atendidas, excluindo-se apenas os elementos climáticos, responsáveis pela entrada, distribuição e manutenção dos recursos hídricos no sistema. Tal exercício pôde ser efetuado considerando o bom grau técnico-científico e de mecanização empregado nas lavouras do município de Jatai.

Assim, para determinar essa influência, foram utilizados dados dos levantamentos das séries históricas da precipitação pluviométrica diária, mensal e anual, e informações estatísticas da produção de arroz de sequeiro, que envolveram área plantada, produtividade e produção em um determinado espaço de tempo. Para tanto, considerou-se como ano de ocorrência de perdas na produção, os anos que registraram queda na produtividade em relação à produção do ano-safra anterior.

O índice de queda na produção foi dado pelo total produzido em quilogramas (kg), dividido pelo total da área colhida em hectare (ha), obtendo-se a produtividade por hectare, comparada com a produtividade do ano anterior (desde que esta tenha sido maior que a do ano comparado). A diferença em comparação ao ano anterior representa o volume da perda na produção total.

Em virtude da inexistência de um banco de dados bem estruturado sobre a área plantada e produção de arroz de sequeiro no município de Jataí, utilizaram-se os dados disponíveis nos Anuários Estatísticos do IBGE, editados até o ano de 1990. Posterior a este ano, utilizaram-se os dados da Produção Agrícola Municipal – PAM , colhidos junto ao sítio do IBGE / SIDRA (http://www.sidra.ibge.gov.br). Neste sítio encontram-se disponíveis em formato digital, para o uso público em geral, os dados da produção municipal a partir do ano de 1990.

Com base nos dados da produção, foi elaborado um gráfico (Figura 08) demonstrando a produção por hectare, para visualização dos anos em que ocorreu queda na produtividade e consequentemente perdas na produção.

A partir do gráfico de produtividade por hectare, e para reduzir o universo de pesquisa, considerou-se como anos em que ocorreram perdas na produção apenas aqueles que registraram as maiores quedas na produtividade, que foram os anos de 1978, 1993, 1996, 2000, 2005 e 2006 (este comparado com o ano de 2004). O quadro a seguir (Quadro. 15) demonstra esses anos e seus respectivos valores de perdas por meio da redução da quantidade produzida, em relação à produção por hectare comparada ao ano imediatamente anterior.

Jataí – GO. Queda na produtividade de arroz de sequeiro por ano-safra

Ano	1978	1993	1996	2000	2005	2006
Queda na produtividade (kg/ha) em %	55	32	11	8	70	25

Quadro 15 – Jataí – GO. Queda na produtividade em kg/ha por ano-safra

Assim, esses anos tornaram-se as bases para a análise da influência da variabilidade da precipitação sobre a cultura de arroz de sequeiro.

A fim de verificar se houve uma influência direta da precipitação pluviométrica na produtividade de arroz de sequeiro desses anos, levantou-se o comportamento das condições pluviométricas dos referidos anos-safra do mês de janeiro a março (primeiro trimestre anual), momento que envolve do enchimento dos grãos ao início da colheita (fase reprodutiva e fase de maturação), de acordo com o período de plantio que pode variar de outubro a dezembro, conforme o quadro a seguir (Quadro. 16):

Jataí-GO. Volume pluviométrico por estação comparado com a média histórica.

Ano	Estação 01751001			Estação 01751002			Estação 01851004			Estação 8346400		
	jan	fev	mar	jan	fev	mar	jan	fev	mar	jan	fev	mar
1978	320	123	238	311	101	146	279	57	325	-	-	-
1993	89	350	180	75	299	192	88	302	301	85	324	220
1996	193	256	276	209	211	341	286	210	177	248	158	327
2000	163	320	455	230	251	184	173	215	297	287	219	448
2005	174	237	136	349	205	424	384	43	401	228	82	381
2006	177	202	229	158	211	356	117	309	447	97	226	290
Média histórica	**256**	**215**	**241**	**268**	**220**	**254**	**276**	**207**	**249**	**240**	**234**	**266**

Quadro 16 – Jataí-GO. Volume pluviométrico do primeiro trimestre por estação e ano de ocorrência de queda da produtividade, comparado com a média histórica.

É sabido que a dinâmica climática pode variar intensamente de um local para outro, o que permite a existência de uma diferenciação espacial e temporal na ocorrência dos fenômenos meteorológicos, estabelecendo-se em localidades muito próximas o registro de um mesmo fenômeno com proporções diferenciadas. Um bom exemplo pode ser encontrado na distribuição espacial e temporal da precipitação pluviométrica, que pode acontecer de forma muito irregular dentro de uma mesma região ou município, variando inclusive no volume e tempo de ocorrência, como pode ser observado no quadro de distribuição dos veranicos dos anos supra-citado (Quadro 17):

Jataí-GO, ocorrência de veranicos por estação, ano, mês e dias de duração.

Estação	Ano	Mês / Duração (dias)		Estação	Ano	Mês / Duração (dias)
01751001	1978	Jan – 12		01851004	1978	Jan – 12
	1993	Jan – 08			1993	Jan – 08
	1996	-			1996	-
	2000	-			2000	-
	2005	Fev – 11 e 09			2005	Fev – 10 e 09; Mar – 14
	2006	-			2006	Jan – 14
01751002	1978	-		8346400	1978	-
	1993	Jan – 11; Mar – 08			1993	Jan – 07; Mar – 07
	1996	-			1996	-
	2000	Mar – 14			2000	-
	2005	Fev – 08			2005	Fev – 13; Mar – 09
	2006	Jan – 14			2006	Jan – 09

Quadro 17: Jataí – GO. Ocorrência de veranicos por estação, ano, mês e dias de duração.

O quadro demonstra que no ano de 1978, das quatro estações pesquisadas apenas duas registraram veranicos no mês de janeiro. Já em 1993 as quatro estações registram veranicos no mês de janeiro, e duas registraram também no mês de março. Em 2000, apenas a estação 01751002 registrou um veranico de 14 dias no mês de março. No ano de 2005 todas registraram veranicos em fevereiro, e duas registraram também em março. Em 2006, apenas a estação 01751001 não registrou veranico, ao contrário das demais que registraram o evento no mês de janeiro.

Ainda assim, a análise geográfica dos dados brutos da precipitação pluviométrica constitui uma das possibilidades de entendimento das particularidades do clima registradas em determinado momento no tempo e no espaço, e consequentemente representa uma forma de levantar as condições a que esteve submetida a atividade agrícola ali desenvolvida, quando se

torna possível determinar o balanço hídrico do local, demonstrando a ocorrência ou não de períodos de déficits hídricos capazes de provocar condições de estresse hídrico no cultivo.

Para a determinação do balanço hídrico, empregou-se a metodologia proposta por Thornthwaite e Mather (1955), por meio do Programa Computacional do Balanço Hídrico Normal, elaborado em planilha EXCEL por Rolim e Sentelhas (1999), para cálculos do Balanço Hídrico Mensal (BHM). A utilização dos gráficos do extrato dos balanços hídricos tem como objetivo, realçar as condições hídricas apresentadas nos períodos de análise, onde pode-se visualizar o comportamento hídrico registrado na estação em análise.

Assim, uma melhor identificação do comportamento das precipitações registradas nas estações existentes na área da pesquisa pode ser obtida por via da construção dos gráficos das alturas pluviométricas do período para cada ano em específico, juntamente com os gráficos dos extratos do balanço hídrico, e comparado com a média histórica registrada (obtida entre a média histórica do trimestre, das estações analisadas) entre os anos de 1978 e 2006. Já a construção dos gráficos de duas estações que registraram os valores mínimos ou máximos ilustram, para uma melhor visualização, a distribuição diária da precipitação ao longo dos meses em análise, conforme se observa a seguir (Figuras 14 a 31).

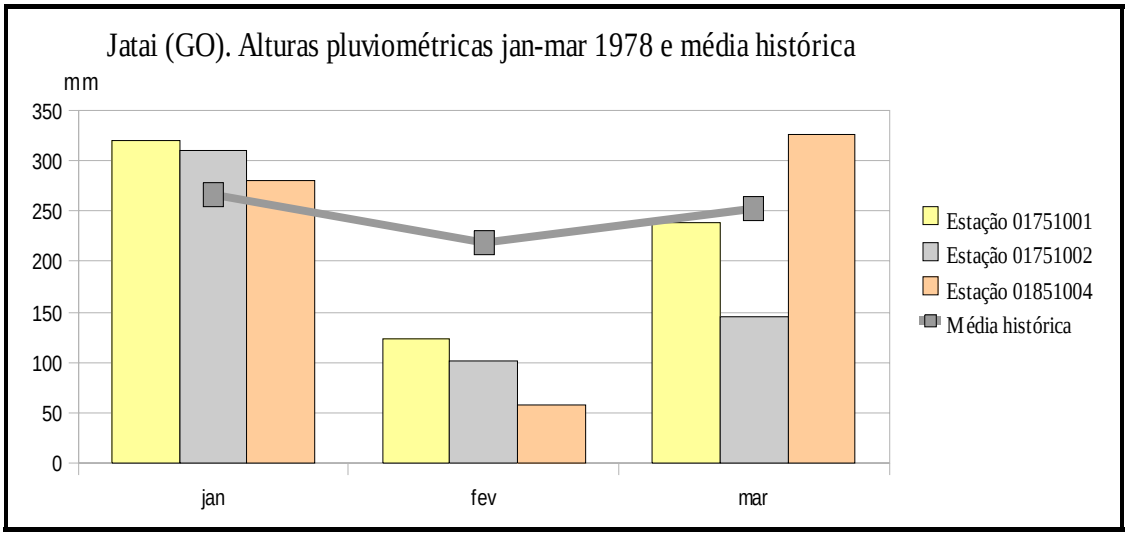


Figura 14 – Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 1978 e média histórica.

No ano de 1978, o mês de fevereiro registrou índices pluviométricos abaixo da média nas três estações pesquisadas, sendo que a estação 01851004 registrou apenas 57 mm, índice 72% menor que a média. Nessa estação, ocorreu um veranico de 12 dias de duração, com início no dia 29 de janeiro e término no dia 10 de fevereiro. As demais estações registraram alturas inferiores a 50% da média esperada.

O balanço hídrico do ano de 1978 da estação 011851004 apresentou no mês de fevereiro um déficit hídrico de 7 mm, conforme demonstra o gráfico do extrato do balanço hídrico (Figura 15)

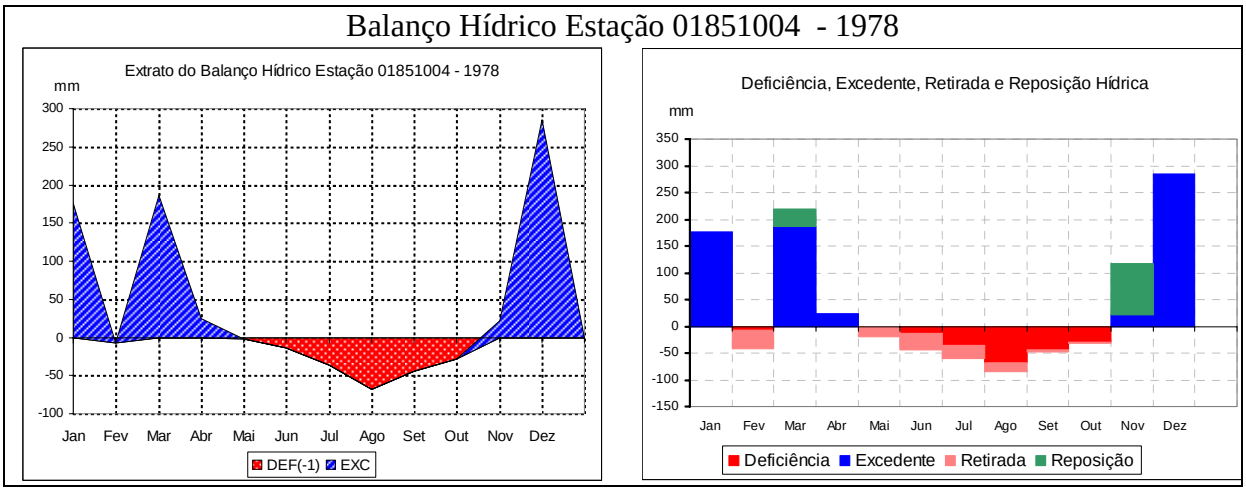


Figura 15 – Extrato do balanço hídrico. Estação 01851004 - 1978

O gráfico a seguir apresenta a distribuição diária da precipitação ao longo do mês nas duas estações que apresentaram os menores índices pluviométricos nesse ano. A estação 01751002 registrou 17 dias com precipitação, sendo que em 9 dias os índices registrados foram menores que 5mm, índice suficiente apenas para recompor em parte a ETP diária. Já a estação 01851004 registrou apenas 11 dias com precipitação, sendo que em 4 dias os índices superaram os 5 mm diários, e apenas no dia 10 ocorreu precipitação superior a 10 mm. (Figura 16)

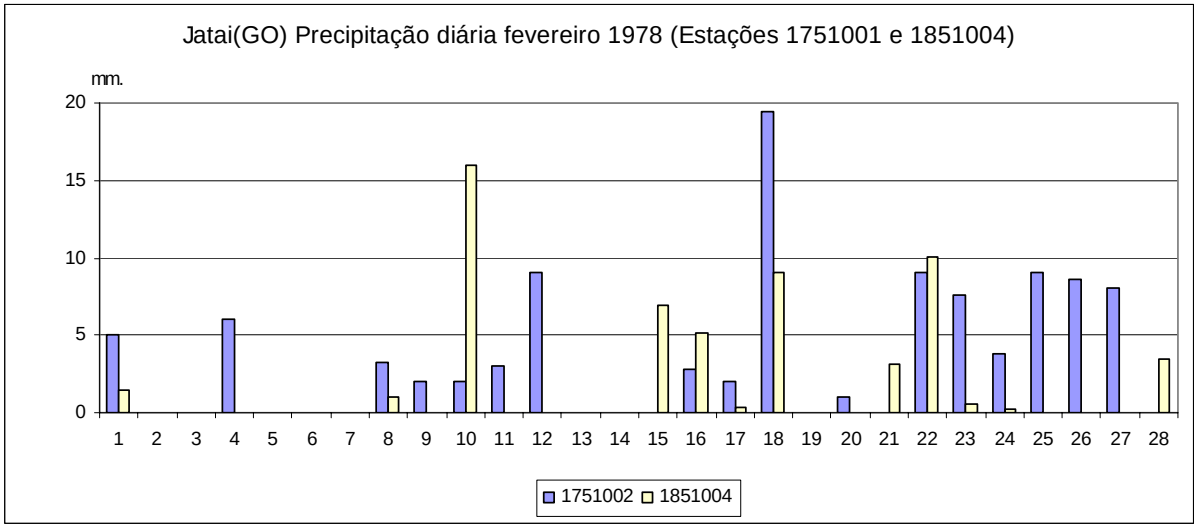


Figura 16 - Distribuição diária da precipitação fevereiro 1978 (estação 01751001 e 01851004)

Tais dados demonstram que a ocorrência de déficits hídricos no mês de fevereiro, período em que o cultivo se encontra em sua fase vegetativa, possivelmente, pode ter sido uma das causas que provocaram uma queda na produtividade correspondente a 55% em comparação ao ano anterior.

Já no mês de março daquele ano, a estação 01851004 registrou excesso hídrico, quando as precipitações ficaram 28% acima da média, dificultando a colheita da safra que geralmente ocorre neste mês, o que também contribuiu na queda da produtividade, e provavelmente na qualidade do produto.

O ano de 1993, que apresentou uma redução na produtividade equivalente a 31%, teve no mês de janeiro queda semelhante nas alturas pluviométricas em todas as estações pesquisadas, conforme se visualiza no gráfico (Figura 17):

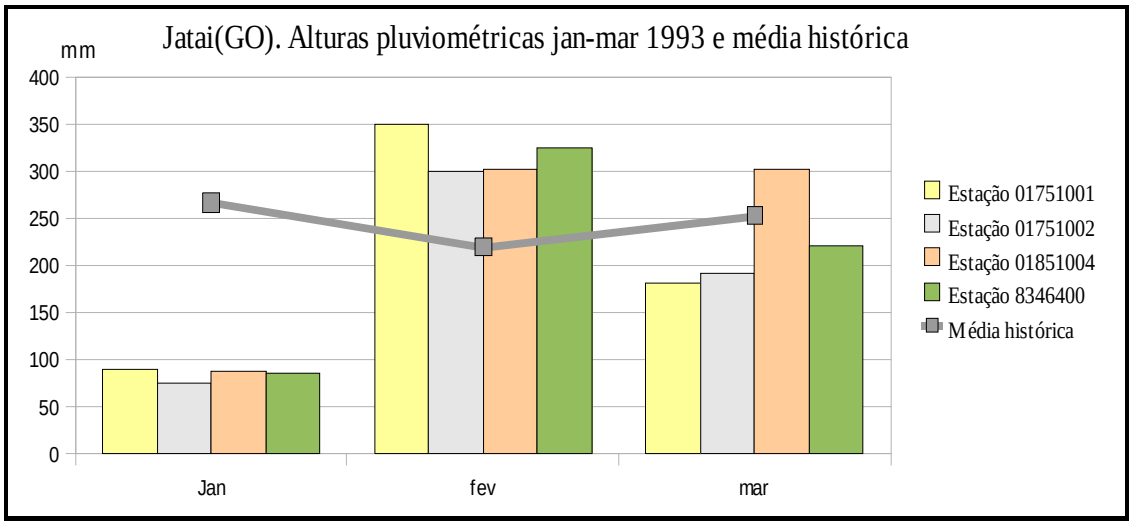


Figura 17 – Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 1993 e média histórica.

Nas quatro estações pesquisadas, o volume pluviométrico atingiu pouco mais de 70 mm, o que corresponde a apenas um terço da média histórica esperada para o referido mês. O extrato do balanço hídrico da estação 01751002 apresentou no mês de janeiro, um déficit hídrico de 4 mm (Figura 18)

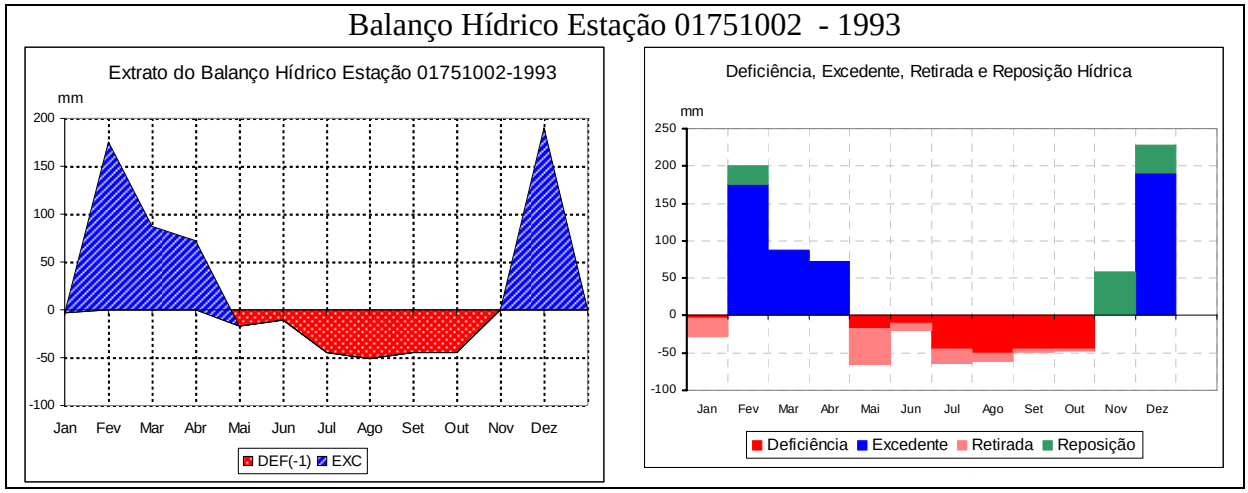


Figura. 18 – Extrato do balanço hídrico. Estação 01751002 - 1993

A distribuição diária da precipitação no mês de janeiro registrou baixos índices pluviométricos até o dia 18 do mês, nas estações 01751002 e 8346400, configurando o período em que ocorreu o déficit hídrico, considerando que as precipitações foram

insignificantes. Cabe observar que nessa segunda estação, até o dia 20 registrou-se apenas 21 mm de chuvas, o que caracteriza um período de veranico, uma vez que a precipitação não foi suficiente para repor a ETP diária (Figura 19)

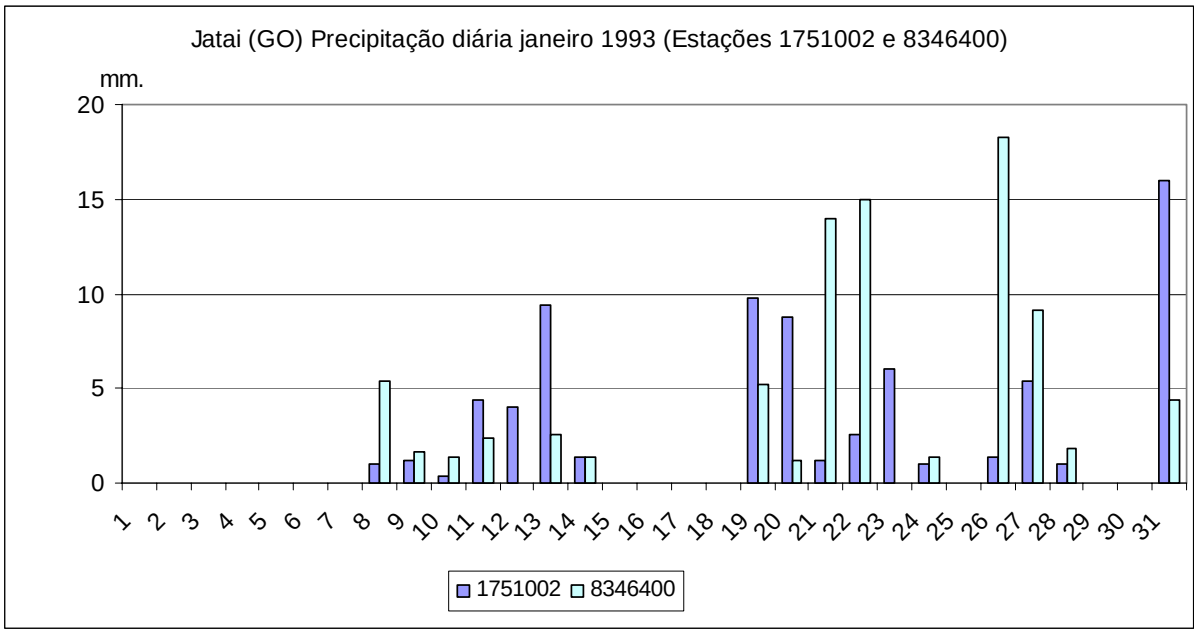


Figura 19 – Distribuição diária da precipitação. Janeiro1993 (estação 01751002 e 8346400)

A baixa disponibilidade de água no solo na primeira quinzena do mês de janeiro, constituindo déficit hídrico, foi possivelmente um dos fatores responsáveis diretos pela queda na produtividade verificada naquele ano.

Em 1996, as alturas pluviométricas do primeiro trimestre do ano não apresentaram anormalidade em relação à média mínima que pudessem impactar no processo produtivo, embora no mês de janeiro e fevereiro as alturas pluviométricas tenham ficado abaixo da média (Figura 20).

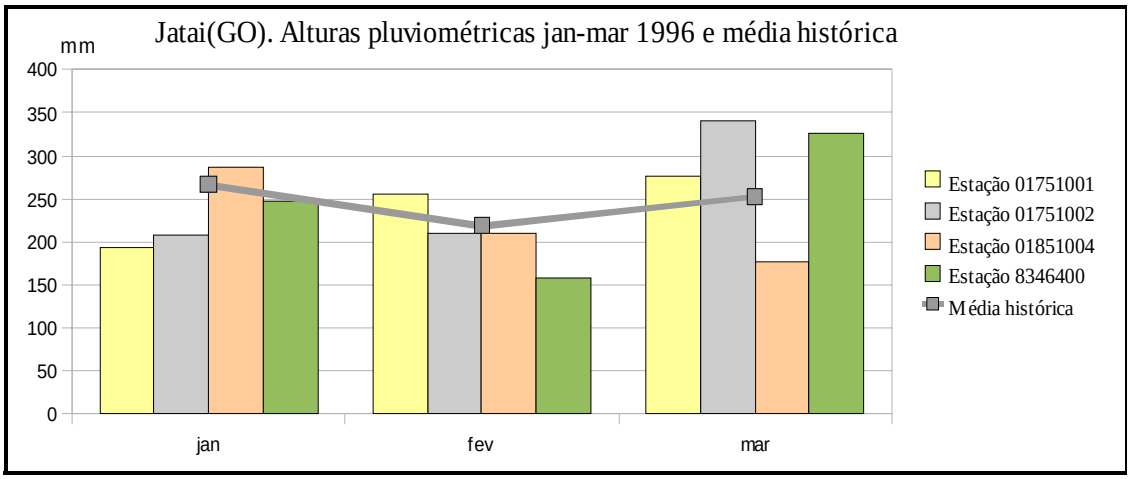


Figura 20 – Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 1996 e média histórica.

Os volumes alcançados nas quatro estações em análise, embora apresente uma pequena variação para menos no volume médio precipitado, não demonstram a existência de déficit hídrico conforme pode ser comprovado pelo extrato do balanço hídrico da estação 01751002. (Figura 21).

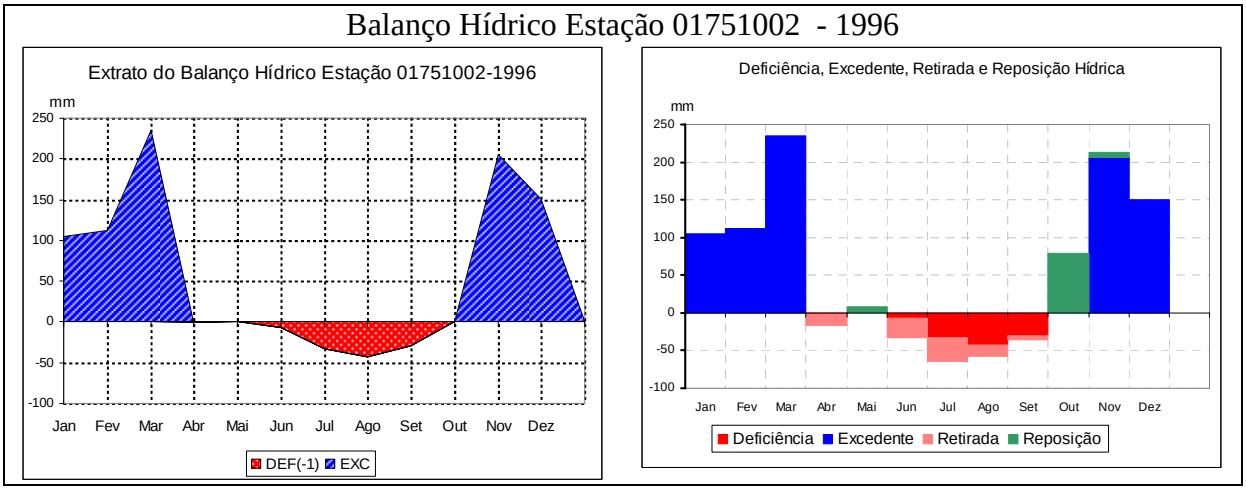


Figura 21 – Extrato do balanço hídrico. Estação 01751002 - 1996

Na estação 01751002 (Figura 22), no dia 8 de março daquele ano, foi registrado um índice de 57 mm de chuva, valor este, que se ocorrido de forma concentrada, é suficiente para provocar sérios danos à cultura de arroz. A estação 8346400 registrou 23 dias em que ocorreu precipitação, com 18 dias em que foi superior a 5 mm.

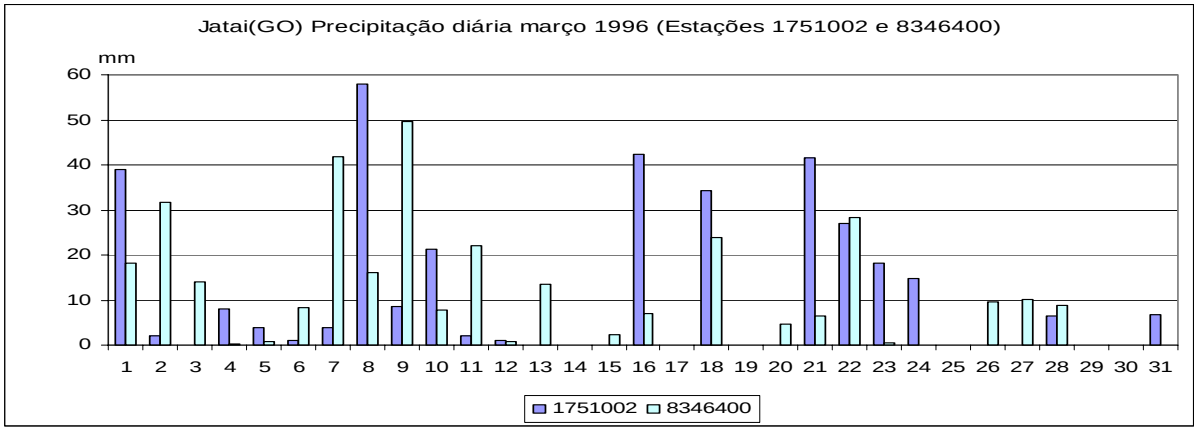


Figura 22 – Distribuição diária da precipitação. Março 1996 (estação 01751002 e 8346400)

Possivelmente a queda registrada na produção se deu devido ao excesso hídrico verificado no mês de março, com alturas pluviométricas 35% acima da média, registradas na estação 01751002, e 30% na estação 8346400. Outro fator que também deve ser considerado como determinante desta queda, é a possível ocorrência de um período longo com grande nebulosidade e excesso de unidade, provocando uma diminuição da radiação solar que atinge a superfície terrestre, gerando falta de energia no ambiente do cultivo.

Com uma queda menor na produtividade, de apenas 8%, o ano de 2000 teve no mês de janeiro registros de alturas pluviométricas aproximadamente 30% inferiores à média histórica, sem contudo, configurar situação de déficit hídrico para o cultivo (Figura 23).

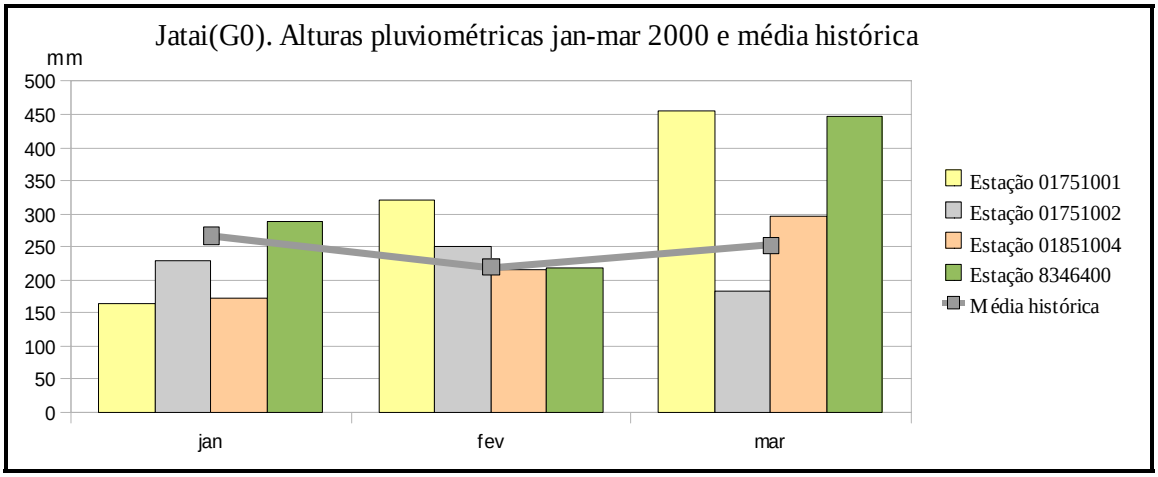


Figura 23 – Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 2000 e média histórica.

A queda na produtividade ocorreu devido ao grande volume de precipitações que aconteceram no mês de março, no período de colheita do arroz de sequeiro. Nesse mês, a altura pluviométrica da estação 8346400 chegou a 447 mm, e a estação 01751001 alcançou o índice de 455 mm, o que caracteriza volume significativo de excesso hídrico, conforme constatado no gráfico do extrato do balanço hídrico desta estação (Figura 24).

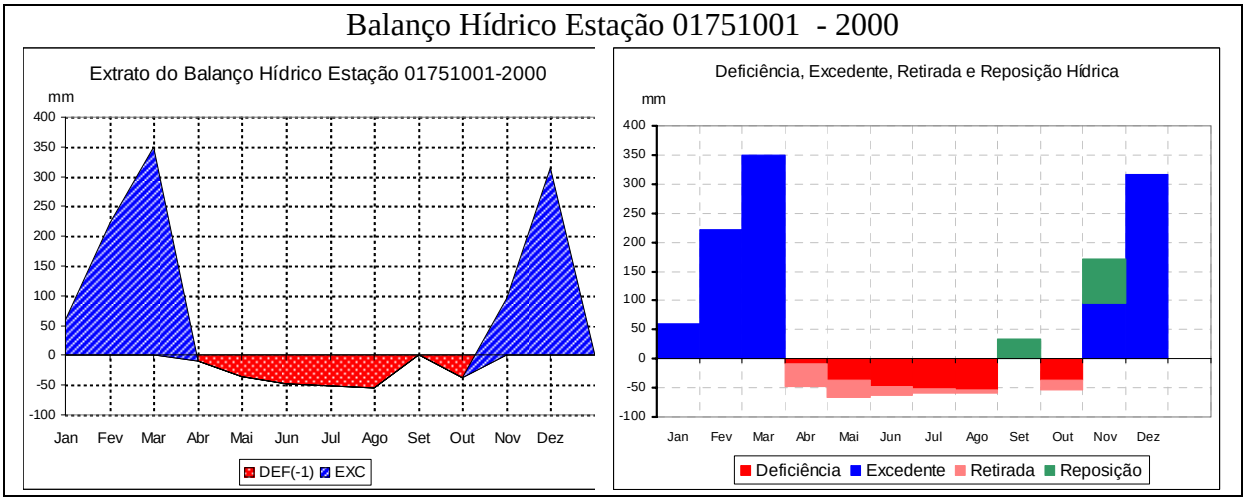


Figura 24 – Extrato do balanço hídrico. Estação 01751001 - 2000

A distribuição diária da precipitação ao longo do mês de março desse ano apresentou valores bem elevados, conforme se observa no gráfico (Figura 25). Na estação 01751001, o dia 12 de março registrou 104 mm, valor extremamente elevado para um único dia. Já a estação 8346400 registrou 80 mm de precipitação nos dias 01 e 12 desse mês. No dia 18 choveu 62 mm. Considerando que o mês de março é um período em que ocorre a colheita do arroz de sequeiro, esse valor elevado de precipitação ao longo do mês pode causar perdas significativas para o agricultor, uma vez que é o período em que o cultivo já está maduro e pronto para a colheita. Assim, chuvas fortes e com ventos podem provocar o tombamento do cultivo, dificultando o processo de colheita (mecânica ou manual) reduzindo a produtividade.

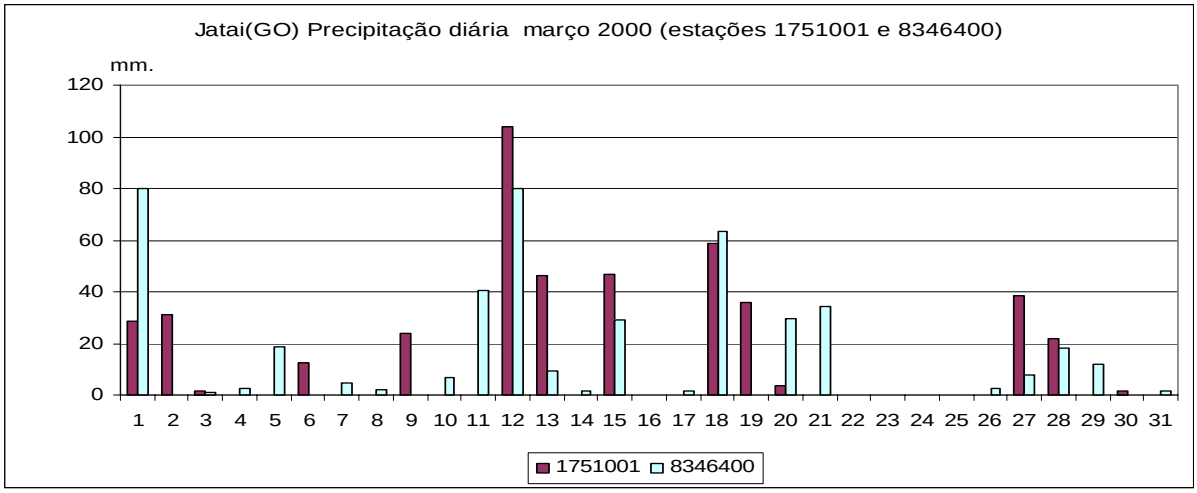


Figura 25 – Distribuição diária da precipitação. Março 2000 (estação 01751001 e 8346400)

Com base nesses dados, pode-se afirmar que a queda na produtividade neste ano esteve diretamente relacionada ao intenso volume de chuvas que caíram durante o período de colheita. Aqui também deve-se considerar o possível excesso de nebulosidade e consequente diminuição da radiação solar.

Fevereiro de 2005 foi o mês em que uma das estações pluviométricas pesquisadas (estação 01851004) registrou o menor índice pluviométrico do período, conforme se observa no gráfico (Figura 26). A estação 8346400 também registrou um índice mínimo inferior à metade da média histórica para o período

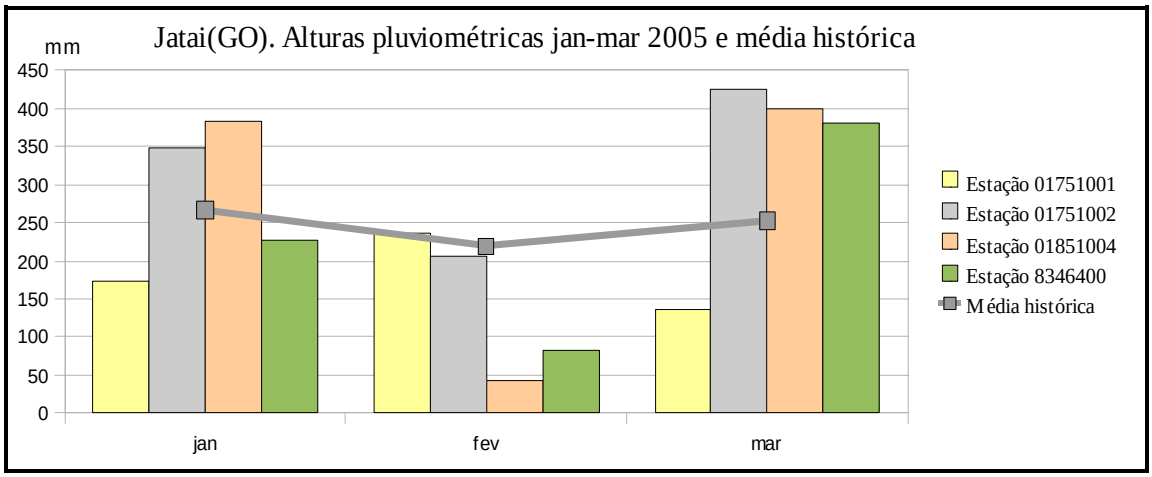


Figura 26 – Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março. 2005 e média histórica.

A estação 01851004 registrou no mês de fevereiro de 2005 apenas 42 mm de chuvas, o que representa menos de 20% da precipitação média, enquanto que a estação 8346400 também teve baixos índices pluviométricos, quando registrou apenas 82 mm. O gráfico (Figura 27) apresenta a distribuição das chuvas ao longo do mês nessas estações.

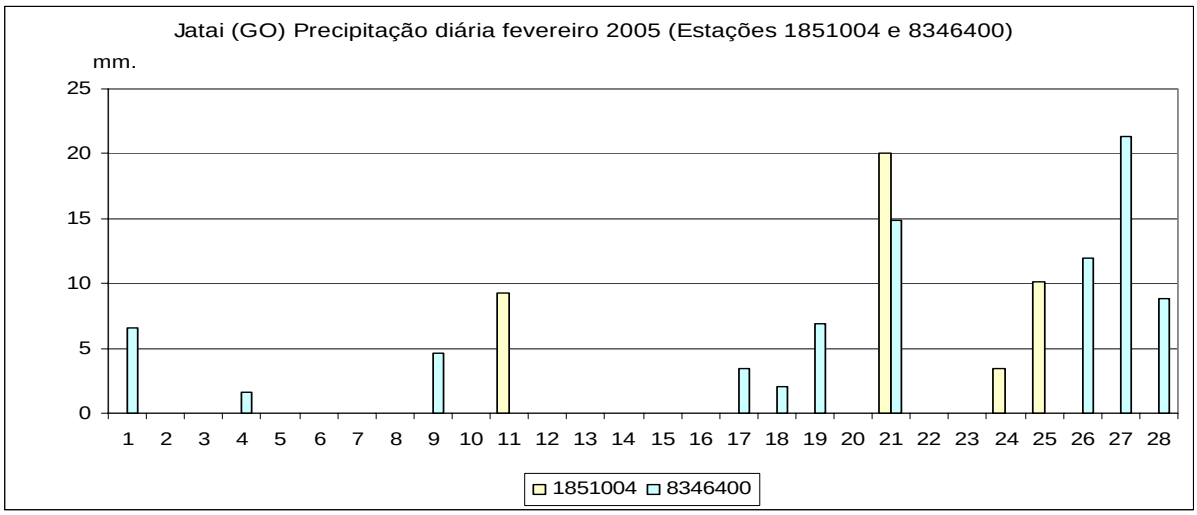


Figura 27 – Distribuição diária da precipitação. Fevereiro 2005 (estações 01851004 e 8346400)

Nos 20 primeiros dias do mês de fevereiro, na estação 01851004, verificou-se a ocorrência de chuva apenas no dia 11, quando a precipitação alcançou o índice de 18 mm. Na estação 8346400, embora se tenham registrado precipitações em 6 dias, o índice também foi pequeno, alcançando apenas 25 mm. Esses valores, conforme sua distribuição, caracterizam um período de veranico.

Já o mês de março daquele ano foi o mais chuvoso do período em estudo, registrando índices superiores à média em 3 das 4 estações analisadas. A estação 01751002 registrou o índice de 424 mm, que corresponde a 48% acima da média. As estações 01851004 e 8346400 registraram, respectivamente, alturas pluviométricas 45% e 42% superiores à média. O gráfico do extrato do balanço hídrico da estação 01851004 aponta um déficit hídrico em fevereiro de 13 mm, e um significativo excesso hídrico no mês de março. (Figura 28)

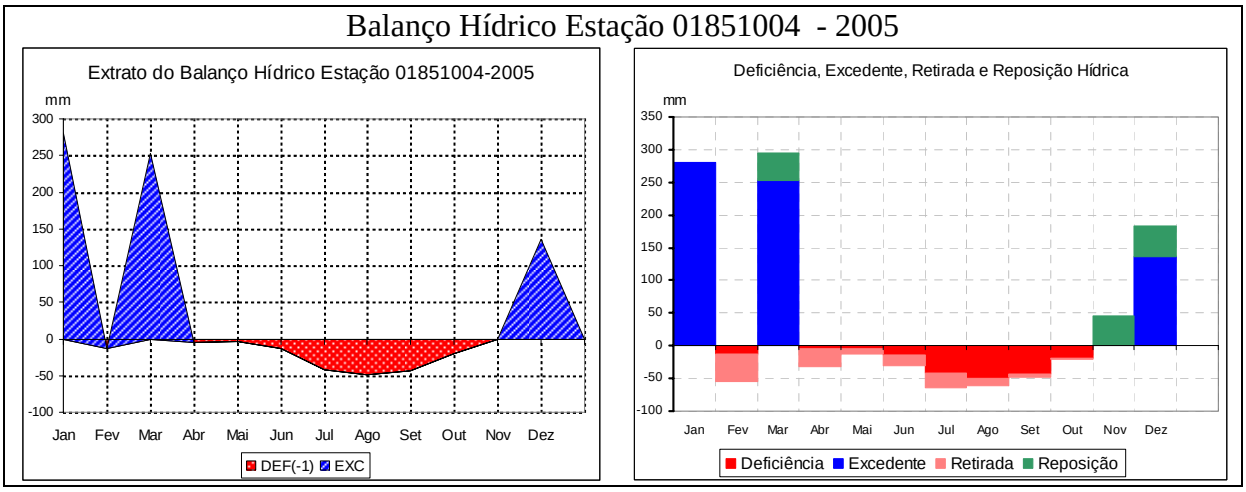


Figura 28– Extrato do balanço hídrico. Estação 01851004 - 2005

O déficit hídrico ocorrido em fevereiro, período de floração e enchimento dos grãos, juntamente com o grande excesso hídrico verificado no mês de março no momento da colheita, foram os grandes responsáveis pela queda aproximada de 70% na produtividade anotada naquele ano. As lavouras tiveram sua produtividade afetada num primeiro momento em função de um grande período de estiagem, que registrou baixos índices de pluviosidade, o que comprometeu a fase reprodutiva e de maturação. Posteriormente, devido à ocorrência de um período chuvoso durante a fase de colheita e armazenagem, houve um comprometimento dos resultados da produção, com a perda de parte do produto, significando um forte impacto para a agricultura de arroz de sequeiro.

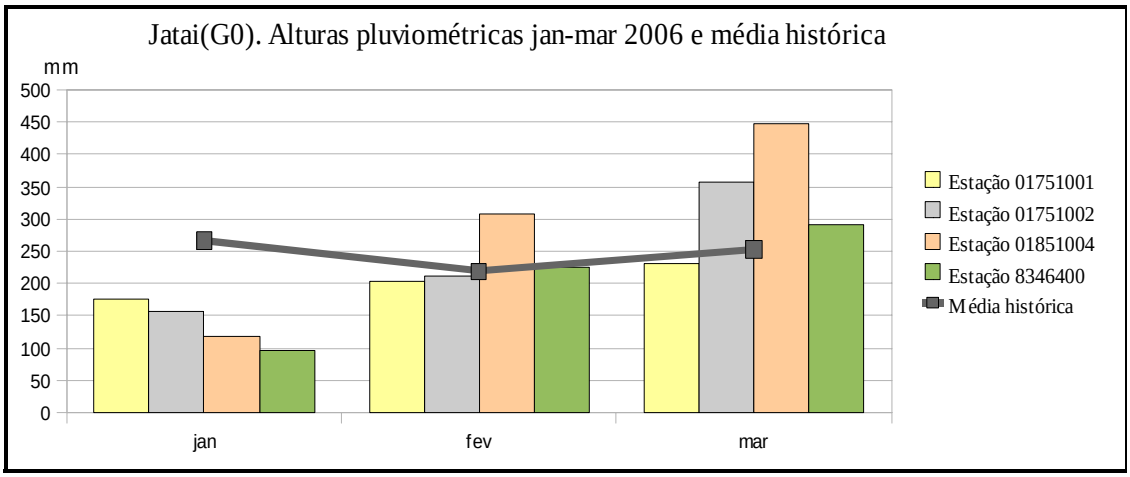


Figura 29 – Jataí. Alturas pluviométricas dos meses de janeiro a março 2006 e média histórica.

Assim como 2005, o ano de 2006 também sofreu com as intempéries climáticas, sobretudo em relação à entrada de recursos hídricos sob a forma de precipitação (Figura 29). Durante o mês de janeiro, as quatro estações pesquisadas registraram alturas pluviométricas bem inferiores à média histórica local, sendo que a estação 8346400 foi a que apresentou o menor índice, o qual foi de 97 mm, ficando 64% abaixo da média. As estações 01851004, 01751002 e 01751001 apresentaram, respectivamente, os valores 56%, 41% e 34% também inferiores à média histórica esperada para o mês.

Diferente do mês de janeiro, o mês de março registrou precipitações que estiveram acima da média em 3 das estações analisadas. A maior altura foi registrada na estação 0181004 com 447 mm, seguida das estações 01751002 com 356 mm, e 8346400 com 290 mm. Essas alturas pluviométricas ficaram aproximadamente 30% acima da média local. Assim, o gráfico do extrato do balanço hídrico da estação 8346400 (Figura 30) demonstra a existência de um pequeno déficit hídrico de 0,24mm no mês de janeiro, que é insignificante, e situações normais nos meses de fevereiro e março.

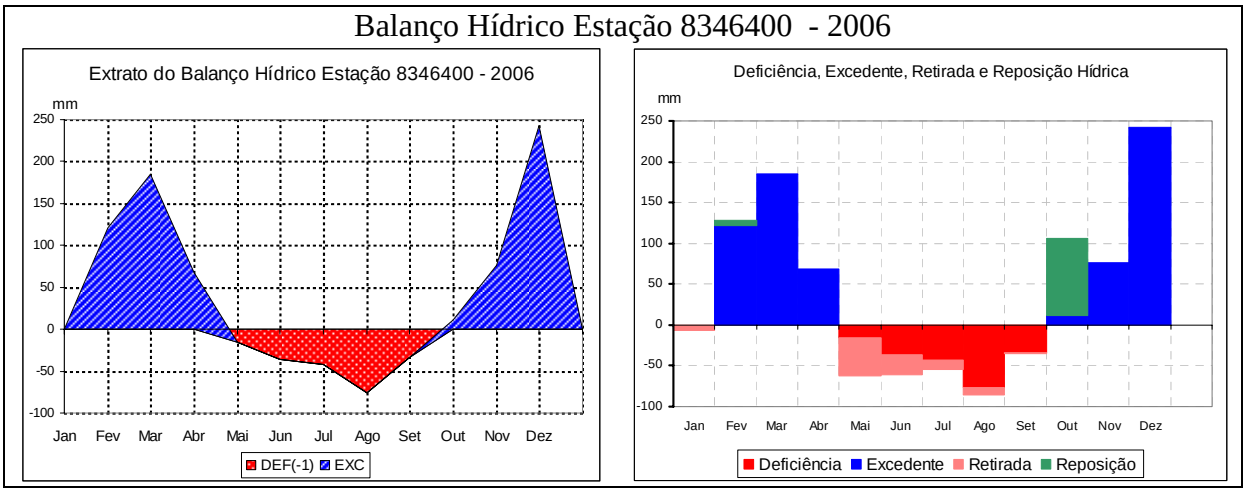


Figura 30 – Extrato do balanço hídrico. Estação 08346400 - 2006

O gráfico de distribuição diária da precipitação (Figura 31) apresenta uma concentração das chuvas no primeiro decêndio do mês de janeiro nas estações 01851004 e

8346400. No segundo decêndio desse mês não foi registrado nenhuma precipitação na estação 01851004, e apenas dois dias de chuva na estação 8346400. Esse período também configurou uma situação de veranico, que pode ser muito prejudicial para o cultivo do arroz de sequeiro dependendo da fase fenológica em que a cultura apresentava naquele momento.

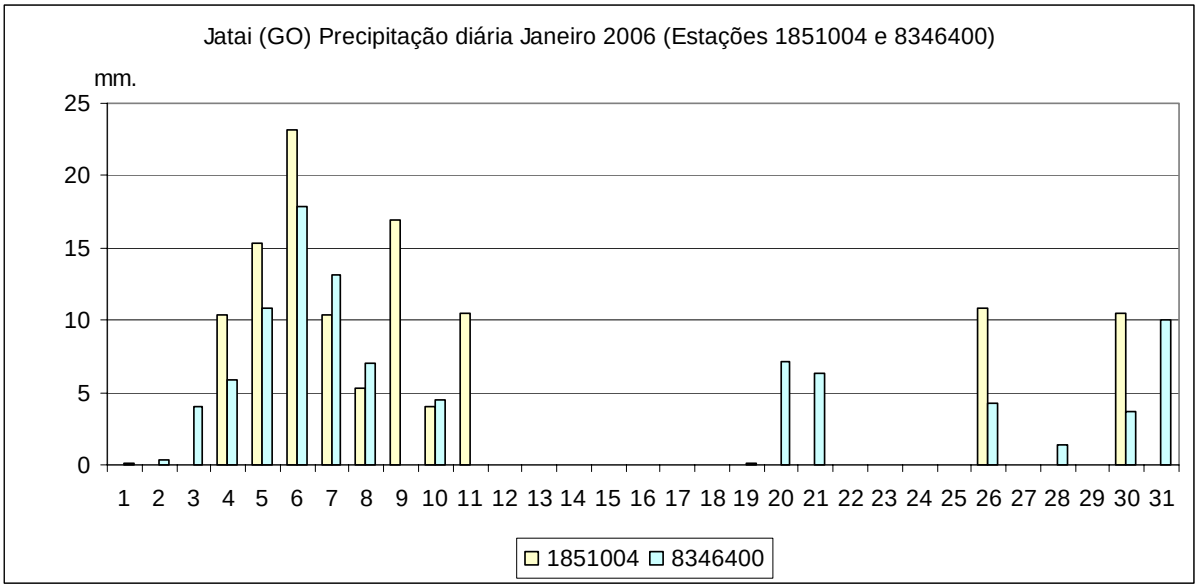


Figura 31 – Distribuição diária da precipitação. Janeiro 2006 (estação 01851004 e 8346400)

Novamente, da análise dos dados infere-se o entendimento de que o baixo índice pluviométrico registrado no mês de janeiro, juntamente com o excesso de chuvas ocorridos no mês de março, foi fator preponderante para a queda da produtividade que registrou perdas de 25%, se comparada com o ano de 2004.

Segundo os dados estatísticos levantados nos 5 anos eleitos para análise, a queda na produção aconteceu com valores diferenciados, com o menor índice, de 8%, registrado no ano de 2000, e o maior índice foi obtido no ano de 2005, quando os valores chegaram a alcançar a cifra de 70%, o que significa uma perda de parte considerável da produção, conforme se observa no gráfico (Figura 32).

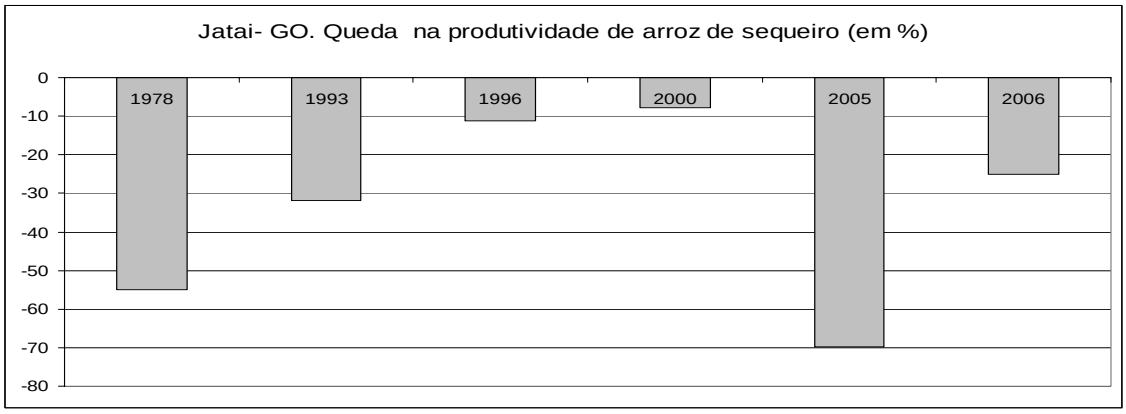


Figura 32 – Jataí. Queda na produtividade de arroz de sequeiro em relação ao ano-safra anterior.

Como os números da queda de produtividade foram colhidos em anos em que a agricultura de arroz de sequeiro registrou problemas relativos principalmente à falta de chuvas, decorrente de períodos de estiagem nos meses de janeiro e fevereiro (veranicos), e com anos apresentando ao mesmo tempo intempéries climáticas resultantes do excesso de chuvas registrado em março, entende-se que esses números representam resultados que indicam a participação direta das precipitações pluviométricas na queda de produtividade.

Estes dados reforçam a tese de que a variabilidade das precipitações pode levar à queda da produtividade, representando, assim, a possibilidade de prejuízos ao produtor, que em virtude desse comportamento climático por meio da precipitação, tem a sua produção final reduzida, o que acarreta a obtenção de um resultado menor quando comparado com a perspectiva inicial de colheita do produto.

2 – O VALOR DO CLIMA DADO A PARTIR DAS RELAÇÕES SOCIAIS COM O MEIO FÍSICO NATURAL.

A análise dos dados referente aos anos em que ocorreram queda na produtividade, correlacionados com os dados da precipitação pluviométrica, demonstra que existe uma relação muito próxima (ou direta) na agricultura de arroz de sequeiro que configura a dependência da produtividade frente à precipitação.

Tal dependência corresponde a um grau de valor que deve ser atribuído ao resultado obtido de acordo com a diferença entre a produção realizada e a produção esperada para o período.

Os dados numéricos indicam que, no caso da cultura de arroz de sequeiro em específico, a precipitação pluviométrica, representando um dos parâmetros do sistema climático, desempenhou um papel limitante para a produção, determinando variações na produtividade em diferentes escalas de intensidade. Representou, portanto, condições que definiram o resultado de um processo que ocorreu apenas em virtude do comportamento diferenciado daquele vivenciado em momentos anteriores.

Considerando que a queda na produtividade corresponde à diminuição da produção, em que o total produzido foi numericamente menor que o esperado para um caso de normalidade do ano-safra, tem-se a correspondente perda derivada do processo de comercialização, uma vez que o total comercializado foi em quantidade menor. Neste caso em específico, tem-se como pressuposto que o valor do clima – considerado sob a forma de precipitação – corresponde assim ao valor da perda da produtividade.

No entanto, além do valor verificado por meio dos dados estatísticos, nas diferenças de produtividade, deve-se considerar também o valor que não pôde ser constatado, adotando-se apenas a abordagem numérica. Trata-se, por exemplo, do valor resultante do significado ou importância que as precipitações exerceram sobre os diferentes grupos sociais, considerando-se suas características econômicas e socioculturais, bem como o aparato tecnológico disponível.

É sabido que o aparato tecnológico é um importante fator no processo produtivo, sendo que o seu grau de desenvolvimento interfere diretamente nesse processo. Proprietários que dispõem de um maquinário completo podem evitar, por exemplo, perdas decorrentes do excesso de chuvas no período de colheita, enquanto que outros produtores que não dispõem do mesmo maquinário, ou que dependem do empréstimo ou aluguel por parte de outros proprietários – como no caso de colheitadeiras que podem ter valor elevado dependendo das condições do produtor - estariam sujeitos a estas perdas.

Tomando-se como exemplo o ano de 1996, quando registrou-se a ocorrência de excesso hídrico no mês de março, e utilizando de situações hipotéticas para dois produtores vizinhos com diferentes condições técnicas relativas ao seu instrumental agrícola, e que tenham cultivado uma área de tamanho igual com arroz de sequeiro e, ainda, estando com suas lavouras prontas para colheita, podem ser estabelecidas as seguintes possibilidades:

- Um primeiro produtor dispondo de uma colheitadeira em funcionamento, além de um armazém com secador, pode colher a sua produção mesmo sob o predomínio de dias chuvosos, realizar o processo de secagem e armazenar a sua produção, obtendo pequena queda na produtividade final.

- Já um segundo produtor, que não disponha desse mesmo aparato, terá de aguardar as condições ambientais propícias à colheita, com a ocorrência de pelo menos 2 dias sem chuva e com sol, para poder então realizar a sua colheita. Assim, o mesmo estará sujeito a perdas na

produção decorrentes do atraso no processo de colheita, que pode inclusive, comprometer parte significativa da produção final.

Neste contexto, entende-se que embora as condições climáticas tenham sido as mesmas sobre as duas lavouras, o clima exerceu um valor diferente para ambos os produtores, uma vez que estes sofreram seus impactos de forma diferenciada. Aqui, portanto, esse "valor" do clima decorreu da diferença de acesso ao aparato tecnológico. Refere-se assim, a um valor eminentemente resultante de situações frente às diferentes realidades econômicas e socioculturais.

No exemplo dado, desconsiderando as suas realidades socioeconômicas, o valor do clima para os dois produtores independe de suas interpretações pessoais, uma vez que o mesmo é observado diretamente no resultado final da produção. É um valor dado a partir da ocorrência de determinado fenômeno natural - neste caso a precipitação pluviométrica - frente a determinada capacidade técnica operacional por parte dos produtores.

Cabe aqui refletir sobre a importância que o aparato tecnológico derivado das condições econômicas dos produtores pode exercer sobre o processo produtivo agrícola. É, sem dúvida, fator primordial para a adequação da atividade de produção às condições oferecidas pelo meio físico natural. É, portanto, fator que deve ser considerado para a determinação de um valor, ainda que conceitual, para o clima.

Entendendo a agricultura moderna como atividade dotada de atributos técnicos oriundos do desenvolvimento da indústria agrícola, por meio do emprego em massa de um conjunto de insumos agrícolas que envolvem desde maquinário, implementos, adubos, defensivos e sementes, a de mão-de-obra especializada, considera-se, então, que o valor do clima está também na intensidade de utilização desse aparato tecnológico. É assim, um valor relativo, e não um valor absoluto, observando que pode variar conforme a aplicação das condições de produção existentes.

Milton Santos (1985; 1998; 2001; 2005), em seu pensamento reflexivo, discorrendo sobre o espaço técnico-informacional, afirma que a introdução de tecnologias no sistema produtivo eleva a capacidade de produção e torna o espaço "tecnificado", como que supostamente receptor de capital e, consequentemente, reprodutor de novos espaços tecnificados. Embora estes espaços reduzam cada vez mais a importância das condições naturais pré-existentes, são ainda constituídos de valores que serão posteriormente incorporados pelo processo de tecnificação. Nessa reflexão, o autor nos leva a entender que a tecnificação do meio natural eleva a sua capacidade de produção, o que por sua vez confere a esse meio um novo valor nos seus mais variados aspectos.

Discorrendo sobre as teses da valorização econômica do espaço, dentro da crítica do pensamento marxista, em que o espaço é considerado um receptáculo do trabalho, Moraes e Costa (1987, p.123) lembram que a Geografia percebe a existência de "valor do espaço e valor no espaço". Para esses autores, devem ser unificados esses dois conceitos, uma vez que o ambos são complementares, observando que são constituídos pelas características naturais e pelos processos de ocupação do espaço.

Em uma visão economicista, a singularidade do espaço pode conferir ao mesmo uma relativa valorização, que é decorrente da "quantidade", "qualidade" e "variedade" dos recursos naturais disponíveis. Esta singularidade, que constitui a "renda diferencial" do espaço, expressa na quantidade, qualidade e variedade dos recursos naturais existentes sobre determinada localidade, é entendida como um valor específico daquele lugar. Assim, consideram que *"Sendo o espaço (e tudo que ele contém) uma condição universal e pré-existente do trabalho, ele é, desde logo,* ***um valor de uso****, um bem de utilidade geral"* (p.123).

Reconhecendo a existência de um valor maior próprio ao espaço e que não pode ser visualizado diretamente nas relações de produção, decorrente da complexidade dos fatores

que o compõe, em virtude de que estão inseridos no processo de construção deste espaço, afirmam

> A produção, desta forma, sempre se realizará sobre formas preexistentes, sejam naturais ou sociais (herdadas de trabalhos pretéritos). É por isso que o espaço é uma condição geral da produção. Daí ele possuir um valor intrínseco, não necessariamente produto do trabalho humano, uma "riqueza natural" (p.23/24).

Nesta afirmativa, os autores reconhecem a característica complexa da constituição do espaço, inserida nas condições naturais e sociais existentes, bem como da existência de um valor que não comporta apenas a noção econômica para representar o seu significado.

Para a compreensão desse valor, recorremos aqui à noção de "Gênero de vida", utilizado por Vidal de La Blache (1954) e Max Sorre (1967), que consideram a relação dos grupos sociais com as condições naturais oferecidas pelo meio, como um suporte teórico para dar sustentação às nossas indagações.

Ao analisar o valor do clima, a partir do parâmetro precipitação, deve-se considerar não só o fenômeno precipitação em si, mas sim todas as relações existentes entre a realização do fenômeno e os impactos gerados por ele nos diferentes grupos sociais. Ou seja, entender como o fenômeno foi absorvido quanto ao seu significado e importância.

É claro que para o produtor rural, além da importância expressa na necessidade para o desenvolvimento das atividades de produção, a precipitação tem um outro valor, o de representar a seqüência de um período normal de chuvas, que é também uma necessidade para a existência de todas as atividades desse produtor relacionadas à vida ligada ao campo. É a ocorrência de um fato que representa a continuidade de condição vital para a sua sobrevivência dentro da realidade de seu mundo econômico e sociocultural.

Por isso, a análise do valor do clima deve ser realizada considerando não apenas o valor que aquele fenômeno possa representar para o resultado final do cultivo, mas, sim, o valor inserido dentro de uma cadeia de significados que envolvem a representatividade contida na realidade cultural do produtor.

Um outro dado que deve se considerado é o recorte espacial de ocorrência do fenômeno como singularidade inerente a determinada localidade. A particularidade da região vivida expressa características que a tornam exclusiva em relação a esse fenômeno, e insere-lhe atributos, dotando-a de qualidades frente a outras localidades. Isso, pode-se dar em uma escala local, regional ou global.

Estas especificidades locais determinantes da “renda diferencial” são, por conseguinte, geradoras de uma “noção” de valor que relaciona a idéia de valor de uso, referente às propriedades voltadas para a produção, com a idéia de valor de existência como fenômeno natural.

As características naturais do local que se apresentam sob a forma de especificidades próprias de um determinado recorte espaço-temporal imprimem-lhe, para os diversos atores produtores do espaço, como sujeitos ativos e passivos do meio, diferentes valores que derivam da sua forma de relação direta com esse meio ao qual estão submetidos. Desta forma, as concepções de valor tendem a variar de acordo com a intensidade das relações vividas por esses atores, que envolvem todas as suas atividades socioculturais e econômicas.

Assim, cada elemento do meio, como o relevo, o solo, a flora, a fauna e o clima, são dotados de características próprias, mas que dependem de sua interação com os demais elementos para a formação de um ambiente natural que possa apresentar uma atratividade aos diversos grupos sociais para a sua ocupação. Neste processo de ocupação, cada grupo irá relacionar-se com o meio de acordo com a sua realidade econômica e sociocultural, que será o fator preponderante na intensidade das relações desse grupo nesse espaço.

Em Geografia da Agricultura, Diniz (1984) alerta para as dificuldades encontradas na análise das relações oriundas do processo produtivo agrícola, em função da complexidade dos fenômenos a que a agricultura está sujeita. Para este autor,

> A complexidade da agricultura decorre, em primeiro lugar, do número de variáveis necessárias à compreensão razoável do fenômeno. Alem disso, o sistema da

> agricultura possui relações com subsistemas do meio, em escala diferente da encontrada em outros sistemas. É o caso das relações com o subsistema ecológico e mesmo com o social, sobretudo em termos de tradições. É possível que essa complexidade seja acrescida de outra, em função do tipo de sistema que é concebido para a agricultura (DINIZ, 1984, p 33).

Alerta também quanto à atuação do geógrafo na realização dessa análise na busca de uma compreensão desaa complexidade estabelecida, pois, segundo o autor,

> Para muitos geógrafos não se pode pensar em agricultura dissociada do solo, água e radiação solar, tornando-se, portanto, a necessária a definição de um sistema físico. Entretanto, como não se pode estudar o fenômeno dissociado do operador e do mercado, o sistema requer, também, uma caracterização social (DINIZ, 1984, p.33).

Neste contexto, o cruzamento das informações relativas ao meio físico natural com informações relativas aos agentes sociais produtores do espaço, constituem-se ferramentas para o estabelecimento de critérios que possam ser aplicados na busca de um entendimento de um possível valor, quer seja quantitativo ou mesmo qualitativo para o conjunto dos recursos naturais, inclusive para a precipitação pluviométrica como elemento representativo do clima.

Tratando-se diretamente da produção de arroz de sequeiro, na análise dos dados da ocorrência de veranicos, comparados aos dados da produção, pode-se constatar que há uma relação direta entre veranicos e queda da produtividade. Do total dos 29 anos analisados, ocorreram veranicos com duração de 07 a 14 dias em 19 anos, sendo que a queda na produção foi registrada em apenas 6 anos. No entanto, dos 6 anos que registraram queda na produtividade e produção, apenas no ano de 1996 não se registrou a ocorrência de veranicos, sendo que os outros 5 anos contaram com eventos de veranicos com período de duração superior a 08 dias.

Nessa análise ficou evidente que a interrupção da entrada de água no sistema produtivo gerou queda na produtividade. Neste caso, a não ocorrência do fenômeno precipitação causou perdas de produtividade que resultaram em perdas econômicas. Constata-se aqui que, como não ocorreu precipitação, não existiu assim o valor de uso, o qual não foi incorporado à produção, resultando na perda econômica.

Tomando como referência o ano de 1996, em que ocorreram excessos de precipitação no mês de março, tem-se uma situação inversa ao caso anterior, em relação ao valor assumido pela precipitação. Neste caso, as perdas foram geradas em função do grande volume de precipitação que impediu a realização da colheita do produto. Assim, o valor atribuído à precipitação deve ser dado a partir da forma de distribuição da mesma, uma vez que permanece o valor de uso, mas agora em um período que não poderia ocorrer.

Contudo, observa-se que a constituição desse conceito de valor é formada sobretudo pelos condicionantes sociais, como a realidade econômica e sociocultural dos diferentes grupos envolvidos no processo produtivo, pois é justamente a partir do entendimento de cada membro desse grupo, originada da sua relação com o meio que o envolve, que se formará a sua noção de valor para cada elemento, como um valor de uso ou valor de existência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os caminhos teórico-metodológicos seguidos na elaboração das discussões que sustentaram esta tese foram fundamentados em entendimentos advindos de análises na perspectiva da Geografia do Clima, calcados em uma hipótese da existência de um valor para o clima que pudesse ser entendido a partir da precipitação pluviométrica como elemento definidor de valor em função da sua existência, forma de ocorrência e de seu uso.

Este valor seria dado a partir das relações estabelecidas pelos diferentes grupos sociais produtores no meio ambiente ao qual estão submetidos, quando estes, utilizando de seus aparatos tecnológicos, disponíveis conforme sua capacidade econômico e sociocultural, tomam os recursos naturais existentes em determinada localidade do espaço e os transformam em insumos agrícolas no processo produtivo.

Considerou-se que a diferenciação espacial seria elemento base da origem desse valor, observando-se que as especificidades locais são determinantes no processo produtivo agrícola, atuando diretamente nos resultados finais de produtividade e produção.

Buscando a concepção de uma teoria que levasse a uma compreensão das formas de ocorrência desse valor, a análise de discussões realizadas por diferentes autores em obras que abordaram a importância do clima e da precipitação para a produção serviu como parâmetro indicativo de um caminho a ser percorrido, relacionando os dados da produção e produtividade com os dados brutos de precipitação e médias do período em análise.

As discussões, envolvendo o conceito de valor, juntamente com as formas de concepção de uma idéia de valor econômico para os recursos naturais, adotada a partir da

interpretação da valoração advinda das relações do indivíduo com o meio, e da sua noção da importância deste para sua sobrevivência, contribuíram para a compreensão das diferentes escalas de análise relativas à subjetividade individual que devem ser abordadas a fim de se obter uma aproximação mais exata das diversas possibilidades de valoração do meio ambiente e de seus recursos.

A eleição do recorte espacial, centrado em uma área de domínio do Cerrado, localizado na Microrregião Sudoeste de Goiás, onde se desenvolve a prática da agricultura de arroz de sequeiro, juntamente com o recorte temporal compreendido por um período de 29 anos (1978 – 2006), serviu para o fornecimento dos dados da precipitação pluviométrica e da produtividade e produção de arroz de sequeiro, a fim de comparação dos períodos de ocorrência de variabilidade pluviométrica com a ocorrência de variação nos índices de produtividade e de produção do arroz de sequeiro.

O conhecimento dos aspectos físico-naturais da região como a geologia, geomorfologia, solos, vegetação e dinâmica climática, subsidiou a constituição de uma análise capaz de perceber as especificidades do local como elemento diferenciador, em que os recursos naturais se constituíram como parâmetros facilitadores do processo produtivo, e consequentemente como insumos agrícolas para produção.

Segundo Pereira (2002, p.22), “o ritmo da disponibilidade de energia e de água de uma região determina o seu potencial de produtividade agrícola”. Afirma também que “a disponibilidade de água depende do balanço entre chuva e evapotranspiração, sendo esta última dependente das condições da superfície” (p.23). Eis porque, o peso maior dedicado à precipitação pluviométrica como elemento definidor de valor foi necessário para condução da discussão que demonstrasse essa faculdade instituída na forma de ocorrência dessa precipitação.

Os dados brutos da precipitação diária foram importantes na elaboração do quadro de ocorrência de veranicos na região de estudos, os quais foram cruzados com as informações sobre a produção do cultivo nos referidos anos, demonstrando a existência ou não de uma relação direta entre o fenômeno veranico e a produtividade e produção de arroz de sequeiro.

O prévio conhecimento dos diversos tipos de cultivares de arroz de sequeiro, bem como o seu regime fenológico (fase vegetativa, fase reprodutiva e fase de maturação) e demanda ecológica (CARVALHO JUNIOR ,1987), permitiram estabelecer os períodos em que a falta de precipitação pode causar deficiência hídrica e, consequentemente, gerar estresse hídrico ao cultivo levando a quebra parcial ou mesmo total da produção.

A análise dos dados comparativos dos anos de ocorrência de veranicos com os dados da produção de arroz de sequeiro, comprovou a existência direta da influência deste evento na produtividade, sendo verificada queda na produtividade em períodos de ocorrência de veranico com duração superior a 8 dias. A queda na produtividade leva o produtor a obter uma produção menor e, consequentemente, corresponde a perdas na taxa de lucratividade, quando da comercialização final da produção.

Outro fator importante é a forma de distribuição espacial e temporal da precipitação no espaço. É por meio da forma de ocorrência, considerando o volume precipitado, bem como a sua distribuição ao longo dos dias e meses no período da safra, que se caracterizam as condições produtivas de determinada área e a sua eventual possibilidade de perdas no cultivo.

Os resultados obtidos nesta análise sustentam a tese de que a precipitação pluviométrica desempenha papel facilitador do processo produtivo, inclusive com influência sobre a produtividade, sendo, portanto, um elemento regulador da produção.

Assim, como a precipitação pluviométrica é entendida como um elemento regulador da produção, tem-se que esta possui um valor, que embora não possa ser calculado diretamente como um insumo de valor econômico nas planilhas de custeio agrícola, pode ser

compreendido a partir da sua importância como expressão de valor de existência e valor de uso, sem o qual não poderia ocorrer o processo produtivo.

Em relação aos modelos produtivos adotados pelos diferentes grupos sociais, embora não se tenha nesta pesquisa levantado o grau de desenvolvimento econômico e sociocultural dos agentes envolvidos, entendeu-se que este pode ser também determinante para a produção final, uma vez que o aparato tecnológico disponível é aplicado como forma de otimização do processo produtivo, gerando diferença na utilização dos recursos naturais.

A diferença na utilização dos recursos naturais, que é decorrente do potencial econômico e sociocultural do produtor, faz com que esses recursos naturais sejam visto aos olhos dos diferentes grupos produtores como elementos com valores diferenciados, considerando que um mesmo fenômeno pode não ser percebido por um grupo, em um determinado momento e localidade, como é percebido pelo outro, observando que estão sujeitos aos impactos sob diferentes condições em relação ao seu aparato tecnológico produtivo.

Finalizando, ressalta-se que em função do modelo de desenvolvimento adotado pela atual sociedade de consumo, com grande poder de interferência sobre o meio ambiente, urge a necessidade de proliferação de discussões que aportem para os recursos naturais a sua importância como base de sustentação para a sobrevivência da sociedade.

Assim, a elaboração de discussões, no seio dos debates científicos, abordando o caráter de valor dos recursos naturais, como no caso da precipitação pluviométrica aqui citada, objetivando a inserção do reconhecimento e a necessidade destes serem tratados como elementos essenciais à produção, deverá tornar-se um referencial a ser seguido rumo ao desenvolvimento da sociedade.

Para a Geografia, essa discussão não deve ater-se apenas ao seu caráter economicista, como no caso do valor existente na produção de bens de consumo, mas também deve suscitar

o debate que envolva o caráter subjetivo resultante das relações estabelecidas pelos diferentes grupos sociais no seu processo de ocupação e reprodução do espaço, conforme o seu estágio de desenvolvimento econômico e sociocultural, cujo caráter qualitativo se sobrepõe ao caráter quantitativo.

REFERÊNCIAS

AB´SABER. A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas.** São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ABNT/NBR 6032: **referências**. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT/NBR 10520: **citações em documentos**. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT/NBR 12256: **apresentação de originais**. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT/NBR: 14724: **trabalhos acadêmicos**. Rio de Janeiro, 2002

ALMEIDA, I. R. **O clima como um dos fatores de expansão da cultura da soja no Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso**. 2005. 119 f.. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2005.

ASSAD. E. D; ASSAD. M. L. R. C. L. Zoneamento agrícola e balanço de Carbono. *In.* LIMA, M.A. de; CABRAL, O. M. R; MIGUEZ, J. D. G. (Ed.) **Mudanças Climáticas globais e a agropecuária brasileira**. Jaguariúna – SP. Embrapa. Meio Ambiente. 2001. 397p. p. 273-284.

ASSUNÇÃO. W. L. **Climatologia da cafeicultura irrigada mo município de Araguari (MG)**. 266p. Tese (doutorado em Geografia). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Unesp. Presidente prudente, 2002.

ASUNÇÃO, W. L; LEITÃO JUNIOR, A. M. **Caracterização das condições climáticas na Fazenda Sucupira – Uberlândia MG.** Uberlândia, UFU, 2008 (avulso).

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no estado do Rio Grande do Sul, **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 119-125, 1999.

BORSATO, V. da A., SANT'ANNA NETO, J.L. Caracterização e análise da produtividade do trigo relacionada à pluviosidade na bacia hidrográfica do rio Pirapó. ***Boletim de Geografia***, Maringá, v. 20, n, 1, p. 33-57, 2002.

BRUNINI, O. *et all* **Eficiência do uso da água por cultivares de arroz em duas densidades de plantio**. Bragantia, Campinas, v. 40, p. 135-143, 1981.

CAMARA, N. S. **Insumos Climáticos no Sistema de Produção do Trigo no estado de São Paulo**. 1977. 199 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1977.

CARMO, M.P. do. **Alterações fisiológicas induzidas por deficiência hídrica à cultivar de arroz de sequeiro Guarani em seis estádios de desenvolvimento**. 1997. 89 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

CARVALHO JÚNIOR, A. G. **Efeito da adubação potássica em cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) de sequeiro sob déficit hídrico, em solos sob cerrado**. 1987. 165 p. Dissertação de Mestrado. Lavras : ESAL,.

CASTRO, I. E. de. O Problema da Escala. *In:* CASTRO, I. E; GOMES, P. C. C; CORRÊA, R. L. (orgs.). **Geografia: Conceitos e Temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p. 117-140.

CASTRO, J. de. **Ensaios de Geografia Humana.** 5 ed.. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1969.

CHOLLEY, A. Observações sobre Alguns Pontos de Vista Geográficos. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. XXII, n. 180, mai./jun. 1964.

CONTI, J. B. **As Escalas do Clima**. FFLCH, USP, 1996. (mimeo).

CONTI, J. B. **Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista**. São Paulo: USP/IGEOG., 1975. (série Teses e Monografias, 18).

CURRY, L. Climate and Economic Life: a new approach with examples from the United States. **The Geographical Review**, New York, v. 42, n. 3, p. 368-383, 1952.

CURRY, L. Climate Change as a Random Series. **Annals of the Association of American Geographers**, Vol. 52, n. 1 (mar., 1962), pp. 21-31 (article consists of 11 pages). Published by: Taylor & Francis, Ltd. on behalf of the Association of American Geographers. Disponível em: http://www.jstor.org/pss/2561495. Acesso em: 15 set. 2008.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. Trad. de Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Ed. Vozes, 1978.

DINIZ, J. A. F. **Geografia da Agricultura**. São Paulo: Difel, 1984.

DOORENBOS, J; KASSAM, A.H. **Efectos del agua en el rendimiento de los cultivos**. Roma: FAO, 1979. 212p. (Estudio Fao. Riego & Drenage, 33).

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Zoneamento climático do arroz de sequeiro**. Disponível em: http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/zoneamento/index.htm. Acesso em 12 mai. 2009.

FRANÇA, B. T. **Pioneiros**. 4.reimpr. fac-similar da 1ª.ed. Goiânia: Editora da UFG, 1995 (1954). 344p. (Col. Documentos Goianos, 30).

GEORGE, P. **Geografia Econômica**. 3 ed. Rio de Janeiro: Ed. Fundo de Cultura. 1965.

GUADARRAMA, J. A. P. ***Ritmo pluvial e produção de arroz no Estado de São Paulo no ano agrícola de 1967-1968***. São Paulo: Instituto da Geografia da USP, 1971. (Série Climatologia, 2).

GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. (orgs). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GUERRA, A. J. T. *et al*. **Um estudo do meio físico com fins de aplicação ao planejamento do uso agrícola da terra no sudoeste de Goiás**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. 212p. (Projeto Cerrado II; Convênio IBGE/Embrapa.

GUIMARÃES, F. M. S. Observações sobre o Problema da Divisão Regional. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 25, n. 3, p. 03-25, jul./set. 1963. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/. Acesso em: 07 mar. 2008.

IBGE. **Contagem da população por amostragem 2007**. Disponível em http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm. Acesso em 12 mai. 2008.

IBGE. **Dados de Produção de Arroz de sequeiro, de 1990-2004.** Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/dba/pesquisas/pam/default.asp Acesso em: 12 mai. 2008.

IBGE. **Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**. v. 1. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 137 p.

LACOSTE, Y. **Geografia do subdesenvolvimento.** 7 ed. São Paulo: Difel, 1985.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. Tradução de: Sandra Valenzuela; revisão técnica de Paulo Freire Vieira. 4 ed. rev. São Paulo: Cortez, 2007.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006. Título original em espanhol - Racionalidad Ambiental: la reapropiación social de la naturaleza.

MAFFESOLI, M. **Elogio da Razão Sensível.** Tradução de Albert Christophe Migueis Stuckenbrck. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.. Título original: Éloge de la Raison Sensible.

MARIANO, Z; SCOPEL, Iraci. Períodos de deficiência e excedentes hídricos na região de Jataí-GO. In: **Congresso brasileiro de agrometeorologia,** 12, 2001, Fortaleza. Anais. Fortaleza: SBA, 2001. p.333-34.

MARIANO, Z. F. **A importância da variável climática na produtividade de soja no sudoeste de Goiás**. 253f. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP / Rio Claro SP. 2005

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise rítmica em climatologia: Problemas da atualidade climática no Estado de São Paulo e achegas para um problema de trabalho**. São Paulo: IGEOG-USP, 1971. (*Série Climatologia*, n. 1).

MONTEIRO, C. A. F. **Clima e excepcionalismo. Conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico.** Florianópolis: UFSC, 1991. 241 p.

MONTEIRO, C. A. F. **Da necessidade de um caráter genético à classificação climática**. In: Revista Geográfica, XXXI (57):29-44, RJ, IPGH, 1962.

MONTEIRO, C. A. F. **Entrevista** (sobre a questão do clima) concedida ao Jornal da Cidade *On Line*, UNESP de Rio Claro-SP, em 05 de junho de 2008.

MONTEIRO, C. A. F. **Geografia Sempre: o homem e seus mundos.** Campinas, SP: Edições Territorial, 2008.

MONTEIRO, C. A. F. **O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo: problemas e perspectivas.** São Paulo: IGEOG/USP, 1976. (*Série Teses e Monografias n. 28).*

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. 1975. 219 f. Tese (Livre Docência em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas; Universidade de São Paulo: 1975.

MORAES, A. C. R. **Epistemologia e Geografia**. Orientação, São Paulo, v. 6, p. 75-79, 1985.

MORAES, A. C. R; COSTA, W. M. da. **A valorização do espaço**. 2 ed., São Paulo, Hucitec, 1987.

MOTA, J. A. **O valor da natureza: Economia e política dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

NIMER, E. Um Modelo Metodológico de Classificação de Climas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 4, p. 59-89, out./dez. 1979.

OLIVEIRA, I. J. A agropecuária modernizada e sua sustentabilidade no Cerrado: o caso do município de Jataí (GO). **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia: Editora da UFG, v.21, n.2, jul./dez. 2001.

OLIVEIRA, I. J. **Solo Pobre, Terra Rica: Paisagens do Cerrado e agropecuária modernizada em Jataí, Goiás**. 169f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

PEIXOTO, A. **Clima e Saúde.** São Paulo; Cia Editora Nacional. 1938.

PEREIRA, A. D. C. *et al.* **Geologia da região sul-sudoeste de Goiás e partes do leste mato-grossense e do Triângulo Mineiro.** Projeto Goiânia II. Brasília: DNPM, 1980. 76p. (Brasil DNPM. Geologia, 16. Seção Geologia Básica, 12). Convênio DNPM/CPRM.

PEREIRA, A. R; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas.** Guaíba: Agropecuária, 2002.

PINHEIRO, B. da S. **Estudo das relações hídricas durante o processo de emissão de panículas e antese do arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.).** 176 p. Tese (Doutorado). Campinas: UNICAMP, 1989.

PINHEIRO, B. da S. *et al*. Identificação de parâmetros de resistência à seca. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Relatório técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão 1990/1992.** Goiânia, 1994. p.51-57. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 51).

PINHEIRO, B. da S.; STONE, L. F; SILVA, S. C. da. **Minimização do risco por deficiência hídrica em arroz de sequeiro na região dos cerrados**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000.

PINHEIRO, B.da S.; GUIMARÃES, E.P. Índice de área foliar e produtividade do arroz de sequeiro. 1. Níveis limitantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n. 6, p.863-872, 1990.

PROJETO RADAMBRASIL. Folha SE 22 Goiânia. Rio de Janeiro: 1983. 768p. (Levantamento de recursos naturais; 31).

ROLIM, G.S. *et al*. **Planilhas no ambiente excel TM para cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial**. Piracicaba: Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1999. (Versão 6.0)

SANT'ANNA NETO, J. L. Clima e a organização do espaço. ***Boletim de Geografia***, Maringá, v. 16, n. 1, p. 119- 131,1998.

SANT'ANNA NETO, J. L. História da Climatologia no Brasil: gênese e paradigmas do clima como fenômeno geográfico**. Cadernos Geográficos** – publicação do Departamento de Geociências – CFH/ UFSC, Florianópolis, SC, n. 7, 124p. maio 2004. ISSN 1519-4639.

SANT'ANNA NETO, J. L. Por uma Geografia do Clima **–** antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento**. Terra Livre – Paradigmas da Geografia**, São Paulo, n. 17, parte II, p. 49-62, 2º. Semestre, 2001.

SANT'ANNA NETO, J. L. ZAVATTINI, J. A. (orgs). **Variabilidades e mudanças climáticas: implicações ambientais e sócio-econômicas. Maringá.** Eduem. 2008.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista**. 156f. Dissertação (mestrado em Geografia Física) - FFLCH/USP. São Paulo, 1990.

SANTOS, M. J. Z. dos. **Influências climáticas associadas às pedológicas e econômicas na produção de cana-de-açúcar nos núcleos canavieiros do Estado de São Paulo. 1981**. 411f. Tese (Doutorado em geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1981.

SANTOS, M. J. Z. **Variabilidade e tendência da chuva e sua relação com a produção agrícola na região de Ribeirão Preto (SP).** 350f. Tese (Livre Docência). Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Unesp. Rio Claro, 1992.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. São Paulo, Nobel; 1985.

SANTOS, M; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SANTOS, M. **Técnica, Espaço, Tempo. Globalização e Meio Técnico Científico Informacional.** 4 ed. São Paulo: Hucitec, 1998.

SANTOS, M. **Da Totalidade ao Lugar**. São Paulo; Editora da Universidade de São Paulo, 2005

SAUSSURE, F. **Curso de Lingüística Geral**. 27 ed. São Paulo: Cultrix, 2006. Título original: Cours de Linguistique Générale. Paris: Payot. Tradução de Antônio Chelini; José Paulo Paes; Izidoro Blikstein.

SEPLAN / SEPIN. **Estatísticas municipais** (série histórica) Disponível em: http://www.seplan.go.gov.br/sepin. Acesso em 12 mai. 2008.

SERRA, A. RATISBONNA, L. **As massas de ar da América do Sul.** Rio de Janeiro: Serviço de Meteorologia, 1942.

SILVA, S. C. da.; ASSAD, E. D. Zoneamento de riscos climáticos para o arroz de sequeiro nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e Bahia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.536-543, 2001. Disponível em http://www.sbagro.org.br/rbagro/pdfs/artigo575.pdf. Acesso em 12 mai. 2008

SORRE, M. **El Hombre en la Tierra**. Barcelona: Editorial Labor, S.A., 1967.

SOUZA JUNIOR, J. J; FREIRE, F. A.; OLIVEIRA, F. C. *et al.*, Geologia: Geologia da bacia sedimentar do Paraná. *In:* **PROJETO RADAMBRASIL.** Folha SE 22 Goiânia. Rio de Janeiro: 1983. 768p. (Levantamento de recursos naturais; 31)

STONE, L. F.; LIBARDI, P. L.; REICHARDT, K. Produtividade do arroz e absorção de nitrogênio afetadas pelo veranico e pela adição de vermiculita ao solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 117-125, fev. 1986.

TARIFA, J. R. **Sucessão de tipos de tempo e variação do balanço hídrico no Extremo Oeste Paulista**. São Paulo: USP/Instituto de Geografia, 1973, 71 p. (Séries Teses e Monografias, 8).

TETILA, J. L. C. **Ritmo pluviométrico e o cultivo da soja: uma análise geográfica aplicada ao sul de Mato Grosso do Sul.**1983. 161f. Dissertação (Mestrado em geografia),- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Climatology, Drexel Institute of Tecnology, 1955. 104p.

TITARELLI, A. H. V. **A onda de frio de abril de 1971 e sua repercussão no espaço geográfico brasileiro.** São Paulo: USP/IGEOG., 1972 (série Climatologia, 4).

VIDAL DE LA BLACHE, P.; JOSEPH, P. M. **Princípios de Geografia Humana**. 2 ed. rev. Lisboa, Portugal: Edições Cosmos, 1954. Título original: Príncipes de Géographie Humaine. Traduzido por: Fernandes Martins. Edição original – 1921.

VIEIRA JUNIOR, P. A. **Previsão de atributos do clima e do rendimento de grãos de milho na região Centro-Sul do Brasil**. 329f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP., 2006.

VITTE, A. C; GUERRA, A J. T (orgs.). **Reflexões sobre Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

ZAVATTINI, J. A. **Estudos do Clima no Brasil**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2004.

ZAVATTINI. J. A. **Variações do ritmo pluvial no Oeste de São Paulo e Norte do Paraná: eixo Araçatuba – Presidente Prudente – Londrina**. Dissertação (Mestrado em Geografia) São Paulo: FFCLH/USP, 1983.