



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

HENRIQUE OLIVEIRA DE ANDRADE

**ESTUDO AGROCLIMATOLÓGICO DO FEIJÃO *PHASEOLUS
VULGARIS*, APLICADO À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA-
BA (1990-2008): UMA ABORDAGEM DA CLIMATOLOGIA
GEOGRÁFICA**

**SALVADOR-BA
2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**ESTUDO AGROCLIMATOLÓGICO DO FEIJÃO *PHASEOLUS
VULGARIS*, APLICADO À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA-
BA: UMA ABORDAGEM DA CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA**

HENRIQUE OLIVEIRA DE ANDRADE

Dissertação apresentada para obtenção do
Título de Mestre em Geografia à
Universidade Federal da Bahia.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Marcia Aparecida
Procópio da Silva Scheer

**SALVADOR-BA
2011**

A553 Andrade, Henrique Oliveira de
Estudo agroclimatológico do feijão *Phaseolus vulgaris*, aplicado à
bacia hidrográfica do Rio Una-Ba (1990-2008): uma abordagem da
Climatologia Geográfica / Henrique Oliveira de Andrade. - Salvador,
2011.

120f. : il.

Orientadora: Profa.Dra. Marcia Aparecida Procópio da Silva Scheer

Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós -
Graduação em Geografia, Universidade Federal da
Bahia, Instituto de Geociências, 2011.

1. Climatologia – Una, Rio, Bacia (BA). 2. Feijão -
Produção. 3. Chuvas. 4. Bacias hidrográficas - Bahia. I.
Scheer, Marcia Aparecida Procópio da Silva. II.
Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. III.
Título.

CDU:

551.58 (813.8)

HENRIQUE OLIVEIRA DE ANDRADE

**ESTUDO AGROCLIMATOLÓGICO DO FEIJÃO
PHASEOLUS VULGARIS, APLICADO À BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO UNA-BA: UMA ABORDAGEM
DA CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Bahia, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Data da aprovação: 27 de Outubro de 2011.

BANCA EXAMIDADORA:

Profª Drª Marcia Aparecida Procópio da Silva Scheer (UFBA) – Orientadora

Prof Dr Emanuel Fernando Reis de Jesus (UFBA/UEFS)

Profª Drª Rosângela Leal Santos (UEFS)

Prof Dr Diego Correa Maia (UFBA)

Dez entre dez brasileiros preferem feijão
esse sabor bem Brasil
verdadeiro fator de união da família
esse sabor de aventura
famoso Pretão Maravilha
faz mais feliz a mamãe, o papai
o filhinho e a filha

Dez entre dez brasileiros elegem feijão!
Puro, com pão, com arroz
com farinha ou macarrão
macarrão, macarrão!
E nessas horas que esquecemos seus preconceitos
gritam que esse crioulo
é um velho amigo do peito

Feijão tem gosto de festa
é melhor e mal não faz
ontem, hoje, sempre
feijão, feijão, feijão
o preto que satisfaz!...

Gonzaguinha (Feijão maravilha)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos e todas que contribuíram direta e indiretamente para a construção e efetivação desta dissertação.

Dedico especialmente à minha família, em especial, minha mãe Rita, meu pai Adinho, meu irmão Rafa, a Paty, minha companheira de todas as horas e meus amigos.

Agradeço aos colegas/amigos da turma 2009 do Mestrado em Geografia da UFBA (Ione, Fádía, Ivan, Noélia, Adriana, Poli, Gedeval, Denílson, Daniel, Paulo, Danilo) pela amizade e apoio.

Destaco o agradecimento especial à Professora Rosângela, ao Professor Emanuel, ao Professor Diego e a minha orientadora (Professora Marcia) pelas contribuições, compreensões e muita paciência nos percalços complexos da vida acadêmica.

RESUMO

O presente trabalho é baseado no estudo da dinâmica agroclimatológica com vistas ao cultivo do feijão *Phaseolus vulgaris* na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA, tendo como base a abordagem da Climatologia Geográfica. Tal estudo contribuirá para a ciência geográfica no sentido de integrar conhecimentos para compreensão, organização e dinâmica da bacia hidrográfica do Rio Una (BHRU), com a interação dos conhecimentos do espaço geográfico e suas interrelações com o clima. Nesse sentido, o aporte teórico deste trabalho baseia-se nas proposições da inserção da complexidade nos estudos geográficos de cunho climatológico, visto a elevada variabilidade do clima que tange às repercussões na produção agrícola e a necessidade de analisar o clima através de sua dinâmica inserida na compreensão da organização do espaço geográfico, destacando os estudos de Monteiro (1991, 1981, 1971), Morin (1999, 2008), Leff (2007) e Camargo (2005). Na abordagem da climatologia geográfica, Monteiro (1991) explica e descreve os fenômenos atmosféricos, buscando compreender os processos e interações que ocorrem na dinâmica da atmosfera e na interface atmosfera-superfície da Terra (PINTO e NETTO, 2008). Diante disso, a agroclimatologia, sob um prisma eminentemente geográfico, remete à compreensão acerca dos entraves/processos atmosféricos e sociais na produção do espaço agrário. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é analisar as relações entre a dinâmica climática e a produção de feijão *Phaseolus vulgaris*, na bacia hidrográfica supracitada, por meio do recorte temporal 1990 a 2008. A metodologia pautou-se na análise de dados agrícolas e climáticos, sendo eles a precipitação pluviométrica e temperatura do ar, aplicando o balanço hídrico climatológico proposto por Thornthwaite e Matter (1955). Quanto às classes de aptidão agroclimatológica caracterizadas nesse trabalho, demonstram a potencialidade do cultivo do feijoeiro na bacia hidrográfica em estudo, visto os elevados índices pluviométricos, porém com ressalvas, visto, o excedente hídrico em alguns meses do ano, impossibilitando o cultivo em larga escala de tal cultura. Outro aspecto a ser analisado é a problemática da chuva no período de semeadura e na colheita, gerando altas taxas de perdas de safra e um conseqüente desestímulo por parte dos agricultores familiares.

PALAVRAS CHAVE: Clima, variabilidade, chuva, bacia hidrográfica e feijão.

ABSTRACT

This work is based on the study of the dynamics agrometeorological related to the cultivation of the "Phaseolus vulgaris" bean in watershed of Una River –BA, based on the approach of Geographical Climatology. This study will contribute to geographical science to integrate knowledge for understanding, organization and dynamics of the basin of Una River (BHRU), with the interaction of knowledge of geographical space and their interrelations with climate. The theoretical contribution of this work is based on the propositions of the insertion of complexity in climatological geographic studies, given the high variability of climate in relation to the repercussion on agricultural production and the need to understand the climate through its dynamic inserted in understanding of the organization of geographical space, highlighting Monteiro (1991, 1981, 1971), Morin (1999, 2008) Leff (2007) and Camargo (2005). The approach of geographical climatology of Monteiro (1991) explains and describes the atmospheric phenomena, trying to understand the processes and interactions that occur in the dynamics of the atmosphere and the interface of the earth-atmosphere (PINTO e NETO, 2008). Therefore, the agroclimatology under an eminently geographic perspective, refers to the understanding of barriers and atmospheric and social processes in production of agrarian space. In this context, the objective of this study is to analyze the relationship between climate dynamics and production of "Phaseolus vulgaris" beans, in the mentioned watershed through the time frame from 1990 to 2008. The methodology was based on the analysis of agricultural and climate data: rainfall and air temperature, using the climatic water balance proposed by Thornthwaite and Matter (1955). The agrometeorological acquirement classes characterized in this work demonstrated the potential of common bean cultivation in the study area, according the high water demand / rainfall, but with reservations because of the excess water in a few months of the year, making it impossible to grow this culture in large scale. Another aspect to be considered is the issue of rain during sowing and harvesting, generating high rates of crop losses and a consequent discouragement by family farmers.

KEY WORDS: Climate, variability, rain, watershed, and beans.

LISTA DE SIGLAS

- BHRU** – Bacia Hidrográfica do Rio Una
- ANA** – Agência Nacional de Águas
- SUDENE** – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
- INMET** – Instituto Nacional de Meteorologia
- CEPLAC** – Comissão Permanente para a Lavoura Cacaueira
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- DNOCS** – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- PAM** – Produção Agrícola Municipal
- SEI** – Superintendência de Estudos e Informação da Bahia
- INEMA** – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
- GPS** – Global Position System
- SIG** – Sistema de Informação Geográfica
- OMM** – Organização Meteorológica Mundial
- IH** – Índice Hídrico
- EP** – Evapotranspiração Potencial
- ER** – Evapotranspiração Real
- DEF** – Deficiência Hídrica
- EXC** – Excedente Hídrico
- CAD** – Capacidade de armazenamento de água

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 01** - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.
- FIGURA 02** – Unidades litológicas da bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.
- FIGURA 03a** - Unidades geomorfológicas da bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.
- FIGURA 03b** – Curvas de nível para a Bacia do Rio Una-BA.
- FIGURA 04** - Classes de solos da bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.
- FIGURA 05** - Procedimentos metodológicos para aplicação e análise do balanço hídrico climatológico, com base no método Thornthwaite e Matter (1955).
- FIGURA 06** - Fluxograma metodológico da pesquisa.
- FIGURA 07** – Variação da cultura do feijoeiro no Brasil, nas safras 2000/2001 a 2007/2008.
- FIGURA 08** - Comparação entre área colhida e produção do feijoeiro na safra de 2008 no Brasil
- FIGURA 09** - Propriedades da agricultura familiar com produção do feijoeiro na bacia hidrográfica do Una-BA.
- FIGURA 10** - Remanescentes florestais da Bacia Hidrográfica do Una-BA.
- FIGURA 11**- Plantio de coco da bahia (a), recorte de encosta (b), prática de reflorestamento (c) e plantio de coco da bahia às margens da rodovia (d).
- FIGURA 12** - Mineração (a), pastagem (b), processo erosivo (c) e ocupação da APP com pecuária (d).
- FIGURA 13** - Comparativo da produção entre Brasil, Nordeste e Bahia (1940-2006).
- FIGURA 14** - Comparativo da produção entre Brasil, Nordeste e Bahia (1990-2008).
- FIGURA 15** - Comparativo da produção entre os municípios de Valença e Presidente Tancredo Neves (1990-2008).
- FIGURA 16**- Comparativo da área plantada de feijão no Brasil, Nordeste e Bahia (1990-2008).
- FIGURA 17**- Comparativo da área colhida de feijão em Valença e Presidente Tancredo Neves (1990-2008).
- FIGURA 18** - Comparativo entre a produção de feijão (toneladas - t) e a precipitação pluviométrica anual para o período de 1990-2008.
- FIGURA 19** – Precipitação pluviométrica total no município de Valença-BA para o período de 1990 a 2008.
- FIGURA 20** – Variação da média mensal pluviométrica no município de Valença-BA
- FIGURA 21** – Análise pluviométrica dos anos de 1993 e 1999 do município de Valença-BA.
- FIGURA 22** - Balanço hídrico climatológico, CAD 100 mm, para o município de Valença-BA.
- FIGURA 23a** – Balanço hídrico do ano de 1993, para o município de Valença-BA

FIGURA 23b - Balanço hídrico do ano de 1999, para o município de Valença-BA.

FIGURA 24: Sistemas de circulação atmosférica atuantes no Nordeste brasileiro, com destaque para a Bacia do Una-BA.

FIGURA 25 - Espacialização das isoietas na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.

FIGURA 26 - Distribuição da produção do feijão *Phaseolus Vulgaris* na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.

FIGURA 27 - Variação da temperatura do ar no município de Valença-BA.

FIGURA 28 - Representação da variação dos valores máximos, mínimos e a média pluviométrica (1990-2008).

FIGURA 29 – Dinâmica termopluviométrica (1990-2008) na bacia hidrográfica do Rio Una-BA.

FIGURA 30 – Comparativo Produção (ton) x Produtividade (ton/ha) para a cultura do feijoeiro na Bacia Hidrográfica do Una-BA.

FIGURA 31 – Sistematização dos questionários aplicados aos agricultores familiares da Bacia Hidrográfica do Una-BA.

FIGURA 32- Sistematização dos questionários aplicados aos agricultores na Bacia Hidrográfica do Una-BA

FIGURA 33 – Classificação de solos e de aptidão agrícola para a Bacia Hidrográfica do Una-BA.

FIGURA 34 – Correlação anual para Precipitação e produção do feijoeiro.

FIGURA 35 – Evapopluviograma da Bacia Hidrográfica do Una.

FIGURA 36 – Índice Hídrico na Bacia Hidrográfica do Una-BA (1990-2008).

FIGURA 37 – Calendário agrícola para a cultura do feijoeiro na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.

FIGURA 38 – Estrutura da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Classes para zoneamento Agroclimatológico da Bacia Hidrográfica do Rio Una – BA.

TABELA 02 - Quantitativo de produção do feijoeiro.

TABELA 03 – Balanço hídrico climatológico do município de Valença-BA.(1990-2008).

TABELA 04 - Correlação em Precipitação (mm) e Produção do feijoeiro (ton) na Bacia Hidrográfica do Una-BA (1990-2008).

TABELA 05 - Classes de Aptidão agroclimatológica para o cultivo do feijoeiro na Bacia Hidrográfica do Una-BA.

TABELA 06 – Dados para cálculo da produtividade agrícola para o feijoeiro na Bacia Hidrográfica do Una-BA..

TABELA 07 – Precipitações do município de Valença-BA.

TABELA 08 – Precipitação e evapotranspiração potencial do município de Valença-BA (1990-2008).

TABELA 09 – Dados pluviométricos do município de Valença-BA (1990-2008).

TABELA 10 – Balanço hídrico para o ano de 1993 na Bacia Hidrográfica do Una-BA.

TABELA 11 – Balanço hídrico para o ano de 1999 na Bacia Hidrográfica do Una –BA.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - Calendário agroclimatológico para a cultura do Feijoeiro no município de Valença-BA e Presidente Tancredo Neves.

QUADRO 02: Períodos produtivos para a cultura do feijoeiro na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA, segundo precipitação pluviométrica.

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	15
1.1. UNIVERSO DA PESQUISA	19
1.2. OBJETIVOS	24
1.2.1 Geral	24
1.2.2 Específicos	24
1.3. METODOLOGIA	25
1.3.1 Materiais	25
1.3.2 Procedimentos metodológicos	26
2. INTERAÇÕES CLIMA – PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CULTURA DO FEIJÃO <i>PHASEOLUS VULGARIS</i>	32
2.1.A GEOGRAFIA E O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE NOS ESTUDOS CLIMATOLÓGICOS	32
2.2. A ABORDAGEM DA CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA NOS ESTUDOS AGROCLIMATOLÓGICOS	36
2.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO FEIJÃO <i>PHASEOLUS VULGARIS</i>	44
3. A COMPLEXIDADE AGROCLIMATOLÓGICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA-BA	54
3.1. O USO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA – BA	54
3.2. VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA E PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO FEIJÃO <i>PHASEOLUS VULGARIS</i> (1990 – 2008)	61
3.3. O BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO: APLICAÇÃO E ANÁLISE	68

4. VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA E CLASSES DE APTIDÃO AGROCLIMATOLÓGICA PARA A CULTURA DO FEIJÃO <i>PHASEOLUS VULGARIS</i> NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA-BA	80
4.1. ANÁLISE INTEGRADA DA PRECIPITAÇÃO - TEMPERATURA DO AR E PRODUÇÃO DO FEIJÃO <i>PHASEOLUS VULGARIS</i>	80
4.2. A CULTURA DO FEIJÃO COMO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR/CAMPONESA	86
4.3. AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGROCLIMATOLÓGICA PARA O CULTIVO DO FEIJÃO <i>PHASEOLUS VULGARIS</i>	89
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS	104
ANEXOS	111

CAPÍTULO 01 – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A relação entre a sociedade/natureza desempenha na atualidade a característica principal de integrar os conhecimentos para possibilitar uma organização baseada na totalidade, ou seja, busca analisar tal organização com o intuito de desvelar os condicionantes no processo de produção do espaço, associando seus agentes hegemônicos e os processos inerentes entre o homem e a natureza em seu caráter dinâmico e conjuntivo.

No tocante à dinâmica socioambiental, emerge o estudo agroclimatológico do feijão *Phaseolus vulgaris* por meio da interligação da Climatologia com a dinâmica da produção agrícola. Assim, esse estudo possibilitará a integração entre tais conhecimentos e tem como objetivo estabelecer as relações existentes entre os processos climatológicos e a produção agrícola, levando em consideração as características climáticas.

De acordo com Monteiro (1991), “o clima se expressa num quadro conjuntivo ou sincrônico à escala planetária, num raciocínio ao qual não estamos acostumados” (MONTEIRO, 1991, p.58). Nesse sentido, a abordagem da Climatologia Geográfica está baseada no ponto de vista de como o clima organiza e dinamiza o espaço geográfico, haja vista, o caráter de diversos padrões climatológicos existentes no mundo e seus condicionantes tão específicos de acordo com a escala de abordagem, possibilitam, avaliar o clima como um pilar básico nos processos sociais e naturais.

A abordagem da Climatologia Geográfica explica e discute os fenômenos atmosféricos, buscando estabelecer os processos e interações que ocorrem na dinâmica da atmosfera e na interface atmosfera-superfície da Terra (PINTO e NETTO, 2008). Diante disso, a agroclimatologia, sob um prisma eminentemente geográfico, remete à compreensão acerca dos entraves e processos atmosféricos e sociais na produção do espaço agrário.

Morin (1999, apud BASTOS, 1996) salienta a necessidade de dar conta dos fenômenos aleatórios, tais como incertezas, à luz do paradigma da simplificação, não davam conta da explicação da realidade. Emerge, por conta disso, o paradigma da complexidade como uma alternativa de compreender tais fenômenos imbricados de interações de extrema mutabilidade, pois, há complexidade onde ocorre tal emaranhado de ações e fluxos, através de um processo inter-retroativo, pautado na completude. A Climatologia Geográfica enquadra-se nesse aspecto por estudar a dinâmica tanto dos

padrões, quanto das irregularidades climáticas, destacando o caráter processual e dinâmico dos elementos e fatores atmosféricos

A partir dessa ótica, Sant'Anna Neto (2004) enfatiza que há a necessidade de incorporar a dimensão social na interpretação do clima, sob a perspectiva da análise geográfica, compreendendo como a atmosfera repercute na superfície terrestre. Assim, o clima possui inteira relação na forma de organização do espaço e se constitui como um aspecto imprescindível para a análise geográfica, pois, a dinâmica climática influencia direta e indiretamente na construção e organização espacial. Assim, a questão central da pesquisa é: como se manifestam as interrelações entre a variabilidade pluviométrica e a produção/produktividade agrícola do feijão *Phaseolus vulgaris* na bacia hidrográfica do Rio Una-BA?

Diante disso, as interrelações entre clima, solo e produção agrícola, uma vez que as características gerais do solo tais como teores de matéria orgânica e profundidade exercem influências na dinâmica dos cultivos. Associados à precipitação pluviométrica, temperatura do ar e do solo, coadunam com a teia em parte das relações referentes aos padrões de produção e produtividade agrícola de uma região, salienta-se, nesse contexto, o elemento antrópico que condiciona e particulariza as atividades agrícolas. Como hipótese de trabalho, parte-se do pressuposto de que a dinâmica climática e variabilidade pluviométrica influenciam de forma direta na produção e produtividade agrícola do feijão *Phaseolus vulgaris* na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.

Sob a perspectiva da Climatologia Geográfica, o presente trabalho busca analisar de forma integrada a variabilidade pluviométrica e a dinâmica de produção/produktividade agrícola do feijoeiro na bacia hidrográfica do Rio Una-BA, uma vez que se caracteriza como um mecanismo de extrema relevância para os estudos geográficos de cunho integrador, enfocando a totalidade do espaço geográfico. Vale destacar que a referida bacia hidrográfica está inserida numa região com elevados índices pluviométricos, temperaturas do ar elevadas, solos profundos e de alto potencial produtivo, portanto com grande potencialidade para a produção agrícola de cultivos tropicais, sejam eles perenes ou temporários.

Este estudo proporcionará o aprofundamento da temática climatológica e suas relações com a produção agrícola, visto o aumento demanda de análises que discutam as características climáticas e suas interações com os quantitativos de produção e produtividade do feijão. Nesse contexto, propiciará também no contexto acadêmico,

mesmo não sendo um estudo inédito, para a especificação dos estudos agroclimatológicos de cunho geográfico.

Este estudo contribuirá para a ciência geográfica no sentido de integrar de conhecimentos para compreensão, organização e dinâmica da bacia hidrográfica do Rio Una, por meio do enfoque da climatologia geográfica, com a interação dos conhecimentos do espaço geográfico e suas interrelações com o clima. Ao se associar esta temática com outros saberes como Agronomia e Meteorologia, intenta-se evidenciar uma visão que englobe os enfoques necessários para uma efetiva análise agroclimatológica da bacia hidrográfica em questão.

Assim, a inserção de elementos da complexidade, tais como ordem, desordem e padrões, nos estudos geográficos de cunho climatológicos, tornam-se de extrema relevância no intuito de analisar uma forma alternativa de avaliar as dinâmicas e interações que compõem a organizam o espaço geográfico em suas diversas fáceis, galgando o objetivo de discutir o processo de organização do espaço.

Esta proposta de estudo climatológico, promove a obtenção de resultados que poderão ser utilizados no planejamento da bacia hidrográfica em questão, a fim de instigar respostas para as comunidades, associadas ao processo de interrelação do agroclima que constituem a base da relação Sociedade-Natureza sob os aspectos relacionados com a interface entre a Geografia e os processos climatológicos. Destaca-se a abordagem da bacia hidrográfica como categoria de análise da Geografia como imprescindível aos estudos de cunho socioambiental.

No que tange à dinâmica social, tal estudo contribuirá para a inserção da sociedade nas análises acerca do clima, promovendo resultados que coadunarão em estabelecer relações acerca da dinâmica da relação entre agricultor familiar/camponês e o sistema ambiental/climático, por meio de suas praticas produtivas nos municípios de Valença e Presidente Tancredo Neves, sendo os mesmos englobados pela Bacia Hidrográfica do Una.

1.1 UNIVERSO DA PESQUISA

Nesse contexto, de acordo com as discussões de Ribeiro (1993), Mendonça e Oliveira (2007) e Jesus (2008), adota-se a escala de abordagem mesoclimática, sendo nesse caso uma interface com a escala climática local, visto a realidade de pesquisa a qual, possui interrelação de dados de várias localidades. Assim, conforme Jesus (2008), a escala mesoclimática apresenta especificidades “em direção às escalas inferiores do clima é que se percebe as correlações mais complexas e mais interativas entre o sistema climático e a sociedade”. Salienta-se que são apresentados dados cartográficos na escala de 1:1.000.000, no intuito da visualização e análise dos compartimentos geomorfológicos, unidades litológicas e classes de solo.

A bacia hidrográfica do Rio Una (BHRU) com área de 1390 km², possui três principais rios tributários (Piau, Una Mirim e do Braço) do rio principal (Una) englobando cinco municípios (Valença, Presidente Tancredo Neves, Mutuípe, Laje e Teolândia), destacando que os maiores municípios que compõem a bacia é Valença com população de 84.931 habitantes e Presidente Tancredo Neves com 22.684 habitantes (IBGE, 2007). Ressalta-se que a BHRU está inserida em sua maior parte nos Territórios de Identidade do Baixo sul e Vale do Jiquiriçá. A bacia está inserida no setor centro-leste da Bacia Hidrográfica do Recôncavo Sul, compondo a Bacia do Leste num contexto estadual e regional. (**Figura 01**).

Regionalmente, a bacia hidrográfica do Rio Una está localizada na Região Econômica do Litoral Sul e possui como centro regional principal o município de Valença. No que tange à economia, Valença se baseia no turismo, no comércio e na produção agrícola permanente, destacando a cultura do dendê, do côco e do cacau. Quanto à pecuária, destaca-se a avicultura, salientando que os produtos são utilizados tanto no mercado local, quanto para exportação.

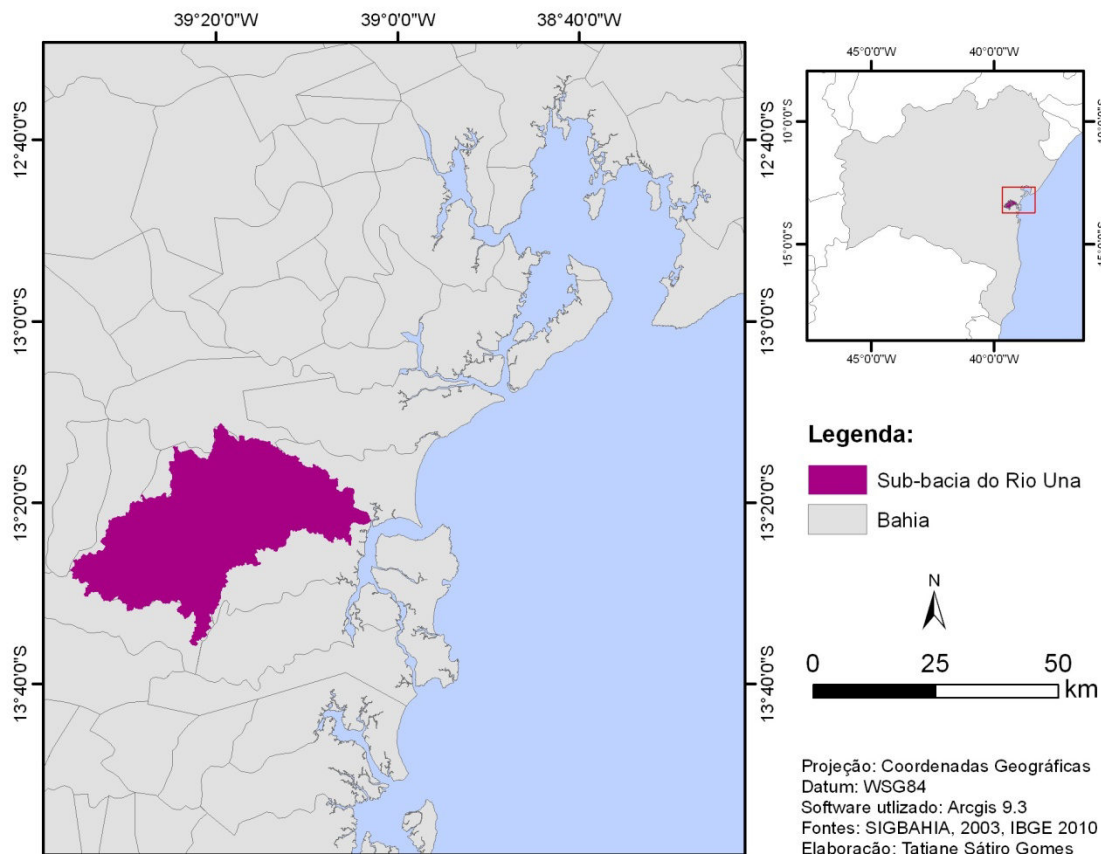


Figura 01: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.

Fonte: Instituto de Gestão de Águas e Clima (INGÁ).

Segundo a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 1999), a bacia hidrográfica do rio Una-BA está inserida em duas regiões geoeconômicas (a policultora e a de usos diversos). Possui como sub-regiões as baixadas litorâneas, os mares de morros e as morrarias interioranas. Vale ressaltar que a cidade de Valença está assentada em áreas de manguezal, portanto a desembocadura do Rio Una apresenta uma extensa área de contato flúvio-marinha, bem como toda a faixa leste da bacia. O padrão de uso da terra passou por um rearranjo nos últimos anos, com a introdução de outros cultivos (banana, seringueira, maracujá, dentre outros) juntamente com culturas pré-existentes, como o dendê, e o côco-da-bahia que coadunaram para promover uma organização socioeconômica mais diversificada.

Quanto ao domínio vegetal, destacam-se a mata atlântica (Floresta ombrófila densa) secundária e um desmatamento intenso para a pastagem. Vale destacar a presença da Área de Produção Ambiental (APA) do Candengo no baixo curso da bacia com objetivo de preservar remanescentes de florestas e cursos d'água. O clima é tropical úmido caracterizado como B4rA' de acordo com Thornthwaite (1948), com

precipitações pluviométricas elevadas e equitativas interanualmente (2.082,8 mm/ano), temperaturas do ar elevadas (25,1C°) e déficit hídrico variado, elementos que contribuem para cultivos agrícolas que necessitam de altas taxas hídricas em seu sistema. Ainda no contexto climatológico, a bacia hidrográfica apresenta atuação dos distúrbios de leste, sistemas frontais e sistemas de brisa, ocasionando os elevados índices pluviométricos, sendo esse feito atenuado no sentido oeste da bacia, no qual é registrada uma amplitude pluviométrica de aproximadamente 1000mm no eixo leste-oeste).

Quanto à geologia, destaca-se a presença de embasamento cristalino, no setor central da bacia hidrográfica, com ocorrência de rochas metamórficas e sedimentares na província geológica do São Francisco Norte. No que tange à geomorfologia, **(figura 02)** está inserido no tabuleiro pré-litorâneo, ocorrendo a formação de serras e depressões intermontanas, caracterizadas como relevo colinosos, denominados de “mamelonares” (AB’SABER, 2003) com destaque para o planalto sul-baiano à sudoeste da bacia e a ocorrência da planície litorânea, assim, a bacia hidrográfica do Una, possui uma grande amplitude altimétrica (0m na foz e 750m na nascente), possuindo um modelado bastante ondulado. **(Figura 03a e b)** No que se refere aos solos, há basicamente ocorrência de latossolos e argissolos, os quais se caracterizam como profundos, ocorrendo ação da lixiviação em consequência dos elevados índices pluviométrica, agravada pelo modelado acidentado. **(Figura 04)**

Em suma, a referida bacia hidrográfica em estudo, possui uma dinâmica socioambiental marcada pela coexistência entre as atividades extrativistas, cultivos permanentes e uma incipiente produção de cultivares temporários. Em detrimento, é marcada também por impactos ambientais graves decorrentes do uso da terra irregular destacando o desmatamento da mata atlântica, gerando erosões, ravinamentos, perda de biodiversidade numa região de sistemas agrários com baixos subsídios numa dinâmica agroclimática de latifúndios exportadores e minifúndios para subsistência.

Vale ressaltar que a produção agrícola se caracteriza como uma atividade que está intimamente associado à variabilidade pluviométrica e às características edafoclimáticas regionais. Desse modo, a região que abrange a bacia hidrográfica do Rio Una-BA possui uma tradição nos cultivos permanentes, mais precisamente a do dendê e o côco-da-bahia. Os cultivares temporários, mais sujeitos aos riscos climáticos, como é o caso do feijão, visto a necessidade de precipitações bem distribuídas em seus ciclos vegetativos têm um papel pouco representativo.

Unidades litológicas

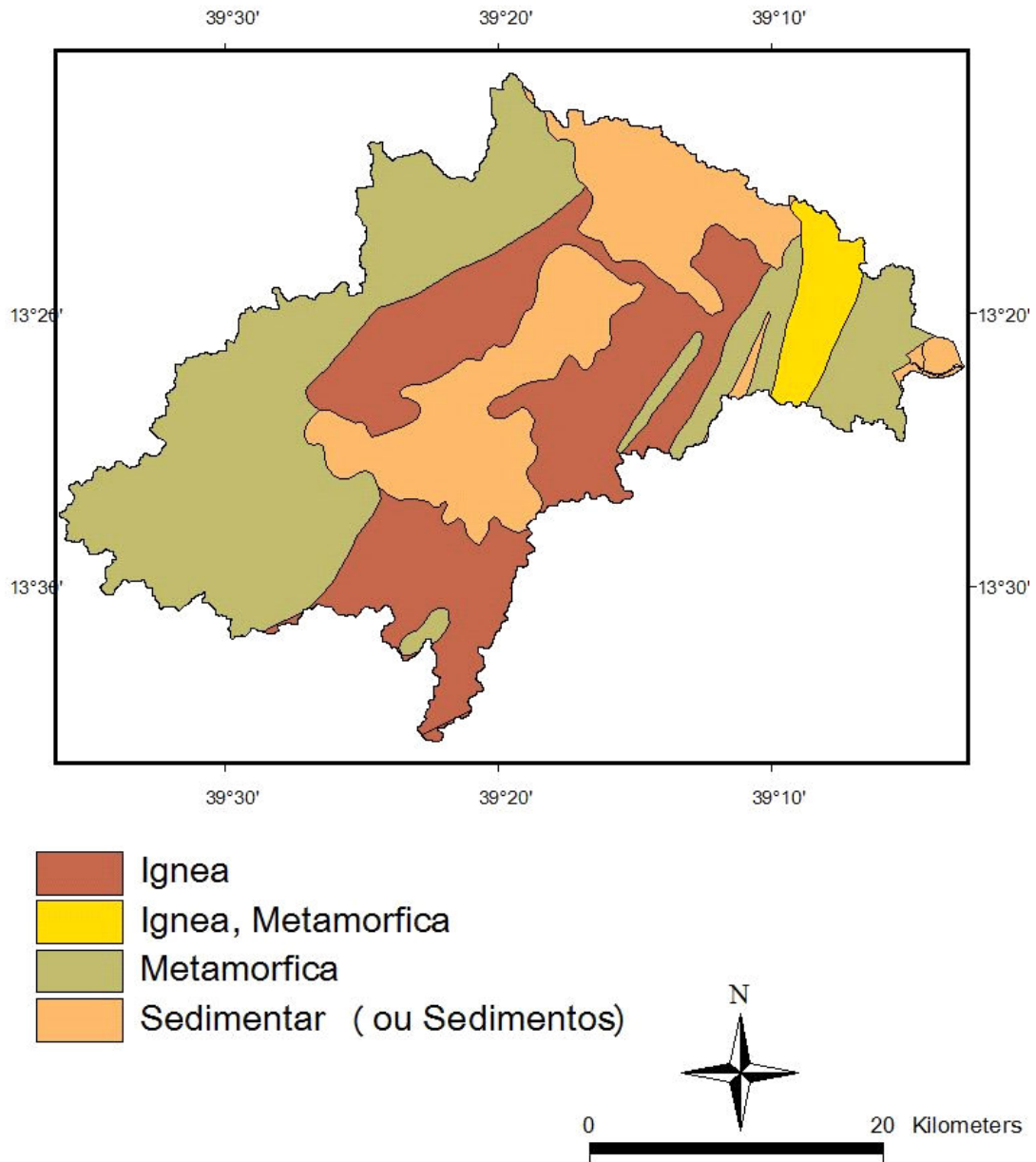


Figura 02: Unidades litológicas da bacia Hidrográfica do Rio Una-BA

Fonte: SEPLANTEC (1980), Elaboração própria.

Unidades geomorfológicas

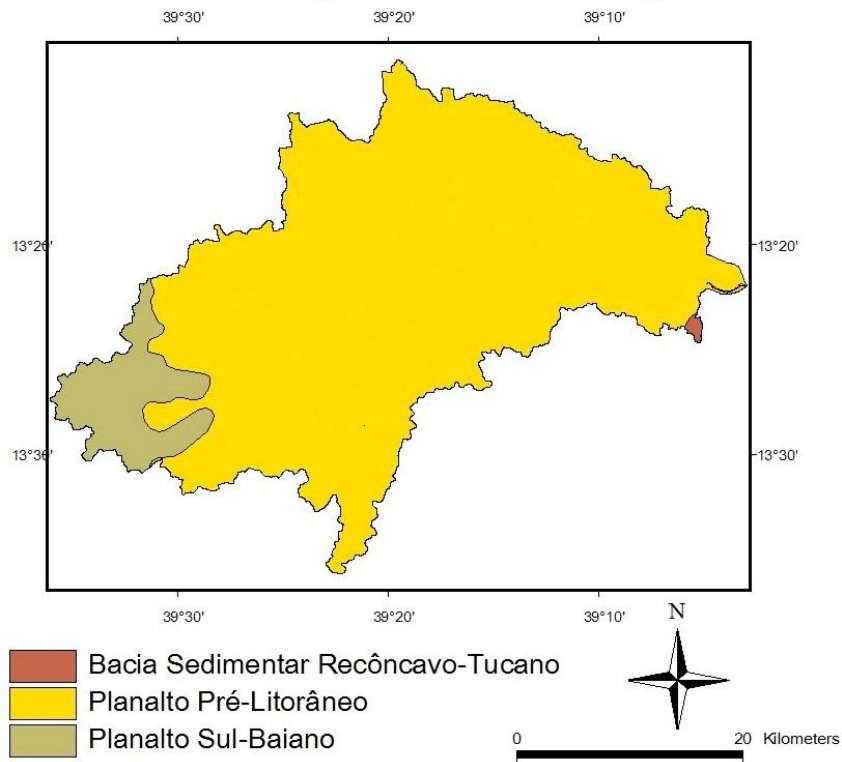


Figura 03a: Unidades geomorfológicas da bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.
Fonte:SEPLANTEC (1980), Elaboração própria.

CURVAS DE NÍVEL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA-BA

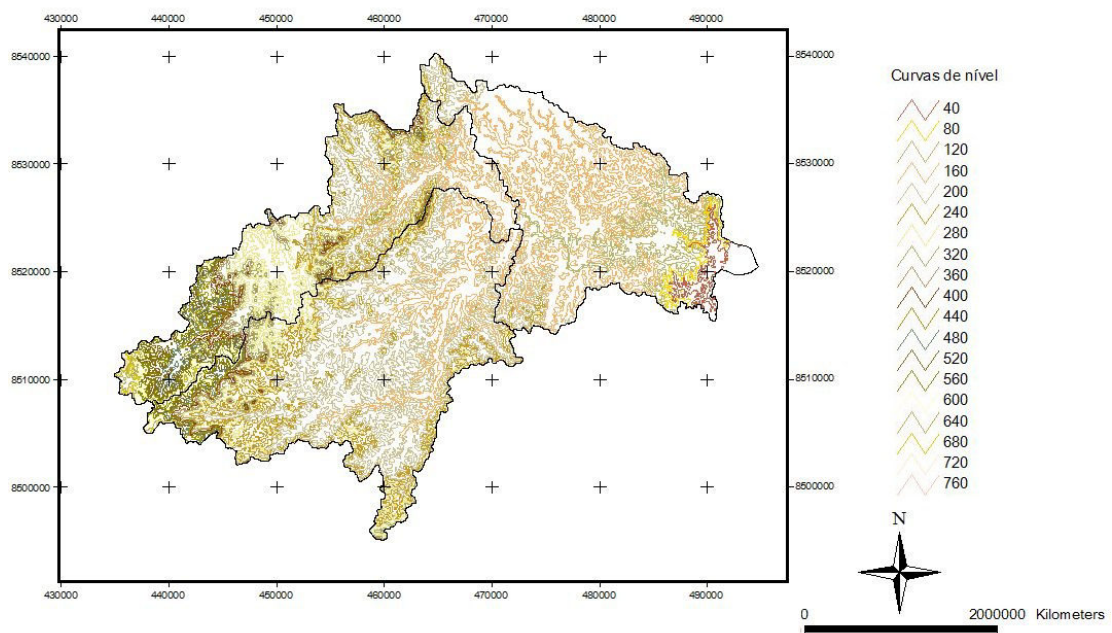
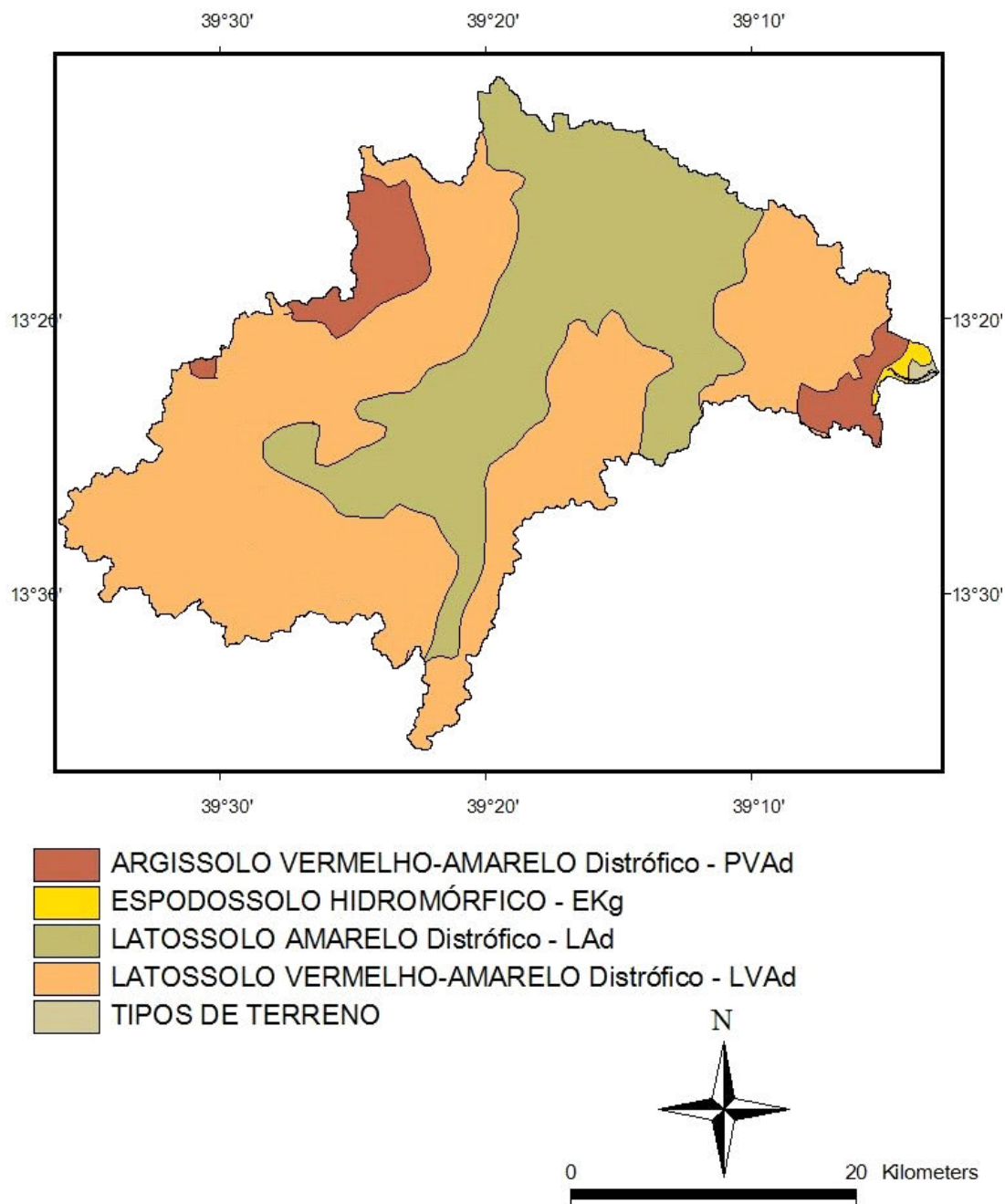


Figura 03b: Curvas de nível para Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA
Fonte: SRTM/NASA (2010)

Classes de Solos



igura 04: Classes de solos da bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.

Fonte: EMBRAPA (1973), Elaboração própria.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

- Elaborar um estudo agroclimatológico aplicado à bacia hidrográfica do rio Una-BA (1990-2008), por meio de uma abordagem da climatologia geográfica.

1.2.2 Específicos

- Analisar a variabilidade pluviométrica e suas interrelações com a produção agrícola do feijão *Phaseolus vulgaris*;
- Avaliar a dinâmica têmporo-espacial da produção e produtividade do feijão *Phaseolus vulgaris*;
- Diagnosticar a aptidão para o cultivo do feijão *Phaseolus vulgaris* na bacia hidrográfica do rio Uma-BA.

1.3 METODOLOGIA

A ampla realidade de conexões entre o clima e a produção agrícola nos remete a buscar uma proposta que represente a realidade estudada na bacia hidrográfica do Rio Una-BA a partir de um olhar que coadune as interferências diretas e indiretas aos resultados e interpretações. Desse modo, o método adotado apresenta uma troca de fluxos no intuito de entender e justificar as interrelações num sentido multidirecional, galgando respostas complementares às inquietações, problemas/alternativas para proposição de análises dos sistemas agroclimatológicos para a referida bacia hidrográfica.

Desse modo, o método utilizado nessa pesquisa pauta-se na complexidade dos sistemas agroclimáticos, pois, o clima, o uso da terra, a tipologia do solo, as práticas de manejo e a produção agrícola representam condicionantes diretos na organização da dinâmica agroclimatológica na bacia hidrográfica do Rio Una-BA. Assim, as interrelações existentes entre o clima e a produção agrícola do feijão na referida bacia hidrográfica, possui também irregularidades, visto que há uma variabilidade anual e mensal nos elementos climáticos (precipitação pluviométrica e temperatura do ar). Para compreender tais interrelações numa região litorânea, onde os índices pluviométricos apresentam médias em torno de 2.082,8 mm/ano, torna-se necessário inserir noções, nas quais estes elementos possam ser analisados em sua conexão e totalidade.

1.3.1 MATERIAIS

- * Dados meteorológicos de temperatura o ar mensal e precipitação pluviométrica mensal (INMET, ANA, DNOCS, INEMA e CEPLAC) dos municípios de Valença e Presidente Tancredo neves, com recorte temporal de (1990-2008);

- * Dados de produção agrícola (PAM/IBGE e Censos Agropecuários), com recorte de 1956 a 2008;

- * Material cartográfico em escala de 1:100.000 (IBGE, SEI e SUDENE), sendo elas (SD-24-V-D-II, SD-24-V-D-III, SD-24-V-D-V e SD-24-V-D-VI)

- * Dados vetoriais (vegetação, geomorfologia, geologia, isoietas, hidrografia, solos, dentre outros) na escala 1: 1.000.000 disponibilizados pelo INEMA;

- * GPS (Global Position System);

- * Questionários para aplicação aos agricultores familiares e agentes públicos ligados ao meio rural;

- * *Softwares* de geoprocessamento *Arcgis 9.2* e *Arcview 3.3*.

1.3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No contexto dos procedimentos desta pesquisa, destacam-se o estatístico, o tipológico e o observacional. O estatístico se justifica na utilização de técnicas de amostragem, aplicação e análise de dados climatológicos e de produção agrícola do feijão; no tipológico serão trabalhados os modelos de interpretação e representação da realidade climática e dos sistemas agroclimatológicos; já o observacional consiste em saídas de campo para controle amostral, validação de mapas e reconhecimento da bacia hidrográfica em estudo. Quanto à análise climatológica, abordou-se a dinâmica climática em suas diversas escalas, a análise da variabilidade termopluiométrica, o balanço hídrico, o índice hídrico e o calendário agrícola, Abaixo seguem as etapas da pesquisa:

1ª ETAPA – REVISÃO DE LITERATURA

A metodologia inicial da pesquisa baseia-se na revisão de literatura sobre a temática referencial discutida pelo trabalho no intuito de analisar as principais abordagens, conceitos, categorias de análise e metodologias. A partir disso, discutiram-se os conceitos de clima, variabilidade, chuva, calendário agrícola, feijão *Phaseolus vulgaris*, balanço hídrico, articulados com a abordagem da Climatologia Geográfica.

2ª ETAPA – LEVANTAMENTO E ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS CLIMATOLÓGICOS

Esta etapa é caracterizada pela aquisição e análise dos dados pluviométricos e de temperatura do ar obtidos junto ao INGÁ, INMET, ANA, SUDENE e CEPLAC, destacando os de temperatura do ar e precipitação pluviométrica, salientando seus valores máximos, mínimos e médios mensais, por meio do tratamento estatístico dos dados. Nesse contexto, são utilizados os dados referentes ao recorte temporal (1990 a 2008), contabilizando 18 anos de recorte temporal para os dados pluviométricos e de temperatura do ar, dados estes disponibilizados junto à Agência Nacional de Águas (ANA), através do sistema Hidroweb. Vale ressaltar a utilização dos dados de precipitação pluviométrica e temperatura do ar, visto que os mesmos são os elementos climatológicos computados no cálculo do balanço hídrico proposto por Thornthwaite e Matter (1955). Ressaltamos que em regiões tropicais predominam temperaturas médias do ar acima de 18°C, condicionando uma amplitude térmica baixa.

Para escolha e seleção dos anos padrão para precipitação pluviométrica, utilizou-se as discussões e encaminhamentos metodológicos desenvolvidos por Tavares (1976), o qual explica que a partir da série temporal seleciona-se os anos chuvosos, secos e normais, sendo estes os mais representativos para o estudo em questão. Assim, com base na frequência pluviométrica selecionou-se o ano de 1993 como “seco” e o ano de “1999” como chuvoso para análise da variabilidade pluviométrica interanual para o recorte temporal de 1990 a 2008, na bacia hidrográfica em questão.

3ª ETAPA - CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DO BALANÇO HÍDRICO

Com base nos dados de temperatura do ar e precipitação pluviométrica do recorte temporal (1990-2008), efetivou-se a construção/cálculo do balanço hídrico proposto por Thornthwaite e Matter (1955), visto a elevada aplicabilidade nos estudos agrícolas, pois insere a variável (negativa acumulada), para análise do balanço hídrico. Optou-se também pela adoção da capacidade de campo (CAD) de 100mm, pois segundo MOTA (1985) o CAD, está associado diretamente com o padrão de uso da terra, visto que o mesmo indica as taxas de infiltração de água no solo, assim, esse valor do CAD, explicita a realidade do uso da terra na bacia hidrográfica estudada.

Nesse sentido, o CAD de 100mm, apresenta condições favoráveis para a compreensão do cultivo do feijoeiro e suas correlações climatológicas. Quanto ao processo de análise do balanço hídrico, efetivou-se a análise do Índice Hídrico proposto por Thornthwaite (1948), e também a construção do evapopluviograma proposto por Thornthwaite (1948), o qual relaciona de forma gráfica (x e y) os valores de evapotranspiração potencial (ETP) e precipitação (P) respectivamente, afim de promover as correlações analíticas acerca da dinâmica do cultivo do feijoeiro e suas interfaces climáticas. Com base nos dados climáticos, foram elaborados diversos gráficos, tabelas e quadros, com o intuito de analisar a dinâmica climática e a variabilidade pluviométrica da bacia estudada, para tanto utilizou-se o software Excel 2003. Para demonstrar as etapas da construção e análise do balanço hídrico, segue abaixo (**Figura 05**):

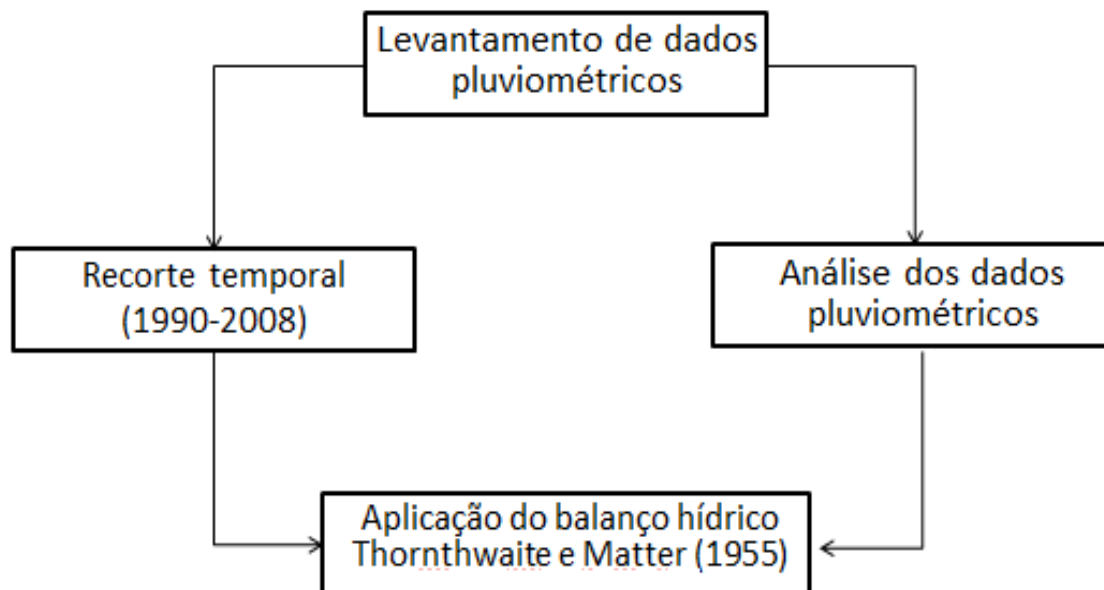


Figura 05: Procedimentos metodológicos para aplicação e análise do balanço hídrico climatológico, com base no método Thornthwaite e Matter (1955).

4ª ETAPA – INTEGRAÇÃO DOS DADOS: ÍNDICE HÍDRICO E CLASSES DE APTIDÃO AGROCLIMATOLÓGICA

A metodologia adotada no sentido de integrar e sistematizar os dados climáticos (precipitação pluviométrica e temperatura do ar) foi desenvolvida no Zoneamento Pedoclimático do Estado da Bahia (1985), pois apresenta procedimentos técnicos que respondem corroboram com o encaminhamento deste trabalho. No entanto, a metodologia não será utilizada na íntegra, pois este estudo se caracteriza como de cunho agroclimatológico, sendo necessário ressaltar os aspectos climatológicos e de produção agrícola representado pelo uso da terra.

Nesse sentido, a espécie de feijão denominada (*Phaseolus vulgaris* L.), de acordo com o Zoneamento Pedoclimático do Estado da Bahia (1985), necessita de alguns parâmetros, dentre eles, elevados índices de umidade do ar, colheita seja realizada na época de seca, temperaturas em torno de 21°C, precipitação pluviométrica bem distribuídas com 100 mm/mês. Sendo que esta variedade possui ciclo temporário anual de curto período normalmente entre 90 a 120 dias.

Assim, serão utilizados os parâmetros climáticos baseados no Zoneamento Pedoclimático listados abaixo:

Classe preferencial	Classe marginal	Classe não-recomendada
-20 < I _h < +20 100mm < DEF < 600 mm	-30 < I _h < +40 600mm < DEF < 800 mm	I _h < -30 DEF > 800 mm
--	+20 < I _h < +40 50mm < DEF < 100 mm	I _h > +40 DEF < 50 mm

Tabela 01: Classes para zoneamento Agroclimatológico da Bacia Hidrográfica do Rio Una – BA.
Fonte: Zoneamento Pedoclimático do Estado da Bahia (1985).

onde, I_h é o Índice Hídrico e DEF é a deficiência hídrica. O índice Hídrico é dado pela equação:

$$I_h = \frac{100 \text{ EXC} - 60 \text{ DEF}}{EP}$$

Classe preferencial: Indica eficiência no cultivo agrícola do feijão, pois possui baixas taxas de deficiência hídrica.

Classe marginal: Indica uma faixa de transição na eficiência no cultivo agrícola do feijão, visto a elevação das taxas de deficiência hídrica.

Classe não-recomendada: Indica deficiência hídrica acentuada, impossibilitando o cultivo com eficiência do feijão.

Diante disso, a partir dos parâmetros supracitados, busca-se caracterizar as diversas formas de uso para a BHRU, baseadas em princípios norteadores climáticos e de uso da terra, que integrados, são analisados nas 3 faixas de aptidão. Tendo isso como base, os mesmos comporão a base do estudo agroclimatológico da bacia hidrográfica em questão, visando a caracterização da potencialidade/aptidão para a cultura do feijoeiro.

5ª ETAPA - ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO CALENDÁRIO AGRÍCOLA

A etapa final do trabalho, está representada na construção e análise do calendário agrícola integrado para a Bacia Hidrográfica do Una-BA. O calendário agrícola é um instrumento metodológico de extrema relevância quando se pretende analisar a dinâmica do cultivo estudado, visto sua correlação direta com a precipitação pluviométrica e as fases fenológicas do cultivo, nesse caso específico, o feijão *Phaseolus vulgaris*. Nesse caso aplicou-se os dados de precipitação do recorte temporal

1990-2008, com seus valores mensais totais, no intuito de correlacionar os resultados e a dinâmica do plantio da referida espécie de feijão. Assim, efetuou-se o calendário agrícola para o período estudado, tendo como base a classificação abaixo:

- a) O **preparo do solo** verifica-se no período seco, antes do início das chuvas;
- b) O **plantio** se dá nos meses chuvosos, seguindo-se;
- c) Os **tratos culturais**, durante as fases de crescimento dos cultivos;
- d) A **colheita** é diferenciada para cada cultura, dependendo de seu período de desenvolvimento. Tais limites podem ter variações dependendo da época do plantio, da variedade da planta, e das condições do tempo durante o desenvolvimento dos cultivos.

Segue abaixo fluxograma geral de desenvolvimento do trabalho:

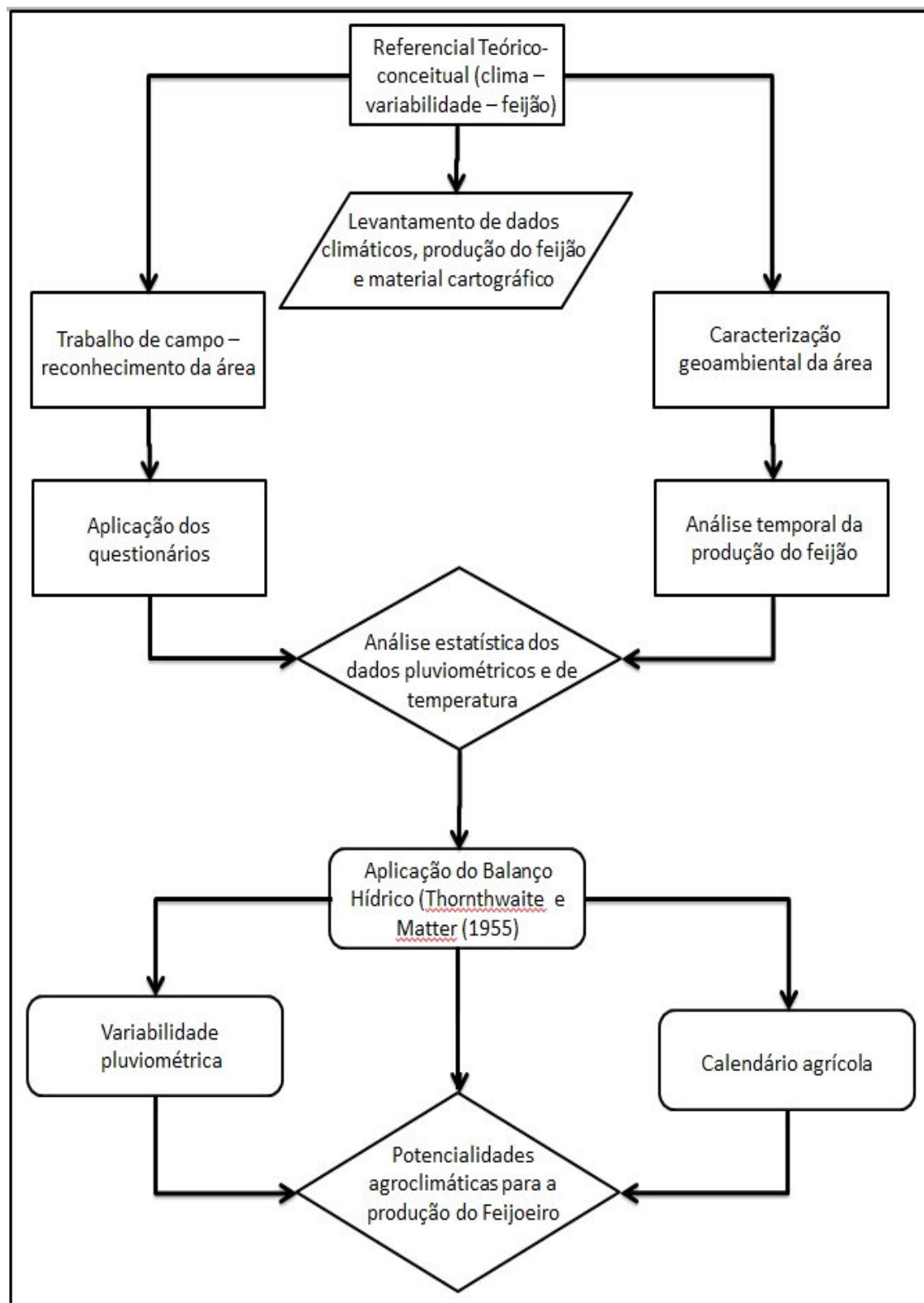


Figura 06: Fluxograma metodológico da pesquisa.

CAPÍTULO 02 - INTERAÇÕES CLIMA – PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CULTURA DO FEIJÃO *PHASEOLUS VULGARIS*

2.1 A GEOGRAFIA E O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE NOS ESTUDOS CLIMATOLÓGICOS

Numa linha teórica social, Santos (1978) afirma que “o espaço se concretiza através de relações com testemunhos históricos do passado e do presente (...) apreender a produção do espaço é estudá-lo na dinâmica social” (SANTOS, 1978, p. 93), no entanto, torna-se necessário inserir a abordagem ambiental nessa análise geográfica, a fim de conferir seu grau de interrelação na produção dos espaços geográficos, sendo também necessário compreender as dimensões temporais e espaciais na análise geográfica.

A dinâmica da organização do espaço geográfico remete a analisar os condicionantes atuais do processo de humanização das paisagens e de globalização por meio da tentativa de homogeneização dos atos e agentes. Assim, o espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações considerados não isoladamente, mas como quadro único no qual a história se dá (SANTOS 1988 e 1997).

Diante da reflexão de Santos (idem), pode-se perceber o caráter de interrelações existentes no processo de construção do espaço com a atuação dos objetos e ações que compõem a base do diálogo entre os objetos artificiais e naturais, objetivando uma característica de totalidade na reprodução espacial. Assim, o espaço geográfico como construção humana é associado com o meio natural, formando uma interação imbricada de processos e dinâmicas que potencializam a produção do espaço de forma heterogênea, em decorrência da variedade e intensidade de agentes atuantes.

Santos (1997) afirma que a história das relações entre Sociedade-Natureza é, em todos os lugares habitados, a da substituição de um meio natural, dado a uma determinada sociedade, cada vez mais artificializada. Assim, pode-se perceber o grau de envolvimento existente entre os processos socioambientais no processo de interrelação sistêmica e complexa em que natural e artificial coadunam na teia de relações espaciais, com o intuito de envolver e dinamizar os processos produzidos no espaço.

Nas discussões de Morin (1999), o paradigma da complexidade é caracterizado como um embate direto de crítica à simplificação na ciência, pois esta representa uma

visão unidimensional e de certezas absolutas. A complexidade na ciência baseia-se na incerteza, na incompletude e aspirando uma multidimensionalidade nos processos, no intuito de utilizar a compreensão da ordem-desordem-organização, associado ao caráter dialógico e multidirecional na compreensão dos processos.

Nesse ínterim, a dinâmica climática é um elemento balizador nos estudos geográficos, visto sua interrelação no sistema ambiental, o qual possui dinâmica com a totalidade do espaço geográfico. Dito isso, os estudos climatológicos correlacionam diversas aplicações associados com a agricultura, mudanças ambientais e no caso específico dessa análise emerge a interface clima-produção agrícolas, como uma abordagem dos denominados sistemas agroclimáticos.

Para compreender as relações entre sociedade e natureza por um viés geográfico, Mendonça (2001) discutiu a introdução de uma nova abordagem nos estudos da Geografia, sendo que a abordagem geográfica do ambiente transcende a desgastada discussão da dicotomia Geografia Física x Geografia Humana, pois concebe a unidade do conhecimento geográfico como resultante da interação entre os diferentes elementos e fatores que compõem seu objeto de estudo.

A Geografia socioambiental configura-se pela característica de multi e interdisciplinaridade e da perspectiva holística na concepção da interação estabelecida entre a sociedade e a natureza, como um campo profícuo ao exercício do ecletismo metodológico Mendonça (2001). Assim, pensar a abordagem socioambiental possibilita compreender os fluxos e relações existentes entre a sociedade e a natureza, pois a completa associação entre estes revelam os agentes e dinâmicas dos processos de construção do espaço em sua totalidade.

Nas discussões acerca do conhecimento geográfico e sua característica peculiar de diálogo intenso entre o natural e o social. Destaca-se que:

na Geografia, a relação homem-natureza não decorre de um modismo recente, mas, atravessou os tempos com a preocupação de compreender os lugares como morada do homem numa relação que não é passiva, mas conjuntiva, já que, em sua evolução histórica, o homem vem derivando os fatos naturais tanto positiva quanto negativamente. (MONTEIRO, 2002, p. 42),

Dito isso, é necessário destacar que a ciência geográfica ao longo de sua evolução passou por diversas alterações em suas abordagens, no entanto, seu foco no século XXI é a dinâmica e organização do espaço geográfico, analisando assim, os aspectos naturais e sociais em sua mútua relação. Pode-se salientar que a Climatologia, passou também por alterações em suas teorias e abordagens, visto a dinâmica atual de estudos integrados e que privilegiam a interface e a integração dos conhecimentos. Nesse bojo, emerge a análise que

a Geografia Ecológica e Geografia Ambiental, constituem, assim, especificidades de uma mesma corrente, socioambiental, a primeira reveste-se de uma característica mais naturalista, enquanto na segunda se destaca a abordagem que toma a natureza e a sociedade em mesma perspectiva, sendo o socioambiental empregado para evidenciar essa visão. (MENDONÇA, 2001, p.124)

De acordo com Conti (2002), a forma de ocupação e de industrialização de algumas regiões do globo (trópicos) indicou uma etapa de apropriação da natureza, gerando uma relação conflituosa entre o homem e o meio. Nesse sentido, resgata importantes estudos de cunho ambiental (clima, geomorfologia, solos, vegetação, hidrografia) e suas análises, buscando a compreensão das ações antrópicas nos processos, os quais reafirmam o caráter da Geografia de integração de conhecimentos, evidenciados na relação sociedade/natureza.

As abordagens concernentes à complexidade, destacam-se os sistemas dinâmicos que, segundo Christofletti (2004), subdivide-se em simples e complexos, os primeiros se caracterizam pelo conjunto de componentes com relações entre si, já o segundo tipo de sistemas dinâmicos é identificado pela elevada quantidade de elementos e de interações. Nesse caso os estudos climatológicos podem utilizar a dinâmica das abordagens complexas para indicar possíveis resultados e interações clima-sociedade.

Assim, conforme Camargo (2005), “perceber a interconectividade que envolve o homem e o meio natural é entender sua própria essência” (2005, P.78). Buscar uma postura transdisciplinar é pensar a compreensão da totalidade e de uma nova práxis científica. Diante disso, vale ressaltar o papel da Geografia e mais especificamente a Climatologia como ciências que podem contribuir decisivamente nas questões

ambientais e na complexidade associada à efetiva análise nos padrões de fluxos e interações regulares e irregulares.

Entre os princípios da complexidade, que consistem na interrelação entre a parte e o todo, insere-se a discussão da conexão entre esses formando uma dinâmica de integração, totalidade e busca por equilíbrio. Nesse sentido emerge a relação entre sociedade/natureza no processo de organização, associado a processos mutáveis no espaço geográfico. Como afirma Camargo (2005), “o princípio da auto-organização é verificado na relação entre variáveis sociais e naturais, que se interconectam num debate dialético e dialógico” (CAMARGO, 2005, p. 205). Nos estudos agroclimatológicos as interações entre clima e produção agrícola se organizam num diálogo interescalar com a organização do espaço por meio de lógicas hegemônicas de interação do capital nas formas de trabalho e de especialização da produção, processos estes que impactam direta e indiretamente na área plantada, colhida e quantidade produzida de produtos agrícolas.

De acordo com Ross (2006), a humanidade ao produzir os chamados espaços geográficos, interfere na natureza com diferentes graus de transformação, com a preocupação de gerar riquezas, emprego e renda. Essas intervenções transformam agressivamente os ambientes naturais promovendo modificações marcantes nos fluxos de energia e matéria, alterando a intensidade da funcionalidade entre a sociedade e a natureza. Segundo Ross (2006) “a natureza cambiante do mundo contemporâneo e da intensidade da velocidade que o qualifica, impõe a necessária simultaneidade de novos olhares, novas técnicas e novas perspectivas sobre o objeto de estudo da Geografia” (ROSS, 2006, p.129).

Ross (2006) afirma que pensar a dinâmica do espaço geográfico, o geógrafo tem papel fundamental, galgando alternativas para compreender as dinâmicas intrínsecas a este, seja de ordem natural, social ou, mais precisamente, analisar as interações de base teórico-metodológicas calcada nos princípios da análise socioambiental. O paradigma complexo emerge no tratamento das informações referentes à natureza e à sociedade no contexto da integração de dados, combinados e inter-relacionados, de forma que possibilite alcançar a concepção socioambiental de um determinado lugar, propiciando uma visão holística da interação sociedade-natureza.

Emerge assim, uma temática indispensável na abordagem geográfica baseada na interdisciplinaridade da questão ambiental, que busca a construção de novos objetos de conhecimento e novas concepções e compreensões do mundo (LEFF, 2007). Dessa

forma, baseando os estudos geográficos na incorporação de novos conceitos e abordagens com o intuito de compreender a produção espacial, pautado num olhar diferenciado sobre os aspectos organizados no espaço geográfico, propõem-se os estudos de interligação entre as ciências.

A partir da compreensão da complexidade da natureza Morin (2008, p. 456) afirma que:

a complexidade se impõe primeiro como impossibilidade de simplificar; ela surge onde a unidade produz suas emergências, onde se perdem as distinções e clarezas, as identidades e causalidades, onde as desordens e as incertezas perturbam os fenômenos, onde o sujeito-observador susprende seu próprio rosto no objeto de sua observação, onde as antinomias fazem divagar o curso das racionalizações. Morin (2008, p. 456).

Nessa dinâmica de processos multiescalares e multidisciplinares na abordagem acerca do espaço geográfico e suas interações, emerge o paradigma da complexidade e os sistemas dinâmicos, que representam na ciência contemporânea, um avanço significativo nos estudos que englobam tanto as ciências humanas, quanto as naturais. Diante disso, a abordagem socioambiental e o estudo agroclimatológico proposto nessa pesquisa, apresenta uma proposta que condiz com a complexidade no que tange à inovação nas metodologias complementares e na mutualidade de informações e análises de cunho integrador entre a sociedade/natureza em seu entendimento totalizador.

Dentro da chamada ciência ou abordagem da complexidade, Pelegrini (2008) analisou alguns trabalhos acerca da temática e identificou que alguns estudos consistem em interpretações de informações qualitativas e quantitativas a partir de conceitos instrumentais, os chamados sistemas complexos, utilizando modelagem. Outros se baseiam em estudos epistemológicos de cunho filosófico, buscando explicações práticas para sistemas complexos. Diante disso, a climatologia necessita absorver os conceitos e abordagens dos sistemas complexos e dinâmicos a fim de intentar análises de conexão entre as interfaces escalares e de organização dos fenômenos meteoro-climáticos.

2.2 A ABORDAGEM DA CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA NOS ESTUDOS AGROCLIMATOLÓGICOS

A necessidade da compreensão do clima advém desde o surgimento da espécie humana sobre Terra. Tal inquietação provém da importância do clima como componente do sistema possui no potencial de interferência na dinâmica dos seres vivos e também na sociedade. Nesse contexto, a partir da compreensão dos mecanismos de funcionamentos do clima intenta-se propiciar estudos que discutam e promovam o desenvolvimento da sociedade, por meio de pesquisas que resultem na resolução de problemas socioambientais, acerca das interrelações entre o clima e as diversas escalas de abordagens e interfaces de trabalho.

Diante disso, os estudos climáticos abrangem diversas áreas desde a interação direta com o clima urbano, a dinâmica do clima e as mudanças globais, o clima com as características turísticas, clima e saúde, clima e vida biológica dentre outras interações. Nesse contexto, destacam-se os estudos da ordem do clima com a agricultura, associada diretamente com a produção e a produtividade agrícola, abrangendo a variedade de cultivos existentes, levando em conta as escalas temporais e espaciais de estudo.

No viés da dinâmica espacial, relacionando os aspectos climáticos (temperatura do ar e precipitação pluviométrica) com o espaço agrário, destaca-se a prática agrícola, que possui intensa relação com o clima que assume significância em quase todas suas fases, desde a seleção de regiões para instalação de culturas e experimentos, até no planejamento a longo ou curto prazo na agricultura (MOTA, 1983). Pode-se associar o estudo agroclimatológico, com a utilização de ferramentas e conceitos da Geografia, Meteorologia e Agronomia, no intuito de planejar espaços visando a uma melhor produção agrícola e um manejo adequado às características agroclimáticas, com destaque para a chuva, o qual se caracteriza como um elemento indispensável na abordagem agroclimatológica em regiões tropicais.

Segundo Ribeiro (1987) em estudo de cunho climatológico na bacia hidrográfica do Pirapó-PR, observou a variabilidade dos elementos climáticos precipitação pluviométrica e temperatura do ar, atestando o domínio alternado dos centros de atuação regional, havendo uma diferenciação termopluiométrica oeste-leste, em virtude de tais agentes de controle climatológico.

No intuito de correlacionar os estudos climatológicos e as propostas de zoneamento integrado e também ao planejamento territorial, Ab'Saber (1989) define o “zoneamento como a busca das vocações de cada componente ou célula especial (zona,

espaço de terra) inseridas em conjuntos maiores do espaço regional” (Ab’Saber, 1989 *apud* CHAGAS 2001, p.572). O autor salienta, ainda, a necessidade de reconhecimento e delimitação das áreas especiais, inserindo-se, neste contexto, a proteção da biodiversidade. Nesse sentido, o clima se caracteriza como essencial, nas estratégias de planejamento e ordenamento, desde estudos em bacias hidrográficas, municípios, e cidades.

Acerca das reflexões propostas por Monteiro (1991), destaca-se sua preocupação em conceber o clima associado com a Geografia, compreendendo a multiplicidade dos estados atmosféricos com a unidade através da interrelação dinâmica da atmosfera com as esferas geográficas. A partir daí, pode-se observar o paradigma básico da climatologia contemporânea, pautada na compreensão do clima e suas repercussões com a dinâmica do espaço geográfico e seu processo de construção.

Associado às concepções de climatologia geográfica, Monteiro (1991) destaca a importância dos estudos pioneiros de Lorenz, o qual caracteriza um novo modo de compreensão da dinâmica da atmosfera, para tanto introduz a discussão acerca do caos, no contexto dos estudos climatológicos. O autor também analisa o caráter transitivo do clima, posto que este não pode ser entendido a partir de valores médios e lineares. Diante disso, inferi-se uma correlação de pensamentos entre os autores, associando o caráter de interação do clima e suas correlações no desempenho atmosférico.

Tarifa (1994) avalia que “as alterações climáticas resultantes das atividades agropecuárias e agroindustriais, são avaliadas em da magnitude e abrangência dos impactos e modificações no clima”. Nesse contexto há uma variabilidade no que tange à atuação dos agentes sociais na alteração do ambiente e em decorrência na dinâmica climática, visto que em áreas de agricultura de auto consumo, ou agricultura familiar a tendência é uma redução nos impactos, em comparação com espaços destinados ao agronegócio.

De acordo com Defune et al (1994), nos estudos climatológicos de cunho agrário, é necessário a análise das estações do ano e os fluxos atmosféricos atuantes ao longo do ano. Em estudo no estado de Santa Catarina, os mesmos efetuaram a avaliação dos atributos de temperatura do ar e suas nuances anuais e interanuais, possibilitando uma compreensão em escala decadal na dinâmica climática regional.

Nunes (1998) salienta a necessidade de discussão e aprimoramento das escalas de grandeza nas ciências atmosféricas, sendo a Climatologia integrante desse grupo de ciências. A temática das escalas de abordagem em Climatologia, fora discutido por

diversos autores Orlanski (1975), Ribeiro (1992) e Jesus (2008), sendo abordada a interação micro-meso-macro, como base das discussões da climatologia geográfica.

Segundo Sant'anna Neto (1998), a relação entre clima e organização do espaço, depende do nível de desenvolvimento tecnológico de cada sociedade em particular e de quais atributos são fundamentais em cada ecossistema do planeta. Nesse contexto, *ibdem* (1998, p.123), “nas áreas rurais e variabilidade sazonal e as excepcionalidades climáticas afetam a produção agrícola, pois, ao contrário do que se deseja, a irregularidade dos fenômenos meteorológicos é mais provável e ocorre com mais frequência do que o que se considera como padrões habituais ou normais”. Assim, faz-se necessário a compreensão e/ou modelagem dos fenômenos extremos e desordenados da atmosfera, visto sua relevância para a organização do espaço agrário.

No intuito de sistematizar a compreensão dos estudos agroclimatológicos de cunho geográficos, pode-se afirmar que,

a organização na maior parte dos sistemas físico-naturais e em todos os sistemas biológicos, é ativa: organização. Isso, significa que comporta provisão, armazenamento, repartição, controle de energia, ao mesmo tempo que, por seu trabalho, comporta gasto e dispersão de energia. Morin (1999, p.34)

No contexto dos estudos em escala de Bahia, destacam-se as análises propostas por Barbosa (2000) a qual discutiu os reflexos da seca de 1993, na produção agrícola da região de Irecê. No referido estudo a autora analisa a interface da precipitação pluviométrica e da temperatura do ar associado com as características agrárias da região em questão, a fim de compreender a dinâmica agroclimatológica associado ao declínio da produção de feijão e outros cultivares decorrentes do fenômeno das secas e de processos políticos de integração de políticas públicas.

Nesse sentido, Curry apud Andriucci et al (2002), afirmam que a análise geográfica do clima voltada para a organização do espaço agrícola, deve necessariamente partir da concepção do clima como insumo nos processos naturais e de produção. A organização do espaço agrícola compreende uma gama de aspectos de ordem social, natural e técnica, nos quais o clima interage de forma direta a indireta por meio de interações complexas e dinâmicas.

De acordo com Andriucci et al (2002), é necessário considerar o clima como um insumo na produção agrícola e afirmar seu papel como regulador do processo (capital, tecnologia e trabalho humano). Assim, a dinâmica climática associada com a ocorrência

de episódios extremos e/ou condições normais, condicionam a estruturação das atividades produtivas em seus diversos aspectos, porém na bacia hidrográfica estudada, há um condicionamento climático associada à regularidade pluviométrica, e aos excessos de chuvas, visto a localização litorânea.

Na dinâmica de interrelação associada com os processos sociais e naturais, Sant'anna Neto (2004) afirma que mais do que desvendar os processos dinâmicos e a estruturas temporais e espaciais do clima – que são importantes como partes do procedimento metodológico –, o que realmente deveria importar para o geógrafo é o significado deste processo inserido na dimensão socioeconômica e socioambiental. Assim, no bojo da abordagem climatológica, é indispensável analisar o espaço geográfico, em sua totalidade, considerando o clima como um dos pilares da organização espacial, pautado em suas características e interações distintas.

De acordo com Ribeiro (2004), citando o pesquisador Terjung, analisa os problemas conceituais da climatologia, analisando que ao longo da evolução dessa ciência, buscou conceitos e metodologias mais concretas e sólidas. Assim, para este autor a climatologia deve ser geográfica, propondo compreender as relações entre o homem e o clima, nesse contexto propõe níveis de abordagens para o entendimento da dinâmica climática, destacando os sistemas morfológicos, os fluxos de energia, os sistemas físicos de processo-resposta e os sistemas físico-humanos.

No contexto dos estudos climatológicos Ribeiro (2004) analisa as contribuições de Carleton, sendo que este propõe sete níveis de análise para os estudos em climatologia geográfica, sendo eles (generalização, quantificação, classificação, retroalimentações, sazonalidade, variações seculares e previsão do tempo). Assim, este autor compreende o clima como construção e processo através das ações antrópicas e como estes aspectos estão interrelacionados.

Diante disso, Ribeiro (2004) apud Carleton, afirma que o geógrafo deve analisar as escalas e a estrutura vertical dos estudos, associado com as trocas de fluxos e energias. Para a Geografia, o clima deve ser compreendido através da aplicação de instrumentos analíticos e a partir de sua interpretação compreender a dinâmica da interação dos elementos climáticos com a agricultura, urbanização, doenças, saúde, dentre outros aspectos da interrelação homem-clima.

De acordo com Santos e Ribeiro (2004) apud Santos (2000) a atmosfera é o principal meio através do qual o homem implementa suas ações. Assim, a compreensão da totalidade climática esta associado com a análise precisa e objetiva dos

comportamentos dos elementos climáticos nas diversas escalas (global, regional e local). Essas noções promovem a maior um maior conhecimento, que no caso da agricultura, permitem um planejamento mais adequado às realidades locais.

Nos estudos de Santos e Ribeiro (2004) apud Monteiro (1981), pode-se destacar a análise efetiva da organização do espaço agrário, no contexto do conhecimento de que qualquer modificação nos padrões climáticos, afetam na dinâmica da agricultura e da produção agrícola. Assim, faz-se necessário os estudos que interrelacionam os elementos climáticos com os de produção agrícola, pois, há uma intensa relação do clima com a agricultura, tanto de ordem direta, quanto de ordem indireta.

Nos estudos de Maluf (2004), utilizou-se da metodologia ISNA (Índice de necessidade e satisfação à água) com o intuito de delimitar áreas com maiores riscos climáticos. De acordo com a espacialização, optou-se pelos parâmetros hídricos em detrimento dos de temperatura e edáficos. Identificou-se que de acordo com a época da semeadura do feijão, a probabilidade de riscos aumenta, pois podem ocorrer períodos de estiagem ou de fortes chuvas. Nesse contexto, será adotada a metodologia do balanço hídrico proposto por Thorntwaite e Matter (1955) e o índice hídrico para enquadramento das áreas com potencialidade para plantio do feijoeiro, por ser mais adequada à área de estudo, caracterizada por precipitações pluviométricas elevadas.

Na dinâmica dos processos sociais e naturais, pode-se salientar a interrelação entre o clima e a agricultura, de acordo com Santos (2004), a chuva desempenha papel de extrema relevância associado à produção agrícola, pois, condiciona o desenvolvimento dos vegetais e está associado com os períodos de maturação, germinação e colheita dos produtos agrícolas.

Carvalho et al(2006), analisa as condições de plantio do feijoeiro na Bahia, associado à recomendação de variedade adaptadas à realidade agroclimatológica do território baiano. Os autores atestam a relação entre a inserção de novas cultivares como base para o melhor desenvolvimento da cultura do feijoeiro tanto no Nordeste brasileiro, quanto na Bahia, visto os mesmos se destacarem por elevadas quantidades de produção e área plantada e colhida.

Assim, Pelegrinni et al (2007) em estudos por meio de geoprocessamento, atestam a indicação de redução da produtividade de diversos grãos no Brasil, em virtude das mudanças climáticas, as quais, alterarão a temperatura do ar e o regime de pluviosidades do país. Assim, discutem medidas mitigadoras no intuito de amenizar os

impactos das mudanças climáticas, tais como sistemas agroflorestais, cultivo direto na palha e outras técnicas agroecológicas afim de minimizar as perdas nas safras de grãos.

No contexto dos estudos agroclimatológicos, destaca-se o desenvolvido por Nunes et al (2007), o qual aplicou técnicas de balanço hídrico da bacia hidrográfica do Rio Doce, no estado do Espírito Santo, nesse sentido utilizou classes de aptidão para o zoneamento do feijão com posterior espacialização dos dados obtidos. Nota-se no trabalho que a metodologia empregada integrou variáveis de geoprocessamento, fenológicas e climáticas.

Silva et al (2008), destacam a importância da Climatologia agrícola, visto a interação direta desta com a produção dos cultivos, associando este conhecimento com a realidade social, econômica e ambiental no território brasileiro. Nesse ínterim, o conhecimento da dinâmica pluviométrica é essencial para o planejamento agrícola de safras, com destaque para as regiões tropicais, as quais possuem atuação de diversos sistemas atmosféricos, ocasionando elevados índices pluviométricos e elevadas temperaturas do ar, situações estas, que impactam diretamente na produção e produtividade agrícola.

Segundo Zavatini (2009), o importante no estudo da realidade climática, é entender a maneira como o complexo se manifesta, assim como o quadro que ele compõe e a ação fisiológica que ele exerce. Nesse contexto, a Climatologia por um viés geográfico, enfatiza a necessidade de compreender a complexidade da dinâmica climática e como os diversos aspectos se relacionam, formando a intensa rede de interações clima-atmosfera-homem.

Zavatini & Barros (2009) apud Monteiro (1971), destaca que a análise rítmica é apropriada para a investigação da realidade climática, na perspectiva geográfica, pois associa a representação dos elementos do clima e privilegia suas interrelações. Diante disso, pode-se observar a climatologia geográfica, esta baseada na relação entre os elementos climáticos, privilegiando uma análise da totalidade climática. Destaca-se que não será abordada a análise rítmica nesse estudo, pois, não serão utilizados dados climáticos diários, inviabilizando a análise rítmica.

Nesse ínterim, Zavatini (2009) apud Monteiro (1971), afirma a necessidade de implementar a escolha de anos-padrão, como amostras de uma realidade mais ampla, no intuito de a partir de recortes dos diversos tipos de tempo compreender como o todo (o clima) se organiza. Assim, pode-se observar como é o encadeamento do ritmo do clima, suas oscilações, flutuações e variações.

Diante dessa abordagem geográfica do clima, pode-se definir de acordo com o MAPA (2009), o zoneamento/estudo agroclimatológico como um instrumento de representação agrícola e gestão de riscos na agricultura, com base nos conceitos de potencialidade e aptidão, no qual para o zoneamento agrícola de risco climático, além das variáveis a serem analisadas (clima e solo), aplicam-se funções de modelos matemáticos e estatísticas variadas, salientando que seu objetivo geral é a identificação de áreas mais propícias para certos produtos agrícolas, com vista na análise da organização do espaço. Nesse sentido, articula-se nesse estudo as potencialidades para o cultivo do feijão, o qual está na interface do clima e o uso da terra na bacia hidrográfica estudada.

Mariano (2010a) discute as influências da variabilidade pluviométrica na produção de soja no estado de Goiás. Para o referido estudo a mesma utilizou-se de técnicas tradicionais, tais como balanço hídrico e avaliação termohídrica, porém os resultados foram satisfatórios, pois atestou-se a interferência direta da variabilidade climática nos índices de produtividade da soja para o estado, sendo necessário estudos mais aprofundados em escala de detalhe para modelagens mais precisas.

Segundo Braidó e Tomaselli (2010b), para o planejamento agrícola de qualquer cultivo, é necessário o bom entendimento da dinâmica climática. Nesse sentido, a compreensão do regime hídrico ao longo de vários anos é de extrema importância para possibilitar a visualização da totalidade na escala de abordagem adotada, podendo ser em micro, meso ou macro escala.

Do ponto vista socioambiental a linha de atuação da abordagem da climatologia geográfica busca a análise dos elementos, fatores e interações do clima e suas interfaces, galgando compreender a realidade climática através das interações sociais e naturais. Analisar o clima é entender este como um elemento indispensável às análises do espaço geográfico, pois este possui interfaces diretas e indiretas com relação sociedade/natureza, tais como vegetação, relevo, solo, cidades, agricultura, dentre outros. Em face dessa realidade integrada, faz-se necessário a análise dos padrões diretos e indiretos que condicionam à dinâmica do clima como elemento de extrema relevância nos processos socioambientais.

2.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO FEIJÃO PHASEOLUS VULGARIS

O feijão comum (*Phaseolus*), possui 3 principais centros de dispersão: o México, Andes e Colômbia, sendo mais expressivo no primeiro. Destaca-se que existem mais 55 espécies do feijoeiro, sendo apenas 5 cultivadas e destas, o vulgaris, é o mais cultivado em todo o mundo, visto sua adaptabilidade a condições edafoclimáticas variadas. O feijão comum pode ser chamado de acordo com a região do país, como feijoeiro, arranca, carioquinha, mulatinho, dentre outras nomenclaturas regionais e locais

Nesse sentido, vale ressaltar que existem outros tipos de feijão cultivados no Brasil, o *Vigna andularis* (Adzuki), o *Vigna umbellata* (Arroz), o *Vigna radiata* (Mungo), *Vigna unguiculata*, conhecido como Caupi ou Feijão de corda, *Phaseolus lunatos* (Fava), *Canavalia ensiformis* (Feijão de Porco), dentre outros espelhados pelo Brasil e pelo mundo.

O feijão tornou-se historicamente é um dos alimentos principais da dieta brasileira, visto sua riqueza em proteínas, carboidratos e ferro. No entanto, sua produção possui elevada variabilidade anual e interanual em decorrência de inúmeros fatores, com destaque para a inelasticidade do preço, pragas e irregularidade pluviométrica, que desencadeiam o processo de perdas econômicas para os produtores, que, em sua maioria é de produção familiar com poucos recursos.

Quanto à produção baiana segundo dados do IBGE (2006) a produção de feijão foi de 226.233 toneladas, enquanto o município de Valença produziu 8 toneladas. Esse quadro demonstra que a produção de feijão em Valença e em Presidente Tancredo Neves é baixa frente à produção nacional e estadual, pois as condições de cultivos, envolvendo diretamente clima, solo e costumes de plantio favorecem pouco ao cultivo do feijoeiro. Assim, podemos afirmar que se faz necessário políticas públicas que impulsionem a produção deste cultivar visto sua característica de incrementar renda aos agricultores familiares.

A partir da análise da **figura 07**, pode-se observar uma flutuação na área colhida e da produção do feijoeiro, com destaque para o rendimento da produção, com uma relação de ascensão entre a safra de 2000/2001 a 2007/2008. Assim, observa-se do gráfico que nas safras de 2000/2001/2002, a área colhida foi maior do que a produção, o que representa que ocorreu algum problema no processo produtivo, podendo variar desde secas, veranicos, até pragas e doenças. Este fato, de decréscimo na produção em relação à área colhida fora minimizado na safra 2002/2003, apresentando a partir desse

ano um incremento na produtividade do feijoeiro até a safra 2008, com resposta direta no rendimento da produção.

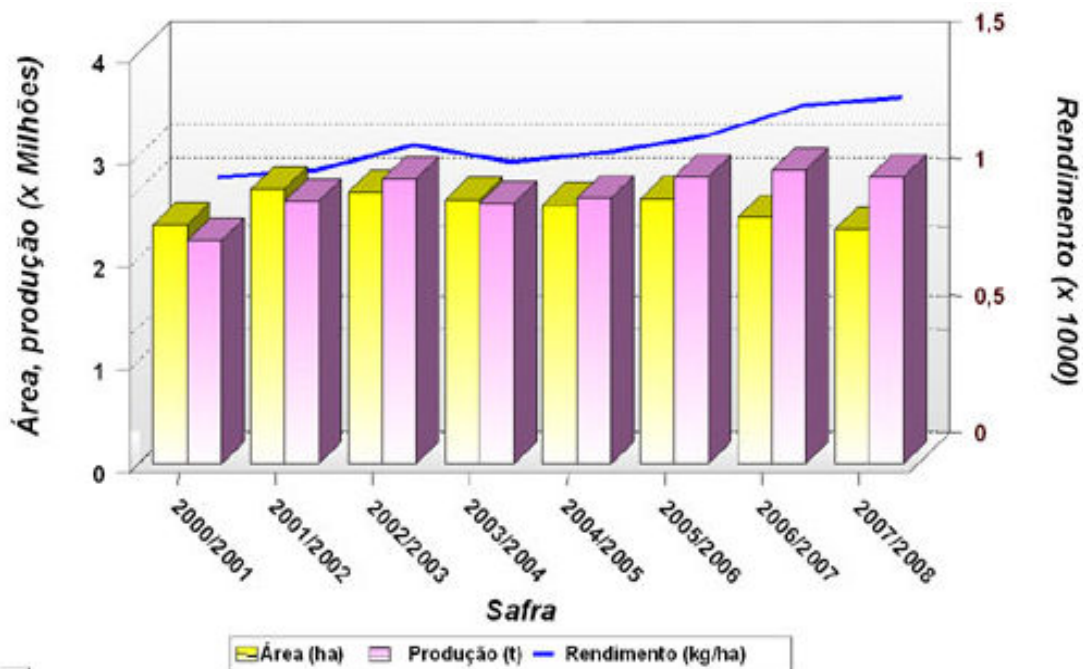


Figura 07: Variação da cultura do feijoeiro no Brasil, nas safras 2000/2001 a 2007/2008.

Fonte: EMBRAPA Arroz e Feijão adap. levantamento sistemático da produção agrícola – IBGE (2009)

De acordo com a **figura 08**, observa-se a relação entre a área colhida e a produção para a safra 2008, na qual houve uma expansão na quantidade produzida numa área menor que as safras anteriores. No entanto, no que tange ao tipo de cultivo, destaca-se o de seca, inverno e águas, sendo de acordo com a figura supracitada, o maior quantitativo de produção se concentra no cultivo de seca com 46%, águas com 40% e inverno 15% (IBGE, 2009) Esses dados demonstram que os produtores condicionam o plantio ao cultivo de sequeiro, no entanto, pode-se perceber que há uma relação importante no cultivo de inverno com área colhida de 8% e produção de 14%, representando o dobro em relação aos outros tipos de cultivo.

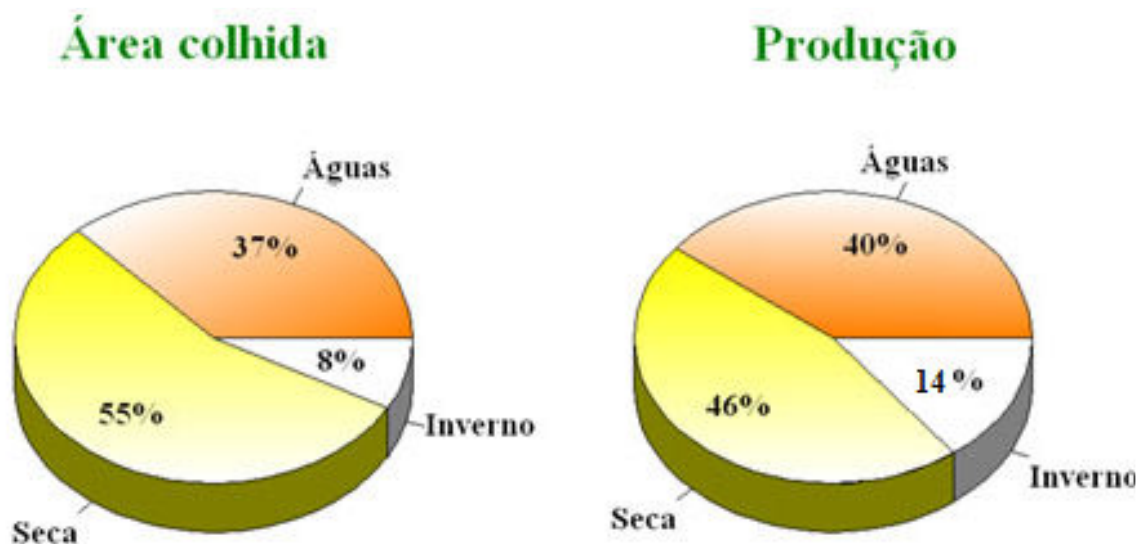


Figura 08: Comparação entre área colhida e produção do feijoeiro na safra de 2008 no Brasil.
Fonte: EMBRAPA Arroz e Feijão adap. levantamento sistemático da produção agrícola – IBGE (2009).

Na produção e vulnerabilidade do cultivo do feijão, ressalta-se a nota técnica do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA (2009), que destaca os elementos climáticos que mais influenciam na produção desta cultura são: temperatura, precipitação pluvial e radiação solar. Altas temperaturas do ar têm efeito prejudicial sobre o florescimento do feijoeiro e as temperaturas do ar baixas reduzem a produtividade. O feijoeiro é mais suscetível à deficiência hídrica durante a floração e o estágio inicial de formação das vagens, sendo o período mais crítico se situa entre 15 dias antes da floração. Ressalta-se que nesse estudo são analisados o papel desempenhado pela chuva e temperatura do ar no desenvolvimento da produção do feijão.

As influências das mudanças climáticas na produção de várias culturas agrícolas no Brasil, foi tema de um estudo da EMBRAPA (2008), que afirma para o caso do feijão uma redução de aproximadamente 15% nos municípios potencialmente produtores, passando de 4418 para 3778 municípios. Nesse contexto, “esta leguminosa apresenta uma ampla adaptação ao solo e ao clima, o que faz com que hoje ela possa ser cultivada durante todo o ano em quase todos os Estados brasileiros” EMBRAPA (2008, p. 50).

Assim, segundo a EMBRAPA (2008, p.50),

A temperatura é o elemento climático que mais exerce influência sobre a formação de vagens. Acima de 24°C pode haver prejuízo para o florescimento e a frutificação do feijoeiro.

Abaixo de 20°C há uma queda no rendimento da planta porque o frio intenso pode provocar abortamento de flores, o que, por sua vez pode causar falhas nos órgãos reprodutores. Quanto à presença de água no solo, o feijão é mais suscetível à deficiência hídrica durante a floração e o estágio inicial de formação das vagens, quando precisa de 150 mm a 200 mm de água em 30 dias. O período mais crítico são os 15 dias antes da floração. Se faltar água nesse intervalo, formam-se menos vagens por planta, provocando queda no rendimento da produção.

Entretanto, segundo dados oficiais, as mudanças climáticas afetarão diretamente o padrão de produção agrícola mundial, pois alterará a dinâmica climática local-regional-global, tanto associado às chuvas, quanto às temperaturas. Assim,

tomando como base a produção de 3,45 milhões de toneladas, com um valor de R\$ 3,5 bilhões, segundo números de 2006 do IBGE, o aquecimento do clima trará um prejuízo em 2020 de cerca de R\$ 155 milhões, em decorrência de uma redução de 4,3% de área apta. Em 2050 a área favorável ao plantio da cultura deve diminuir cerca de 10%, provocando um prejuízo de R\$ 356,1 milhões. Em 2070 a perda pode chegar a R\$ 453,4 milhões, com a redução da área de baixo risco de até 13,3%. EMBRAPA (2008, p. 11),

No que tange à produção nacional, o feijão se enquadra basicamente na agricultura familiar, apresentando um elemento de grande relevância quanto ao desenvolvimento do campo brasileiro. Segundo dados do Censo Agropecuário (2006) o Brasil produziu 3,2 milhões de toneladas de feijão numa área de 3,8 milhões de ha, caracterizando uma produção elevada de 0,84 toneladas/ha.

De acordo com a classificação desenvolvida no Atlas Climatológico do Estado da Bahia (1978), enfatiza que a região que engloba a Bacia Hidrográfica do Rio Una, apresenta elevados potenciais para a produção de feijão, visto suas características climáticas pedológicas. Todavia, frente à produção de lavouras perenes a lavoura de feijão está em segundo plano na região.

No contexto, dos estudos de cunho agroclimatológicos, vale ressaltar o desenvolvido por Reis (1967), o qual propôs um zoneamento de bases climáticas para o estado de Pernambuco, avaliando áreas propícias para o cultivo de milho, feijão, mandioca e algodão (arbóreo e herbáceo). Como metodologia básica, utilizou o balanço

hídrico proposto por Thorntwaite e Matter (1955), através de análise de evapopluviogramas e índices de umidade.

De acordo com Klages (1949) apud Reis (1967), o feijoeiro é definido como uma planta de estação quente, muito sensível aos extremos de temperatura e que exige durante seu período vegetativo um suprimento de umidade uniforme. Assim, acrescenta-se a esse processo a irregularidade térmica na região nordeste, com destaque para a zona da mata, com características de flutuação de temperatura do ar anual, decorrente da incidência de inúmeras frentes no inverno e massas de ar de origem diversas.

Segundo Reis (1967), no intuito de definir uma metodologia para o estado de Pernambuco, enfatiza a necessidade de compreender a dinâmica climática, pois a partir dos processos termopluiométricos, auxiliam na delimitação de espaços climaticamente favoráveis ao cultivo do feijoeiro. Assim, propõe o uso dos evapopluviogramas, que consistem na plotagem correlacionada de dados de evaporação e precipitação pluviométrica, objetivando compreender o comportamento das limitações e potencialidades do feijoeiro.

No contexto dos estudos desenvolvidos por Silva et al (1999), propuseram para o Estado do Tocantins, uma metodologia de identificação de áreas e de períodos de menor vulnerabilidade para a produção do feijoeiro. Atestaram que, a partir da metade do mês de fevereiro a cultura do feijoeiro está exposta à altas taxas de risco climático, enquanto no mês de janeiro apresenta 60% de seu território apto ao plantio do feijão

Na mesma linha de estudos Silva et al (1999), formularam um esquema metodológico no intuito de compreender a variabilidade espaço-temporal para o zoneamento do feijoeiro, através da elaboração de mapas com geoprocessamento das épocas de plantio no Estado de Goiás, evidenciando que para regiões com irregularidade pluviométrica, faz-se necessário o plantio antes do início das chuvas, para que a planta se adapte ao solo antes dos eventos pluviométricos.

De acordo Maluf (2001), o feijoeiro pode ser cultivado em qualquer local do Rio Grande do Sul, em função da regularidade pluviométrica e o padrão de solos férteis e com acidez em torno de 5,5 a 6,5, sendo necessário analisar os períodos nos quais ocorrem as geadas, este sendo o principal fator limitante para o cultivo do feijoeiro. No entanto, indica através de dados tratados com geoprocessamento que os meses mais propícios à sementeira, são os meses de agosto em virtude do índice pluviométrico e janeiro-fevereiro, em virtude da temperatura do ar ser mais elevada.

Diante dos estudos de zoneamento agroclimático do feijoeiro, destaca-se o desenvolvido por Figueiredo et al (2002), os quais propuseram o zoneamento do município de Nova Friburgo (RJ), para diversas culturas, dentre elas o feijoeiro. Afirmam que o plantio do feijoeiro deve ser feito entre os meses de setembro a maio do ano seguinte, em virtude do período chuvoso.

Em trabalho posterior Meireles et al (2003), também para o Estado de Goiás, discutiu a interferência do sistema de plantio direto cultivo de feijão, considerando que a cobertura do solo proporciona a retenção de umidade na primeira camada do solo, propiciando um melhor desenvolvimento das plantas sob deficiência hídrica e diminuindo o risco climático para o cultivo do feijoeiro, além de proteger o solo contra a ação da erosão e da lixiviação

Segundo estudos desenvolvidos por Silva e Soares (2006), relatam que o zoneamento agrolimatológico do feijoeiro para o Estado de Pernambuco, utilizando ferramentas de geoprocessamento, apresenta como resultado básico, a adaptabilidade do feijão a regiões que elevados índices pluviométricos (zona da mata), o que representa um avanço quanto a outros tipos de feijão que não toleram o excedente hídrico elevado, como exemplo o caupi, cultivado normalmente na região semi-árida.

De acordo com Soares e Silva (2007), o Estado da Paraíba apresenta elevada potencialidade para a produção do Feijoeiro, pois apresenta uma heterogeneidade quanto às épocas de plantio de padrões de pluviometria. Ocorre uma flutuação especial no que tange ao plantio, sendo mais favorável a semeadura no mês de janeiro para o setor noroeste do estado, no mês de fevereiro é mais favorável para o plantio no setor central e no mês de março é mais recomendado a semeadura no setor litorâneo.

No processo de planejamento da atividade agrícola uma etapa de extrema relevância é análise dos dados climatológicos anuais e interanuais no intuito de compreender a interrelação clima-planta. Nesse contexto, está inserido o trabalho desenvolvido por Silva et al (2007), os quais avaliaram as condições de estresse térmico para o cultivo do feijoeiro no município de Santa Maria (RS). Assim, concluíram que é mais propício que cause danos quando a semeadura é feita no final do período indicado na safra, sendo recomendado a semeadura antes do início do período das chuvas.

Quanto à dinâmica dos solos, vale ressaltar o estudo desenvolvido pela EMBRAPA (2008), no qual discute as potencialidades edafoclimáticas para a cultura do feijoeiro, destacando, mais especificamente para os solos, que,

Quanto aos aspectos químicos, o feijoeiro deve ser instalado em solos com acidez fraca a média (pH 5,5 a 6.5). O solo, especialmente na profundidade de 0- 20 cm, deve apresentar teores adequados de cálcio, magnésio, potássio e fósforo para se obter boa produção. Entretanto, o solo deve favorecer o crescimento radicular em profundidade, pois raízes mais profundas oferecem à planta melhores condições para sobreviver a veranicos que normalmente ocorrem na época chuvosa no Cerrado e parte da região Sul do Brasil (bioma Mata Atlântica). No que tange aos aspectos físicos, o feijoeiro comum deve ser cultivado em solos com drenagem regular e, embora tenha sistema radicular superficial (maior volume nos primeiros 20 cm de profundidade), solos bem estruturados e livres de camada compactada até 60 cm de profundidade são bem vindos, pois um menor volume de raiz pode crescer em profundidade. Embrapa (2008).

Assim, pode-se observar que o feijoeiro, necessita de características específicas para o cultivo sadio e com êxito nos resultados, no que tange à sua excelência de produção. Vale ressaltar, ser imprescindível o plantio do feijoeiro a adoção de práticas conservacionistas no solo, tais como o terraceamento, adoção de plantio direto na palha com rotação envolvendo plantas de cobertura e evitar a queima de restos culturais, no intuito de proporcionar uma cultivo ecologicamente correto e economicamente viável para os produtores.

Nos estudos agrários na Bahia, Matta (2009) discute o processo de reestruturação produtiva associado às novas lógicas de dinâmica do campo, associando a estrutura de trabalho com a diminuição da quantidade produzida de diversos cultivos, dentre eles o feijão, em detrimento do plantio de outros cultivares, tais algodão, mamona e frutíferas. A autora analisa o processo de introdução de novas cultivares na dinâmica de alteração dos sistemas locais de produção, impactando diretamente com a produção de feijão, milho e mandioca, sendo esses, base para a agricultura familiar.

No intuito de contextualizar o processo de tomada de decisão quanto às fases de plantio, a EMBRAPA (2009), propôs o zoneamento agrícola para os municípios de Valença e Presidente Tancredo Neves a classificação está baseada na variação de acordo com o ciclo de cultivo (precoce e intermediário), sendo mais propício o cultivo do feijoeiro no município de Valença, em relação à Presidente Tancredo Neves, em virtude da distribuição pluviométrica ser mais homogênea serem mais em Valença. A maior variabilidade temporal e espacial quanto ao plantio do feijoeiro do município de

Valença, caracteriza-se no início do ciclo entre 21/31 de janeiro e em Pres. Tancredo Neves, somente entre 21/30 de abril. (**Quadros 01a e 01b**).

CICLO	PERÍODOS FAVORÁVEIS À SEMEADURA														
	MÊS			FEVEREIRO			MARÇO			ABRIL			MAIO		
DIA	01	11	21	01	11	21	01	11	21	01	11	21	01	11	21
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	10	20	28	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
PRECOCE (75dias)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
INTERMEDIÁRIO (90 dias)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Quadro 01b: Calendário agroclimatológico para a cultura do Feijoeiro no município de Valença-BA Fonte: EMBRAPA (2009)															
CICLO	PERÍODOS FAVORÁVEIS À SEMEADURA														
	MÊS			FEVEREIRO			MARÇO			ABRIL			MAIO		
DIA	01	11	21	01	11	21	01	11	21	01	11	21	01	11	21
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	10	20	28	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
PRECOCE (75dias)											X	X	X	X	
INTERMEDIÁRIO (90 dias)							X	X	X	X	X	X			
Quadro 01b: Calendário agroclimatológico para a cultura do Feijoeiro no município de Presidente Tancredo Neves-BA. Fonte: EMBRAPA (2009)															

O zoneamento agrícola está associado diretamente com a variação nas épocas de plantio do feijoeiro e com a pluviométrica. Assim, o município de Pres. Tancredo Neves, situa-se mais no interior (leste), em relação a Valença, caracterizando um redução das precipitações, impactando diretamente na organização do calendário proposto e suas diferenças, se comparado com o de Valença. Diante disso, infere-se que Valença, possui mais períodos favoráveis ao cultivo do feijoeiro, porém, Pres. Tancredo Neves apresenta características pluviométricas mais propícias aos cultivo do feijão, visto a pluviosidade média 1000mm a menos que Valença, fato esse que viabiliza a sua maior potencialidade para a produção do feijoeiro. (**Quadros 01a e 01b**).

Vale ressaltar que a Bacia Hidrográfica do Rio Una (BHRU) apresenta condições de elevar sua produção de feijão se houver incentivos governamentais, tanto com o acesso a crédito, quanto à assistência técnica de qualidade que promova o desenvolvimento dos agricultores familiares no sentido de sensibilizá-los com as possibilidades de crescimento com a produção de feijão e outros cultivares como o milho e mandioca no plantio consorciado.

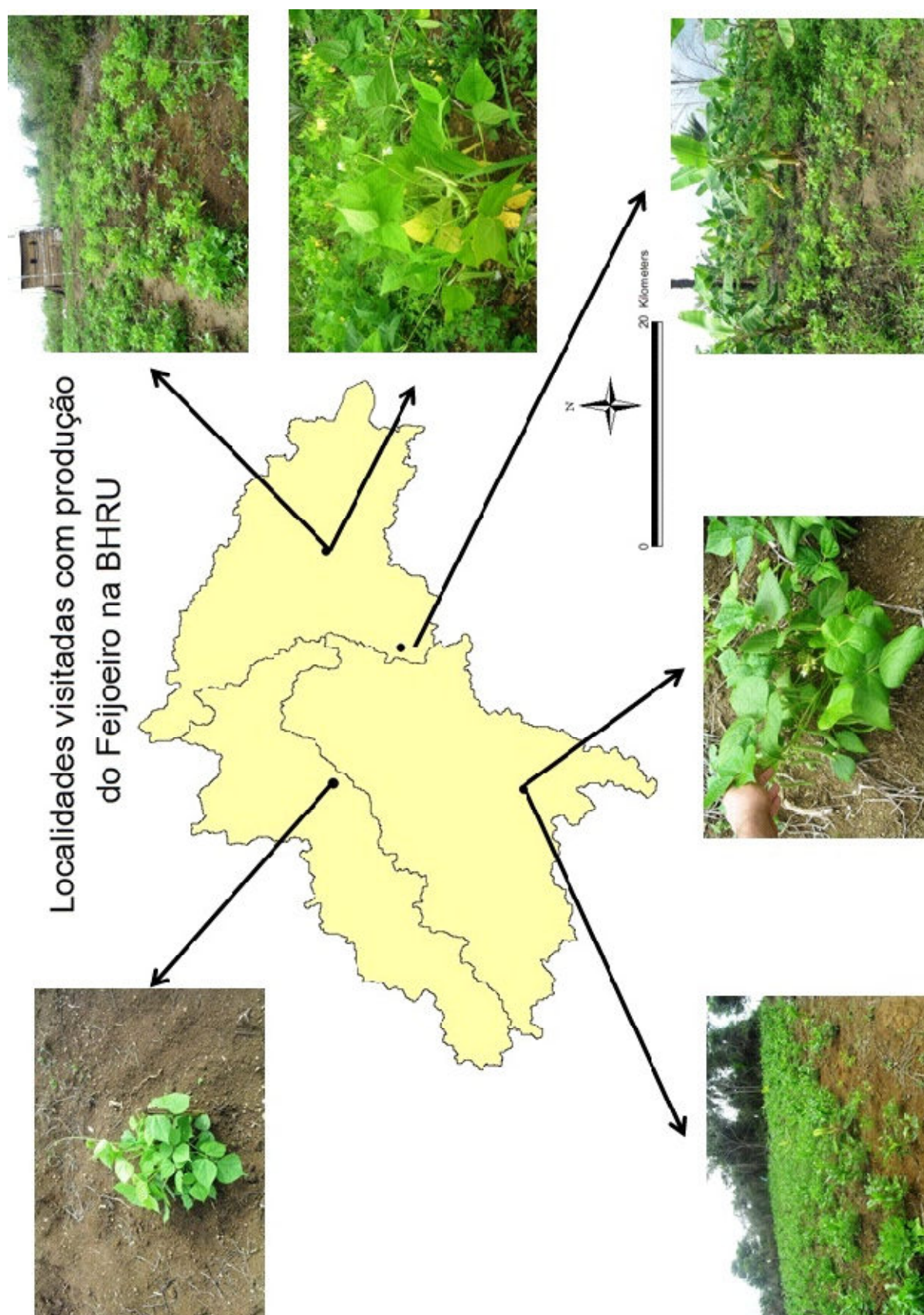


Figura 09: Propriedades da agricultura familiar com produção do feijoeiro na bacia hidrográfica do Una-BA. Elaboração do autor, com base em trabalho de campo.

A agricultura familiar emerge como uma linha de atuação e um modo de vida que deve ser amparado pelo poder público no sentido de promover o desenvolvimento das comunidades que produzem produtos agrícolas orgânicos. Vale destacar a produção agrícola sustentável, representada pela produção de feijão, que na maioria das vezes é consorciado com milho e mandioca. Esse processo condiciona a base da agricultura familiar em grande parte do Brasil, e em especial a BHRU, pois apresenta inúmeras comunidades e povoados que sobrevivem da produção de cunho familiar para a comercialização nos centros urbanos.

Diante disso, a Bacia do Rio Una, possui segundo o Censo Agropecuário do IBGE (2006) aproximadamente 100 agricultores familiares que produzem regularmente feijão *Phaseolus vulgaris*, dos quais, 90% produzem para o consumo. Assim, a produção do feijão na bacia necessita de ações que promovam o desenvolvimento dessa cultura de extrema relevância para a agricultura familiar da região. A região que abrange a BHRU possui elevada potencialidade para a produção do feijoeiro, no entanto essa produção é incipiente, em virtude de inúmeros fatores já comentados, visto a produção estadual e nacional do feijoeiro.

Por meio da **figura 09**, observa-se a disposição e os hábitos de cultivo do feijoeiro na bacia hidrográfica estudada. Vale ressaltar que normalmente o feijoeiro é cultivado consorciado com outras culturas, como o milho, mandioca, e no caso específico da bacia do rio Una, costuma-se consorciar com a banana, visto o hábito de crescimento diferenciado. De acordo com os agricultores os aspectos mais prejudiciais para o cultivo do feijoeiro é a variabilidade climática associada a períodos de escassez e outros de excesso de chuva, pois os dois fenômenos impactam decisivamente na produção e produtividade dos mesmos.

CAPÍTULO 03 - A COMPLEXIDADE AGROCLIMATOLÓGICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA-BA

3.1. O USO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA – BA

De acordo com Chorley (1962), “a bacia hidrográfica enquanto uma unidade hidrogeomorfológica, constitui um exemplo típico de sistema aberto na medida em que recebe impulsos energéticos das forças climáticas atuantes sobre sua área” (Chorley, 1962, apud NETTO, 2007, p.98) e das forças tectônicas subjacentes, e perde energia por meio da água, dos sedimentos e dos solúveis exportados pela bacia no seu ponto de saída. Diante disso, pode-se observar uma abordagem sistêmica de cunho geomorfológico acerca das bacias hidrográficas.

Segundo Goodchild (1991), o “sistema de informação geográfica (SIG) é um banco de dados contendo uma discreta representação da realidade geográfica na forma estática dos objetos geométricos em duas dimensões” (GOODCHIL, 1991 apud Silva, 2003, p.45), com dados espaciais e não-espaciais. Pode-se perceber uma abordagem baseada na organização e na sistematização dos dados, não demonstrando o caráter de integração, representação e a dinâmica dos elementos e relações no espaço.

Assim, Sano (1998) discute que as técnicas de sensoriamento remoto (SR) e processamento digital de imagens (PDI) auxiliam na análise e inferência de culturas, área plantada e distribuição espacial. Destacando que estes aspectos são fundamentais nas tomadas de decisão, gestão e planejamento da ocupação agrícola. Nesse contexto, o planejamento agrícola em bacias hidrográficas pauta-se na interrelação entre os fatores ambientais e sociais. A avaliação do potencial da terra constitui estágio muito importante nos estudos ambientais para fins de zoneamento e planejamento (...), nesse sentido, a utilização dos SIG's possibilitam ajustes e cruzamentos simultâneos de grande número de informações (ASSAD, 1998).

No contexto das ferramentas de geoprocessamento, Assad (1998) analisa que deve-se incorporar os SIG's na análise dos fatores do meio físico, no sentido de propor um plano de manejo para as bacias hidrográficas. Ademais, afirma que o conhecimento do uso da terra é indispensável para o planejamento em sua totalidade. Nesse contexto, Mota (1995) analisa que a definição dos usos e ocupação da terra de determinada área deve considerar os aspectos naturais do meio físico que possam ter influencia sobre os recursos hídricos, ressaltando que as atividades antrópicas resultam em alterações nos recursos e a dinâmica da bacia hidrográfica.

As bacias hidrográficas consistem em terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Está associada com a noção de cabeceiras, nascentes e divisores, possuindo certo dinamismo em seus processos (GUERRA, 2001). De acordo com as políticas públicas dos governos federal, estadual e municipal, a bacia hidrográfica constitui a unidade básica de implementação de políticas, com o intuito de promover uma gestão participativa nos processos de deliberação e manejo da mesma.

De acordo com Silva (2001, *apud* CALDAS, 2006), geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre bases de dados georreferenciados existentes e originados do sensoriamento remoto, da cartografia digital ou de qualquer outra fonte, executa classificações e outras transformações dirigidas à elucidação e análise da organização do espaço geográfico.

Baseado na resolução BRASIL/ANA nº. 32, de 15 de outubro de 2003, considera-se como região hidrográfica o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. Assim, a bacia hidrográfica passou a receber investimentos governamentais nos diversos níveis (federal e estadual) no intuito de planejar, gerir e propor formas de manejos mais adequadas às realidades regionais brasileiras, numa abordagem holística/sistêmica englobando os aspectos ambientais, sociais e as interrelações entre eles.

Quando se utiliza o conceito de bacia hidrográfica para planejamento de políticas públicas, busca-se a garantia da disponibilidade hídrica e o atendimento qualitativo e quantitativo às demandas de água. Salientando também que esta utilização como unidade de análise depende também de fatores econômicos, pois o desenvolvimento de uma bacia depende, dentre outros, da sua disponibilidade gerando crescimento dos setores ligados à agricultura, pecuária, indústria e abastecimento dos centros urbanos.

O uso e ocupação das terras de acordo com Santos (2004) é um tema básico para o planejamento ambiental, pois integra as atividades humanas e como podem significar pressão e impacto aos elementos naturais. A identificação desse processo se dá através dos tipos de uso, mapa de uso, intensidade de manejo e percentual de áreas ocupadas. Destaca-se que tais informações devem descrever não só a situação atual, mas, as mudanças e o histórico de ocupação das terras.

No que tange às ferramentas de geoprocessamento emerge a análise espacial, que segundo Câmara (2004), “a sua ênfase é mensurar as propriedades e relacionamentos levando em conta a localização espacial do fenômeno em estudo (...) ou seja, incorpora-se o espaço à análise que se deseja fazer” (CÂMARA, 2004, p.22). Assim, a análise espacial possibilita englobar uma gama de dados e promover extrapolações e interpolações que representem a dinâmica, no caso da Geografia, do espaço geográfico.

Segundo Rosa et al (2005), a expressão "uso da terra" pode ser entendida como sendo a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem. O levantamento do uso da terra é de grande importância, na medida em que os efeitos do mau uso causam deterioração no ambiente. A partir do estudo do uso da terra pode-se compreender e planejar os espaços tendo como base a sua forma de ocupação. Assim, o estudo do uso da terra associado ao estudo agroclimatológico contempla a análise das diversas formas de apropriação da terra para a agropecuária e suas repercussões no sistema climático em diversas escalas.

A bacia hidrográfica é entendida como a unidade espacial de análise para os estudos ambientais, pois permite conhecer e avaliar os diversos componentes e processos das interações que nela ocorrem. Botelho (2006), destaca os estudos sobre infiltração, erosão, manejo, planejamento, assoreamento, inundação e suas relações com os elementos (solo, água, ar e vegetação). Assim, de acordo com o autor supracitado, pode se caracterizar as bacias hidrográficas como urbanas e rurais/florestadas, ou seja, de acordo com a sua forma de uso e ocupação, pois, o que as diferencia basicamente é o padrão de ocupação, infiltração e de escoamento.

Diante das diversas técnicas e procedimentos no geoprocessamento, uma abordagem contemporânea é, conforme Ponzoni & Shimabukuro (2007) a dos estudos sobre vegetação com a utilização das técnicas de sensoriamento remoto, pois se baseiam na interação dos vegetais com a radiação eletromagnética, possuindo fatores químicos (pigmentos) e estruturais (tecidos). Assim, diversos estudos são potencializados, tais como desmatamento, desertificação, degradação ambiental, uso da terra, manejo de bacias hidrográficas, dentre outros.

Remanescentes florestais na Bacia Hidrográfica do Una

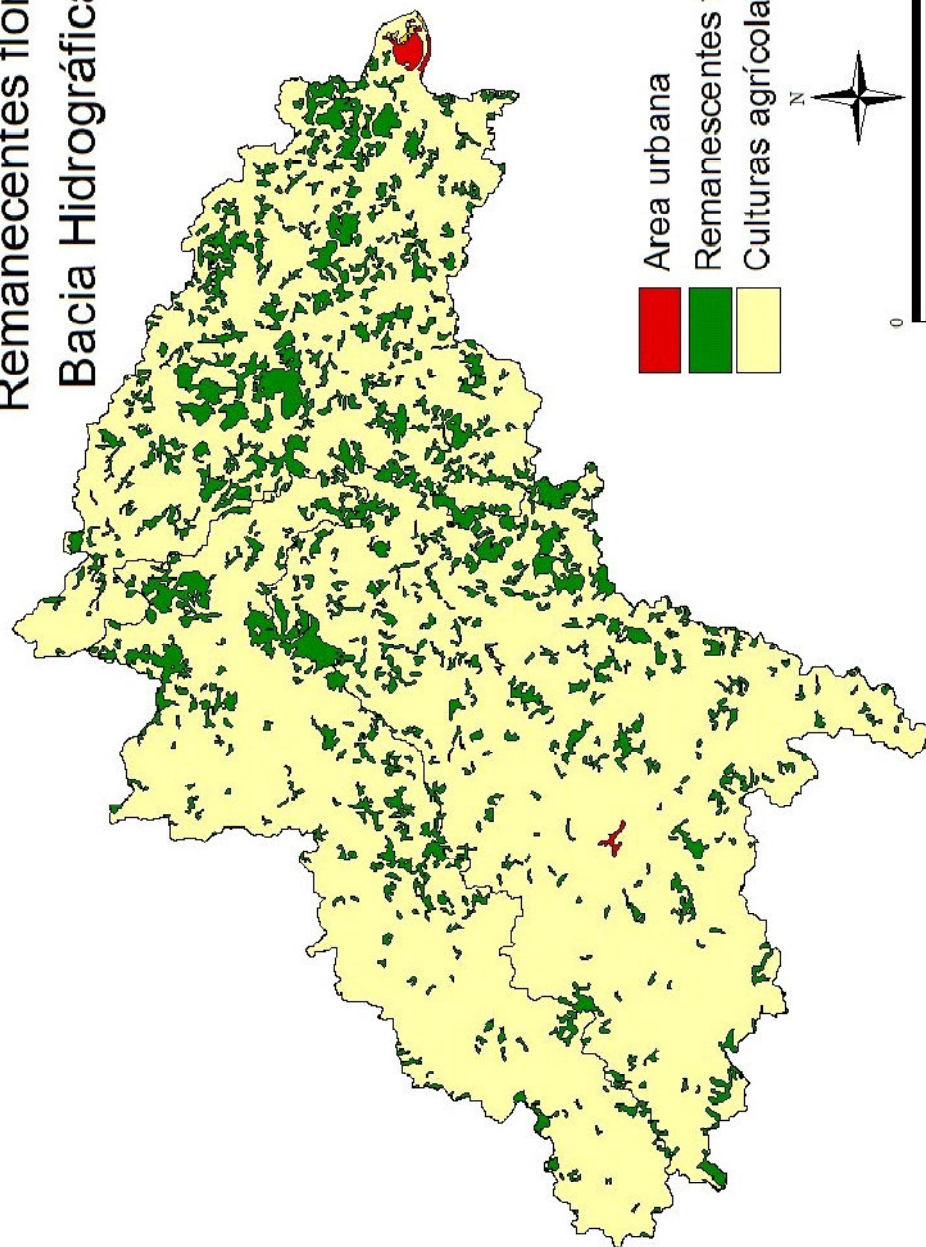


Figura 10: Remanescentes florestais da Bacia Hidrográfica do Una-BA.
Fonte: INPE e SOS Mata Atlântica (2010)

Vários órgãos governamentais e empresas privadas baseiam atualmente suas decisões de planejamento em Sistema de Informação Geográfica (SIG), explorando suas potencialidades com relação a ferramentas de gerenciamento, banco de dados e processamento de dados. Esta é uma ferramenta de análise e otimização de processos, fazendo com que a potencialidade do sistema dependa principalmente dos algoritmos que devem solucionar os problemas (CARRARA, 2007).

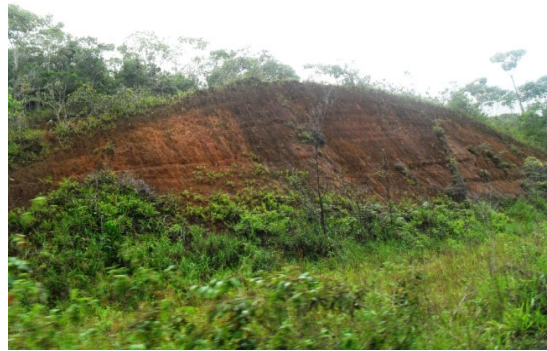
Na dinâmica dos estudos em bacias hidrográficas, o mapeamento do uso da terra torna-se de extrema relevância, visto a potencialidade de diagnosticar demandas de degradação, desmatamento, povoamentos dentre outros aspectos inerentes à organizações do espaço. Nesse sentido, bacia hidrográfica em estudo, possui 2 grandes agrupamentos humanos, sendo as cidades de Valença e Presidente Tancredo Neves, observa-se ainda intenso processo de desmatamento no setor oeste da bacia, visto a elevada demanda de mata atlântica, nesse caso a floresta ombrófila densa, para implantação de empreendimentos agrários e/ou supressão ilegal para comercialização de madeira. (**Figura 10**).

Observa-se que o aumento das áreas de agricultura/pecuária, aumenta no sentido leste-oeste, em função da atividade de pecuária que ocupa grande parte dos setores da referida bacia hidrográfica. Outra importante constatação é que grande parte dos remanescentes florestais existentes, encontram-se localizados nos topos de morros, visto que as encostas são utilizadas para produção agrícola de banana, cravo e outros cultivos agrícolas (**Figura 10**).

No contexto das áreas desmatadas/degradadas, pode-se observar que estão exatamente nas cabeceiras e nascentes dos afluentes do rio Una, sendo o setor extremo oeste a área mais devastada pelas intervenções antrópicas. Este fato desencadeia diversos processos associados ao assoreamento dos canais fluviais, diminuição da vazão dos rios e diminuição da demanda de água à jusante. Este processo está atrelado diretamente com a dinâmica de produção agrícola do feijoeiro, posto que, não há supressão de vegetação para implantação da cultura do feijão, pois os agricultores familiares cultivam em áreas já desmatadas, enquanto que outras culturas que necessitam de grandes áreas como a banana, ocasionando maiores taxas de desmatamento.



**(A) Localidade de Serra grande –
Presidente Tancredo Neves**



**(B) – Localidade das Três Missas -
Valença**



(C) – Localidade do Bomfim - Valença



**(D) – Margens da Br 101 sentido
Presidente Tancredo Neves**

Figura 11: Plantio de coco da bahia (a), recorte de encosta (b), prática de reflorestamento (c) e plantio de coco da bahia às margens da rodovia (d).

Fonte: Trabalho de campo.

Assim, a bacia hidrográfica em estudo, apresenta uma diversidade espacial em todos os setores, visto as atividades de plantios diversificados, práticas de reflorestamento com espécie *acácia mangium*, introduzida pelo poder público municipal, para reduzir as áreas desmatadas, porém, com graves problemas de distribuição e acesso às mudas por parte dos agricultores familiares. Outro aspecto relevante é a ocupação intensa das planícies fluviais, as quais são desmatadas em grande parte da bacia estudada, acarretando no processo de assoreamento dos canais fluviais. Associado à esse processo, advém o desmatamento nos topos de morro e a supressão vegetal em grande escala que assola bacia hidrográfica em questão, ocasionando diversos processo em cadeia. **(Figura 11).**

O equacionamento dos problemas associados ao uso da terra na bacia estudada perpassa o planejamento de políticas públicas que articulem o conhecimento tradicional acerca da utilização da mata atlântica para usos extrativistas e projetos de sensibilização

social, articulados com estratégias de alternativas sustentáveis/ecológicas, no intuito de minizar os impactos ambientais derivados da utilização intensa dos recursos ambientais.



**(A) – Localidade da Moenda –
Presidente Tancredo Neves**



**(B) Localidade da Moenda - Presidente
Tancredo Neves**



**(C) – Margens da Ba 542 sentido
Valença**



**(D) – Localidade da Ilha do Careca -
Valença**

Figura 12: Mineração (a), pastagem (b), processo erosivo (c) e ocupação da APP com pecuária (d).

Fonte: Trabalho de campo.

Associado ao uso da terra, estão as práticas conservacionistas que, no caso da Bacia do Una, apresenta-se quase que inexistente, salvo o projeto de reflorestamento com a espécie acácia. Assim, diversos processos ambientais ocorrem como o caso da erosão hídrica acelerada, que desencadeia diversos problemas de ordem pedológica e geomorfológica. Outra grave problema na bacia é a ocupação das áreas de APP para o pastoreio do gado bovino, ressalta-se que tal atividade ocorre principalmente no setor central e oeste da bacia (**Figura 12**).

No uso e ocupação do solo, destaca-se que este conceito é utilizado para estudar a associação dos processos sociais e suas interrelações com os aspectos naturais, enquanto o conceito cobertura do solo estudo somente o aparentemente exposto na superfície. Assim, pode-se ter num espaço um tipo de cobertura com diversos usos

socioeconômicos. O uso do solo é mais comumente abordado em estudos da Geografia e o de cobertura nas ciências naturais.

O geoprocessamento atualmente se configura como uma ferramenta primordial para as etapas de levantamento e processamento de informações relacionadas a questões ambientais e sociais através de programas computacionais específicos que possibilitam interpolações ou sobreposições de dados levantados ou já existentes. Este processo pode gerar de forma rápida e eficiente uma série de novas informações relevantes que são imprescindíveis para o estudo integrado de uma determinada área.

Nos estudos agroclimáticos, faz-se necessário a inserção do geoprocessamento, pois propicia análises com maior precisão. Assim, o estudo do clima e sua interrelação com a produção agrícola pode ser evidenciada através de recursos computacionais que auxiliam em resultados condizentes com a realidade socioambiental das áreas estudadas, visto a interação direta e indireta com diversos elementos e fatores constituintes integrantes do sistema ambiental.

Associado ao geoprocessamento cabe ao Geógrafo manipular a imensidão de dados geográficos e ter noção clara de que esta é uma ferramenta imprescindível para análise geográfica, a fim de integrar informações e conhecimento para o estudo da totalidade do espaço. Diante disso, as técnicas de geoprocessamento devem ser abordadas na Geografia como elemento de avanço nas metodologias e técnicas da ciência geográfica e não como uma redução de conhecimento.

3.2. VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA E PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO FEIJÃO *PHASEOLUS VULGARIS* (1990 – 2008)

A evolução da agricultura brasileira está ligada diretamente a interação de fluxos econômicos externos, ocasionando uma mudança no padrão de produção agrícola. Esse aspecto iniciou-se com a introdução da cana de açúcar, do café, e de outros cultivares que acarretaram paulatinamente, no abandono de práticas de plantio de culturas temporárias para perenes, fato este que gerou a diminuição de percentual de agricultores familiares ligados à produção de feijão, impulsionados pelo grande empresário rural.

Historicamente a primeira região do território brasileiro a ser inserida na dinâmica do capital externo, foi a zona da mata nordestina, por meio da extração de diversos recursos minerais, consolidando uma elite territorialmente definida, porém com

redes de atuação ligadas à exportação de bens. Nesse ínterim, a região de Valença, q a qual é englobada pela bacia hidrográfica do Una, tem destaque pela apropriação de terras e pelo monopólio dos meios de produção, associados à elite do Recôncavo Baiano, sendo esse processo característico até a metade do século XX.

A inserção da BHRU na dinâmica da modernização agrícola do século XX, era essencial, visto a necessidade premente de exportação de produtos agrícolas permanentes, com destaque para o cravo da Índia, piaçava, urucum, dentre outros. Assim, segundo Graziano (1999), chamada modernização da agricultura é o processo de transformação capitalista da agricultura, que ocorre vinculado às transformações gerais da economia brasileira recente.

Diante disso, o Brasil se destaca atualmente como o celeiro da produção agrícola mundial, basicamente impulsionada pelo capital externo por meio das commodities agrícolas, produzindo gêneros para exportação. Porém, conforme dados do censo agropecuário (2006), 70% da alimentação brasileira está ligada à produção da agricultura familiar, o que se caracteriza uma controvérsia, visto os vultuosos investimentos no setor de agronegócios.

Assim, a produção de alimentos no Brasil, com destaque para o feijão, tem papel de extrema importância para os estudos geográficos, visto o caráter de incentivo tanto à produção, quanto comercialização e o consumo, sendo o feijão parte da dieta básica do brasileiro. O Brasil nesse processo está entre os maiores produtores mundiais de feijão com produção segundo IBGE (2010) de 3.1 milhões de toneladas. Destaca-se a região Nordeste com maior produção de feijão no Brasil, marcada pela agricultura familiar de sequeiro, com pequenos enclaves de produção irrigada com elevados incentivos fiscais/financeiros. Vale destacar que em média todo município localizado na faixa tropical do Brasil produz feijão, normalmente em pequena escala, visto seu caráter de estar inserido na dieta e na cultura do agricultor familiar/camponês brasileiro.

Conforme a **figura 13**, o aumento na produção brasileira de feijão, passando de aproximadamente 600mil toneladas em 1940, para mais de 3 milhões de toneladas em 2006, aspecto que caracteriza um incremento de 500% ao longo de 66 anos. Em detrimento disso, o Nordeste e a Bahia também aumentaram suas produções em escala proporcional à brasileira, o que gera um incremento na produção de aproximadamente 250% em relação à produção em escala nacional.

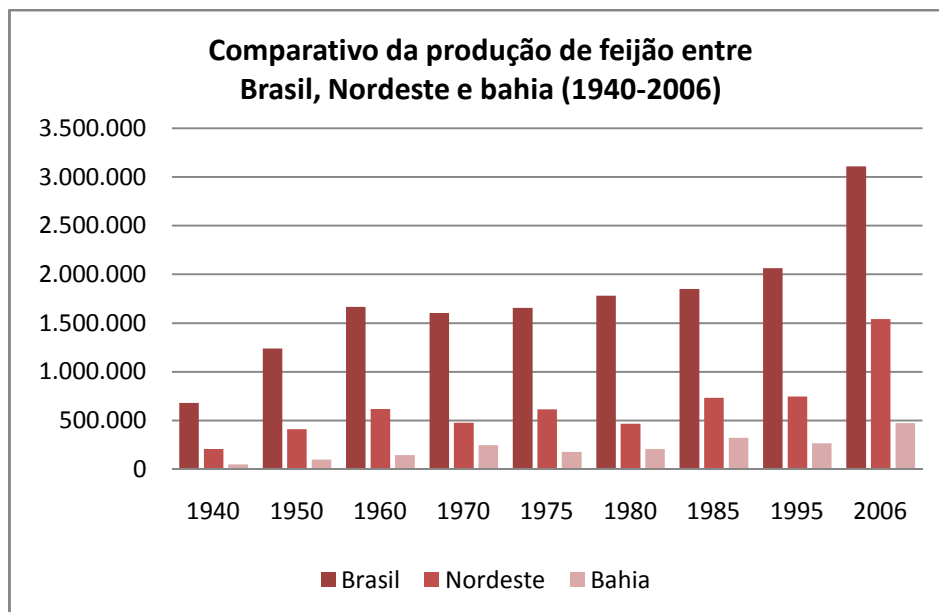


Figura 13: Comparativo da produção entre Brasil, Nordeste e Bahia (1940-2006).
Fonte: IBGE (2010)

Na transição da década de 1990 e o século XXI, é perceptível uma alteração no padrão da produção agrícola brasileira de feijão, visto estabilização da economia e a integração do Brasil à economia aberta de mercado. Esse aspecto demonstra que em 2008 a produção brasileira alcançou 3.5 milhões de toneladas, o que em relação ao nordeste, alcança 30% da produção Brasileira, fato este que demonstra o potencial nordestino para o cultivo do feijão. Porém em escala baiana, a produção sofreu oscilação durante todo o período, alcançando a meta de 500 mil toneladas em 2000, em contrapartida, assegurou perdas anuais progressivas até 2008 (**figura 14**).

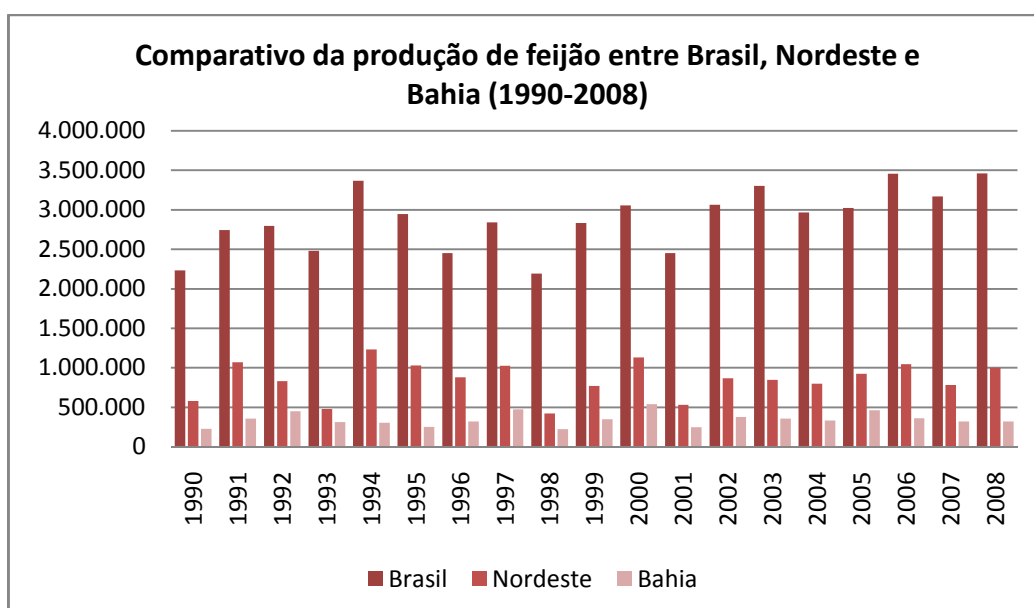


Figura 14: Comparativo da produção entre Brasil, Nordeste e Bahia (1990-2008).
Fonte: IBGE (2010)

No recorte de 1990 a 2008, analisando a articulação em escala da produção tanto brasileira, quanto da Bahia e na bacia hidrográfica em questão, a qual possui como principais municípios, Valença e Presidente Tancredo Neves, observa-se uma oscilação elevada na produção de ambos os municípios, visto que a alteração é considerável, no ano de 1990 no qual a produção de feijão era incipiente, e que após o ano de 1999, ocorre uma tendência de homogeneização em Presidente Tancredo Neves. O marco temporal que demonstra a disparidade entre a produção de feijão entre os dois municípios está no ano 1992, com a aproximadamente 440 ton. em Valença e o oposto em Pres.Tancredo Neves com menos do que 10ton (**Figura 15**).

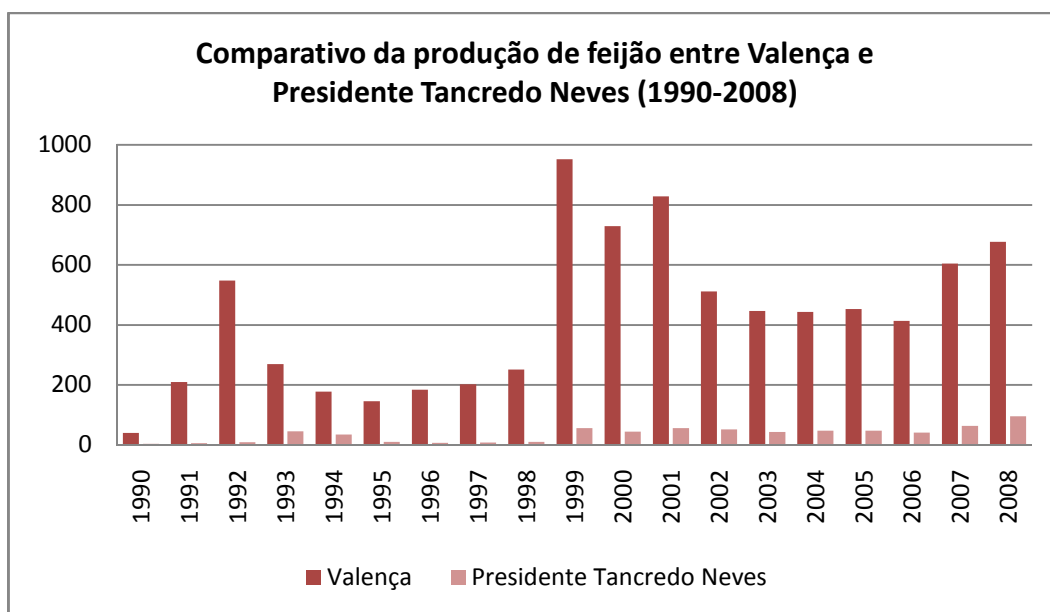


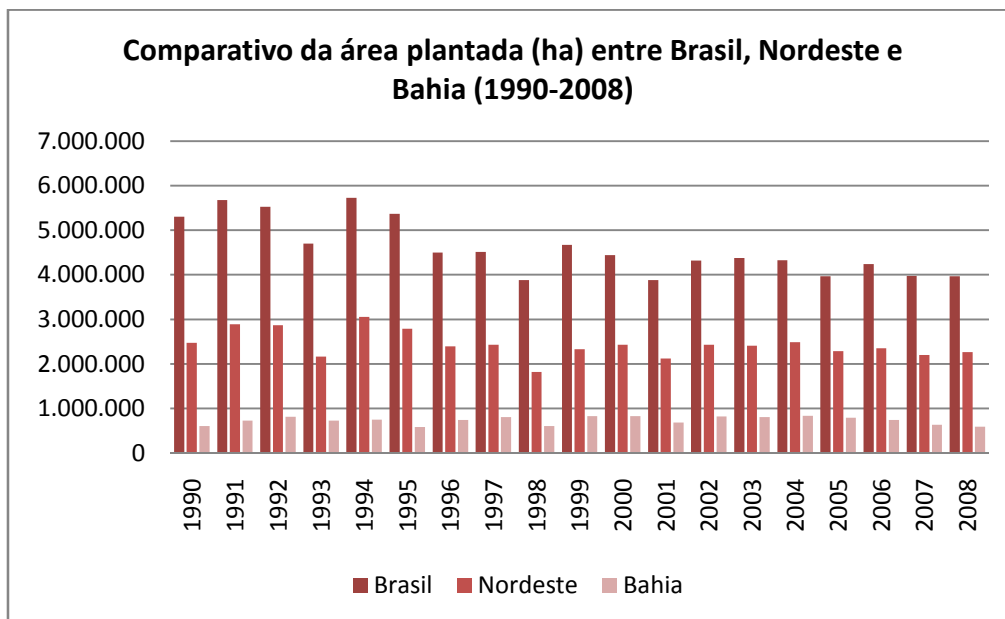
Figura 15: Comparativo da produção entre os municípios de Valença e Presidente Tancredo Neves (1990-2008).

Fonte: IBGE (2010)

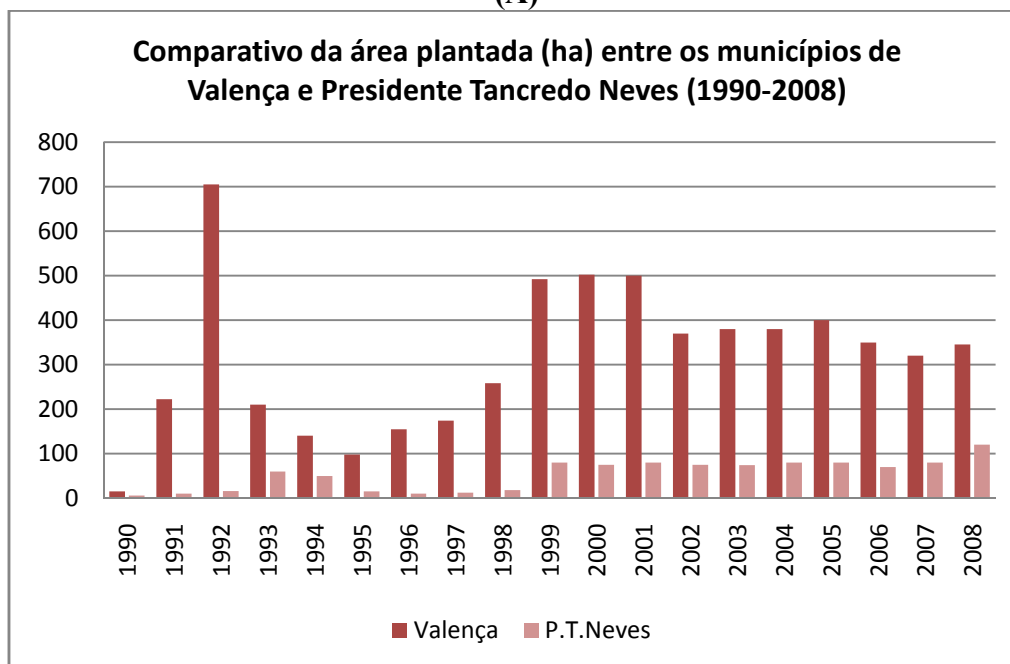
A variabilidade da produção agrícola coexiste por meio de diversos fatores primordiais numa abordagem geográfica, dentre eles, a flutuação no preço, aporte de créditos, problemas econômicos generalizados, problemas com pragas e doenças na lavoura, descontinuidade na assistência técnica, desastres naturais, irregularidade nos índices pluviométricos, problemas na adução e elevados preços dos insumos, dentre outros aspectos impactantes à produção agrícola.

A produção agrícola do feijão na bacia hidrográfica estudada, e sua organização em escala com o Brasil, Nordeste e Bahia, demonstra uma elevada variação e padrão em seus quantitativos de áreas plantadas e colhidas. De acordo com a figura 16a, há uma tendência para a redução da área plantada, o que em decorrência, pode-se inferir um aumento da produtividade, tanto no Brasil, quanto no Nordeste e Bahia, fato este

associado à elevada interrelação com a tecnologia associada à produção agrícola do feijão e os projetos particulares e públicos de melhoramento de sementes.



(A)

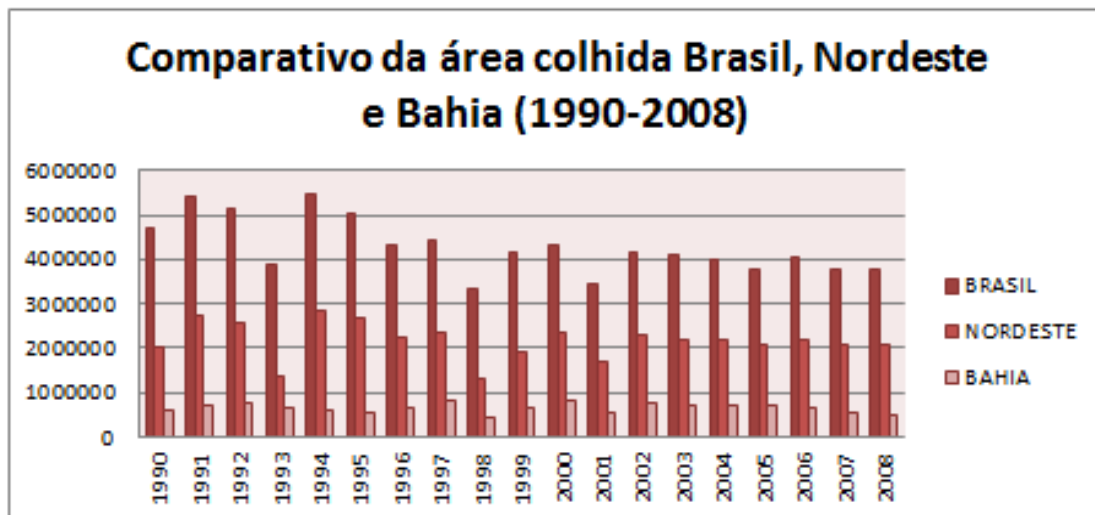


(B)

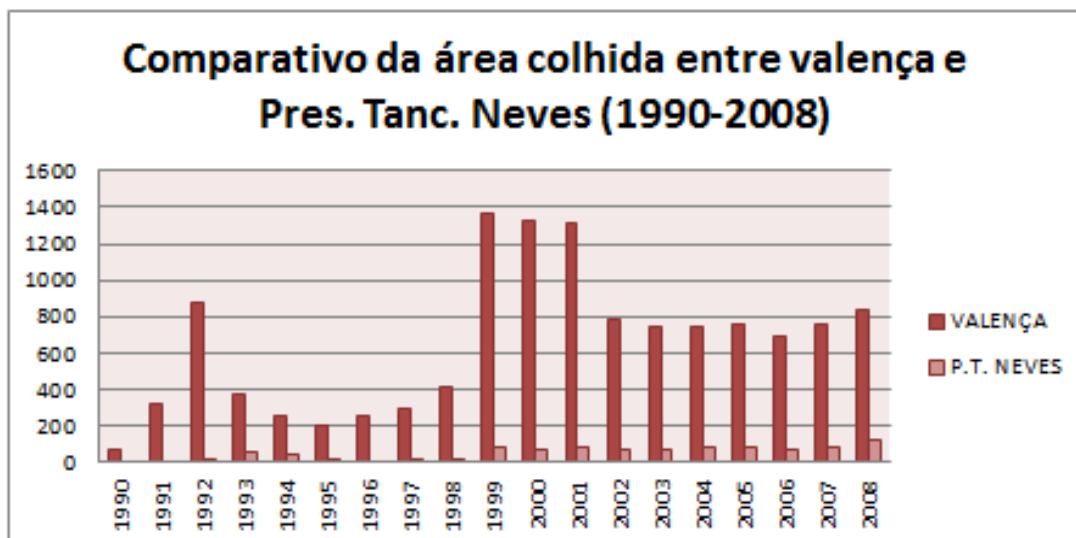
Figura 16: Comparativo da área plantada de feijão no Brasil, Nordeste e Bahia (1990-2008).
Fonte: IBGE (2010)

No que tange à figura 16b, a Bacia hidrográfica em questão, representada pelos municípios de Valença e Presidente Tancredo Neves apresentam resultados diferentes da realidade nacional, regional e estadual, visto que há uma flutuação subnormal entre os anos agrícolas. O município de Valença possui uma área plantada maior em todos os anos agrícolas, enquanto a tendência de crescimento, no município de Pres. Tanc.

Neves, fato este explicado pelo motivo de Valença, possuir outras fontes de renda agrícola, diretamente ligados aos cultivos perenes como o Dendê, guaraná e coco da bahia.



(A)



(B)

Figura 17: Comparativo da área colhida de feijão em Valença e Presidente Tancredo Neves (1990-2008).

Fonte: IBGE (2010)

Vale ressaltar, que os dados de área colhida segundo IBGE (2010), apresentam valores correlatos aos de área plantada, o que se pode afirmar, está associado às baixas taxas de perda da produção durante os ciclos de crescimento e vegetativo. No entanto, mesmo com índices pluviométricos elevados, em torno de 2500mm, a bacia

hidrográfica do Rio Una, possui *feed back* positivo, quanto ao desenvolvimento da cultura do feijão, fato este associado às elevadas incidências de radiação solar e principalmente a regularidades nos índices pluviométricos.

Diante disso, emerge um aspecto de suma importância para a prática agrícola, caracterizada pela precipitação pluviométrica. A variabilidade pluviométrica desencadeia inúmeros processos na relação clima-solo-planta, desde enchimento das vagens causado pelas chuvas regulares nas etapas específicas da planta (feijão), até apodrecimento dos grãos decorrentes de precipitações pluviométricas excessivas. Assim, o elemento climático chuva, representa uma variável limitante para o cultivo do feijão, visto que o mesmo necessita de quantidades específicas de água de acordo com o período de desenvolvimento do ciclo vegetativo e reprodutivo.

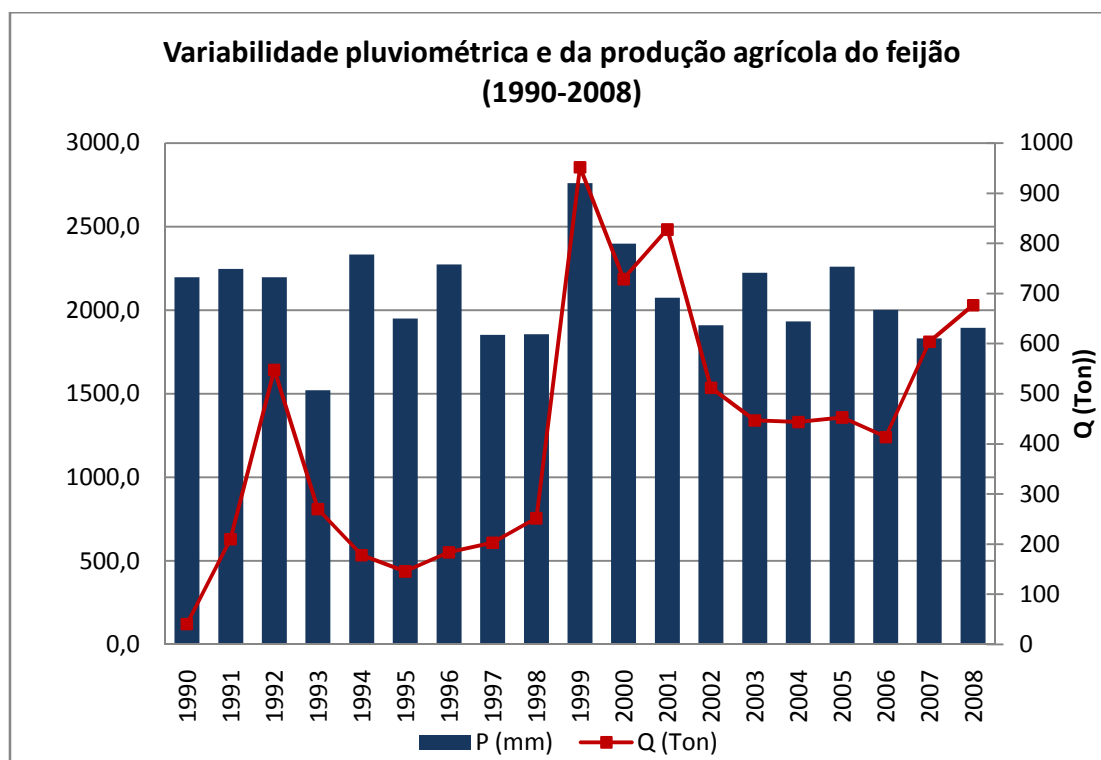


Figura 18: Comparativo entre a produção de feijão (toneladas - t) e a precipitação pluviométrica anual para o período de 1990-2008.

Fonte: CEPLAC (2010) e INMET (2009).

Nesse contexto, a precipitação pluviométrica, caracteriza as épocas de plantio/semeadura, visto a necessita premente do suprimento de água no solo para a planta realizar seu desenvolvimento. Assim, por meio da análise temporal, pode-se perceber a relação direta entre a quantidade de chuva e a produção agrícola do feijão, através da **figura 18**, a qual demonstra o recorte temporal de 1990 a 2008, a influência

da precipitação no aumento e na redução da quantidade de feijão colhida. Porém, tais aspectos não podem ser identificados de forma direta, posto que, ocorrem anos agrícolas nos quais esta relação possui interações com fenômenos climáticos, tais como, El Niño/La Niña. Sendo assim, a chuva representa na bacia hidrográfica em estudo apresenta aspecto de base para o desenvolvimento do cultivo do feijoeiro, visto as elevadas taxas de precipitações pluviométricas anuais.

Pode-se observar no ano agrícola 1992/1993, uma redução pontual na quantidade de chuva e uma mudança brusca na produção de feijão, o que podemos inferir, foi parte dos reflexos da seca histórica de 1993, a qual destruiu grandes áreas de lavouras de várias regiões do país e em especial, visto a redução nas chuvas em torno de 50% no ano agrícola 1992/1993. Outro aspecto importante pode ser observado no ano de 1999, no qual houve um ápice na produção de feijão, com aproximadamente 1000 ton e um pico de chuva anual em torno de 2.800mm. No recorte temporal utilizado, é fato a flutuação da produção agrícola e que a oscilação das precipitações pluviométricas influencia diretamente na quantidade de feijão produzida (**Figura 18**).

Diversos fatores estão ligados com a redução da quantidade produzida de feijão na Bacia Hidrográfica do Rio Una, desde a interação de fenômenos extremos como o El Niño, La Niña, veranicos, seca agrícola e atmosférica, até aspectos sociais como falta de interesse dos agricultores com o plantio do feijão, falta de investimentos na agricultura familiar, insuficiência na assistência técnica, dentre outros aspectos que propiciam o desenvolvimento da agricultura familiar, tendo o feijão como elemento caracterizador desta atividade.

3.3. O BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO: APLICAÇÃO E ANÁLISE

No intuito de analisar a dinâmica das e tendo a clareza de que a análise consistente do clima não pode ser efetivada com um recorte pequeno de dados, optou-se pelo recorte de 1990 a 2008, no intuito de detectar variações na organização da variabilidade pluviométrica no município de Valença-BA, visto que o município em questão apresenta o maior quantitativo de área na bacia hidrográfica estudada. Ressalta-se que a bacia estudada está localizada numa região litorânea onde a precipitação pluviométrica é bastante elevada, com média anual de 2082.8mm/ano.

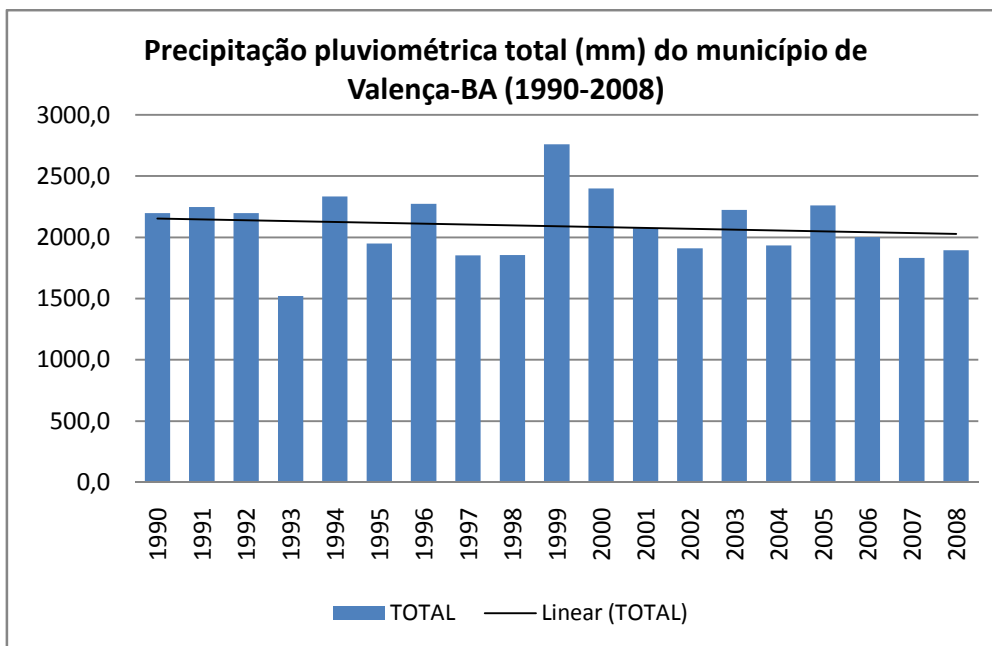


Figura 19: Precipitação pluviométrica total no município de Valença-BA para o período de 1990 a 2008. Comparada com a regressão linear simples para o mesmo período.

Fonte: ANA (2009)

Assim, a partir da análise do gráfico acima, pode-se perceber a distribuição equitativa do quantitativo das chuvas em Valença-BA, alcançando um pico de aproximadamente 3000 mm/ano em 1999, sendo este o ano mais chuvoso da série temporal. Observa-se também a presença de anos com baixos índices pluviométricos, se comparados com anos mais chuvosos, como é o caso de 1993 com 1520.3 mm/ano. Vale salientar que a partir da análise do gráfico, há no município de Valença tendência de regressão linear do índice pluviométrico, podendo ser visualizado por meio da linha de tendência, calculado com base na distribuição precipitação anual, através do software Excel (**Figura 19**).

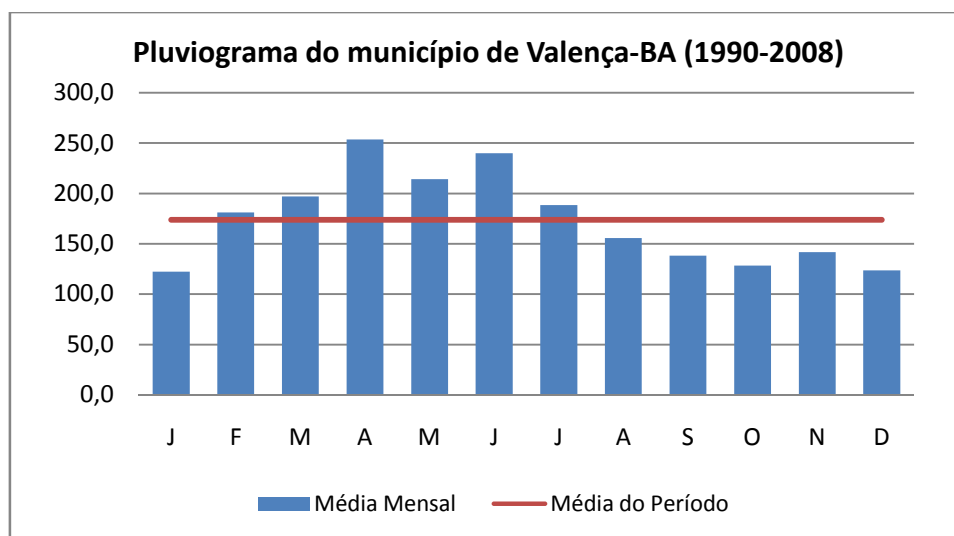


Figura 20: Variação da média mensal pluviométrica no município de Valença-BA.

Fonte: ANA (2009)

A partir do pluviograma acima que representa as médias mensais do período estudado, pode-se observar que o município de Valença possui uma distribuição anual marcada pela organização diferenciada no contexto anual das chuvas, com uma elevação entre os meses de abril e junho, visto a entrada e participação de frentes e sistemas atmosféricos que contribuem para a elevação dos índices pluviométricos nesse período (outono-inverno). No entanto, nota-se a distribuição pluviométrica na qual o mês de abril apresenta os maiores índices ultrapassando 250 mm/mês. Uma constatação importante está no fato de não haver nos valores médios épocas de estiagem mensal, pois todos os meses possuem médias maiores que 100mm/mês. Outro aspecto relevantes está no fato de que os meses de fevereiro a julho, estão com valores de precipitação acima da média do período (173.2mm) (**Figura 20**).

Com base nos estudos desenvolvidos por Tavares (1976, p.81), o mesmo definiu “ano padrão “normal” como aquele em que a distribuição da precipitação anual de um determinado lugar é semelhante à distribuição das precipitações médias, obtidos através de vários anos para esse local”. Como essa distribuição estaria de acordo com a típica circulação atmosférica regional, em um período de décadas, teria ocorrência maior do que os padrões extremos “secos” ou “chuvosos”. Anos padrões “secos” ou “chuvosos” não se referem aos totais anuais de chuvas, mas à distribuição delas no decorrer do ano. O ano padrão seco caracterizar-se por uma distribuição das precipitações que apresentasse um grande desvio em relação aos dados médios, em função de períodos com intensa falta de chuvas, enquanto o ano padrão chuvoso deveria suas discrepâncias ao excesso de chuva em relação aos dados mais frequentes.

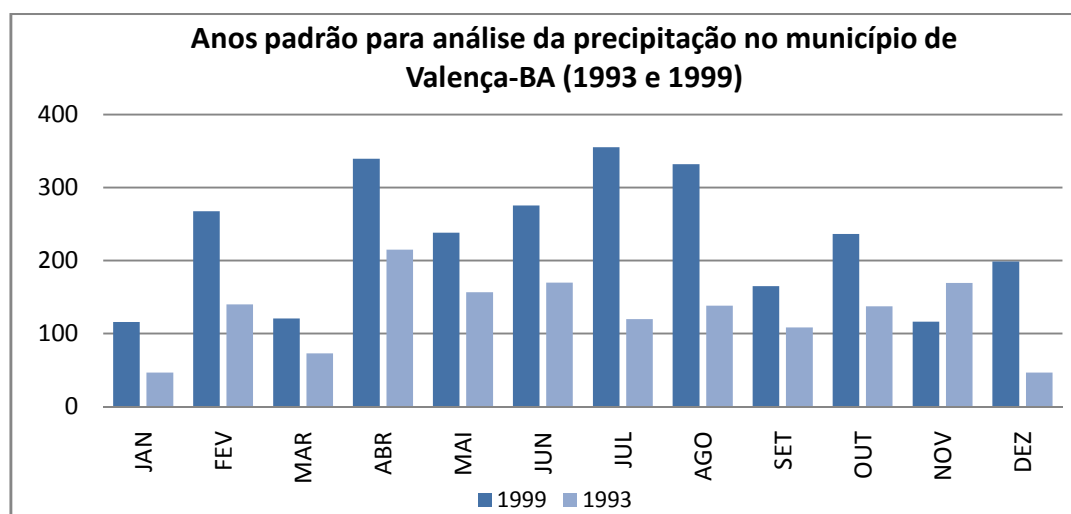


Figura 21: Análise pluviométrica dos anos de 1993 e 1999 do município de Valença-BA.
Fonte: ANA (2009)

A partir da análise do ano mais chuvoso (1999), com índices pluviométricos de 2760,8 mm/ano, efetuou-se a análise das precipitações pluviométricas com os totais mensais. Pode-se observar uma elevada amplitude anual, com total pluviométrico acima de 355,9mm, o qual pode ser visualizado no mês de julho do ano de 1999 e o mesmo mês no ano de 1993, ocorreu chuva de 119,7mm, destaca-se também e corroborando com o regime médio pluviométrico regional, que os meses com maior ocorrência de chuvas são abril, maio, junho e julho, sendo que nesse último a tendência é a redução gradativa das precipitações.

O regime pluviométrico da bacia hidrográfica caracteriza-se como pluvial costeiro de leste, visto a interação direta com o sistema atmosféricos úmidos de leste. No entanto é notório que os dados pluviométricos dos anos em questão (1993 e 1999), ocasionaram variações na produção e produtividade do feijão *Phaseolus vulgaris*, visto a variabilidade pluviométrica identificada, pois em regiões tropicais a interação da precipitação com a produção agrícola é direta, sendo que cada cultura possui seu padrão e necessidade de hídrica para seu desenvolvimento.

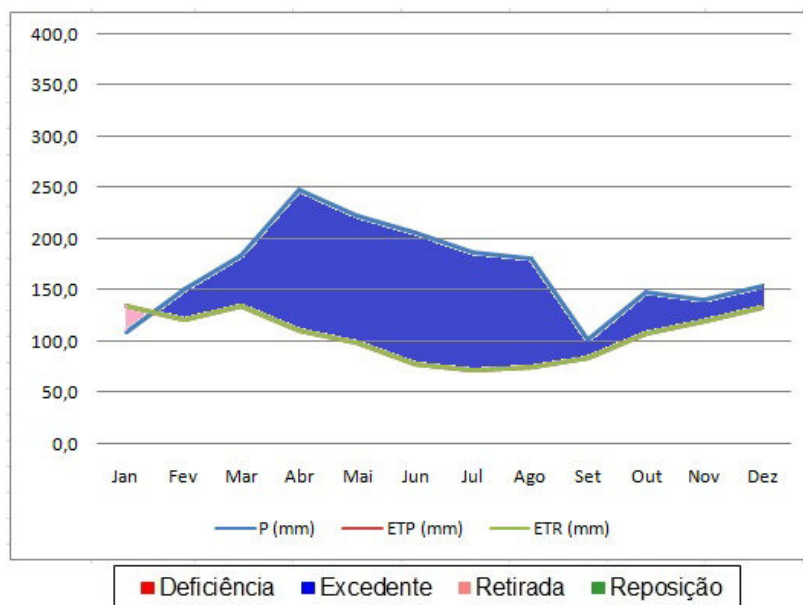


Figura 22: Balanço hídrico climatológico, CAD 100 mm, Latitude 13°22', para o município de Valença-BA.

Fonte: CEPLAC (2010) e ANA (2010)

De acordo com a aplicação do balanço hídrico por meio do método desenvolvido por Thornthwaite e Matter (1955), pode-se observar que o município de Valença apresenta elevados valores de precipitação, os quais caracterizam os períodos de excedente hídrico (fevereiro-dezembro), com exceção para o mês de janeiro, o qual vai demonstra deficiência hídrica. Assim, não é identificado no município em questão,

períodos de deficiência hídrica marcante em virtude dos elevados índices pluviométricos, e principalmente pela sua distribuição interanual equitativa, porém numa análise anual é possível. Diante disso, observa-se com base na tabela 03, concentração dos valores elevados de excedente (acima de 100 mm) entre os meses de abril e agosto, fato este associado com a dinâmica climática do inverno, marcado pela atuação dos sistemas frontais, elevando o índice pluviométrico e reduzindo as temperaturas do ar. (Figura 22 e Tabela 03).

**Tabela 03 – Balanço hídrico climatológico do município de Valença-BA
Cad: 100mm – Lat: 13°22’**

Meses	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG-AC	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	25,8	109,5	134,05	-24,6	-24,6	75,5	24,5	134,1	0,0	0,0
Fev	25,7	150,6	121,84	28,8	0,0	100,0	24,5	121,8	0,0	4,3
Mar	25,9	183,2	134,77	48,4	0,0	100,0	0,0	134,8	0,0	48,4
Abr	24,8	248,6	110,79	137,8	0,0	100,0	0,0	110,8	0,0	137,8
Mai	23,9	223,2	99,34	123,9	0,0	100,0	0,0	99,3	0,0	123,9
Jun	22,5	206,9	78,34	128,6	0,0	100,0	0,0	78,3	0,0	128,6
Jul	21,7	186,9	72,26	114,6	0,0	100,0	0,0	72,3	0,0	114,6
Ago	21,9	181,0	75,48	105,5	0,0	100,0	0,0	75,5	0,0	105,5
Set	22,7	101,9	83,79	18,1	0,0	100,0	0,0	83,8	0,0	18,1
Out	24,2	148,6	108,41	40,2	0,0	100,0	0,0	108,4	0,0	40,2
Nov	25,0	140,7	119,21	21,5	0,0	100,0	0,0	119,2	0,0	21,5
Dez	25,5	153,9	133,31	20,6	0,0	100,0	0,0	133,3	0,0	20,6
TOTAIS	289,6	2035,0	1271,6	763,4		1175,5	0,0	1271,6	0,0	763,5
MÉDIAS	24,1	169,6	106,0	63,6		251,9		106	0	63,6

A análise pluviométrica do município de Valença, a partir dos anos de 1990 a 2008, demonstrou uma elevada amplitude na pluviosidade do referido município. Nesse sentido, ao longo de 18 anos de informações de chuvas atestou-se que há uma tendência à redução do índice pluviométrico no município e que houve períodos de elevadas concentrações de chuvas e outros de redução brusca. No balanço hídrico acima, proposto para o período de 1990 a 2008, observa-se que não há deficiência hídrica anual, o que caracteriza o balanço positivo de água no solo.

Em virtude da constatação de tais dados, faz necessário um estudo mais aprofundado acerca da relação da pluviosidade com a ocorrência de fenômenos extremos, tais como El Nino e La Nina, os quais influenciam de forma direta e indireta na dinâmica climática de todo o Brasil. Vale destacar a importância dos estudos climatológicos no contexto da Geografia, pois estes desempenham papel de extrema relevância para compreensão do clima como fenômeno estritamente geográfico e que está relacionado com as diversas instâncias da sociedade, desde agricultura,

urbanização, turismo, indústria dentre outros aspectos importantes para ao Homem e suas relações sociais.

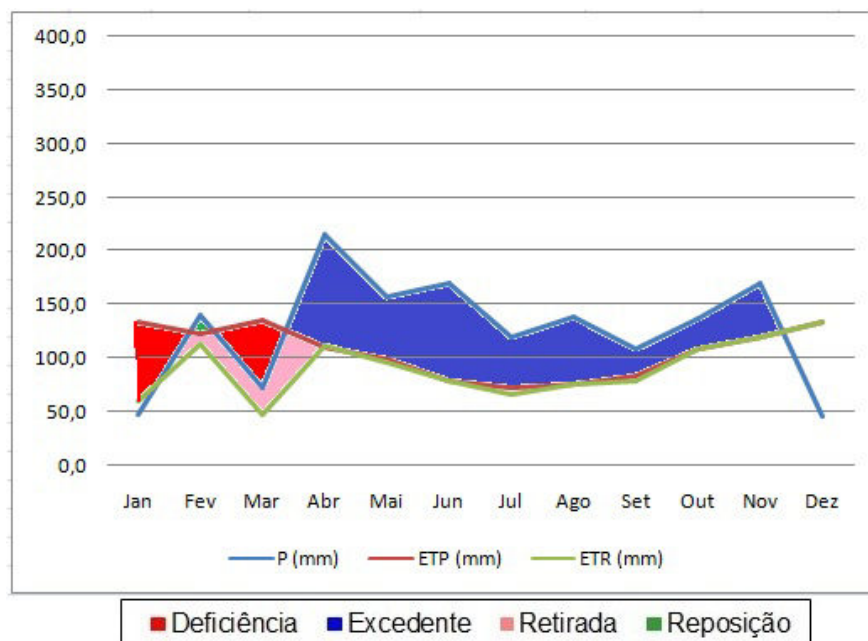


Figura 23a: Balanço hídrico do ano de 1993, CAD 100m e Latutude: 13°22' para o município de Valença-BA. Tabela 10 no anexo.

Fonte: CEPLAC (2010) e ANA (2010)

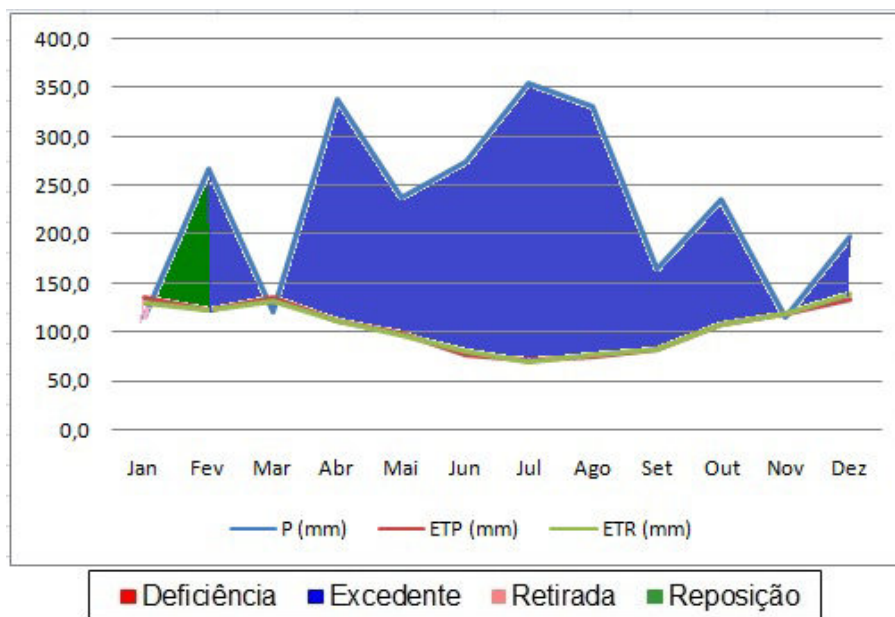


Figura 23b: Balanço hídrico do ano de 1999, CAD 100mm e Latitudo 13°22' para o município de Valença-BA. Tabela 11 no anexo

Fonte: CEPLAC (2010) e ANA (2010). – Elaboração própria.

No entanto, a partir dos balanços hídricos dos anos de 1993 e 1999, obtiveram-se variações quanto ao balanço hídrico do período (1990-2008), decorrente da redução da precipitação anual para 1520.3mm no ano de 1993, fato este que acarretou no aumento das taxas de deficiência hídrica nos meses do verão. Observa-se também uma maior

variabilidade interanual entre os componentes do balanço hídrico do ano 1993, em comparação ao de 1999. Numa interação com a produção do feijoeiro, ocorreram menos do que 100mm/mês de chuva entre os meses de fevereiro, março e abril, os quais são os mais indicados para a semeadura do feijoeiro. Tal fato impactou diretamente na redução tanto da produção quanto da produtividade do feijoeiro. Quanto ao ano de 1999, o mesmo não apresenta nenhum mês com deficiência hídrica, porém nos meses de janeiro, março e novembro apresentam 0,0mm de excedente hídrico, devido á redução das chuvas, típica desse período do ano na bacia em estudo (**Figura 23 a e b**).

Assim, a partir do levantamento de dados climáticos (precipitação pluviométrica) das estações meteorológicas inseridas na bacia hidrográfica em estudo, obtidos através do sistema Hidroweb/ANA, organizou-se os dados na série temporal específica de acordo com cada recorte temporal, a fim de analisar de forma integrada a interrelação entre o banco de dados pluviométricos e o de produção agrícola do feijão *Phaseolus Vulgaris*, obtidos através do sistema PAM/IBGE.

No contexto da análise dos documentos cartográficos elaborados, optou-se pela classificação de dados quantitativos, associados às isoietas com equidistância de 100mm,. Assim, pode-se observar a predominância de valores com transição suave, com pequenas alterações no setor central da bacia, em virtude do relevo mais acidentado, visto que, no sentido leste-oeste, ocorre um distanciamento da linha de costa, ocasionando uma diminuição gradativa no quantitativo pluviométrico e, por conseguinte, maior espaçamento entre as isolinhas de precipitação pluviométrica (isoietas) (**Figura 25**).

Assim, a partir da análise dos dados pluviométricos, observa-se uma variação entre 2600mm a 1300mm, o que representa uma variação elevada, tendo a em vista a área e dimensão geográfica da bacia hidrográfica estudada. Os maiores valores são encontrados no setor extremo leste, nas imediações da foz do rio una, e os menores próximas às nascentes no setor oeste. Nesse ínterim, pode-se afirmar que há atuação direta dos sistemas frontais atuantes na faixa litorânea na área de estudo, visto os elevados índices pluviométricos localizados no setor leste da bacia hidrográfica (**Figura 25**).

No que tange aos fatores geográficos do clima, os que condicionam a dinâmica climática regional é a sua posição geográfica litorânea, o relevo plano a suavemente ondulado, e os sistemas de pressão do anticiclone subtropical do atlântico sul (ASAN) e o cavado equatorial, potencializado com a zona de convergência intertropical (ZCIT),

tais sistemas caracterizam a variação sazonal na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA Kayano e Andreoli (2011). O fator relevo plano a suavemente ondulado potencializa a entrada dos sistemas atmosféricos, efetuando a permanência dos mesmos por mais tempo em sua atuação. (Figura 24).

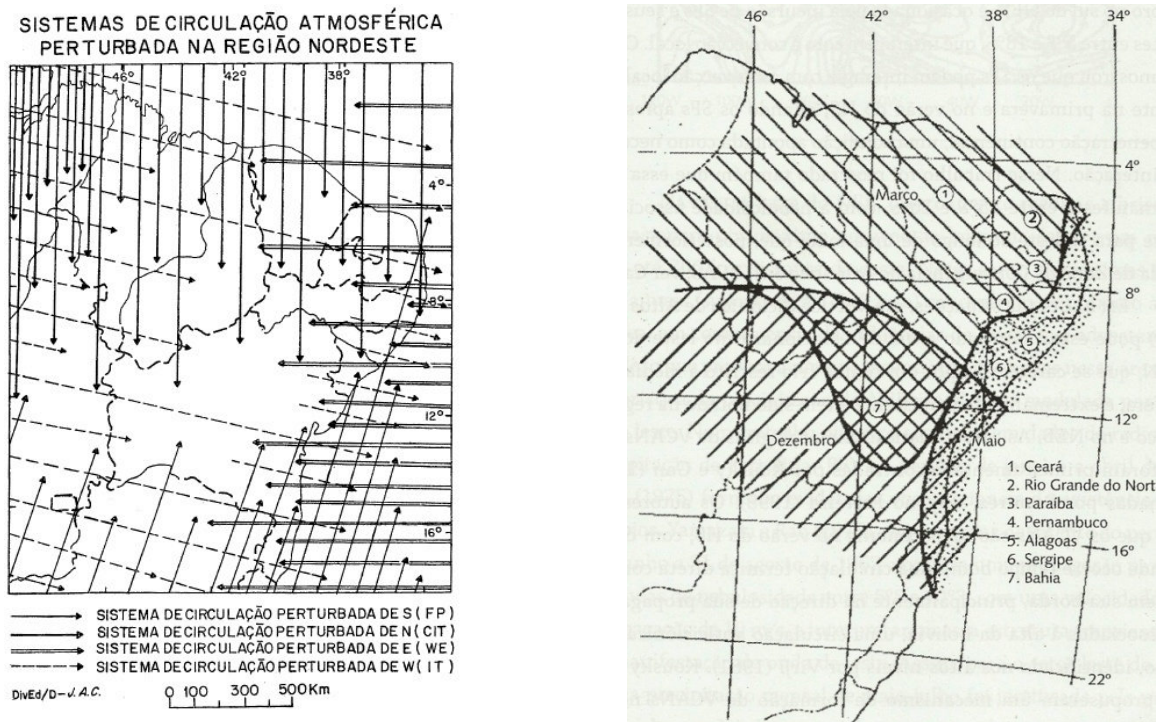


Figura 24: Sistemas de circulação atmosférica atuantes no Nordeste brasileiro, com destaque para a Bacia do Una-BA. **Fonte:** Nimer (1972) e Kousky (1982) apud Kayano e Andreoli (2009).

De acordo com Strang (1972) apud Kousky (1979), na faixa leste do território nordestino, 50% da precipitação pluviométrica anual é registrada no mês de maio. Tal aspecto, explica os elevados índices pluviométricos na estação do inverno na área de estudo. Outro aspecto que interage de forma direta na dinâmica das precipitações na Bacia do Una, são os distúrbios de leste e os sistemas de brisa, os quais concentram atuação entre os meses de maio a julho Kayano e Andreoli (2009).

A característica marcante na faixa litorânea, onde está localizada a bacia hidrográfica do una, é a influência de 3 sistemas atmosféricos, sendo eles, os **sistemas frontais**, que atuam durante todo o ano, caracterizada como uma região de interseção entre massas fria/seca com quente/úmida; os **distúrbios de leste**, que são agrupamentos de nuvens carregadas de umidade que se movem no aceno atlântico de leste para oeste, atuando principalmente entre os meses de abril e julho; e os **sistemas de brisas**, sendo resultantes da diferença de aquecimento entre a superfície terrestre e a água oceânica. Kousky e Elias (1982), apud Araujo (2000).

Distribuição espacial das isoietas na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA

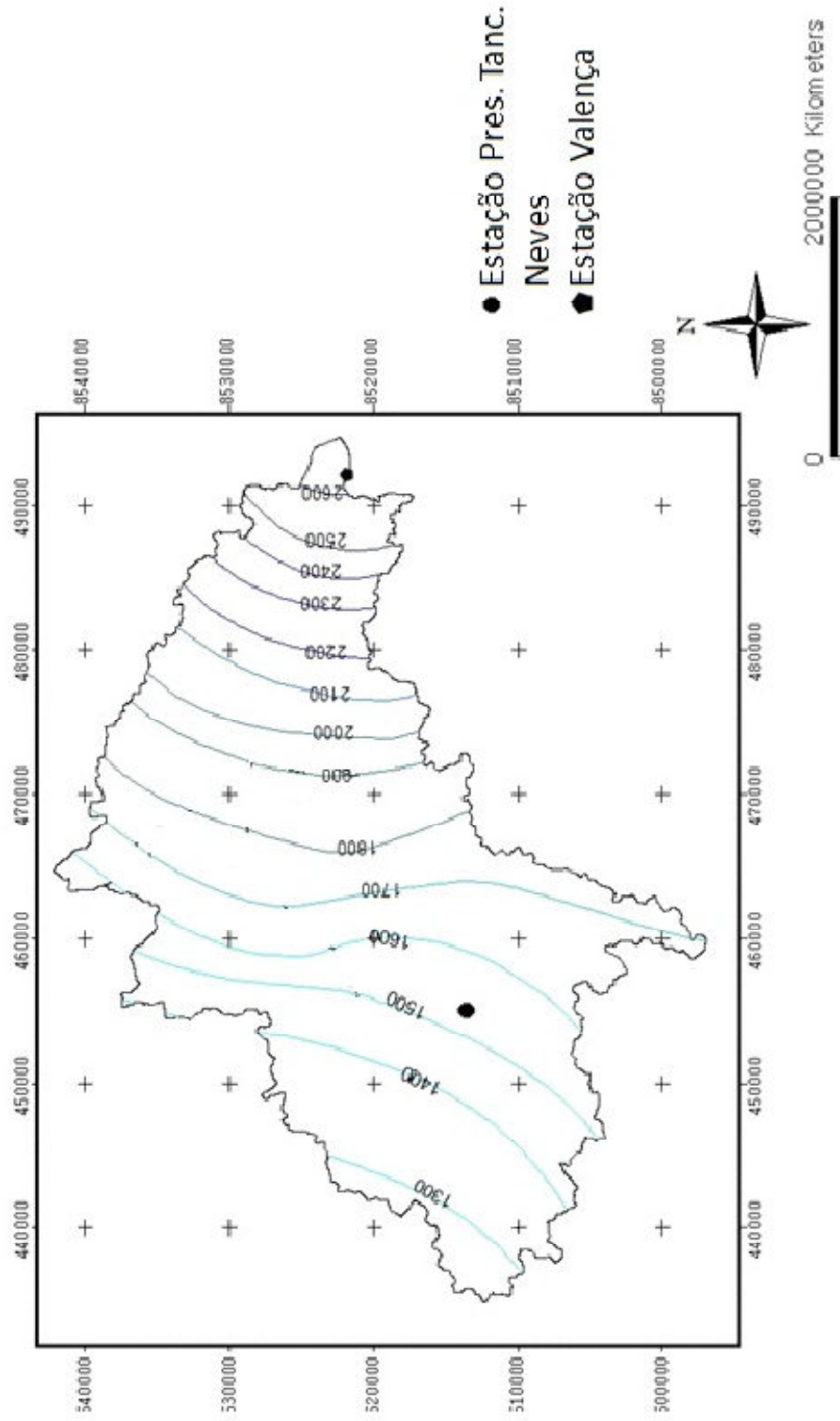


Figura 25: Espacialização das isoietas na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA

Fonte: sema (1995) – Elaboração própria.

Nos estudos de Nimer (1972), foram identificados os principais sistemas de circulação atmosférica regional que atuam no litoral nordestino, sendo eles as frentes polares e as ondas de leste, as quais dinamizam a dinâmica climática e a variabilidade pluviométrica na região. Tais constatações demonstram o padrão de chuvas na bacia hidrográfica estudada, as quais são verificadas com base no regime pluviométrico com precipitações concentrados no outono-inverno e redução gradual no verão-primavera.

Nesse sentido, Araujo e Rodrigues (2000), caracterizaram a dinâmica das características climáticas, com destaque para a precipitação no Estado da Bahia, analisando a subdivisão em 07 regiões no estado (Oeste, São Francisco, Norte, Chapada Diamantina, Sudoeste, Sul, Nordeste e Recôncavo) marcadas pelo regime de chuvas e atuação direta dos sistemas atmosféricos regionais e locais. Assim, a região que engloba a bacia do Una é a região climática do recôncavo, pois é caracterizada como uma região atípica, se comparada com o restante das regiões. Outro sistema diretamente associado com a dinâmica climática na bacia hidrográfica do Una são os vórtices ciclônicos de altos níveis ocasionando precipitações elevadas e estiagens prolongadas, durante o ano.

No contexto da análise agroclimatológica, faz-se necessário a avaliação dos dados de produção agrícola, neste caso, do feijão *Phaseolus Vulgaris*, conhecido popularmente como carioquinha ou feijão de arranque. O referido feijão representa a base de sustentação da vida alimentícia brasileira, que historicamente foi inserido como principal fonte de proteínas e rido em ferro. Assim, há uma hegemonia na produção do feijão em todo o Brasil, no entanto na bacia do rio Una, a produção é bastante deficitária em função dos diversos processos, dentre eles a questão climática, caracterizados com elevados índices pluviométricos, a qual o feijão apresente dificuldades em sua adaptação, pois necessita de água em seu ciclo vegetativo de forma bastante homogênea (**Figura 26**).

Assim, a partir da análise dos dados de produção do feijão do município de Valença e Presidente Tancredo Neves, pode-se observar pouca variação no quantitativo entre os anos de 1990 e 2008. Porém, nas safras de 1995/2000, houve uma pequena alteração na estrutura produtiva em função de eventos climáticos extremos (El Niño) os quais acarretaram diminuição da produção de feijão no município de Valença. Nesse sentido, o município de Valença, por possuir uma área territorial maior, apresenta melhores desempenhos na produção do feijão *Phaseolus vulgaris*, em comparação com o município de Tancredo Neves (**Figura 26**).

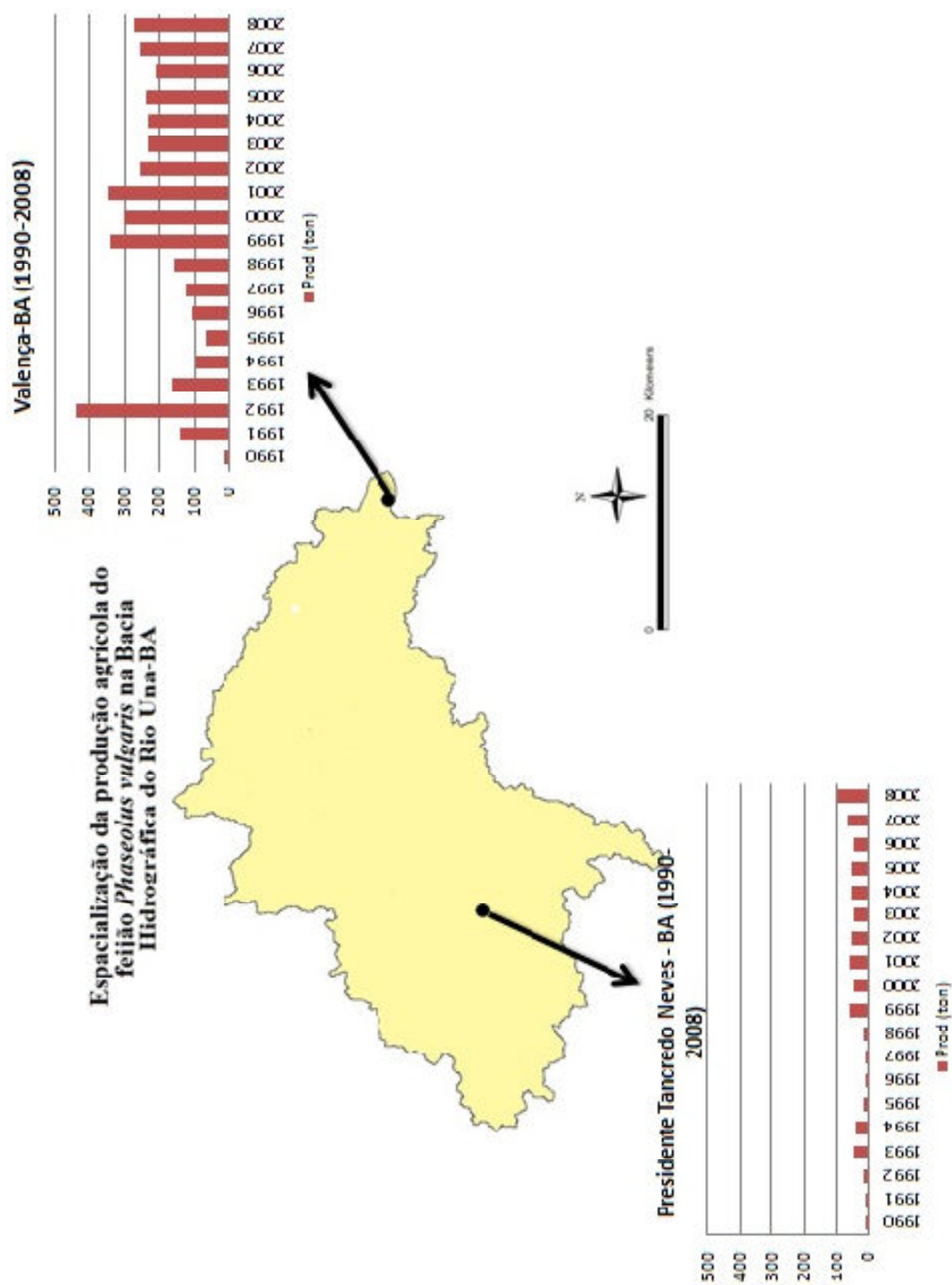


Figura 26: Distribuição da produção do feijão *Phaseolus vulgaris* na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA.
Fonte: IBGE (2010)
 Elaboração própria.

Pode-se observar na análise do cartograma a variabilidade da produção agrícola do feijoeiro na bacia hidrográfica, associado aos dois maiores municípios integrantes da referida bacia hidrográfica. Diante de tais dados, percebe-se que a maior produção está no município de Valença, com uma alteração anual, podendo estar ligado aos fenômenos extremos de cunho climático, porém, com outros aspectos ligados também a elementos econômicos. Vale ressaltar que o município de Presidente Tancredo Neves, apresenta consideráveis quantitativos de produção do feijoeiro, porém o município se destaca na produção de mandioca.

Na dinâmica dos estudos geográficos, o geoprocessamento representa uma importante ferramenta de análise do espaço geográfico, pois a construção e intervenção através de mapas e cartas propiciam além de avaliação e reconhecimento de realidades. Assim, as técnicas de organização de dados e sua respectiva representação na forma de mapa condicionam a visão do pesquisador e sua intervenção na realidade socioespacial.

Diante disso, a análise da dinâmica agroclimatológica apresentada anteriormente, se torna possível por meio das ferramentas cartográficas, visto sua aplicabilidade e mutabilidade de acordo com o tipo de informação e a forma de representação na relação espaço-temporal. Assim, analisar o espaço construído por meio da relação homem/natureza apresenta-se de forma complexa e mutável e o geógrafo com suas técnicas/ferramentas é agente profícuo no processo de análise do espaço geográfico.

CAPÍTULO 04 – VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA E CLASSES DE APTIDÃO AGROCLIMATOLÓGICA PARA A CULTURA DO FEIJÃO *PHASEOLUS VULGARIS* NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA-BA

4.1. ANÁLISE INTEGRADA DA PLUVIOMETRIA - TEMPERATURA DO AR E PRODUÇÃO DO FEIJÃO *PHASEOLUS VULGARIS*

A análise acerca da dinâmica agroclimatológica discute a interrelação entre o clima e a produção agrícola do feijão *Phaseolus vulgaris*, no intuito de estabelecer parâmetros técnicos no sentido de focar no objeto de análise. Assim, a análise integrada proposta, busca correlacionar os dados de temperatura do ar, precipitação pluviométrica e a produção/produtividade anual do feijoeiro, com o objetivo de compreender os processos associados à variabilidade climática e suas interrelações no cultivo do feijoeiro.

No processo de interação entre temperatura do ar e os cultivo do feijoeiro fora enfocado em diversos trabalhos de cunho geográfico e outros de cunho meteorológico e/ou agrônômico, sendo base para as análises dados mensais, anuais e a correlação entre os mesmos. Assim, por meio da seleção dos dados de temperatura do ar cedidos pela Coordenação Especial de Planejamento da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) - Subseção Valença, observa-se a baixa amplitude térmica anual no município de Valença, com decréscimo a partir do mês de março, alcançando o menor valor médio anual no inverno, com destaque para os meses de junho, julho e agosto, dinâmica típica de regiões tropicais (**Figura 27**).

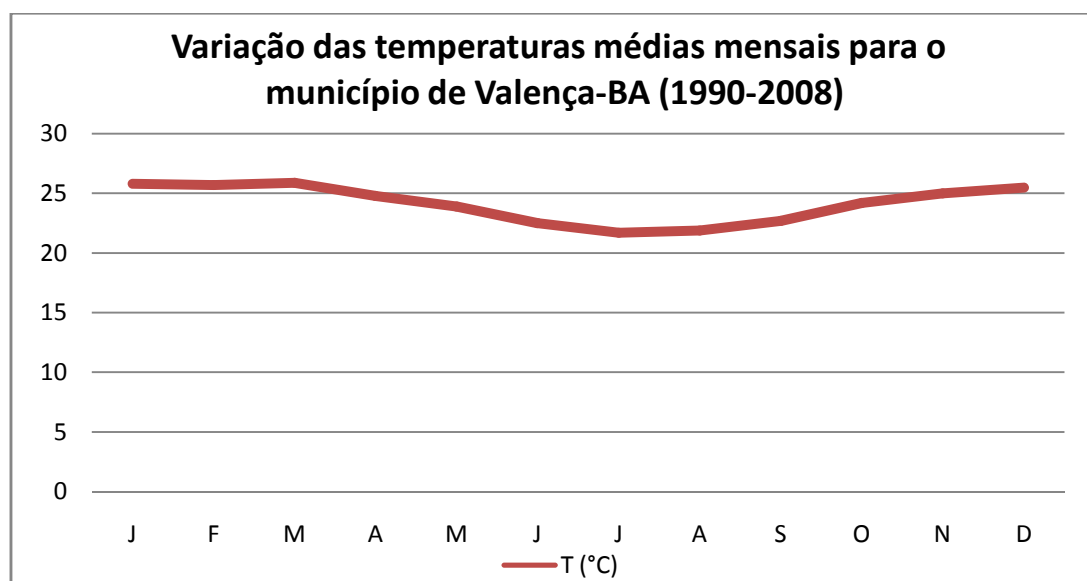


Figura 27: Variação da temperatura do ar no município de Valença-BA
Fonte: CEPLAC (2009)

Nesse contexto, a interação temperatura x precipitação possui aspecto indispensável para o estudo agroclimatológico, os quais desempenham papel na regularidade hídrica nos cultivos e no reestabelecimento do fluxo de umidade no solo. Por meio da organização dos dados de chuva em valores máximos, mínimos e médios é possível estabelecer relações às quais estão associados à flutuação irregular dos valores máximos em relação com os mínimos, fato este visualizado no ano 1993 quando o máximo de chuva registrou no mês de abril 214,9mm e o valor mínimo anual no mês de dezembro com aproximadamente 46,4mm. Essa relação, associada com a dinâmica agrícola da produção do feijoeiro, ocasionou a redução da safra de feijão da bacia hidrográfica em questão. (Figura 28)

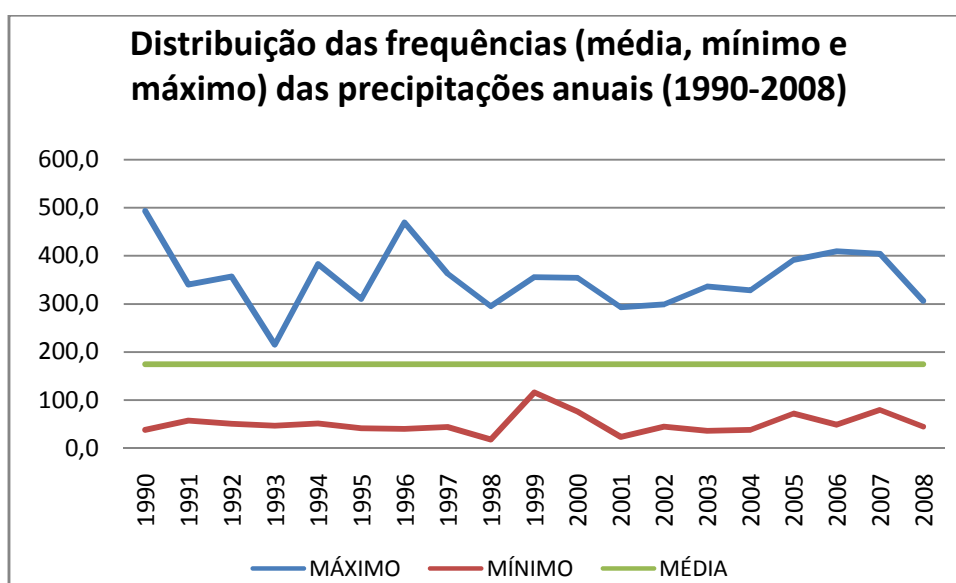


Figura 28: Representação da variação dos valores máximos, mínimos e a média pluviométrica (1990-2008).

Fonte: ANA (2010)

Diante do exposto, o quantitativo e principalmente a distribuição das chuvas e os padrões de temperatura coadunam para dinamizar a produção agrícola dos cultivos, nesse caso em especial o feijoeiro, visto que é necessária uma distribuição equitativa nas precipitações no ciclo vegetativo, segundo EMBRAPA (2009), (100mm/mês) e além disso, não pode haver precipitações elevadas tanto na colheita como na pós colheita, visto a necessidade da secagem das vagens, podendo nessa fase haver perdas significativas na produção, sendo essa etapa (colheita) a mais crítica para o desenvolvimento do feijoeiro na bacia hidrográfica do Una, pois normalmente entre os meses de abril e julho ocorrem os mais elevados índices pluviométricos.

Outra característica inerente está no processo de resposta da planta ao excesso ou déficit de chuvas, pois a produção agrícola registrada tende a diminuir na safra seguinte, em virtude do desânimo dos agricultores. Outro aspecto está no fato do registro do quantitativo de colheita por parte dos órgãos competentes (IBGE), pois é estimado com base na área plantada e colhida da safra em questão. Assim, compreender a dinâmica da relação clima-planta-produção, está intimamente ligado aos hábitos e padrões de costumes dos agricultores locais e sua relação com o cultivo. No caso específico, o plantio do feijão é caracterizado como uma cultura de segundo plano, pois, mesmo sendo rentável, é marcada por perdas nas safras elevadas, sofrendo impacto direto da variabilidade pluviométrica.

TABELA 02 – QUANTITATIVO DE PRODUÇÃO DO FEIJOEIRO (ton) NAS DIFERENTES ESCALAS

	Brasil	Nordeste	Bahia	Valença	Presidente Tancredo Neves
1990	2,234,467	580,037	227,194	41	4
1991	2,744,711	1,069,429	358,191	210	6
1992	2,797,138	829,693	449,114	548	10
1993	2,478,325	479,414	313,472	270	46
1994	3,369,684	1,230,419	303,309	178	35
1995	2,946,168	1,028,799	251,080	146	11
1996	2,452,036	880,157	321,662	184	7
1997	2,840,243	1,026,190	472,929	203	8
1998	2,191,153	420,334	221,125	252	11
1999	2,830,915	771,799	348,873	952	56
2000	3,056,289	1,132,213	540,125	729	45
2001	2,453,681	531,104	246,434	828	56
2002	3,064,228	865,952	374,939	512	52
2003	3,302,038	848,034	356,300	447	44
2004	2,967,007	797,063	331,121	444	48
2005	3,021,641	924,583	462,320	453	48
2006	3,457,744	1,045,238	358,887	414	42
2007	3,169,356	783,353	319,402	604	64
2008	3,461,194	1,000,035	318,522	677	96
TOTAL	54,838,018	16,243,846	6,574,999	8092	689

Fonte: PAM/IBGE (2010)

A produção feijoeiro na bacia hidrográfica do rio Una, possui como referência os municípios de Valença e Presidente Tancredo Neves, podendo-se observar que o município de Pres. Tancredo Neves, não se destaca na produção, apresentando quantitativo muito abaixo, em comparação com Valença. Tal aspecto possui conexão

com a dinâmica pluviométrica, visto a proximidade geográfica entre os dois (40 km), conforme mapa de localização, porém há uma redução dos índices pluviométricos de aproximadamente 1000mm entre os dois municípios, conforme mapa de isoietas.

Este fato demonstra que o município de Presidente Tancredo Neves apresenta potencialidades climáticas para o cultivo do feijão *Phaseolus vulgaris*, porém por conta de questões socioeconômicas diversas não desponta com maiores quantitativos de produção do feijoeiro. Essa dinâmica está associada com a cultura local e dedicação a outros cultivos, visto que o município de Tancredo Neves fora emancipado em 1988, o qual fazia parte do município de Valença, acarretando assim na introdução de outras cultivares e também a criação de animais tais como a bovinocultura.

Outro aspecto a ser analisado, está no fato que segundo o IBGE (2011), o consumo de feijão no Brasil, está na faixa de 19kg *per capita* ao ano, o que significa que a população da Bacia do Una, cultiva menos feijão do que necessita. Esta característica produtiva, suscita discussão acerca da necessidade de incentivos que propiciem o aumento da produção do feijoeiro, tanto para o consumo interno quanto o externo (**Tabela 02**).

Assim, mesmo com a produção de feijão de aproximadamente 0,13% da produção estadual, a bacia hidrográfica do Una, possui destaque nesse cultivo visto a elevada quantidade de agricultores familiares, que segundo o IBGE (2006) ultrapassam as 2000 famílias, sendo ocupantes, arrendatários, ligados aos movimentos sociais de luta pela terra, dentre outros. Tais aspectos caracterizam a potencialidade de produção e produtividade agrícola tanto para o feijoeiro como para as demais culturas, visto o caráter agregador do cultivo do feijão, que normalmente é cultivado em consórcio, potencializando a inserção de outras culturas no sistema produtivo local (**Tabela 02**).

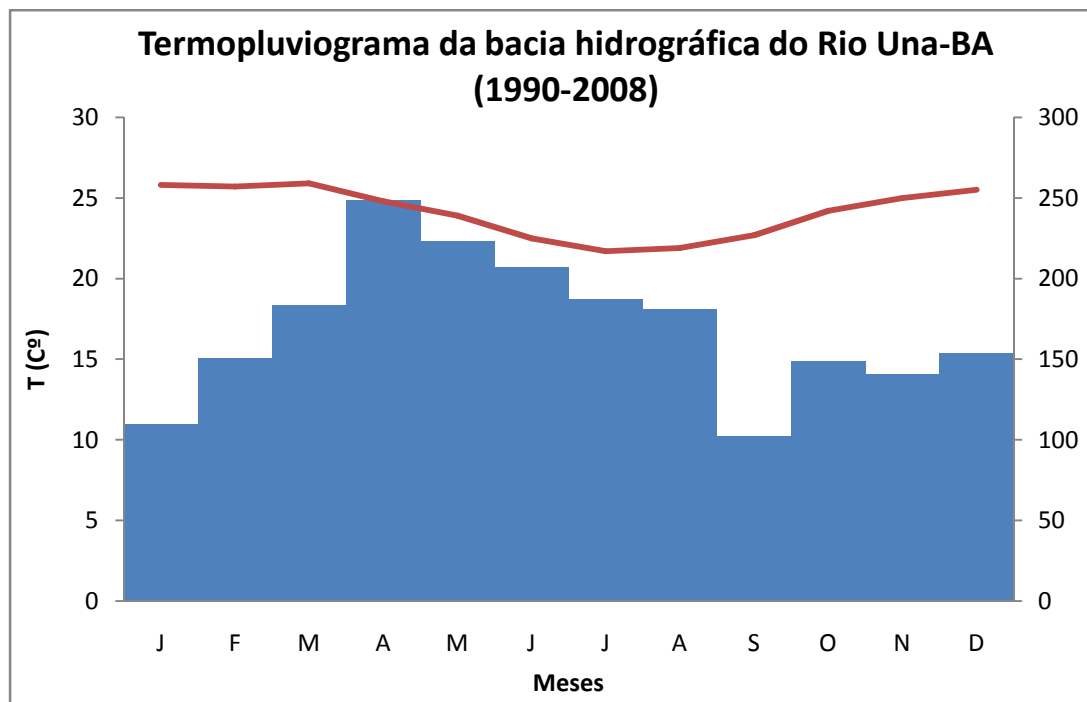


Figura 29: Dinâmica termopluviométrica (1990-2008) na bacia hidrográfica do Rio Una-BA.
Fonte: CEPLAC (2009) e ANA (2010)

No contexto da condição termohídrica no município de Valença, ressalta-se que o mesmo ocupa aproximadamente 70% da área total da bacia estudada, respaldando assim a utilização dos dados locais do referido município. Diante disso, pode-se observar na figura 29, a intensa relação entre chuva e temperatura, porém com associações diretas e indiretas, visto que, entre os meses de abril a julho, o decréscimo da temperatura acompanha o de precipitação, fato este associado com os sistemas de circulação de leste, que promovem diminuição das temperaturas e elevação dos índices pluviométricos.

Diante disso, a dinâmica agroclimatológica, associada com a produção agrícola condiciona a organização do espaço agrário, pois as épocas de início do preparo das terras e plantio das sementes acompanham diretamente a redução das chuvas no período janeiro a março. Assim, pode-se afirmar que o aumento do quantitativo de chuvas interage diretamente com a produção e produtividade do feijoeiro, pois o mesmo deve ser plantado no final do período chuvoso, não pode haver chuva no primeiro ciclo e não pode haver chuva na colheita, afim de não ocorrer o fenômeno chamado de “melar” as vagens, conhecido também pela proliferação de uma espécie de fungo, por conta do aumento da umidade intravagens.

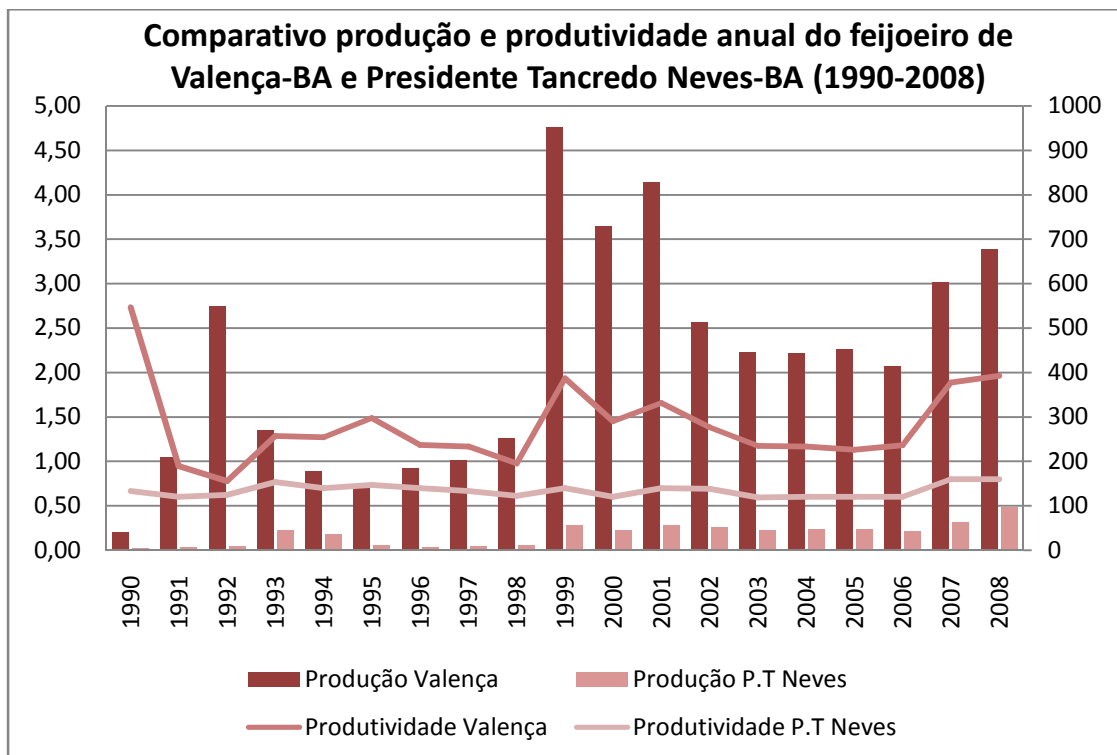
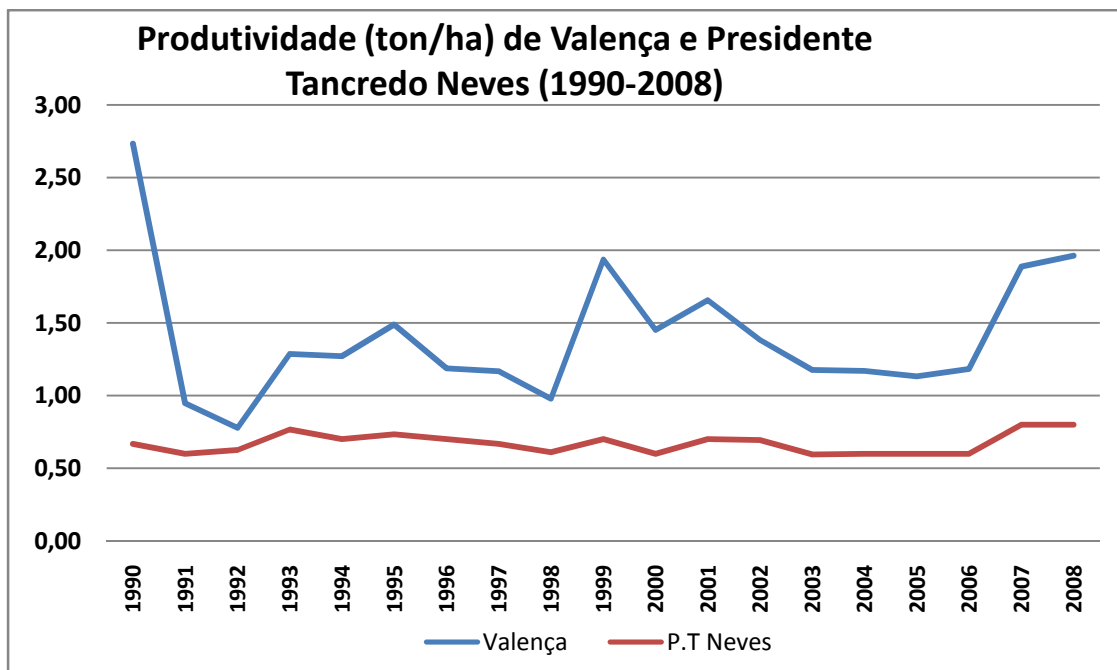


Figura 30: Comparativo Produção (ton) x Produtividade (ton/ha) para a cultura do feijoeiro na Bacia Hidrográfica do Una-BA.

Fonte: IBGE (2009)

No contexto da comparação linear entre a produção e a produtividade do feijoeiro, observa-se por meio da figura 29, uma grande variação entre os municípios de Valença e Presidente Tancredo Neves, fato esse associado diretamente ao padrão de produção entre estes. Contudo a produtividade oscila de forma análoga no bojo dos municípios, o que caracteriza uma elevada correlação entre os dados, visto que são quantitativos de produção e produtividade diferentes, porém com padrões semelhantes.

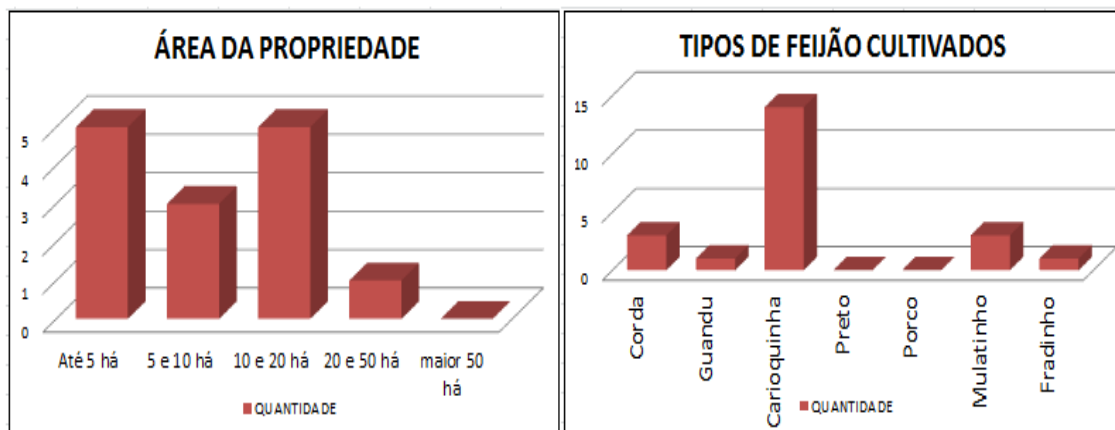
Destacam-se os anos de 1990 e 1999, com as maiores taxas de produtividade no município de Valença entre 1.9 e 2.6 t/ha, respectivamente, o que não é característico em Presidente Tancredo Neves, que possui um padrão de variação anual homogêneo. Tais indicações possibilitam avaliar as interações diretas e indiretas quanto a variabilidade produtiva do feijoeiro e sua interrelação com a pluviosidade total e média anual.

No intuito da integração dos dados de produção e quantitativo de chuvas, faz-se necessária a compreensão da produtividade como elemento de fundamental para a análise da dinâmica agroclimatológica. Nesse sentido, pode se observar na figura 30, que o município de Valença possui altas taxas de produtividade se comparado com o município de P. Tancredo Neves, pois no ano de 1990, Valença alcançou a produtividade de aproximadamente 2.75 ton/ha, o que se equipara com os dados a nível de Brasil em torno de 2.3 ton/ha. Outro aspecto está associado com ano agrícola 1992/1993, o qual em decorrência da redução brusca da pluviosidade impactou diretamente na produção, porém, como os agricultores diminuíram a área, a produtividade aumentou.

4.2. A CULTURA DO FEIJÃO COMO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR/CAMPONESA

A agricultura familiar na Bacia Hidrográfica do Rio Una, apresenta características marcantes no contexto da dinâmica socioeconômica e ambiental a qual está inserida. Assim, cultivos temporários são estabelecidos entre o ciclo de cultivos anuais, tais como o objeto de análise desta pesquisa, o feijão *Phaseolus vulgaris*. Diante disso, outros cultivos ganham destaque, como é o caso da banana, milho, abóbora e hortaliças.

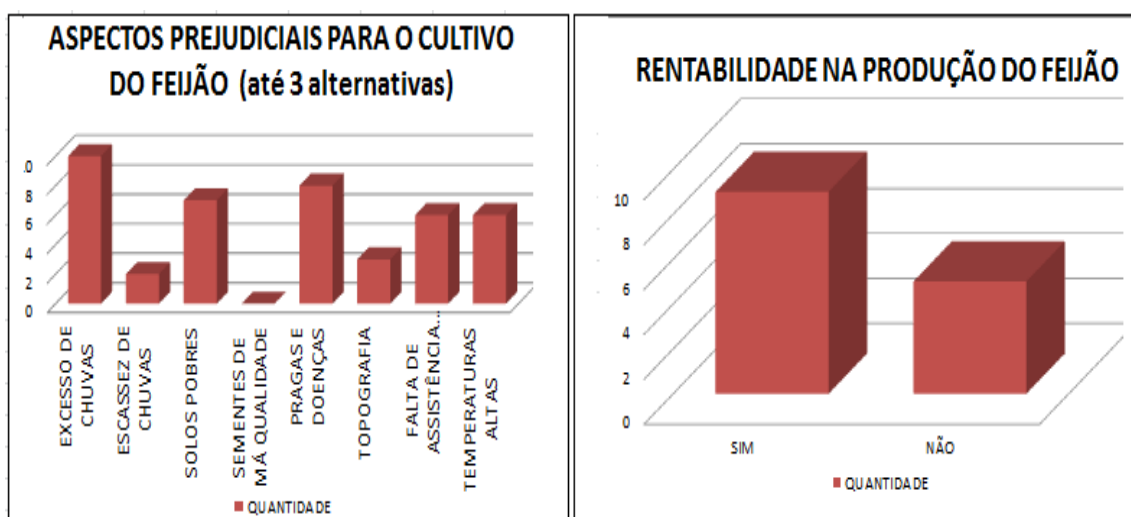
Assim, o cultivo do feijoeiro, possui características peculiares, visto seu caráter de cultivo de auto-consumo (subsistência) para as comunidades da bacia hidrográfica em questão. Diante disso, observa-se que de acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2006) e pesquisa de campo, aproximadamente 90% das propriedades da bacia apresentam dimensões de até 20ha e 50% do tamanho das propriedades cultivam em aproximadamente 70% da dimensão total, traço esse marcante da agricultura familiar/camponesa.



(b)
Figura 31: Sistematização dos questionários aplicados aos agricultores familiares da Bacia Hidrográfica do Una-BA.

Fonte: Trabalho de campo - Questionários.

Com base na pesquisa de campo e da aplicação dos questionários, obteve-se a situação que, 75% dos agricultores cultivam a espécie *Phaseolus vulgaris*, porém consorciadas com outras tais como o *Vigna unguiculata* (feijão de corda), dentre outras. Outra característica importante, é que aproximadamente 60% da produção de feijão é destinada para o consumo familiar e uma pequena parte destinada à comercialização, quadro este que dinamiza a economia dos camponeses, visto a geração de dividendos advindos da atividade agrícola



(a) (b)
Figura 32: Sistematização dos questionários aplicados aos agricultores na Bacia Hidrográfica do Una-BA
Fonte: Trabalho de campo - Questionários.

Quanto aos aspectos ambientais mais prejudiciais ao cultivo do feijoeiro, os agricultores destacaram o excesso de chuva, a incidência de pragas e doenças e os solos “pobres”. Vale ressaltar que nenhum dos entrevistados utiliza agrotóxicos em suas lavouras ao contrário das práticas de recuperação de solos, visto que os mesmos afirmaram a utilização do sistema de rotação de culturas, adubação verde e consórcio florestais. Conforme indicações dos agricultores, os mesmos afirmaram que o feijão é uma cultura de alta rentabilidade, porém por conta da má distribuição de sementes, dos extremos climáticos e da Assistência Técnica escassa, ocorrem elevadas perdas na produção. Assim, o feijão faz parte da dieta alimentar do brasileiro, visto que culturalmente ele foi introduzido na alimentação, sendo que a tradição se dá pelo fato de ser uma leguminosa de alto teor nutritivo com destaque para o ferro, potássio, fósforo e cálcio.

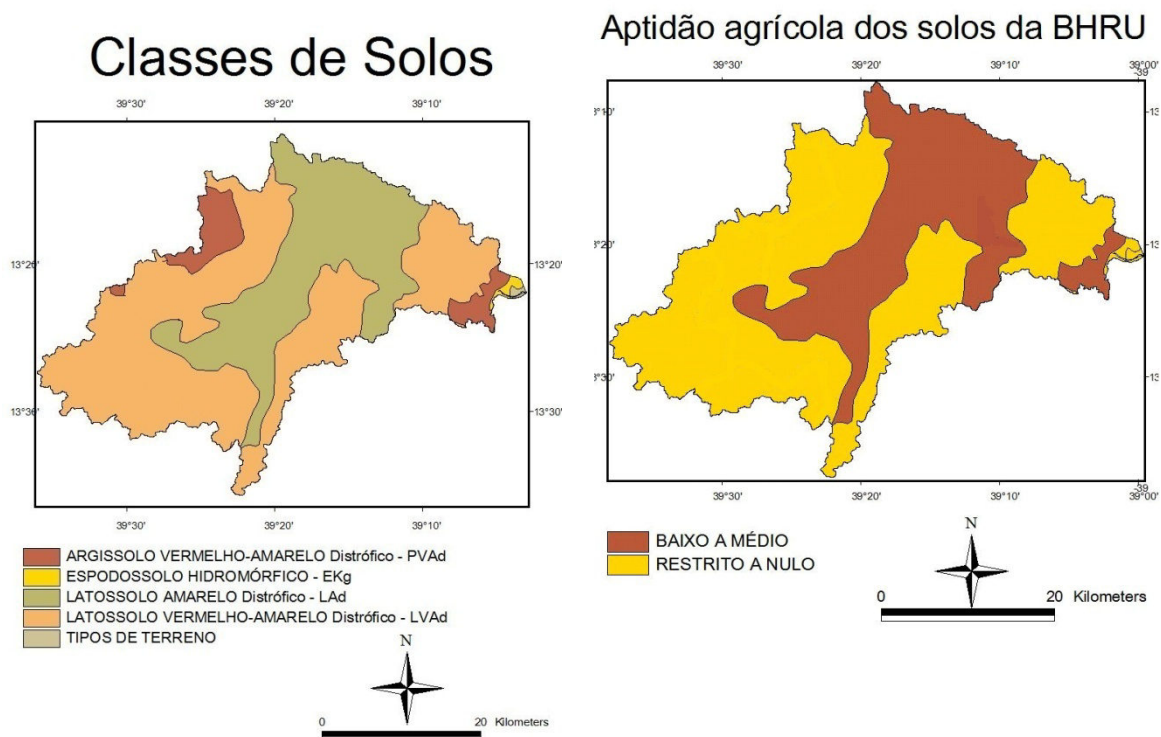


Figura 33: Classificação de solos e de aptidão agrícola para a Bacia Hidrográfica do Una-BA.
Fonte: EMBRAPA (1973)

A dinâmica edafológica emerge da interação direta entre as características físicas e químicas dos solos, com o potencial/aptidão para o cultivo das culturas num determinado espaço. Assim, no caso da Bacia do Una, observa-se o predomínio dos latossolos amarelo e vermelho amarelo distrófico, com a aproximadamente 90% da área

total da bacia em questão e apenas 10% da área total com argissolo vermelho amarelo distrófico, espodossolo hidromórfico e terrenos alagados sazonalmente.

Assim, pode-se observar com base na **figura 33** o predomínio de manchas de solos com aptidão média a baixa, com aproximadamente 35% da área total, no entanto, a maior parcela da bacia em estudo é caracterizada como de restrita aptidão agrícola. Este fato deve-se ao caráter da ocorrência dos latossolos, que são caracterizados como de baixa fertilidade natural devido ao excesso de lixiviação, ocasionados pelos elevados índices pluviométricos. Tais aspectos caracterizam como variáveis diretamente associadas ao desenvolvimento da produção agrícola na bacia hidrográfica estudada, mais precisamente ao cultivo do feijoeiro, que necessita de condições edafoclimáticas específicas, tais como terrenos com baixa declividade, precipitações regulares nos ciclos fenológicos e também solos com acidez fraca a média (pH 5,5 a 6.5).

Posteriormente foram aplicados questionários com os órgãos públicos (EBDA, Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria da Agricultura) e Sindicato dos Trabalhadores Rurais. Nesse contexto, fora constatado como aspectos com mais potencial para o cultivo do feijão, a Assistência Técnica, e os programas governamentais, tais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional da Alimentação Escolar (PNAE). Ressalta-se que, em virtude dos problemas de excesso de chuvas tanto na época da semeadura quanto na colheita, há uma baixa motivação por parte dos agricultores familiares em cultivar o feijoeiro.

Diante da problemática acerca da inserção dos agricultores familiares nas políticas públicas do estado, faz-se necessário a implementação de condições mínimas de produção, visando o aumento da produtividade e da produção. Nesse contexto, o estudo agroclimatológico para as culturas regionais/locais se caracterizam de extrema importância para o desenvolvimento e melhoria das condições de vida dos agricultores familiares. O feijão nesse processo se destaca visto a potencial de consórcios com outras culturas, dinamizando a renda e a atividade agrícola no meio rural. Tal cultivo (feijoeiro) deve ser consorciado com outras culturas no sentido de complementação de renda e introdução de novos cultivares

4.3. AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGROCLIMATOLÓGICA PARA O CULTIVO DO FEIJÃO *PHASEOLUS VULGARIS*

As potencialidades e as limitações para determinado cultivo agrícola está ligado diretamente com os fatores e elementos climatológicos, visto que os mesmo interferem

diretamente no condicionamento e eficiência energética do sistema planta. Assim, avaliar tal aspecto remete a discutir a variabilidade e viabilidade das culturas, bem como a relação entre precipitação e a produção anual. Nesse sentido, a bacia hidrográfica do Una, possui elevados índices pluviométricos e altas taxas de evapotranspiração anual, fato este que compromete diretamente o quantitativo de produção e de produtividade na bacia em questão.

Assim, com base nos dados de precipitação pluviométrica e produção do feijoeiro, buscou-se efetivar o cálculo da correlação entre os mesmos, no intuito de analisar as possíveis interrelações ao longo do período de estudo abrangido por essa pesquisa. Sendo assim, pode-se observar por meio da **tabela 04**, uma variabilidade anual que oscila de 0.28 a -1.00 ao longo da série temporal. Outra questão a ser analisada está no ano agrícola 1990/1991, no qual ocorre uma correlação elevada, exatamente ligada com as elevadas taxas de produtividade **figura 34**.

Tabela 04: Correlação em Precipitação (mm) e Produção do feijoeiro (ton) na Bacia Hidrográfica do Una-BA (1990-2008)

	PRECIPITAÇÃO (mm)	PRODUÇÃO (ton)	CORRELAÇÃO
1990	2197.6	41	0.28
1991	2247.6	210	0.34
1992	2197.9	548	0.39
1993	1520.3	270	0.38
1994	2332.9	178	0.33
1995	1949.6	146	0.45
1996	2273.3	184	0.43
1997	1853.1	203	0.58
1998	1855.9	252	0.55
1999	2760.8	952	0.50
2000	2399.3	729	0.02
2001	2075.2	828	-0.32
2002	1910.2	512	-0.74
2003	2224.9	447	-0.74
2004	1932.5	444	-0.74
2005	2260.4	453	-0.82
2006	2002.4	414	-1.00
2007	1830.9	604	-1.00
2008	1748.5	677	-1.00

Fonte: ANA (2009) e IBGE (2009).

No ano agrícola de 1999/2000, no qual alcançou os maiores índices pluviométricos da série, registrou-se a correlação de 0.02, fato este que demonstra a interrelação direta entre a precipitação, a produção e a produtividade agrícola. Diante

disso, pode-se atestar que até o ano agrícola de 1999/2000 as correlações foram positivas e a partir deste, as correlações passaram a ser negativas. Estes indicadores podem demonstrar que existem outros aspectos a serem inseridos nessa matriz de análise, visto a complexidade envolvida, caracterizando aspectos diretos e indiretos nessa teia de interrelações evidenciadas por meio da avaliação do cultivo do feijoeiro e suas interfaces climatológicas.

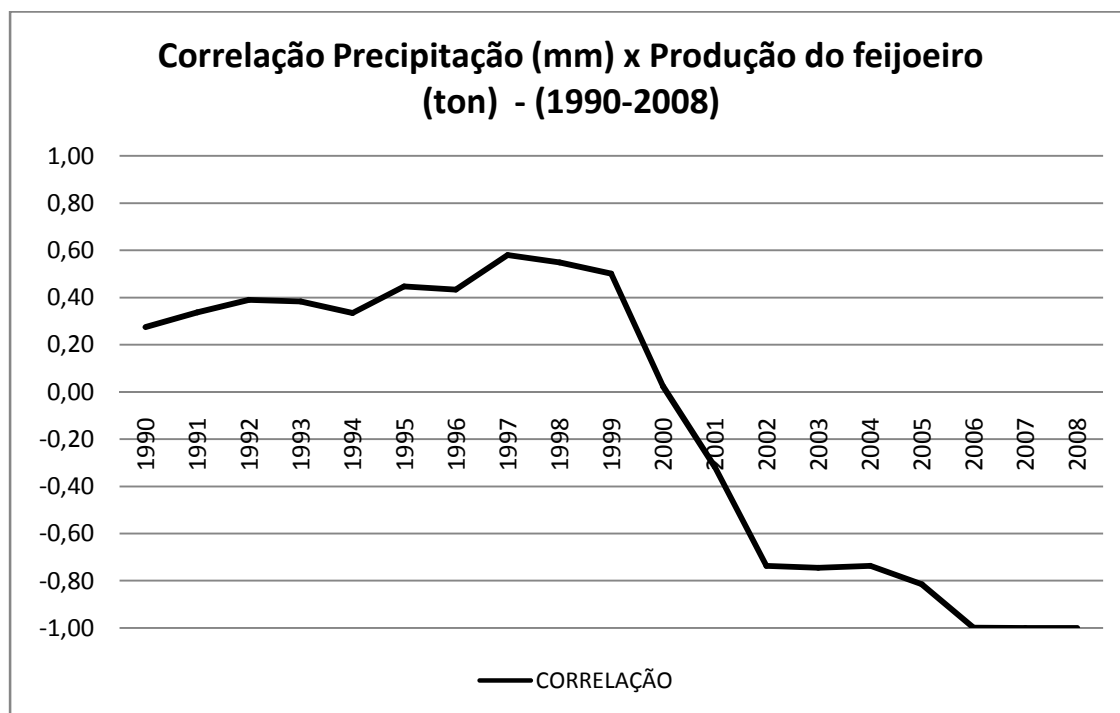


Figura 34: Correlação anual para Precipitação e produção do feijoeiro. Elaboração própria.

Nessa interface, associado aos agrupamentos de dados entre precipitação e evapotranspiração, efetivou-se a construção do evapopluiograma, sendo este resultado da análise de dispersão entre esses dois elementos do balanço hídrico climatológico (precipitação e evapotranspiração potencial). Assim, observa-se uma integração irregular, visto a distribuição dos mesmos, sendo observada uma tendência linear de diminuição, porém nos meses que compreendem o inverno, atesta-se uma maior aglomeração entre os dados, indicando que nos meses de maior precipitação, ocorrem diretamente menores taxas de evapotranspiração potencial, o que gera a dinâmica do excedente hídrico. (**Figura 35**)

A correlação existente entre a precipitação e a evapotranspiração potencial por meio do evapopluiograma na figura 34, deriva da contabilização na dinâmica agroclimatológica, visto que a evapotranspiração potencial é a água que sai do sistema foliar das plantas para a atmosfera, sendo este um processo marcante do balanço hídrico

e energético das plantas. Nesse ínterim, compreender o processo climatológico desde a variabilidade pluviométrica, até o balanço de água no solo tornasse de extrema relevância para os estudos agroclimatológicos, visto a interface direta existente. No caso específico da Bacia Hidrográfica do Una, a variável irrigação não entra no computo da evapotranspiração e da precipitação, pois este procedimento agrícola (irrigação), que busca a melhoria do rendimento não é aplicado, visto a característica de agricultura familiar/camponesa, pois necessita de elevados investimentos financeiros e técnicos.

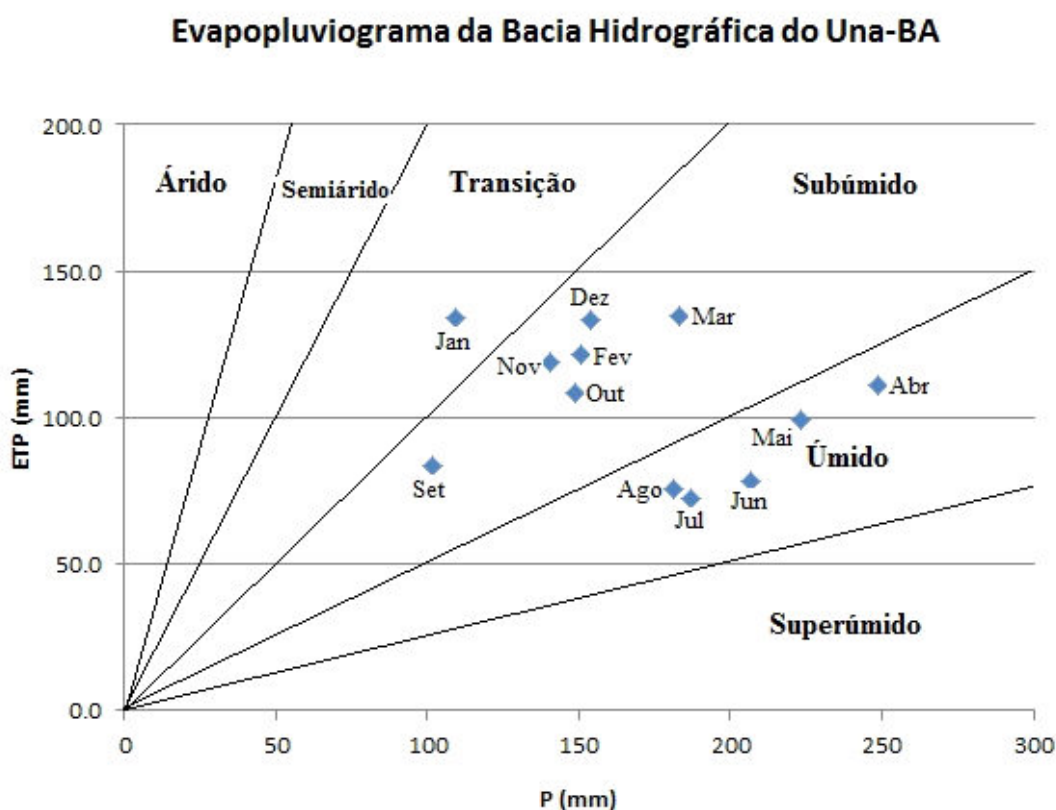


Figura 35: Evapopluviograma da Bacia Hidrográfica do Una, segundo método Thornthwaite (1948).
Fonte: Balanço Hídrico da Bacia Hidrográfica do Una-BA (1990-2008) – Tabela 03.

Por meio do evapopluviograma (figura 34), observa-se que a organização anual dos meses em valores médios da interação da precipitação e evapotranspiração, estão em sua maioria, localizados na faixa climática **subúmido** (fevereiro, março, setembro, outubro, novembro e dezembro), porém os meses de abril, maio, junho, julho e agosto, enquadram-se na faixa **úmido**. O destaque está nos meses de janeiro, localizado na faixa de **transição**, devido ao baixo índice pluviométrico no mês, com 109.5mm, considerado como baixo para a região litorânea.

No contexto da classificação da aptidão agroclimatológica do feijoeiro na bacia hidrográfica em questão, efetivou-se a aplicação da equação do Índice Hídrico (Ih),

visando elaborar uma matriz de interação associadas com o Índice Hídrico (Ih) e a deficiência hídrica, a fim de indicar a classe de aptidão. Optou-se pela classificação mensal no intuito de compreender a variação interanual, visto a necessidade de aplicação direta nas épocas de semeadura, tratos culturais e colheita.

Conforme roteiro metodológico, fora efetivada a classificação e identificadas as classes mensais de aptidão para o cultivo do feijão, vale ressaltar que são classes gerais, que nesse caso foram aplicadas no contexto do feijoeiro. Assim, conforme tabela abaixo observa-se que entre os meses do outono e inverno, está indicado como **não recomendado**, para o cultivo do feijoeiro, este fato deve-se ao elevado índice de precipitação, o que dificulta tanto a semeadura, visto que está etapa não pode ocorrer no período chuvoso, pois como o sistema radicular do feijão é raso, com por volta de 5-10cm no primeiro mês, ocasiona perdas elevadas na produção. **(tabela 05)**

No entanto, uma situação de extrema importância ocorre no mês de janeiro, visto que é o mês no qual o valor de Ih está abaixo de 1,0, este aspecto, ocasiona que seja classificado como **não recomendado**. Porém nos meses seguintes (fevereiro e março) a classe identificada é a **preferencial**, pois não caracteriza-se como superúmido, como é o caso dos meses (abril a agosto), pois o Ih atinge taxas acima de 100mm mensais.

Tabela 05 – Classes de Aptidão agroclimatológica para o cultivo do feijoeiro na Bacia Hidrográfica do Una-BA

		Índice Hídrico (Ih)	Deficiência Hídrica DEF (mm)	Classes de Aptidão Agroclimatológica
Verão	D	15.4	0.0	Marginal - Subúmido
	J	0.5	0.0	Não recomendado - Subúmido
	F	5.7	0.0	Preferencial- Subúmido
Outono	M	26.4	0.0	Preferencial- Úmido
	A	124.3	0.0	Não recomendado – Superúmido
	M	124.7	0.0	Não recomendado – Superúmido
Inverno	J	164.1	0.0	Não recomendado – Superúmido
	J	156.4	0.0	Não recomendado – Superúmido
	A	139.7	0.0	Não recomendado – Superúmido
Primavera	S	21.6	0.0	Preferencial - Úmido
	O	37.1	0.0	Preferencial - Úmido
	N	18.0	0.0	Marginal - Subúmido
	Σ	69.4	0.0	Marginal - Úmido

Classe preferencial	Classe marginal	Classe não-recomendada
Indica eficiência no cultivo agrícola do feijão, pois possui baixas taxas de deficiência hídrica.	Indica uma faixa de transição na eficiência no cultivo agrícola do feijão, visto a elevação das taxas de deficiência hídrica, ou de Ih.	Indica deficiência hídrica acentuada, ou Ih elevado/baixo, impossibilitando o cultivo com eficiência do feijão.

Pode-se observar que a bacia hidrográfica em questão apresenta aptidões agrícolas variadas para o cultivo do feijão *Phaseolus vulgaris* (feijoeiro), visto a variabilidade interanual das classes não recomendada e preferencial, porém há um predomínio para a classe **não recomendada** com 06 meses nessa classe (janeiro, abril, maio, junho, julho e agosto). No entanto, apresenta 4 meses como **preferencial** (fevereiro, março, setembro e outubro) e 02 meses como **marginal** (dezembro e novembro). No entanto, as classes identificadas como marginal e não recomendada, caracterizam-se pelo fato de possuir Ih abaixo de 20 e/ou Ih acima de 100, o que

impossibilita o cultivo nesse período, associado diretamente às elevadas taxas de excedente hídrico e de precipitação pluviométrica.

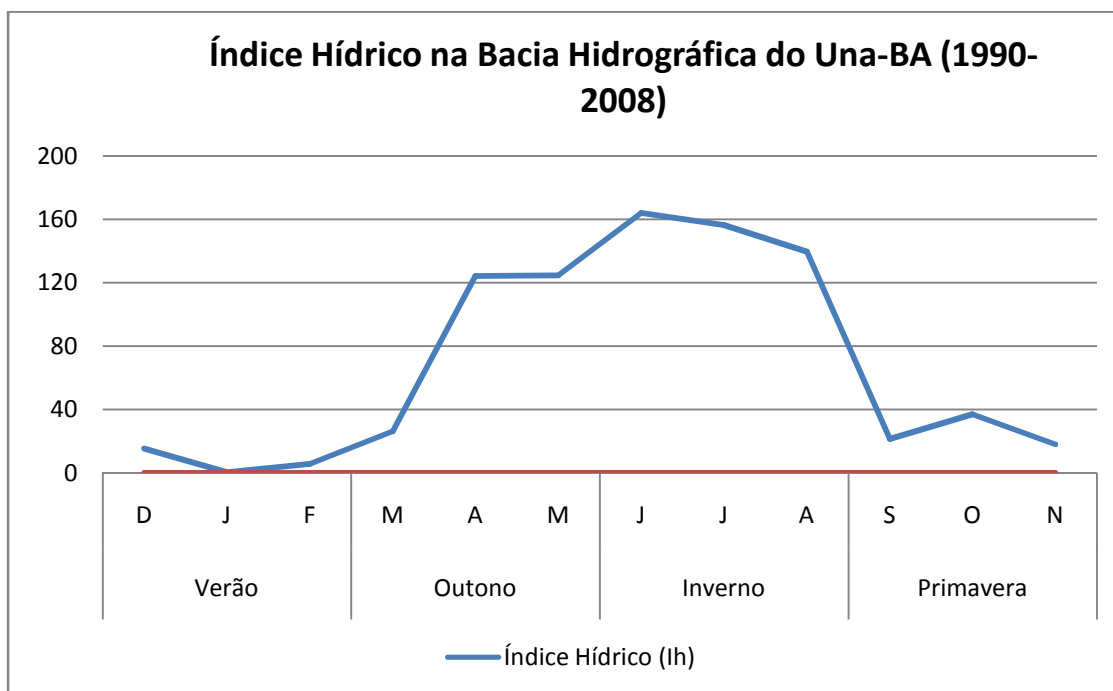


Figura 36: Variabilidade do Índice Hídrico e Deficiência hídrica na Bacia do Una-BA.
Fonte: ANA (2009), Elaboração própria.

No intuito de representar a variabilidade interanual do Índice Hídrico no período do recorte temporal abordado (1990-2008), pode-se observar a oscilação elevada durante o ano, com valores médios de 160mm no mês de junho e uma tendência de redução entre os meses de julho a setembro. (**Figura 36**). Com base na análise do calendário agrícola integrado (**quadro 02**), pode-se afirmar que a bacia hidrográfica do Una, possui aptidão marginal para o cultivo do feijoeiro, podendo essa potencialidade ser elevada e dinamizada com a implantação de sistemas produtivos mais rentáveis, os quais propiciem maior aproveitamento no uso da terra e introduzam práticas de eficiência produtiva, tais como adubação orgânica, cultivo em curvas de nível, redução do uso de agrotóxicos, políticas de crédito rural e universalização da assistência técnica.

O calendário agrícola busca representar a interação entre a precipitação pluviométrica e os ciclos fenológicos de determinada cultura. No caso específico para a Bacia do Una, delimitou-se o primeiro período caracterizado como o 1º Ciclo de aptidão anual ao plantio (janeiro-maio), o período de junho a agosto (não recomendado ao plantio) e o 2º Ciclo de Aptidão ao plantio (setembro – dezembro). Tais indicações foram organizadas com base nos dados pluviométricos anuais e no ciclo fenológico da

cultura do feijoeiro, associados diretamente com a produção/productividade do feijoeiro e a área plantada e colhida para o cultivo. (**Quadro 02**)

Observa-se no ciclo fenológico da cultura do feijoeiro (preparo da terra – plantio – tratos culturais – colheita), sendo que no primeiro ciclo caracterizado como a safra principal (verão) e o segundo ciclo marcado pela safra de inverno. Vale ressaltar que a safra de inverno é menor, com apenas 4 meses, pois há um baixo interesse por parte dos agricultores pelo plantio, ocasionando redução da área plantada e decorrente baixa produção e produtividade. (**Quadro 02**)

Assim, no ano de 1990 o aspecto pluviométrico foi indicativo de uma safra pequena, pois houve um excesso de chuvas no período da colheita (273 mm), fato que ocasionou elevadas perdas na produção. Outro fato é que a área destinada ao plantio foi pequena (15 ha), se comparado com os anos seguintes. Tal área deve ter associação com o ano de 1989. A produtividade elevada com 2.73 ton/ha é explicada em função de tais aspectos, área colhida pequena e baixa produtividade. (**Quadro 02**)

No que tange ao ano de 1993, vale ressaltar que foi registrada o menor índice pluviométrico da série estudada, porém, também houve uma concentração de chuvas no período dos tratos culturais e colheita, sendo que no período de desenvolvimento fenológico ocorreu poucas chuvas (73mm). Quanto à 2ª safra (setembro-dezembro) ocorreu um maior desenvolvimento visto a melhor distribuição pluviométrica.

Nos anos 1999, 2000 e 2001, observa-se uma distribuição equitativa das chuvas no primeiro ciclo de aptidão, sendo associado a esse processo a elevada produção e área colhida na safra. Tal aspecto sofre uma pequena alteração, no que tange ao período dos tratos culturais na segunda safra, no qual há uma redução do índice pluviométrico, porém, não impactando negativamente a produtividade. Quanto à área colhida há uma estabilização entre 492 e 502 ha, sendo este processo análogo à precipitação anual e produção anual. (**Quadro 02**).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	PERÍODOS
J	101	57.2	241	46.6	94.8	42.1	105	71.6	98.2	116	103	124	299	35.4	328	86.6	103	79.1	52.9	1º Ciclo de aptidão
F	38.3	69.3	219	140	219	67.7	109	312	110	268	210	117	149	161	161	142	93	404	225.2	
M	153	301	198	73	242	175	147	363	182	121	186	293	155	336	215	104	150	147	173	
A	94.8	236	223	215	333	310	469	144	161	339	354	142	161	185	220	392	233	238	199.1	
M	273	337	64.1	157	318	209	141	236	173	238	290	135	173	296	250	192	98.2	85	146.5	
J	265	340	357	170	145	232	194	154	295	275	336	261	254	276	196	344	409	166	227.2	Período não indicado ao plantio
J	118	167	280	120	383	252	197	136	178	355	211	199	166	209	107	278	261	98.8	188.7	
A	265	151	160	138	89.9	110	185	84.9	192	332	171	231	258	229	49.5	186	113	167	95.2	
S	117	150	136	109	229	159	192	43.5	99.7	165	222	137	149	256	101	163	141	162	80.4	2º Ciclo de aptidão
O	494	119	50.4	138	85.2	41.2	253	145	172	237	87.5	241	52.5	56.6	98.3	71.6	134	97.9	44.7	
N	38	244	70.1	169	143	289	241	83.5	179	116	75.8	22.7	52	101	168	206	218	85.7	57.1	
D	241	76.2	201	46.4	51.1	63.2	40	79.9	17.6	199	153	173	44.3	84.5	37.7	96.3	48.2	101	258.5	
PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	2197.6	2247.6	2197.9	1520.3	2332.9	1949.6	2273.3	1853.1	1855.9	2760.8	2399.3	2075.2	1910.2	2224.9	1932.5	2260.4	2002.4	1830.9	1894.7	-
ÁREA COLHIDA (ha)	15	222	705	210	140	98	155	174	258	492	502	500	370	380	380	400	350	320	345	-
PRODUÇÃO ANUAL (ton)	41	210	548	270	178	146	184	203	252	952	729	828	512	447	444	453	414	604	677	-
PRODUTIVIDADE ANUAL (ton/ha)	2.73	0.95	0.78	1.29	1.27	1.49	1.19	1.17	0.98	1.93	1.45	1.66	1.38	1.18	1.17	1.13	1.18	1.89	1.96	-

	Preparo do solo
	Plantio
	Tratos culturais
	Colheita

Quadro 02: Períodos produtivos para a cultura do feijoeiro na Bacia Hidrográfica do Rio Una-BA, segundo precipitação pluviométrica.

Fonte: IBGE (2010) e ANA (2009) Elaboração própria.

CALENDÁRIO AGRÍCOLA PARA A CULTURA DO FEIJOEIRO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO UNA-BA

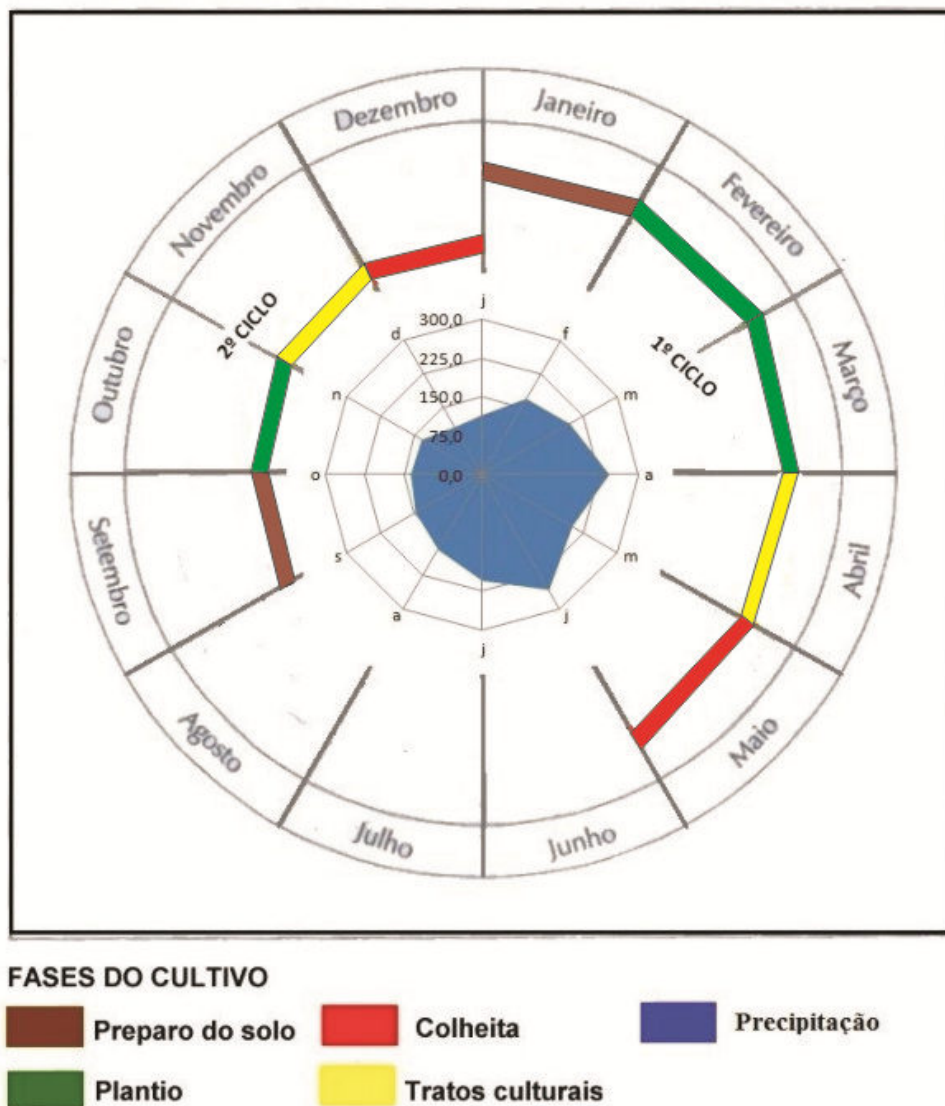


Figura 37: Calendário agrícola em forma cíclica para a Bacia Hidrográfica do Una-BA.
Fonte: IBGE (2010) e ANA (2009). Elaboração própria.

Outra característica importante a ser analisada é o fato da estabilização da produção anual do feijoeiro a partir do ano de 1999, oscilando em torno de 952 a 414 toneladas. Nesse ínterim, observa-se os menores quantitativos de produção nos anos de 1990, 1991, 1993 e 1998. Quanto às precipitações, pode-se identificar nesses anos citados anteriormente que há elevada amplitude pluviométrica anual, tanto nos meses, como nos ciclos de aptidão classificados, impactando diretamente no quantitativo de produção e produtividade.

Com base no calendário agrícola integrado, organizou-se o calendário agrícola em forma gráfica, o qual demonstra visualmente a variação dos ciclos de aptidão identificados com base nos dados agrícolas e pluviométricos. Assim, observa-se a predominância do 1º Ciclo, associado diretamente com a distribuição pluviométrica na bacia estudada, iniciando o preparo da terra no mês de janeiro, decorrente das precipitações de 80 mm/mês. Outra característica perceptível está na organização do 2º Ciclo, o qual inicia-se no mês de setembro, sendo essa a safra do verão, na qual os agricultores plantam uma área reduzida, devido às elevadas precipitações no inverno. **(Figura 37).**

Tendo em vista a utilização do calendário agrícola no planejamento do plantio do feijoeiro na bacia hidrográfica estudada, vale ressaltar sua relevância para os agricultores familiares, os quais organizam seus plantios com base na estação chuvosa, podem a partir da utilização desse instrumento, dinamizar suas práticas agrícolas e potencializar a o desenvolvimento da cultura do feijão *Phaseolus vulgaris*, visto sua interação direta com o modo de vida das populações do meio rural. **(Figura 37).**

Tais constatações demonstram o papel desempenhado pela precipitação pluviométrica, quanto à dinamização da produção e produtividade agrícola está associado diretamente com a variabilidade da chuva nos ciclos de aptidão (preparo do solo-colheita), pois o potencial de perda de safra, não se resume ao quantitativo total de chuvas e sim à sua distribuição. Nesse ínterim, tal aspecto pode ser observado no contexto de vários anos agrícolas do recorte temporal estudado (1990-2008), como por exemplo, o período de 1999 a 2001, nos quais houve distribuição pluviométrica equitativa em ambos os ciclos de aptidão.

CAPÍTULO 05 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões acerca da abordagem da Climatologia Geográfica, no tocante à dinâmica agroclimatológica, é possível afirmar que se torna uma abordagem de extrema relevância, visto o caráter de integração das análises e reflexões acerca do clima como elemento imprescindível para o estudo da organização do espaço. Assim, o processo de relação mútua do clima com a produção agrícola, mais precisamente do feijão *Phaseolus vulgaris*, é base para a agricultura familiar, visto que o mesmo é base para alimentação humana e possui um aspecto cultural muito arraigado nas tradições populares associadas ao meio rural.

Assim, as discussões concernentes à teoria da complexidade promoveram um horizonte de interpretação que auxiliou tanto nas análises e como as avaliações de cunho teórico-metodológico, possibilitando extrapolar a visão de pesquisador-cientista para a totalidade do espaço. Associada a este contexto ressalta-se a clareza do papel da Geografia enquanto ciência cuja característica básica está na interrelação de teorias e abordagens, calcadas na análise escalar. Quanto aos resultados alcançados nessa pesquisa, vale destacar a sua análise e aplicação do método do balanço hídrico proposto por Thornthwaite e Matter (1955) e do calendário agrícola, pois representou a realidade agroclimatológica da bacia hidrográfica em estudo, visto o resultado de tendência para taxas de excedentes hídricos e deficiência apenas no mês de janeiro.

Quanto às correlações acerca dos elementos climáticos precipitação atmosférica e temperatura do ar, vale destacar a intensa correlação do processo existente entre os dados de precipitação com a produção agrícola do feijão *Phaseolus vulgaris*, sendo exceção em algumas análises anuais por meio dos valores máximos. Quanto à análise térmica, esta mostra-se de baixa relevância, visto a sua baixa variabilidade e cujos valores encontram-se dentro do *optimum* fenológico da cultura do feijoeiro.

Em relação ao uso da terra na bacia estudada, atestou-se o processo intenso de desmatamento da floresta ombrófila densa, com maior incremento no setor oeste da bacia, sendo atestada em campo, a ocorrência de inúmeras áreas desmatadas para implantação de pastagem. Nesse aspecto, vale ressaltar a pluriatividade agrícola existente na bacia, visto a coexistência de vários cultivares permanentes e temporários. Esses resultados coadunam com a confirmação da hipótese proposta inicialmente

discutida e estabelecida, concernente com aplicabilidade do estudo proposto, a metodologia abordada e perante os resultados apresentados.

Diante de tais afirmações, as práticas atestadas em campo do plantio do feijoeiro na bacia hidrográfica do Rio Una, apresentam aspectos associados com o baixo desenvolvimento tecnológico integrado à agricultura. Porém, esse caráter não inviabiliza a produção tanto para consumo como para comercialização, visto que a base para a agricultura familiar, está exatamente no baixo potencial de técnica, no trabalho familiar e nas pequenas propriedades.

No estudo climatológico proposto, reafirma-se a ação climática como dinamizadora nos fatores de organização do espaço geográfico, potencializado pelo uso da terra e as práticas agrícolas inerentes à área de estudo (Bacia Hidrográfica do Una). Vale ressaltar a interrelação entre clima-produção-productividade-produtores do feijoeiro, pois representa a base do processo de análise e estudo da dinâmica agrária do ponto de vista climatológico.

Por meio da aplicação dos questionários, foi demonstrado a dinâmica do cultivo do feijoeiro, pois 90% dos agricultores entrevistados, afirmaram cultivarem o feijoeiro, comumente consorciado com outras culturas, o que caracteriza senão o potencial como gerador de renda e o enraizamento cultural deste cultivo no cotidiano dos agricultores familiares/camponeses. Outro aspecto a ser analisado é a necessidade de construir um padrão familiar de utilização de medidas conservacionistas, tais como plantio em curvas de nível, adubação verde, dentre outras que reafirmem o desenvolvimento desta atividade na dinâmica econômica da Bacia Hidrográfica do Una.

Quanto às classes de aptidão caracterizadas neste trabalho, demonstram a baixa potencialidade do cultivo do feijoeiro na bacia hidrográfica em estudo, visto a elevada demanda hídrica/pluviométrica, porém com ressalvas visto, o excedente hídrico em alguns meses do ano, impossibilitando o cultivo em larga escala de tal cultura. Outro aspecto a ser analisado é a problemática da chuva no período de semeadura e na colheita, gerando altas taxas de perdas de safra e um conseqüente desestímulo por parte dos agricultores familiares.

Os estudos agroclimatológicos representam elevada potencialidade, pouco explorada, no desenvolvimento de estratégias de inserção das comunidades do campo no processo de tomada de decisão quanto aos aspectos relacionados com a interrelação

clima-solo-produção agrícola, pois os agricultores estão na base de aproximadamente 70% da produção de alimentos no Brasil, haja vista a necessidade de maiores investimentos técnicos/operacionais no processo produtivo local, regional e nacional.

Este estudo geográfico desempenha papel relevante na produção acadêmica, pois relaciona conceitos e categorias de análises juntamente com aplicação de modelos e análise de dados, promovendo uma avaliação mais integralizadora, visando a compreensão da totalidade do espaço em suas nuances climatológicas. Caracteriza também como um aporte teórico/conceitual quanto à discussão entre Geografia – Clima – Agricultura e suas interações diretas e indiretas associada aos elementos e procedimentos utilizados à luz da complexidade espacial.

A metodologia proposta demonstrou que foram alcançados os objetivos delineados ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, tais como a variabilidade pluviométrica, a interação chuva-produção do feijoeiro, a análise da produtividade e produção do feijoeiro e a avaliação da aptidão agroclimatológica do feijoeiro na bacia hidrográfica questão, podendo este trabalho ser instrumento para o planejamento e execução das políticas públicas no espaço rural na bacia estudada.

Nesse ínterim, ressalta-se a necessidade de aprofundamento, com destaque para o estudo da dinâmica edafológica e promover uma interação com a dinâmica climatológica em trabalhos futuros, pois representará um avanço mais profícuo no estudo agroclimatológico na bacia hidrográfica em questão, podendo abranger uma área maior, com aglomerado de dados mais abrangentes, visando uma análise mais específica. Outra característica está na falta de temporalidade nos dados pluviométricos disponibilizados, pois dificulta a análise climática com maior integração.

Assim, faz-se necessário a integração das políticas públicas no sentido de buscar o desenvolvimento das famílias do campo, pois grande parte dos alimentos consumidos no Brasil advém da produção familiar baseada na produção de milho, hortaliças, mandioca, especialmente o feijão. Nesse ponto a academia deve conceber a necessidade de promover ações que resultem em pesquisas e discussões acerca da melhoria das condições de vida da população do campo, no intuito de dinamizar práticas afirmativas em prol da agricultura familiar/camponesa.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia:** questões de escala e método. Estudos Avançados-USP, São Paulo, v.3, n.5, 1989.

_____. **Os domínios da natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, 2003.

ANDRIUCCI, L.R. & SANT'ANNA NETO, J.L. & FERREIRA, M.M.C. Análise da variabilidade e tendência das chuvas e descrição da produção agrícola na bacia do rio Pirapó-PR. In: **Boletim de Geografia**. UEM. V.20, n.02, 2002.

ARAUJO, H.A. e RODRIGUES, R.S. **Regiões características do Estado da Bahia para previsão de tempo e clima**. Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA). Salvador-BA. 2000.

ASSAD, E.D. Estruturação de dados geoambientais no contexto de microbacia hidrográfica. IN: ASSAD, E.D. & SANO, E.E. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2 ed: Embrapa-CPAC, 1998.

AOUAD, M.S. **Tentativa de classificação climática para o Estado da Bahia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

AZEVEDO, P.V. & SILVA, G.B. Potencial agroclimático da região da Chapada Diamantina/ no Estado da Bahia. In: **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.15, n.1, 77-88, 2000.

BAHIA / SEPLANTEC / CEPLAB. **Atlas Climatológico do Estado da Bahia: análise espacial da temperatura**. Documento n. 4. Salvador, 1976.

BAHIA/SEI. Sistema de Informações Geográficas do Estado da Bahia. CD. Salvador-BA, 2003.

_____. CENTRO DE ESTUDOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA (CEPA). **Aptidão pedoclimática por cultura do Estado da Bahia**. Salvador, 1985.

_____. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Balço hídrico do Estado da Bahia**. Salvador: SEI, 1999.

_____. SUPERINTENDENCIA DE ESTUDOS ECONOMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Diagnostico ambiental do litoral sul da Bahia**. Salvador: SEI, 1999.

BARRIOS, N.A.Z. O ritmo climático e a organização do espaço agrário no extremo-oeste do Estado de São Paulo, Brasil. In: **Observatório Geográfico da América Latina.org.mx**, 2010

BARBANO, M. T. **Riscos climáticos e épocas de semeadura para o feijoeiro (Phaseolus vulgaris L. cv. Carioca) na safra das águas no Estado de São Paulo**. Tese de doutoramento. UNICAMP– Campinas, 2003.

BARBOSA, D.V.N. **Orientação e especialização da agricultura na Bahia**. Análise Conjuntural, Salvador: CEPLAB, v. 5, n. 3, p. 107-129, jan./set. 1978.

_____. **Os impactos da seca de 1993 no Semi-árido Baiano:** Caso de Irecê. Salvador: SEI, 2000.

BARON, C. & CLOPES, A. **Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos (SARRAMET/SARRAZON)**. Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento - SARRA. CIRAD, Franca-SP. 1996.

BRAIDO, L.M.H. & TOMASELLI, J.T.G. Caracterização climática e dos anos extremos (chuvoso e seco): seus efeitos na produção de cana-de-açúcar, milho e soja para a região do Pontal do Paranapanema – SP. In **Revista Formação**, n.17, volume 1 – p.13-34, 2010.

BARROS, J.R. & ZAVATINI, J.A. Bases conceituais da climatologia geográfica. IN: **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, ano 08, número 16, 2009.

BASTOS, R.L. **Ciências humanas e complexidades**: projetos, métodos e técnicas de pesquisa, o caos, a nova ciência. Juiz de Fora -MG. 1999.

BOTELHO, R.G.M. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A.C (org). **Reflexões sobre a Geografia Física do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BRASIL: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual de uso da terra**. Série manuais técnicos. 2 ed. Rio de Janeiro. 2006.

_____. RESOLUÇÃO Nº. 32, de 15 de outubro de 2003 – **Institui a Divisão Hidrográfica Nacional**. (Publicado no DOU em 17/12/2003). Acesso em, 05 de abril de 2009.

CALDAS, A. J. F. da S. **Geoprocessamento e análise ambiental para determinação de corredores de habitat na Serra da Concórdia, Vale do Paraíba. RJ**. Dissertação (Mestrado em Ciências - UFRJ). – 2006.

CAMARA, G. (org). **Análise espacial de dados geográficos**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2004.

CARACRISTI, I. **A natureza complexa da poiésis climática: contribuições teóricas ao estudo geográfico do clima**. Tese de doutoramento. São Paulo, 2007.

CARRARA, C. M. **Uma aplicação do SIG para a localização e alocação de terminais logísticos em áreas urbanas**. Dissertação (Mestrado). São Carlos-UFSCAR, 2007.

CARVALHO, E.W.L. **Recomendação de variedades de Feijoeiro Comum para os Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas**. EMBRAPA. Aracaju, SE Dezembro, 2006.

CAMARGO, L.H. de. **A ruptura do meio ambiente**: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a Geografia da complexidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CASTRO, I. E & GOMES, P. C. da C. & CORREA, R.L. (org.) **Geografia: conceitos e temas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

KAYANO, M.T e ANDREOLI, R.V. Clima da região nordeste do Brasil. In: CAVALCANTI, I.F.A (org). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CONTI, J. B. **A Geografia física e as relações sociedade/natureza no mundo tropical**. 2. ed. – São Paulo, Humanitas Publicações – FFLCH/USP, 2002.

COSTA, M.C.C. & SILVA, J.X. Geoprocessamento aplicado à criação de planos de manejo: o caso do parque estadual da pedra branca – RJ. In: SILVA, J.X & ZAIDAN, T.R. **Geoprocessamento e análise ambiental** (orgs). 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

CHAGAS, C. S. *et all.* Um método para elaboração de zoneamentos agropedoclimáticos: estudo de caso do arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Passo Fundo, v.9, n. 3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.571-580, 2001.

CHRISTOFOLETTI, A. L. H. Sistemas dinâmicos: as abordagens da teoria do caos e da geometria fractal em Geografia. In: VITTE, A. C. e GUERRA, A. J. T. (org). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

CUNHA, S. B. da. Bacias hidrográficas. IN: CUNHA, S. B. da & GUERRA, A. T. **Geomorfologia do Brasil**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

CURRY, L. Climate and a economic life: a new approach. In: **The Geographical review**. 1952.

CROSTA, A.P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas/UNICAMP, 1993.

D'ANGIOLELLA. *et all.* **Estimativa e espacialização do balanço hídrico na mesorregião sul da Bahia**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia-BA, 2005, INPE, p. 83-90.

DEFFUNE, G. & GALVANI, E. & AVANCINI, M. Classificação climática e índices e aridez para Maringá-PR de 1976-1992. In: **Boletim de Geografia**. UEM. v.12, n1, 1994.

DEFFUNE, G. & GALVANI, E. Determinação do balanço hídrico de Maringá-PR, 1976-1992. In: **Boletim de Geografia**. UEM. v.12, n1, 1994.

ELY, D. F. **Teoria e método da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas** (Tese de doutoramento) – UNESP. Presidente Prudente, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Aquecimento global e a nova Geografia Agrícola do Brasil**. Brasília-DF. Agosto, 2008.

FIGUEIREDO, R.M.. Zoneamento agroclimático da cidade de Nova Friburgo – RJ estudo preliminar. In: XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz de Iguaçu-PR, 2002.

FERREIRA, C. M.. **Feijão na economia**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002.

GOODCHILD, M. Geographical information science. In: **International Journal of Geographical Information Systems**, 6 (2): 35-45, 1991.

GRAZIANO. S. J. **O novo rural brasileiro**. Campinas, Unicamp/IE, 1999.

GUERRA, A.T. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4. ed Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

JESUS, E.F.R. Algumas reflexões teórico conceituais na climatologia geográfica em mesoescala: uma proposta de investigação. In: **GeoTextos**, EDUFBA. vol. 4, n. 1 e 2, 2008.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 4. ed. rev. São Paulo: Cortez, 2007. p. 239.

LIU, W. T. H. **Aplicações de sensoriamento remoto**. Campo Grande: Editora UNIDERP, 2006.

MALUF, J.R.T. (et all). Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão safrinha no estado do Rio Grande do Sul: períodos favoráveis de semeadura por município, safra 2004-2005. IN: **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**. Passo Fundo – RS, 2004.

MARIANO,Z.F. Precipitações pluviais e a cultura da soja em Goiás. In: **Revista Mercator** - volume 9, número especial (1), 2010.

MATTA, J.M.B. Agricultura familiar e organização do espaço agrário do Estado da Bahia. In: **Anais do V Simpósio Nacional de Geografia Agrária (SINGA)**. Nitéroir-RJ, 2009.

MEIRELES, E.J.L. Risco climático do feijão da seca no Estado de Goiás, sob preparo de solo convencional e plantio direto. In: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.1, p.116-120, 2003.

MENDONCA, F. **Geografia Física: ciência humana**. 4ed São Paulo: Contexto, 1996.

MENDONÇA, F.& KOSEL, S. Geografia ambiental. IN: **Elementos de epistemologia da Geografia contemporânea**. UFPR, 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Zoneamento agrícola de risco climático**: Instrumento de gestão de risco utilizado pelo seguro agrícola do Brasil. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/>, 2009.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 3 ed. Rio de Janeiro:Bertrand Brasil, 1999.

_____. **O método 1: a natureza da natureza**. Porto Alegre: Sulina, 2008.

MONTEIRO, C.A.F. **Clima e excepcionalismo**: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: EDUSC, 1991.

_____. O estudo geográfico do clima. **Cadernos Geográficos**, Florianópolis, n. 1, 1999.

_____. A questão ambiental na Geografia do Brasil: propósito da validade, especialização e pesquisa universitária. In: **Cadernos Geográficos**. Florianópolis-SC, n.05. maio, 2002.

MONTEIRO, J.E.B.A.(org) **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, DF: INMET, 2009.

MOTA, F. S. da. **Meteorologia agrícola**. 7.ed. São Paulo: Nobel, 1989.

MOTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

NETTO, A.L.C. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. IN: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T.. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

- NIMER, E. Climatologia da região nordeste do Brasil: introdução à climatologia dinâmica. In: **Revista Brasileira de Geografia**. IBGE – Rio de Janeiro. Ano 34, nº2. 1972.
- NUNES, L.H. A escala nas ciências atmosféricas. In: **Rev. IG São Paulo**, 19(1/2), 71-73, jan./dez./1998.
- NUNES, E.L. Zoneamento agroclimático da cultura do café para a bacia do rio doce. IN: **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.22, n.3, 297-302, 2007.
- KOUSKY, V.E e ELIAS. M. **Meteorologia sinóptica**: parte II. INPE, São José dos Campos-SP, 1982.
- OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981.
- ORLANSKI, I. **A rational subdivision of scales for atmospheric processes**. Bulletin of the American Meteorological Society, 56(5), p. 527-530, 1975.
- PELLEGRINI, G.Q. et al. Mudanças Climáticas Globais e a Agricultura no Brasil. In: **Revista Multiciência**. Campinas, Edição no. 8, Mudanças Climáticas, Maio 2007.
- PELEGRINI, D.F. **Geografia e saberes modernos**: a inserção da complexidade nos discursos geográficos. Uberlândia – MG. Tese de doutorado em Geografia. UFU. 2008.
- PICINI, A.G. **desempenho dos simuladores climáticos do modelo epic (erosion productivity impact calculator) para diferentes condições ambientais do estado de São Paulo**. Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola – UNICAMP. Campinas, 2003.
- PICINI, A.G. & VALERIANO, M de. M. **Geoprocessamento e informações agroclimatológicas**. INPE, São José dos Campos-SP. 2003.
- PINTO, J.E.S. **Reflexos da seca no Estado de Sergipe**. São Cristóvão-SE: NUPGEO,UFS,1997.
- PINTO, J.E.S de S. & NETTO, A. A. O. **Clima, Geografia e Agrometeorologia**: uma abordagem interdisciplinar. São Cristóvão. UFS, 2008.
- PONZONI, F.J. & SHIMABUKURO, Y.E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos-SP, INPE. 2007.
- REIS, A.C. de S. **Zoneamento em bases climáticas das principais plantas cultivadas em Pernambuco**. Recife: SUDENE, 1967.
- RIBEIRO, A.G. Caracterização termo-pluviométrica da bacia hidrográfica do rio Pirapó-PR. In: **Boletim de Geografia**. UEM. v. 5, n. 1. 1987.
- _____. A Climatologia Geográfica e a organização do espaço agrário. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 23, n. 45/46, p. 34-38, 1993.
- _____. As escalas do clima. IN: **Boletim Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 23, p. 45-49, 1993.
- RIBEIRO, A.G. As escalas do clima. In: **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro-SP (23), 1992.
- RIBEIRO, A. G. A climatologia geográfica e a organização do espaço agrário. **Boletim de Geografia Teorética**. V. 23, n. 45-46, 1993, p. 34-38.
- RIBEIRO, C.M. Para a discussão sobre uma Climatologia Geográfica. IN: **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, PUC-MG. v 14, n 23, p. 95-102, 2004.

ROSA, R.. et all. Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento. In: **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, INPE. Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005.

ROSS, J.L.S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento. São Paulo. Oficina da textos, 2006.

SANT'ANNA NETO, J. L. **História da climatologia no Brasil**. In: Cadernos Geográficos. Florianópolis: Imprensa Universitária, 2004.

_____. Clima e a organização do espaço. **Boletim de Geografia, Maringá**, v. 16, n. 1, p. 119- 131, 1998.

_____. Da climatologia geográfica à geografia do clima gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico. In: **Revista da ANPEGE**, v. 4, p. 61 - 88, 2008.

SANTOS, M. J. Z. dos. **Variabilidade e tendência da chuva e sua relação com a produção agrícola na região de Ribeirão Preto (SP)**. 1992. 389f. Tese (Livro Docência em Geografia)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1992.

_____. Tendências das chuvas no nordeste paulista e problemas ligados com as pesquisas em climatologia agrícola. **Boletim de Geografia Teorética**. v. 23, n. 45- 46, 1993, p. 39-45.

SANO, E.E. Monitoramento da ocupação agrícola. IN: ASSAD, E.D. & SANO, E.E. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2 ed: Embrapa-CPAC, 1998.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1988.

_____. **A natureza do espaço: técnica e tempo; razão e emoção**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SANTOS, R. F de. **Planejamento ambiental**: teoria e pratica. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SANTOS, E.R. & RIBEIRO, A.G. Clima e agricultura no município de Coromandel (MG). IN: **Caminhos de Geografia**. UFU, Uberlândia 5(13) 122-140, Out/2004.

SILVA, A. de B. **Sistema de informações geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas-SP: Unicamp, 2003.

SILVA, S.C. da; MEIRELES, E.J.L.; XAVIER, L. de S.; ALVES, S. de F.; BARSÍ, R. de O. **Zoneamento agroclimático para o cultivo do feijão da “seca” em Goiás**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999.

SILVA, S.C. Zoneamento agroclimático para o cultivo do Feijoeiro no estado de Sergipe. In: **Boletim da pesquisa e desenvolvimento da EMBRAPA**. Santo Antônio de Goiás. 2007.

SILVA, D.F. et al. Variabilidade da precipitação e produtividade agrícola na região do médio Paranapanema, SP. IN: **Revista Brasileira de Geografia**, 2008.

SILVA, S.C. da; MEIRELES, E.J.L.; XAVIER, L. de S. **Zoneamento agroclimático para o cultivo do feijão da "seca" no Estado do Tocantins**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999.

SOARES, E.G. & SILVA, S.C. Zoneamento de risco climático para a cultura do feijoeiro no Estado da Paraíba. In: **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, INPE 21-26 abril 2007.

SORRE, M. **Max Sorre**: Geografia. São Paulo. Ática, 1984.

SORRE, M. . Object and metod of climatology. In: **Revista do Departamento de Geografia**, n. 18, p. 89-94, 2006.

TARIFA, J.R. Alterações climáticas resultantes da ocupação agrícola no Brasil. São Paulo. In: **Revista do Departamento de Geografia**.USP/FFLCH, 1994.

TAVARES, A.C. Critérios de escolha de anos padrões para análise rítmica. In: **Boletim de Geografia Teorética**. 1(1):79-87. abril,1976.

THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J. R. **The water balance**. Publications in climatology. Laboratory of Climatology, New Gersey, v.8, 1955, p. 104.

VIEIRA, C.(org). **Feijão**. 2ed. Atual. Viçosa: Ed. UFV, 2006. p. 600.

www.ibge.gov.br. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Acesso: 13 de set. 2008.

ANEXOS

TABELA 06: DADOS PARA CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA PARA O FEIJOEIRO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO UNA-BA.

	VALENÇA			PRESIDENTE TANCREDO NEVES		
	Produção (ton)	Área plantada (ha)	Produtividade (ton/ha)	Produção (ton)	Área plantada (ha)	Produtividade (ton/ha)
1990	41	15	2,73	4	6	0,67
1991	210	222	0,95	6	10	0,60
1992	548	705	0,78	10	16	0,63
1993	270	210	1,29	46	60	0,77
1994	178	140	1,27	35	50	0,70
1995	146	98	1,49	11	15	0,73
1996	184	155	1,19	7	10	0,70
1997	203	174	1,17	8	12	0,67
1998	252	258	0,98	11	18	0,61
1999	952	492	1,93	56	80	0,70
2000	729	502	1,45	45	75	0,60
2001	828	500	1,66	56	80	0,70
2002	512	370	1,38	52	75	0,69
2003	447	380	1,18	44	74	0,59
2004	444	380	1,17	48	80	0,60
2005	453	400	1,13	48	80	0,60
2006	414	350	1,18	42	70	0,60
2007	604	320	1,89	64	80	0,80
2008	677	345	1,96	96	120	0,80

Fonte: IBGE (2010) e SEI (2009).

TABELA 07: PRECIPITAÇÕES DO MUNICÍPIO DE VALENÇA-BA

	MÁXIMO	MÍNIMO	MÉDIA
1990	493,5	38,0	183,1
1991	339,9	57,2	187,3
1992	356,6	50,4	183,2
1993	214,9	46,4	126,7
1994	382,9	51,1	194,4
1995	310,3	41,2	162,5
1996	469,3	40,0	189,4
1997	363,0	43,5	154,4
1998	295,1	17,6	157,7
1999	355,2	116,0	230,1
2000	354,2	75,8	199,9
2001	293,2	22,7	172,9
2002	299,1	44,3	159,2
2003	336,2	35,4	185,4
2004	328,4	37,7	161,0
2005	391,7	71,6	188,4
2006	409,3	48,2	166,9
2007	404,2	79,1	152,6
2008	306,4	44,7	157,9

Fonte: ANA (2009)

TABELA 08: PRECIPITAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE VALENÇA-BA (1990-2008)

	P (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)
J	109,5	134,1	134,1
F	150,6	121,8	121,8
M	183,2	134,8	134,8
A	248,6	110,8	110,8
M	223,2	99,3	99,3
J	206,9	78,3	78,3
J	186,9	72,3	72,3
A	181	75,5	75,5
S	101,9	83,8	83,8
O	148,6	108,4	108,4
N	140,7	119,2	119,2
D	153,9	133,3	133,3
TOTAL	2035	1271,6	1271,6

Fonte: ANA (2009)

TABELA 09: DADOS PLUVIOMÉTRICOS DO MUNICÍPIO DE VALENÇA-BA

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA	TOTAL
1990	101	38,3	153	94,8	273	264,8	118,4	265	117	494	38	241	183,1	2197,6
1991	57,2	69,3	301	236	337	339,9	167,3	151	150	119	244	76,2	187,3	2247,6
1992	241	219	198	223	64,1	356,6	279,8	160	136	50,4	70,1	201	183,2	2197,9
1993	46,6	140	73	215	157	169,8	119,7	138	109	138	169	46,4	126,7	1520,3
1994	94,8	219	242	333	318	145,4	382,9	89,9	229	85,2	143	51,1	194,4	2332,9
1995	42,1	67,7	175	310	209	231,8	251,6	110	159	41,2	289	63,2	162,5	1949,6
1996	105	109	147	469	141	194,4	196,8	185	192	253	241	40	189,4	2273,3
1997	71,6	312	363	144	236	154	135,9	84,9	43,5	145	83,5	79,9	154,4	1853,1
1998	98,2	110	182	161	173	295,1	177,9	192	99,7	172	179	17,6	154,7	1855,9
1999	116	268	121	339	238	275,3	355,2	332	165	237	116	199	230,1	2760,8
2000	103	210	186	354	290	335,9	211	171	222	87,5	75,8	153	199,9	2399,3
2001	124	117	293	142	135	260,9	199,4	231	137	241	22,7	173	172,9	2075,2
2002	299	149	155	161	173	253,6	165,6	258	149	52,5	52	44,3	159,2	1910,2
2003	35,4	161	336	185	296	275,7	209	229	256	56,6	101	84,5	185,4	2224,9
2004	328	161	215	220	250	195,7	107,2	49,5	101	98,3	168	37,7	161,0	1932,5
2005	86,6	142	104	392	192	343,7	277,9	186	163	71,6	206	96,3	188,4	2260,4
2006	103	93	150	233	98,2	409,3	260,9	113	141	134	218	48,2	166,9	2002,4
2007	79,1	404	147	238	85	166,3	98,8	167	162	97,9	85,7	101	152,6	1830,9
2008	52,9	225	173	199	147	227,2	188,7	95,2	80,4	44,7	57,1	259	145,7	1748,45
MÉDIA	115,0	169,2	195,4	244,7	200,5	257,7	205,5	168,7	148,0	137,7	134,7	105,8		2082,8

Fonte: ANA (2009)

Tabela 10 – Balanço hídrico climatológico do município de Valença-BA (1993)
Cad: 100mm – Lat: 13°22’

Meses	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG-AC	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	25,6	46,6	131,2	-84,6	-174,4	0,0	13,8	60,4	70,8	0,0
Fev	25,1	139,9	113,8	26,1	-103,4	26,1	26,1	113,8	0,0	0,0
Mar	25,9	73,0	135,0	-62,0	-165,2	0,0	-26,1	46,9	35,9	0,0
Abr	24,8	214,9	111,2	103,7	0,0	100,0	100,0	111,2	0,0	3,7
Mai	23,6	156,6	96,2	60,4	0,0	100,0	0,0	96,2	0,0	60,4
Jun	22,5	169,8	79,0	90,8	0,0	100,0	0,0	79,0	0,0	90,8
Jul	21	119,7	66,3	53,4	0,0	100,0	0,0	66,3	0,0	53,4
Ago	21,8	138,0	75,2	62,8	0,0	100,0	0,0	75,2	0,0	62,8
Set	22,2	108,5	86,0	29,4	0,0	100,0	0,0	79,1	0,0	29,4
Out	24,2	137,5	109,0	28,6	0,0	100,0	0,0	109,0	0,0	28,6
Nov	25	169,4	119,6	49,8	0,0	100,0	0,0	119,6	0,0	49,8
Dez	25,5	46,4	133,6	-86,2	-86,9	13,8	-86,2	133,3	0,0	0,0
TOTAIS		1520,3	1256,1	272,2		839,9	0,0	1090,0	106,7	378,9
MÉDIAS	23,9	126,7	104,7	22,7		70		90,8	8,9	31,6

Tabela 11 – Balanço hídrico climatológico do município de Valença-BA (1999)
Cad: 100mm – Lat: 13°22’

Meses	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG-AC	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	25,5	116,0	130,0	-18,1	-18,1	86,00	-14,00	130,0	0,0	0,0
Fev	25,1	267,6	114,1	145,8	0,0	100,00	14,00	114,1	0,0	139,5
Mar	25,6	120,6	130,6	-14,2	-14,2	90,00	-10,00	130,6	0,0	0,0
Abr	24	339,4	101,4	228,6	0,0	100,00	10,00	101,4	0,0	228,0
Mai	23,5	238,3	95,6	139,0	0,0	100,00	0,00	95,6	0,0	142,7
Jun	22,5	275,3	79,7	197,0	0,0	100,00	0,00	79,7	0,0	195,7
Jul	21,2	355,2	68,9	282,9	0,0	100,00	0,00	68,9	0,0	286,3
Ago	21	331,9	68,1	256,4	0,0	100,00	0,00	68,1	0,0	263,8
Set	22,4	164,8	81,9	81,0	0,0	100,00	0,00	81,9	0,0	82,9
Out	24,1	236,6	108,1	128,2	0,0	100,00	0,00	108,1	0,0	129,5
Nov	24,3	116,3	110,4	-2,9	-2,9	97,13	0,00	110,4	0,0	5,9
Dez	25,8	198,8	138,5	65,5	0,0	100,00	0,00	138,5	0,0	60,3
TOTAIS		2760,8	1271,60	1489,2		1173	0,00	1227,3	0,0	1534,6
MÉDIA	23,8	230,1	109,7	124,1		97,8		102,3	0	127,9

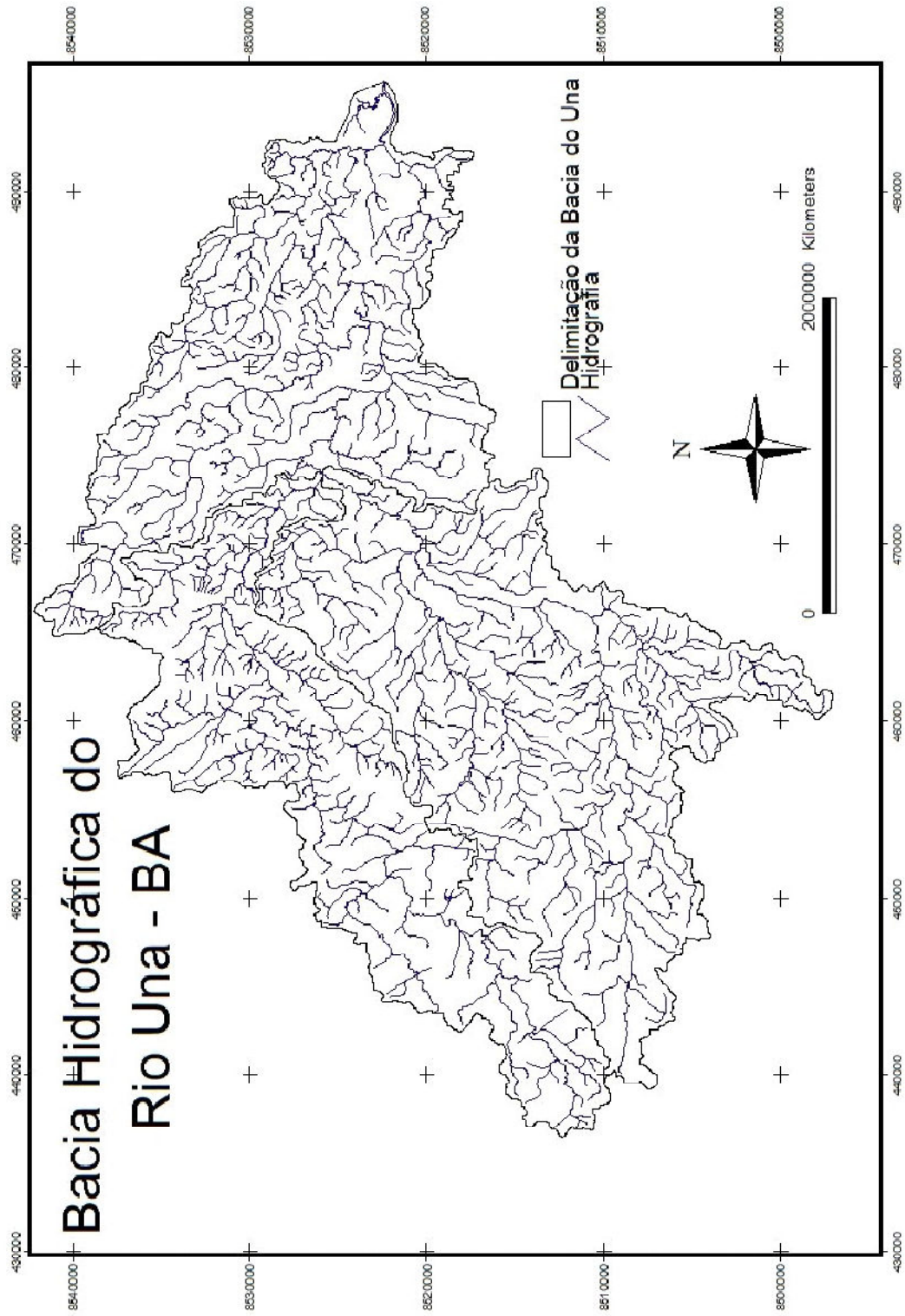


Figura 38: Estrutura da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do Una-BA.
Fonte: SIG-Bahia (2003) – Elaboração própria.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA
AGRICULTORES FAMILIARES/CAMPONESES**

1) QUAL O TAMANHO DE SUA PROPRIEDADE?

- Até 5 ha
- Entre 5 e 10 ha
- Entre 10 e 20 ha
- Entre 20 e 50 ha
- Maior 50 ha

2) QUAL O TAMANHO DE SUA ÁREA PARA CULTIVOS?

- Até 2 ha
- Entre 2 e 5 ha
- Entre 5 e 10 ha
- Entre 10 e 20 ha
- Maior 20 ha

3) QUAL O TAMANHO DE SUA ÁREA PARA CULTIVO DE FEIJÃO?

- Até 2 ha
- Enntre 2 e 5 ha
- Entre 5 e 10 ha
- Entre 10 e 20 ha
- Maior 20 ha
- Não cultivo

4) QUAIS TIPOS DE FEIJÃO SÃO CLTIVADOS EM SUA PROPRIEDADE?

- Feijão de corda
- Guandu
- Feijão comum (carioca)
- Feijão comum (preto)
- Feijão de porco
- Outros _____

5) QUAL O DESTINO DA PRODUÇÃO DE FEIJÃO DE SUA PROPRIEDADE?

- Consumo familiar
- Comercialização em feiras

() Outros _____

6) QUAIS ASPECTOS PREJUDICAM O CULTIVO DO FEIJÃO NA REGIÃO?

- () EXCESSO DE CHUVAS
- () FALTA DE CHUVAS
- () SOLOS POBRES
- () SEMENTES DE MÁ QUALIDADE
- () PRAGAS E DOENÇAS
- () TOPOGRAFIA
- () FALTA DE ASSITÊNCIA TÉCNICA
- () OUTROS _____

7) QUAL ASPECTO MAIS PREJUDICA O CULTIVO DO FEIJÃO NA REGIÃO?

- () EXCESSO DE CHUVAS
- () FALTA DE CHUVAS
- () SOLOS POBRES
- () SEMENTES DE MÁ QUALIDADE
- () PRAGAS E DOENÇAS
- () TOPOGRAFIA
- () FALTA DE ASSITÊNCIA TÉCNICA

8) O FEIJÃO É UM CULTIVO RENTÁVEL?

() SIM, POR QUE?

() NÃO, POR QUE?

9) AS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E DO SOLO AJUDAM OU PREJUDICAM O CULTIVO DO FEIJÃO NA REGIÃO?

() SE AJUDAM, COMO?

() SE PREJUDICAM, COMO?

10) SUA PROPRIEDADE POSSUI POTENCIALIDES PARA O CULTIVO DO FEIJÃO?

SIM, POR QUE?

NÃO, POR QUE?



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA
ORGÃOS DO ESTADO, SINDICATOS, ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS**

1) A PRODUÇÃO DO FEIJÃO POTENCIALIZA O DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO?

SIM, POR QUE?

NÃO, POR QUE?

2) QUAIS ASPECTOS PREJUDICAM O CULTIVO DO FEIJÃO NA REGIÃO?

Até 03 opções

- EXCESSO DE CHUVAS
- FALTA DE CHUVAS
- SOLOS POBRES
- SEMENTES DE MÁ QUALIDADE
- PRAGAS E DOENÇAS
- TOPOGRAFIA
- FALTA DE ASSITÊNCIA TÉCNICA
- OUTROS _____

3) QUAL ASPECTO MAIS PREJUDICA O CULTIVO DO FEIJÃO NA REGIÃO? Até 03 opções

- EXCESSO DE CHUVAS
- FALTA DE CHUVAS
- SOLOS POBRES
- SEMENTES DE MÁ QUALIDADE
- PRAGAS E DOENÇAS
- TOPOGRAFIA
- FALTA DE ASSITÊNCIA TÉCNICA

4) O FEIJÃO É UM CULTIVO RENTÁVEL?

() SIM, POR QUE?

() NÃO, POR QUE?

5) AS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E DO SOLO AJUDAM OU PREJUDICAM O CULTIVO DO FEIJÃO NA REGIÃO?

() SE AJUDAM, COMO?

() SE PREJUDICAM, COMO?

6) QUAIS DOS ASPECTOS ABAIXO PODEM DINAMIZAR A PRODUÇÃO DE FEIJÃO NO MUNICÍPIO? Até 03 opções

() ASSISTÊNCIA TÉCNICA

() ZONEAMENTO AGRÍCOLA

() APOIO NA COMERCIALIZAÇÃO

() MAIOR ATUAÇÃO DAS COMUNIDADES

() PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA)

() PROGRAMA NACIONAL DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE)

() GARANTIA SAFRA

() CONSÓRCIO COM OUTRAS CULTURAS