

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UNIEVANGÉLICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA E MEIO  
AMBIENTE

CULTIVO DO FEIJOEIRO NO ESTADO DE GOIÁS: ANÁLISES OBTIDAS NO  
PERÍODO DE 2003 A 2013 DO BANCO DE DADOS SIDRA (Sistema IBGE de  
Recuperação Automática)

MARCO ANTÔNIO DA SILVA OLIVEIRA

ANÁPOLIS  
2015

MARCO ANTÔNIO DA SILVA OLIVEIRA

CULTIVO DO FEIJOEIRO NO ESTADO DE GOIÁS: ANÁLISES OBTIDAS DO  
BANCO DE DADOS SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática)

Dissertação apresentada ao Curso de Pós  
graduação em Sociedade, Tecnologia e  
Meio Ambiente da UniEvangélica para  
obtenção do título de Mestre em  
Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Tecnologias e  
Meio Ambiente.

Orientador Profa. Dra. Josana de Castro  
Peixoto.

ANÁPOLIS  
2015

O48

Oliveira, Marco Antônio da Silva.

Cultivo do feijoeiro no Estado de Goiás: análises obtidas do banco de dados Sidra (Sistema IBGE de Recuperação Automática) / Marco Antonio da Silva Oliveira. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2016.

50 p. il.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dra. Josana de Castro Peixoto.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente – Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2016.

1. Feijão 2. Leguminosa 3. Impactos ambientais. I. Peixoto, Josana de Castro. II. Título.

CDU 504

Catálogo na Fonte  
Elaborado por Hellen Lisboa de Souza CRB1/1570

À minha esposa Liliane Elisabeth C. T. de Miranda  
Aos filhos Marco Antônio Tenório Oliveira e  
Rebeca Tenório Oliveira  
Dedico.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, “porque dele e por ele, e para ele, são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente. Amém” (Romanos 11:36).

Ó profundidade das riquezas, tanto da sabedoria, como da ciência de Deus! Quão insondáveis são os seus juízos, e quão inescrutáveis os seus caminhos! Por que quem compreendeu a mente do Senhor? ou quem foi seu conselheiro? Ou quem lhe deu primeiro a ele, para que lhe seja recompensado? Porque dele e por ele, e para ele, são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente. Amém. (Romanos 11:33-36)

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mesorregiões do Estado de Goiás, obtido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.....	03
<b>Figura 2:</b> Microrregiões do Estado de Goiás, obtido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.....	04
<b>Figura 3:</b> Distribuição das épocas de colheita das grandes safras de feijão nos principais Estados produtores e no nordeste do Brasil.....	08
<b>Figura 4.</b> Fluxograma básico do processo produtivo da cultura do feijão.....	09
<b>Figura 5.</b> Crescimento da produção de feijão nas Regiões brasileiras projetada para o decênio 2012/2011 a 2021/2022. ....	12
<b>Figura 6.</b> Imagem de satélite disponível através do programa Google Earth mostrando pivôs centrais situados em torno da BR 251, no Município de Cristalina - GO.....	14
<b>Figura 7.</b> Vista de pivôs centrais situados na margem da Rodovia BR 251, no Município de Cristalina, Estado de Goiás, próximo à localidade de Marajó: a) área recentemente plantada sendo irrigada, 1b) área com plantação em estágio inicial de desenvolvimento (Fotos: E. C. Landau, junho/2010).....	17
<b>Figura 8:</b> Lista de campos da tabela dinâmica para análise de resultados da pesquisa..	29
<b>Figuras 9:</b> Cartograma da quantidade de feijão produzida em 2013 por microrregião de Goiás.....	43

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Produção e consumo nacional de feijão no Brasil, em mil toneladas, 1997/1998 a 2012/2013.....	20
<b>Gráfico 2.</b> Evolução do consumo aparente per capita de feijão no Brasil, em kg habitante <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> , 1990 a2011.....	20
<b>Gráfico 3:</b> Comparativo da quantidade produzida e, toneladas no decênio 2003-2013 por região brasileira.....	31
<b>Gráfico 4:</b> Comparativo do rendimento médio da produção do feijão no decênio 2003-2013 por região brasileira.....	32
<b>Gráfico 5:</b> Ranking 2013 do rendimento médio da produção de feijão por unidade federativa.....	33
<b>Gráfico 6:</b> Ranking 2013 da produção de feijão por unidade federativa.....	34
<b>Gráfico 7:</b> Ranking 2013 da área plantada de feijão por unidade federativa.....	35
<b>Gráfico 8:</b> Ranking 2013 da área colhida de feijão por unidade federativa.....	35
<b>Gráfico 9:</b> Comparativo das três safras: quantidade produzida em toneladas, Estado de Goiás, decênio 2003-2013.....	36
<b>Gráfico 10:</b> Comparativo das três safras: rendimento médio em kg ha <sup>-1</sup> , Estado de Goiás, decênio 2003-2013.....	37
<b>Gráfico 11:</b> Comparativo das três safras: área plantada em ha, Estado de Goiás, decênio 2003-2013.....	38
<b>Gráfico 12:</b> Comparativo das três safras: área colhida em ha, Estado de Goiás, decênio 2003-2013.....	39
<b>Gráfico 13:</b> Comparativo das mesorregiões goianas: rendimento médio em kg ha <sup>-1</sup> , decênio 2003-2013.....	40
<b>Gráfico 14:</b> Comparativo das mesorregiões goianas: quantidade produzida em toneladas, decênio 2003-2013.....	41
<b>Gráfico 15:</b> Comparativo das microrregiões goianas: quantidade produzida em toneladas, decênio 2003-2013.....	42

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Municípios com maior área relativa ocupada por pivôs centrais em 2010 considerando o Estado de Goiás e o Distrito Federal.....	15
<b>Tabela 2.</b> Balanço de oferta e demanda brasileira de feijão, em 1.000 toneladas.....	19
<b>Tabela 3.</b> Projeções para o agronegócio brasileiro de feijão, 2010/2011 a 2021/2022..	22
<b>Tabela 4:</b> Rendimento médio em kg ha <sup>-1</sup> , decênio 2003-2013, Microrregiões do Estado de Goiás.....	44

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 01:</b> Subdivisão do delineamento da pesquisa.....	25
---	----

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO GERAL</b> .....	01
<b>CAPÍTULO 1 - CULTIVO DO FEIJOEIRO NO BRASIL: ORIGEM E PERSPECTIVAS</b> .....	05
<b>1 ORIGEM</b> .....	05
1.1.CULTIVO NO BRASIL.....	07
1.2 PRODUÇÃO DO FEIJÃO NO BRASIL E NO ESTADO DE GOIÁS.....	10
<b>2 CONSUMO E SUAS PERSPECTIVAS</b> .....	18
<b>CAPÍTULO 2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	23
2.1. Tipologia do estudo.....	23
2.2. Área de Estudo.....	23
2.3. Delineamento da Pesquisa.....	24
2.5. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) .....	26
2.6. Base de Dados Existente.....	27
2.7. Geração de cartogramas (EstatGeo) .....	28
2.8. Dados coletados para análise de produtividade .....	28
2.9 Análise exploratória dos dados .....	28
<b>CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	30
3.1 Produção por Região brasileira e por Estado da Federação.....	31
3.2 Produção no Estado de Goiás.....	36
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	45
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48

## RESUMO

O Brasil lidera o ranking da produção mundial de *Phaseolus vulgaris* L., feijoeiro. Através de uma análise exploratória acerca das principais variáveis que contornam o tema cultivo do feijão foram obtidos dados sobre rendimento médio da produção em kg ha<sup>-1</sup>, quantidade total produzida em toneladas, área plantada e área colhida em ha foram explorados em análises quantitativa e qualitativa de dados, agregando-os por Região Federativa e Estados da Federação, sendo que um maior detalhamento foi demandado na abordagem do Estado de Goiás, a qual tratou de visualizar a situação por safra, considerando que as épocas de semeadura para a cultura do feijoeiro em Goiás concentram-se em três períodos: águas ou primeira safra, seca ou segunda safra e inverno ou terceira safra. Os dados também foram apresentados por mesorregião e microrregião goiana. O principal objetivo foi identificar, na análise exploratória dos dados combinadamente com o levantamento histórico apresentado no primeiro capítulo, as áreas de maior potencial e rendimento quanto à cultura do feijoeiro, fornecendo assim, um registro de dados e informações que poderão nortear outros trabalhos nesta linha de pesquisa bem como inspirar produtores e indústria correlata a minimizar os impactos ambientais e planejar ou projetar seus investimentos espelhando-se nas áreas que alcançaram melhor rendimento e menor área perdida no cultivo do feijão. As análises foram feitas com dados da cultura durante todo o decênio 2003 até 2013. A apresentação de informações em um período decenal facilita a visualização das tendências, um primeiro passo para projetar a situação em análise. Além do levantamento e análise documental, dados quantitativos foram coletados no Sistema IBGE de Recuperação Automática, intitulado SIDRA. Trata-se de um banco de dados agregados em que são contempladas as informações obtidas por meio das pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Para a pesquisa em tela, os dados foram coletados na base de informações da produção agrícola municipal. Pôde-se concluir que muitas regiões que lideram o ranking da quantidade produzida de feijão nem sempre têm bom rendimento médio da produção, o que significa que existe muito desperdício considerando que a área colhida é bem menor que a área plantada. A Pesquisa também revelou o enorme potencial do Estado de Goiás, notadamente do Leste e Sul Goiano bem como o alto rendimento do Estado em todas as suas mesorregiões. Verificou-se, em consonância com a pesquisa documental, que o alto rendimento da região é proporcional ao uso de tecnologias disponíveis na área de cultivo, a exemplo do sistema de pivô central aplicado, notadamente, na microrregião do Entorno de Brasília. O presente estudo fomentou a análise reflexiva dos dados como ferramenta de planejamento e busca de modelos para serem seguidos a fim de minimizar os impactos ambientais diminuindo as áreas destinadas à cultura do feijoeiro sem, contudo diminuir a produção desta importante leguminosa.

**Palavras chaves:** feijão, leguminosa, impactos ambientais.

## ABSTRACT

Brazil leads the ranking of world production of *Phaseolus vulgaris*, common bean. Through an exploratory analysis about key variables lining the bean cultivation theme were obtained data on average production yield in kg ha<sup>-1</sup>, total quantity produced in tons, area planted and harvested area in hectares have been exploited in quantitative and qualitative analysis data, aggregating them by Federal Region and Brazilian states, and further details were sued in the state's approach of Goiás, which tried to view the situation by crop, considering that the sowing dates for the bean crop in Goiás focused on three periods: water or first harvest, dry and winter crops or second or third crop. Data were also presented by meso and micro Goiás. The main objective was to identify, in exploratory data analysis in combination with the historical survey presented in the first chapter, the areas of greatest potential and yield on the bean crop, providing a record of data and information that can guide other works in this line research and inspire producers and related industry to minimize environmental impacts and plan or design their investments themselves reflecting the areas that have achieved better performance and smaller area lost in the bean cultivation. Analyses were performed with culture of data throughout the decade 2003 to 2013. The presentation of information in a ten-year period facilitates the visualization of trends, a first step to design the situation under review. In addition to the survey and document analysis, quantitative data were collected at the IBGE Automatic Recovery System, titled CIDER. This was an ecological database in which are contemplated the information obtained through the surveys conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics. For the research in question, data were collected on the basis of information from local agricultural production. It could be concluded that many regions leading the produced quantity of beans ranking do not always have good average yield in production, which means that there is too much waste whereas harvested area is much smaller than the area planted. The survey also revealed the enormous potential of the State of Goiás, notably the Eastern and Southern Goiás and the high performance of the state in all its mesoregions. It was found, in line with the documentary research, the high yield of the area is proportional to the use of available technologies in the area of cultivation, such as the central pivot system applied, notably in micro Surrounding Brasilia. This study encouraged the reflective analysis of the data as a planning tool and search for models to be followed in order to minimize environmental impacts by decreasing the areas intended for bean crop without however decreasing the production of this import legume.

Key words: beans, legumes, environmental impacts.

## APRESENTAÇÃO GERAL

A importância mundial do cultivo e consumo do feijão é descrita pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT): “Um prato de feijão é o elemento central da dieta de mais de 400 milhões de pessoas nos trópicos. O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) fornece um alimento altamente nutritivo que contém proteínas, fibras, carboidratos complexos, vitaminas e micronutrientes. Portanto, o feijão fortalece significativamente a segurança alimentar e nutricional entre os consumidores de baixa renda, reduzindo o risco de doença cardiovascular e diabetes.”

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o consumo alimentar de feijão da população brasileira combina a tradicional dieta à base de arroz e feijão com alimentos com poucos nutrientes e muitas calorias. Conforme estimativa IBGE/2012 o consumo alimentar médio de feijão *per capita* é 14,94 kg hab<sup>-1</sup> ano [SEAB/PR, 2014]. O cultivo dessa leguminosa é realizado em três safras, sendo a primeira denominada safra das águas, a segunda safra da seca e a terceira safra de outono/inverno.

A 1ª safra, de acordo com o calendário, o plantio da Região Centro-Oeste, Sul e Sudeste vai de agosto a dezembro e a colheita nos meses de dezembro a abril. Já na Região Norte e Nordeste, o plantio é realizado nos meses de outubro, novembro e dezembro e a colheita em janeiro a maio [SEAB/PR, 2014].

O plantio da 2ª safra abrange todos os Estados brasileiros e de acordo com o calendário, o plantio da Região Centro-Oeste, Sul e Sudeste vai de janeiro a abril, e a colheita nos meses de março a agosto. Já na Região Norte e Nordeste, o plantio fica entre os meses de janeiro a junho e a colheita em abril a setembro [SEAB/PR, 2014].

O plantio da Região Centro-Oeste, Sul e Sudeste na 3ª safra vai de março a junho e a colheita nos meses de junho a setembro. Já na Região Norte e Nordeste, o plantio é realizado nos meses de abril a julho e a colheita em junho a setembro [SEAB/PR, 2014].

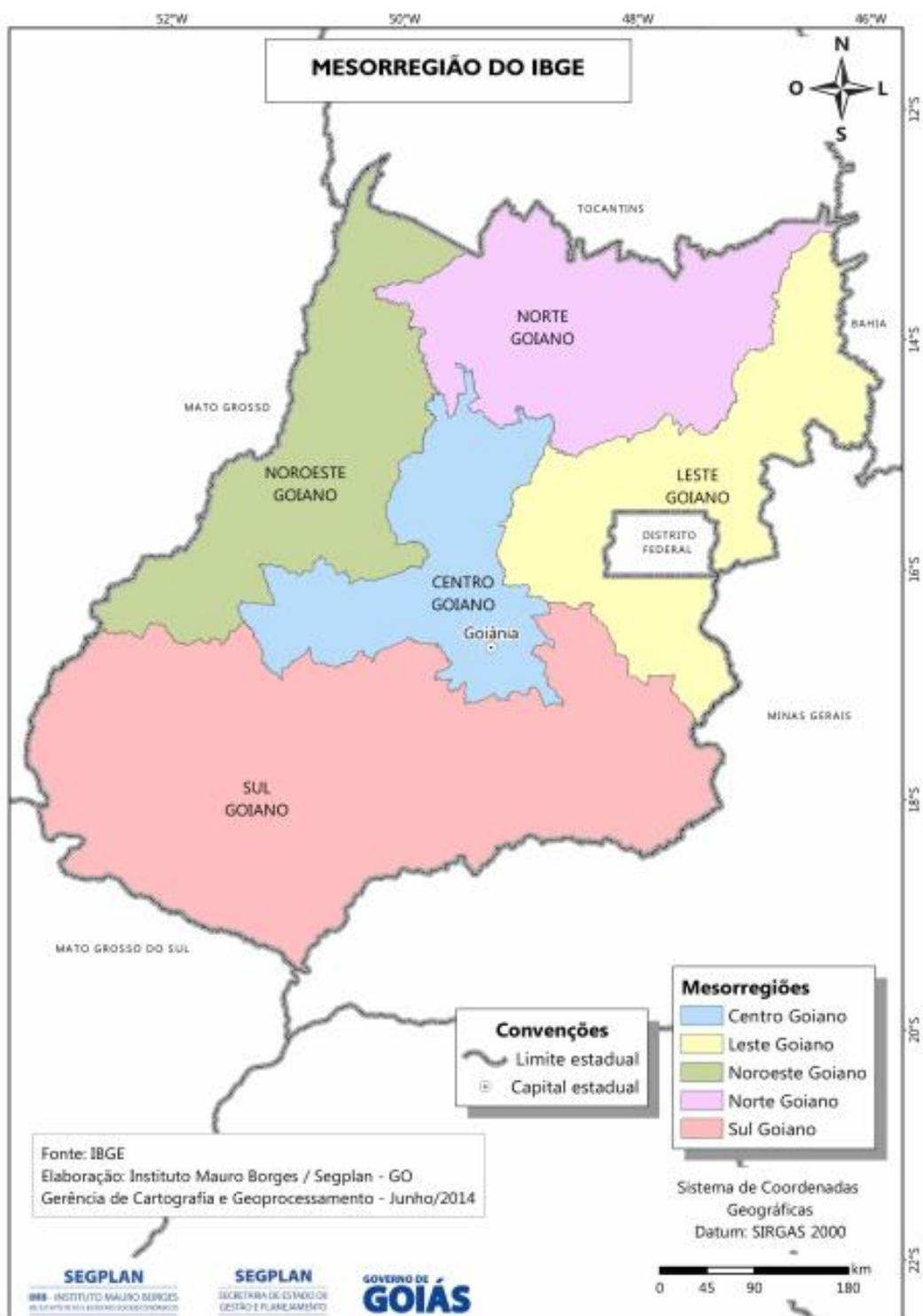
No presente trabalho, realizou-se, preliminarmente, um comparativo da produção do feijoeiro por região brasileira, em seguida por Estados e finalmente, detalharam-se as mesorregiões e microrregiões do Goiás, considerando as variáveis da produção do feijoeiro, abaixo elencadas, obtidas por meio do Banco de Dados Agregados do Sistema IBGE de Recuperação Automática, doravante intitulado SIDRA.

Importante estabelecer os conceitos de mesorregião e microrregião. Mesorregião é uma subdivisão dos Estados brasileiros que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais, que por sua vez, são subdivididas em Microrregiões. Foi criada pelo IBGE e é utilizada para fins estatísticos e não constitui, portanto, uma entidade política ou administrativa [IMB, 2014].

Microrregião é, de acordo com a Constituição brasileira de 1988, um agrupamento de municípios limítrofes. Sua finalidade é integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum, definidas por lei complementar estadual. Entretanto, raras são as microrregiões assim definidas. Conseqüentemente, o termo é muito mais conhecido em função de seu uso prático pelo IBGE que, para fins estatísticos e com base em similaridades econômicas e sociais, divide os diversos Estados da Federação brasileira em Microrregiões [IMB, 2014]. Tem o objetivo de subsidiar o sistema de decisões quanto à localização de atividades econômicas, sociais e tributárias; subsidiar o planejamento, estudos e identificação das estruturas espaciais de regiões metropolitanas e outras formas de aglomerações urbanas e rurais [IMB, 2014].

O objetivo da pesquisa foi realizar uma análise exploratória dos dados disponibilizados pelo sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) com intuito de se evidenciar o diferencial produtivo nas regiões goianas que se destacaram quanto à produção do feijão. As variáveis disponibilizadas no SIDRA são área plantada (ha), área colhida (ha), quantidade produzida (T) e rendimento médio da produção ( $\text{kg ha}^{-1}$ )

Figura 1: Mesorregiões do Estado de Goiás, obtido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.



Fonte: IBGE, Instituto Mauro Borges/SEGPLAN – GO, 2014

Figura 2: Microrregiões do Estado de Goiás, obtido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.



Fonte: IBGE, Instituto Mauro Borges/SEGPLAN – GO, 2014

A presente dissertação está estruturada em três capítulos e as considerações finais, dispostos da seguinte forma:

Capítulo 1 – Abordagem geral do cultivo do feijoeiro no Brasil e no Estado de Goiás.

Capítulo 2 – Abordagem das principais variáveis de cultivo do feijoeiro no Estado de Goiás, no qual se caracteriza segundo sua tipologia de estudo, além de fazer a construção da identificação da área estudada bem como apresenta o planejamento da pesquisa e quais foram os métodos usados para a construção da mesma, caracterizando cada uma delas.

O Capítulo 3 – Apresentam os resultados e as análises desenvolvidas acerca dos dados tabulados e apresentados, em forma de gráficos e tabelas, que vêm expor como é distribuída a produção do feijoeiro por meso e microrregiões no Estado de Goiás e as possíveis razões para o potencial produtivo de áreas específicas. A pesquisa abrangeu o decênio 2003 a 2013.

Considerações finais: realizou-se uma síntese dos elementos constantes no texto do trabalho, esclarecendo se as hipóteses levantadas, no início, foram confirmadas ou não e, se os objetivos foram alcançados.

Sendo assim, esta dissertação vem enfatizar a importância socioeconômica do cultivo do feijão, bem como expor as características que conduzem o alto potencial da produção desta leguminosa em regiões específicas do Estado goiano.

## **CAPÍTULO 1 - CULTIVO DO FEJJOEIRO NO BRASIL: ORIGEM E PERSPECTIVAS**

### **3 ORIGEM**

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris L.*) é uma planta cultivada a milhares de anos pelo homem. Sua origem até hoje, constitui fonte de divergência entre os pesquisadores. De acordo com Gepts & Debouck, a origem evolutiva do gênero *Phaseolus* e sua diversificação primária ocorreram nas Américas (Vavilov, 1931, Debouck, 1991, Freitas, 2006), mas o local exato onde isto se deu é ainda motivo de controvérsia.

Populações selvagens de feijão crescem, atualmente, desde o Norte do México até o Norte da Argentina, em altitudes entre 500 e 2.000 m, e não são encontradas naturalmente no Brasil (Debouck, 1986). Vestígios arqueológicos da espécie cultivada chegam a idades próximas de 10.000 anos. A ampla área de ocorrência de populações selvagens da espécie é um dos fatores que permitiram o surgimento de diversas raças locais, embora também seja uma das causas da dificuldade de localização exata dos locais de domesticação desta cultura (Freitas, 2006).

Dados recentes sugerem que as variedades atuais de feijão são o resultado de múltiplos eventos de domesticação, com dois centros primários, um na América Central e o outro ao Sul dos Andes (Sul do Peru, Bolívia, Norte da Argentina). Um terceiro centro é ainda sugerido na região da Colômbia (Debouck, 1986; Gepts & Debouck, 1991, Citados por Freitas, 2006).

O gênero *Phaseolus* compreende aproximadamente 55 espécies, das quais apenas cinco são cultivadas: o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.); o feijão de lima (*P. lunatus*); o feijão Ayocote (*P. coccineus*); o feijão tepari (*P. acutifolius*); e o *P. polyanthus*. (CONAFE 2011). Direccionam-se as atenções deste trabalho para o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) por sua relevância e abrangência sob o ponto de vista do consumo e da sua produção nacional. A cultura desta espécie ocupa uma área de 12 milhões de ha e é a leguminosa mais importante para a alimentação de 500 milhões de pessoas na América Latina e África. O Brasil é o maior produtor do mundo com uma produção anual de cerca de dois milhões de toneladas, o que equivale a cerca de 20% da produção mundial. (MAPA, 2013).

Nessa esteira, considerando que o cultivo do feijoeiro como de qualquer outra cultura depende diretamente das condições do solo, importa destacar que desde o desenvolvimento da agricultura, o impacto humano sobre o solo provocado pela atividade agrícola vem sendo intensificado e, no século XXI, um dos grandes desafios da humanidade é o equilíbrio entre a manutenção do ambiente em que se vive e a obtenção de produtividades cada vez mais elevadas. Isso é a premissa do conceito de sustentabilidade, cada vez mais em voga. (KNUPP, 2010)

### 3.1 CULTIVO NO BRASIL

A qualidade de um solo é um parâmetro importante para o diagnóstico de impactos oriundos das práticas agrícolas, além de permitir o acompanhamento da evolução do solo em função de possíveis estratégias de manejo implantadas. (SPEDDING et al., 2004. Citado por KNUPP, 2010).

No caso do plantio do feijão devem-se escolher áreas de baixa declividade, bem drenadas e não sujeitas à inundações. Os solos devem ser de textura média, friáveis (soltos e leves), com boa aeração, boa capacidade de retenção de umidade, isentos de camadas adensadas, que impeçam o crescimento das raízes e favoreçam ao encharcamento da área.

O feijão é uma cultura exigente com relação às características químicas do solo, sendo mais recomendados aqueles que apresentem média a alta fertilidade, pH próximo ao neutro, preferencialmente, entre 5,8 e 6,2, com altos teores de fósforo, cálcio e magnésio, baixa concentração de alumínio e manganês. Áreas com baixa fertilidade natural, problemas de acidez, e alta concentração de alumínio e/ou manganês demandarão maior investimento com adubação e correção do solo (Souza, Ramalho & Nunes, 2005).

Não obstante, o cultivo do feijão apresentar exigências com relação às características químicas do solo, o feijoeiro-comum é considerado uma cultura atípica por se conseguir três safras anuais. No tocante aos períodos do cultivo, a safra das águas ou 1ª safra é plantada nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e, também nos Estados de Tocantins e Rondônia, sendo cultivado entre os meses de agosto a novembro (Silva, 2013).

A safra da seca ou 2ª safra ocorre nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e em único período de plantio no Norte, onde o feijão é consorciado com o milho. Essa safra é realizada entre os meses de dezembro a abril (Silva, 2013).

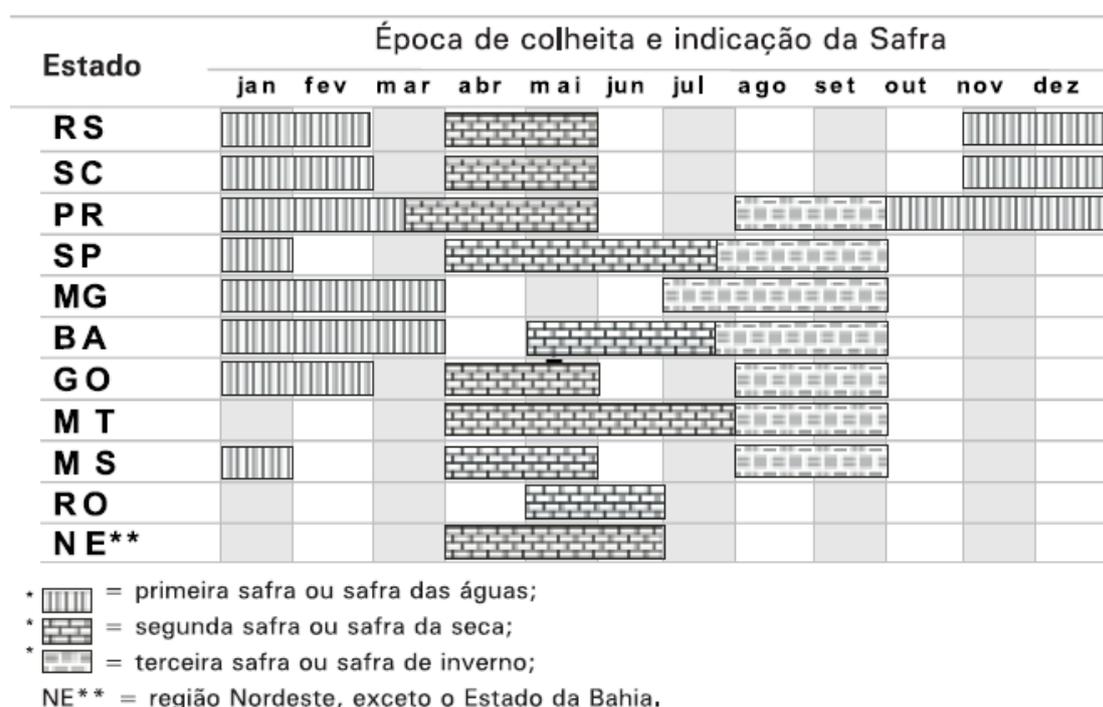
Já a safra de 3ª época, também designada como safra irrigada, de outono/inverno ou, simplesmente, 3ª safra, acontece com o feijão cultivado entre os meses de abril a julho, no Centro-Sul do Brasil (Embrapa arroz e feijão, 2012. Citado por Silva, 2013).

Quanto aos períodos de colheita, observa-se, na Figura 3, o comportamento anual da oferta de feijão, ou seja, os meses de maior concentração de colheitas das grandes safras. Este calendário agrícola relaciona-se, naturalmente, com o cultivo do

feijoeiro e pode ser resumido da seguinte forma: a primeira safra tem sua colheita concentrada nos meses de dezembro a março.

A colheita da segunda safra ocorre entre os meses de abril e julho e a terceira safra, em que predomina o cultivo de feijão irrigado, está concentrada nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás/Distrito Federal e oeste da Bahia, sendo ofertada no mercado entre julho e outubro. Embora estes períodos possam apresentar variações de ano para ano, pode-se identificar que há colheita praticamente o ano todo, e que existe sobreposição de épocas em algumas regiões (Ferreira, 2002).

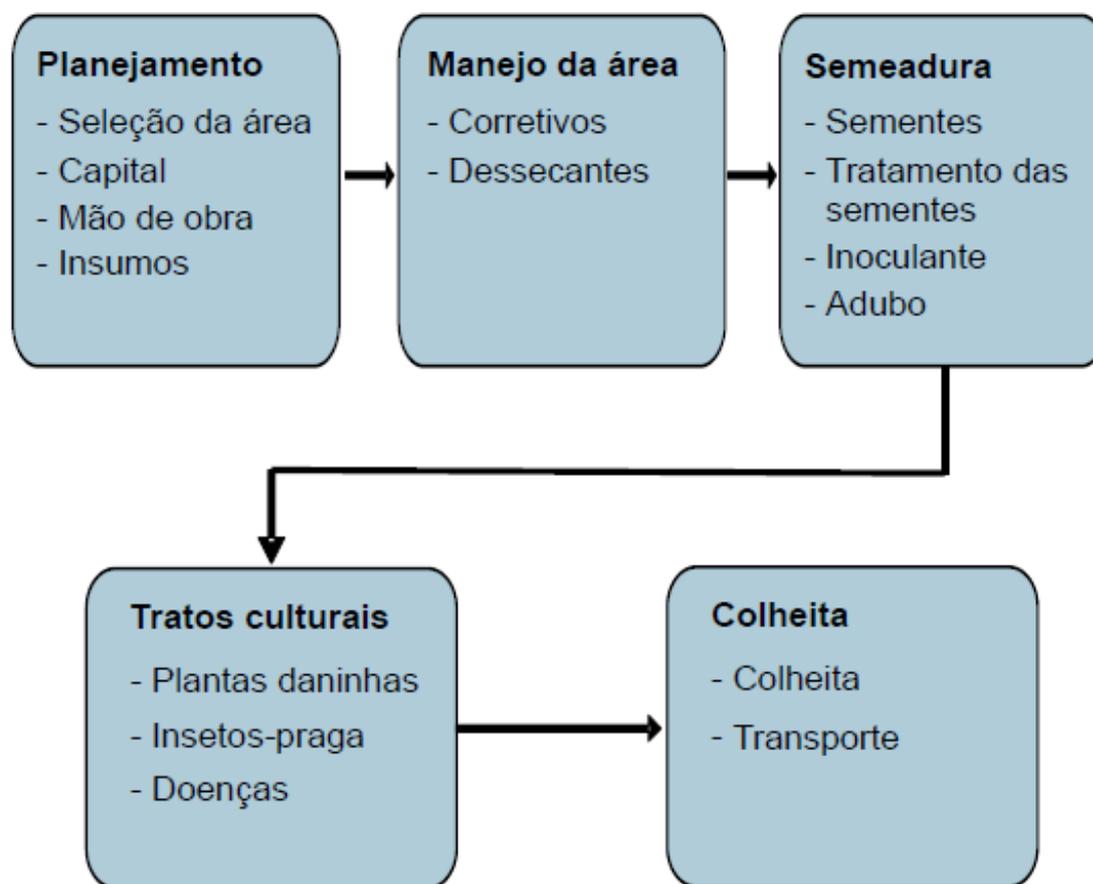
Figura 3: Distribuição das épocas de colheita das grandes safras de feijão nos principais Estados produtores e no nordeste do Brasil.



Fonte: Stone & Sartorato, 1994; Ferreira, 2012.

Já o processo produtivo da cultura do feijão é caracterizado por cinco etapas básicas: planejamento, manejo da área, semeadura, tratos culturais e colheita (Melo & Richetti, 2012). Ilustra-se na Figura 4.

**Figura 4.** Fluxograma básico do processo produtivo da cultura do feijão.



**Fonte:** adaptado de Silva et al. 2010; Melo & Richetti, 2012.

Grande parte do sucesso na implantação de uma lavoura está no planejamento das operações com a devida antecedência. Planejar tem custo zero e é uma etapa fundamental na administração da lavoura, contribuindo para a redução dos riscos de insucesso (Melo & Richetti, 2012).

Quanto ao nível tecnológico relacionado ao cultivo do feijoeiro, consideraram-se três diferentes sistemas de produção: o primeiro (baixo nível tecnológico), caracteriza-se pelo cultivo de feijão em condições de sequeiro, baixo uso de insumos e elevado gasto com mão de obra na colheita; o segundo (médio nível tecnológico), pelo cultivo em condições de sequeiro, elevado gasto com insumos e todas as operações agrícolas mecanizadas; e, o terceiro, pelo cultivo de feijão com alto nível tecnológico, sob

condições de irrigação via pivô central, elevado gasto com insumos e operações agrícolas mecanizadas (Melo & Richetti, 2012).

É interessante salientar que um dos principais gargalos da baixa produtividade do feijão está altamente associado com a baixa utilização de sementes certificadas e fiscalizadas. A maioria dos agricultores ainda utiliza grãos, muitas vezes sendo o principal veículo de entrada de doenças de difícil controle, aumentando o custo de produção. A semente de boa procedência é um dos principais insumos empregados pelos produtores que pode suscitar em maior sucesso do empreendimento (Melo & Richetti, 2012).

### **3.2 PRODUÇÃO DO FEIJÃO NO BRASIL E NO ESTADO DE GOIÁS**

A produção de feijão acontece em, praticamente, todo o território nacional, onde podem ser observadas diferenças nas características edafoclimáticas das áreas de produção e nos aspectos sociais, culturais e econômicos dos produtores de feijões. Os Estados do Paraná, Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Bahia, juntos representarem, praticamente, 80% da produção nacional de 2,7 milhões de toneladas de feijão (Silva, 2013).

A Região Centro-Oeste, destaca-se na produção de feijão, com evidências de que os produtores usufruem de variedades melhoradas de feijão, de alta tecnologia e destaque no cenário agrícola nacional. Nessa região observa-se um equilíbrio nas áreas plantadas e colhidas, com os produtores obtendo, em média, rendimento de 1.915 kg ha<sup>-1</sup>, para uma produção de 127,9 mil toneladas colhidas em 73,4 mil ha. Em 2011, a Região Centro-Oeste representou 13,6% da produção nacional e obteve a maior produtividade nacional dentre as regiões, refletindo a importância socioeconômica da cultura do feijoeiro-comum com incremento de 56 % no rendimento, ou seja, de 1.410 kg ha<sup>-1</sup>, em 2006, passou para 2.197 kg ha<sup>-1</sup>, em 2011 (Silva, 2013).

No Centro-Oeste brasileiro, o feijão da safra da seca, não obtém o mesmo sucesso do feijão das águas. Contudo, mesmo com a redução de 14% na área colhida em relação à 1ª safra, é possível obter rendimentos superiores e competitivos aos obtidos nas Regiões Sul e Sudeste. Isso, sugere que os produtores estão inovando, renovando e adotando as tecnologias recomendadas pelas instituições de pesquisa e parceiros. (Silva, 2013).

No Estado de Goiás constata-se que a Safra das águas ou 1ª safra é desenvolvida com sucesso pelos produtores empresariais deste Estado, os quais usufruem de altas tecnologias disponíveis, principalmente, pelo sistema de pesquisa pública e, também por contarem com assistência técnica e assessorias privadas. Já os agricultores familiares, mesmo com acesso aos incentivos governamentais, ainda não obtêm produtividades que lhes garantam viabilidade econômica com o cultivo do feijoeiro comum, principalmente pela demanda de tratamentos fitossanitários de alto custo exigidos pela cultura, nesta safra (Silva, 2013).

Em 2011, o rendimento médio do período foi de  $1.926 \text{ kg ha}^{-1}$ , classificando o Estado de Goiás, em primeiro lugar, dentre os produtores de feijão, na obtenção dos melhores rendimentos da cultura na 1ª safra (Silva, 2013). A Safra da seca ou 2ª safra de feijão em Goiás, também é representativa, dado as produtividades obtidas. Praticamente, a área média cultivada nesta safra, no período, foi mantida, principalmente, por produtores empresariais que utilizam o sistema de plantio direto na palha de culturas antecessoras e em sistema de rotações com outras culturas de grãos (Silva, 2013).

A Safra de inverno, safra de 3ª época, safra irrigada por ou 3ª safra em Goiás é expressiva dentre os Estados que compõem a região do planalto central do país. Os produtores obtêm as melhores produtividades, as quais variam de  $2.433 \text{ kg ha}^{-1}$  a  $2.918 \text{ kg ha}^{-1}$ , de 2006 a 2011. A produção média, nesta safra, é de 131,123 mil toneladas, colhidas na área média de 48,223 mil ha, com o rendimento médio de  $2.719 \text{ kg ha}^{-1}$  (Silva, 2013).

As projeções da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2012) indicam que a distribuição da produção nas Regiões brasileiras continuará sendo similar a de 2013 (Silva, 2013). A Federação indica que haverá aumento da produção em todas as regiões do país (Figura 5).

**Figura 5.** Crescimento da produção de feijão nas Regiões brasileiras projetada para o decênio 2012/2011 a 2021/2022.



**Fonte:** Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2012), (citado por Silva, 2013)

A contrassenso deste aumento na produção, também segundo a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2012), o feijão está entre as commodities que o

Brasil continuará dependendo de importações. Em 2021/2022 é esperado que as importações representem 2,4% do consumo nacional de feijão (Silva, 2013).

A produção de feijão no Brasil é feita por estabelecimentos agropecuários com diferentes tamanhos de área colhida. Os dados do Censo Agropecuário de 2006 ainda demonstram que a maior parte da produção de feijão, no Brasil, é proveniente de pequenas áreas de produção, que inclui os agricultores familiares.

Boa parte da produção é destinada ao consumo das famílias, especialmente nas regiões onde predominam áreas de cultivo menores. Por outro lado, mesmo os pequenos produtores de feijão destinam parte de sua produção ao mercado. Os preços recebidos pelos produtores tem sido, apesar das oscilações, compensadores aos produtores, estimulando os mesmos a se manterem na atividade (Silva, 2013).

Retomando o tema da produção do feijoeiro no Estado de Goiás, destaca-se o município de Cristalina - GO como o principal produtor desta leguminosa. Neste município foram implantadas quatro Unidades Piloto de Transferência de Tecnologia (UPTs), do Projeto de Produção Integrada do Feijoeiro Comum (PIFeijão), conduzido pela Embrapa Arroz e Feijão entre 2008/10, em parceria com cooperativas e empresas privadas (Goulart Silva, Barbosa & Gonzaga, 2011. ).

A Produção Integrada (PI) consiste em um sistema de produção baseado nos conceitos e princípios das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e tem como objetivo produzir alimentos seguros (MAPA, 2014). O grande desafio do PIFeijão foi implementar um modelo de produção que aliasse elevado padrão de qualidade, produtividade e sustentabilidade ambiental, garantindo um produto de melhor qualidade à sociedade. Em adição, viabilizar o processo de certificação da qualidade com foco no mercado internacional (Goulart Silva, Barbosa & Gonzaga, 2011).

O município de Cristalina também é destaque na utilização de Pivôs Centrais, ilustrados em imagem de satélite na Figura 6.

Figura 6. Imagem de satélite disponível através do programa Google Earth mostrando pivôs centrais situados em torno da BR 251, no Município de Cristalina - GO.



Fonte: Landal, 2013

Recente trabalho desenvolvido por pesquisadores da Embrapa, intitulado “Mapeamento das áreas irrigadas por pivôs centrais no Estado de Goiás e no Distrito Federal – Brasil” apontou que este município possui a maior concentração de pivôs centrais do Estado. Foram identificados, em Cristalina - GO, (572 pivôs, 48.073,8 ha). No Estado de Goiás foram identificados 2.367 pivôs que juntos com mais 181 no Distrito Federal, ocupam uma área irrigada de 194.141,65 ha (182.308,43 ha no Estado de Goiás e 11.733,22 ha no Distrito Federal).

A Tabela 1, extraída de Landau et al. (2013), ilustra o número dos pivôs por município do Estado de Goiás e Distrito Federal, bem como a área que ocupam isoladamente e sua representatividade percentual na área do município.

**Tabela 1.** Municípios com maior área relativa ocupada por pivôs centrais em 2010 considerando o Estado de Goiás e o Distrito Federal.

Município	UF	Microrregião	Área relativa do município ocupada por pivôs centrais (%)	Área ocupada por pivôs centrais (ha)	Número de pivôs centrais
Cristalina	GO	Entorno de Brasília	7,80	48.073,80	572
Vicentinópolis	GO	Meia Ponte	5,38	3.966,91	65
Itaberaí	GO	Anápolis	3,07	4.511,17	80
Maurilândia	GO	Sudoeste de Goiás	2,87	1.129,90	11
Morrinhos	GO	Meia Ponte	2,58	7.343,93	128
Campo Alegre de Goiás	GO	Catalão	2,56	6.307,18	81
São João da Paraúna	GO	Vale do Rio dos Bois	2,30	701,50	11
Cabeceiras	GO	Entorno de Brasília	2,25	2.539,04	29
Água Fria de Goiás	GO	Entorno de Brasília	2,19	4.450,15	45
Santo Antônio da Barra	GO	Sudoeste de Goiás	2,17	979,35	9
Turvelândia	GO	Vale do Rio dos Bois	2,14	2.002,53	20
Vianópolis	GO	Pires do Rio	2,07	1.973,65	35
Santo Antônio de Goiás	GO	Goiânia	2,04	271,25	9
Brasília	DF	Brasília	2,02	11.733,22	181
Nova Glória	GO	Ceres	1,93	796,87	12
Palmeiras de Goiás	GO	Vale do Rio dos Bois	1,86	2.861,00	49
Jussara	GO	Rio Vermelho	1,85	7.554,11	65
Paraúna	GO	Vale do Rio dos Bois	1,75	6.603,29	93
Santa Rosa de Goiás	GO	Anápolis	1,69	289,35	6
Joviânia	GO	Meia Ponte	1,66	754,73	15

**Fonte:** Landau, et al. 2013

É marcante a altíssima concentração de pivôs centrais no leste das Microrregiões de Brasília/DF e Entorno de Brasília/GO (Tabela 1). Regiões com clima quente, chuva mal distribuída ao longo do ano e altas produtividades de diversas culturas agrícolas (Ladau et al. 2013).

De acordo com Christofidis (2005) citado por Landau et al., 2013, a área ocupada pela agricultura irrigada no Brasil representa apenas 18% da área cultivada, respondendo por aproximadamente 42% da produção total de alimentos. De acordo com Landau et al. (2013), o Estado de Goiás e o Distrito Federal representam as unidades da

Federação do país com maior percentagem de estabelecimentos rurais com pivôs centrais do Brasil.

Conforme Christofidis (2008) citado por Landau et al. (2013), durante a segunda metade do século XX a população mundial dobrou, no mesmo período em que o consumo de água quadruplicou. Segundo Landau et al. (2013), enquanto a população mundial dobrou de tamanho o total de áreas ocupadas pela agricultura cresceu apenas 12%, revelando o enorme ganho de produtividade.

Conforme Landau et al. (2013), dois fatores ainda tornarão a relação água e agricultura mais complicada no futuro próximo: o crescimento do consumo de proteína animal nos países em desenvolvimento e a competição pelo uso da água entre a agricultura e a energia.

A irrigação de culturas agrícolas é uma prática utilizada para complementar a disponibilidade da água naturalmente promovida pela precipitação, proporcionando ao solo teor de umidade suficiente para suprir as necessidades hídricas das plantas (Setti et al., 2001 citado por Landau et al., 2013). A agricultura irrigada permite a obtenção de aumentos significativos de produtividade de diversas culturas agrícolas, contribuindo para reduzir a expansão de plantios em áreas com cobertura vegetal natural, aumentar a duração do período anual de plantios e a produção agrícola no local (Landau et al., 2013).

No caso de culturas irrigadas de soja, milho, café, feijão um dos sistemas de irrigação mais utilizado é representado pelo pivô central. Neste, a área é irrigada por um sistema móvel, constituído por uma barra com aspersores que se movimenta em torno de um ponto fixo (Figura 7).

**Figura 7.** Vista de pivôs centrais situados na margem da Rodovia BR 251, no Município de Cristalina, Estado de Goiás, próximo à localidade de Marajó: a) área recentemente plantada sendo irrigada, 1b) área com plantação em estágio inicial de desenvolvimento (Fotos: E. C. Landau, junho/2010).



**Fonte:** Landau et al., 2013.

Além de água, a estrutura também é usada para a aplicação de fertilizantes, inseticidas e fungicidas (BRAGA; OLIVEIRA, 2005; IBGE, 2006 citado por Landau et al., 2013). O sistema chegou ao Brasil na década de 1970, tendo se consagrado como sistema de irrigação nas décadas seguintes, impulsionado, sobretudo, por programas governamentais como o PROINE (Programa de Irrigação do Nordeste), PROFIR (Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação) e o PRONI (Programa Nacional de Irrigação), dado o custo relativamente baixo do referido sistema, a

facilidade de operação e a eficiência entre 70 e 90% no uso da água (Theodoro, 2002; Schmidt et al., 2004 citado por Landau et al., 2013).

A adoção de sistemas de irrigação possibilita o aumento de produtividade de diversas culturas agrícolas. Estima-se que o número de pivôs encontrados apresenta tendências de forte crescimento no Estado, dada a crescente produção agrícola do país, impulsionada pelos altos valores das commodities agrícolas no mercado internacional e pelo aumento da demanda pelo mercado interno. Entre 1983 e 2002, Silva (2004) observou um aumento da área irrigada por pivôs centrais no Estado de Goiás de cerca de 600 ha para 130.000 ha. Considerando esses dados, Landau et al. (2013) identificou em 2010 um número maior de pivôs em torno de 25% em relação a 2002.

Finalmente, importa registrar que o Brasil é um dos principais produtores e fornecedores mundiais de alimentos, com suas terras facilmente corrigidas, extensas e clima propício para a agricultura. Os programas de sanidade vegetal do Ministério da Agricultura garantem alimentos seguros e mantêm o País como peça chave do comércio globalizado. A agricultura brasileira enfrenta desafios, como o atendimento à crescente demanda por alimentos e produtos agropecuários, em quantidade e qualidade. O Brasil, também, se destaca na produção de culturas, como soja, milho, arroz, feijão e cana-de-açúcar. O arroz e o feijão são destinados, principalmente, ao consumo interno.

Notadamente, quanto ao cultivo do feijoeiro, o Brasil é o maior produtor mundial de feijão com produção média anual de 3,5 milhões de toneladas. Típico produto da alimentação brasileira é cultivado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões. A safra tem taxa anual de aumento projetada de 1,77%, de acordo com estudo da Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura. Os dados também mostram crescimento no consumo, cerca de 1,22% ao ano, no período 2009/2010 a 2019/2020, passando de 3,7 milhões de toneladas para 4,31 milhões de toneladas. As projeções indicam também a possibilidade de importação de feijão nos próximos anos. Porém, a taxa equivaleria a 161,3 mil toneladas em 2019/2020, quantidade pouco expressiva (MAPA, 2013).

#### **4 CONSUMO E SUAS PERSPECTIVAS**

O feijão é um dos alimentos de vários povos e, um dos componentes básicos da dieta dos brasileiros, constituindo a sua principal fonte de proteína vegetal. Seu teor

proteico pode chegar a 33% com valor energético de 341 cal 100g<sup>-1</sup> (Pompeu, 1987. Citado por Silva 2013).

Conforme a Tabela 2, nos últimos dez anos a produção nacional de feijão tem oscilado entre 2,9 e 3,7 milhões de toneladas. Já as importações, que costumavam ser em torno de 100 mil toneladas ano<sup>-1</sup> até 2006/2007, passaram a aumentar e em 2013 alcançou 200 mil toneladas ano<sup>-1</sup>. Apesar do enorme potencial para expandir a produção nacional, o Brasil continua a ser um importador líquido de feijão, e sem uma perspectiva de que isso mude no curto e médio prazo (Silva 2013).

**Tabela 2.** Balanço de oferta e demanda brasileira de feijão, em 1.000 toneladas.

Safra	Estoque inicial	Produção	Importação	Suprimento	Consumo	Exportação	Estoque final (31/12)
1997/98	185,3	2.206,3	211,3	2.602,9	2.500,0	6,2	96,7
1998/99	96,7	2.895,7	92,9	3.085,3	2.950,0	2,6	132,7
1999/00	132,7	3.098,0	78,8	3.309,5	3.050,0	4,7	254,8
2000/01	254,8	2.587,1	129,8	2.971,7	2.880,0	2,3	89,4
2001/02	89,4	2.983,0	82,3	3.154,7	3.050,0	16,2	88,5
2002/03	88,5	3.205,0	103,1	3.396,6	3.150,0	2,7	243,9
2003/04	243,9	2.978,3	78,9	3.301,1	3.150,0	2,0	149,1
2004/05	149,1	3.045,5	100,4	3.295,0	3.200,0	2,1	92,9
2005/06	92,9	3.471,2	69,8	3.633,9	3.450,0	7,7	176,2
2006/07	176,2	3.339,7	96,0	3.611,9	3.500,0	30,5	81,4
2007/08	81,4	3.520,9	209,7	3.812,0	3.580,0	2,0	230,0
2008/09	230,0	3.502,7	110,0	3.842,7	3.500,0	25,0	317,7
2009/10	317,7	3.322,5	181,2	3.821,4	3.450,0	4,5	366,9
2010/11	366,9	3.732,8	207,1	4.306,8	3.600,0	20,5	686,3
2011/12	686,3	2.898,5	220,0	3.804,8	3.500,0	4,0	300,8
2012/13	300,8	3.310,9	220,0	3.831,7	3.500,0	4,0	327,7

Fonte: CONAB (2012).

Fonte: CONAB, 2012

Não obstante o aumento das importações citado anteriormente infere-se da Tabela 2 que o mercado brasileiro de feijão é bem ajustado. A produção nacional se aproxima do consumo da população brasileira. Uma exceção representa o ano 2011/2012, onde houve uma produção consideravelmente inferior ao consumo, elevando os preços por períodos mais longos que em anos anteriores e gerando pressão inflacionária interna, conforme se apresenta no gráfico 1 (Silva, 2013).

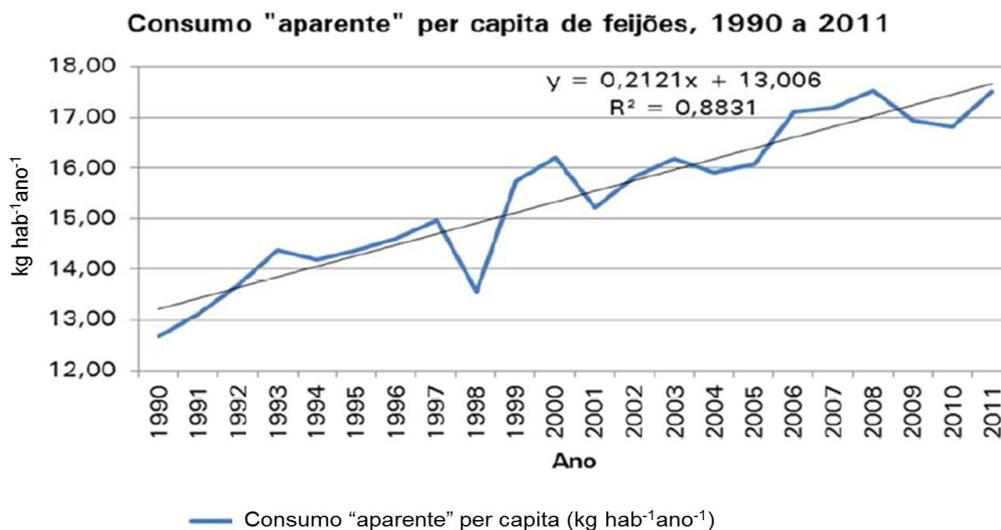
**Gráfico 1.** Produção e consumo nacional de feijão no Brasil, em mil toneladas, 1997/1998 a 2012/2013.



Fonte: (Silva, 2013)

Considerando os anos 1990 a 2011, conforme gráfico 2, percebe-se uma tendência de aumento no consumo aparente *per capita*, superando 17 kg hab<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> em 2006/2007.

**Gráfico 2.** Evolução do consumo aparente *per capita* de feijão no Brasil, em kg habitante<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, 1990 a2011.



Fonte: Wander e Chaves (2011). (Citado por Silva 2013).

Contudo, não é possível afirmar, a partir destes números, que o consumo aparente *per capita* continue aumentando nos próximos anos. Isso dependerá de uma série de fatores que têm influência sobre o consumo.

Considerando as projeções da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2012), a expectativa é de aumento da produção de feijões até 2021/2022, chegando a 4,7 milhões de toneladas (+25%). A produtividade deverá crescer de 0,94 toneladas ha<sup>-1</sup> em 2010/2011 para 1,15 toneladas ha<sup>-1</sup> em 2021/2022 (+22%). Já a área plantada irá aumentar pouco, passando de 4 milhões de ha para 4,1 milhões de ha (+2,55%) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Projeções para o agronegócio brasileiro de feijão, 2010/2011 a 2021/2022.

Variável	Unidade	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22
Área plantada Total		3.998	3.869	3.902	3.920	3.946	3.966	3.989	4.006	4.027	4.049	4.073	4.100
Área plantada 1ª safra	1.000 ha	2.873	2.744	2.770	2.776	2.788	2.794	2.803	2.807	2.813	2.820	2.828	2.836
Área plantada 2ª safra		1.125	1.125	1.132	1.143	1.158	1.172	1.186	1.199	1.214	1.229	1.246	1.263
Produção Total		3.761	3.414	3.545	3.660	3.785	3.906	4.033	4.155	4.284	4.417	4.555	4.698
Produção 1ª safra		2.388	1.964	2.042	2.097	2.157	2.214	2.273	2.329	2.387	2.447	2.509	2.572
Produção 2ª safra		1.372	1.449	1.503	1.563	1.628	1.693	1.760	1.826	1.896	1.970	2.046	2.126
Consumo Domestico	1.000 t	3.574	3.613	3.632	3.762	3.881	4.009	4.134	4.260	4.391	4.526	4.668	4.814
Exportações Líquidas		-187	-96	-90	-98	-96	-101	-101	-103	-106	-108	-111	-114
Estoque final		741	637	640	636	637	634	634	633	632	630	629	627
Produtividade 1ª safra		0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Produtividade 2ª safra	t/ha	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7
Consumo per capita	kg/hab./ano	18,5	18,5	18,4	18,9	19,3	19,7	20,1	20,5	21,0	21,4	21,9	22,4

Fonte: Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2012). (Citado por Silva 2013)

É esperado, também, que o consumo doméstico chegue a 4,8 milhões de toneladas e o consumo *per capita* chegue a 22,4 kg hab<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de feijão (+21%). As projeções indicam que o Brasil continuará sendo importador líquido de feijão, com aproximadamente 114 mil toneladas de importação líquida em 2021/2022.

## **CAPÍTULO 2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1. Tipologia do estudo**

Trata-se de uma análise quantitativa e qualitativa de dados relacionados à produção do feijão no Brasil, focando um maior detalhamento na produção da região Centro Oeste, notadamente no Estado de Goiás.

Optou-se por elaborar planilhas com tabelas e gráficos dinâmicos de maneira direcionada a responder questões sobre o potencial do cultivo do feijoeiro em determinadas regiões. Os dados foram genuinamente extraídos do sistema SIDRA do IBGE, cujas características estarão detalhadas em capítulo específico.

O estudo foi sendo formado dentro de uma abordagem quantitativa. Neste tipo de interpretação analítica o ponto chave é a objetividade, onde o pesquisador não deixa suas convicções ou julgamentos interferir na pesquisa (Queiroz, 2006).

Sendo assim, o objetivo do estudo foi identificar as regiões de destaque quanto ao cultivo desta importante leguminosa e elencar as possíveis causas deste potencial, deixando um registro que possa servir de norte para todos aqueles que se interessem pelo cultivo e produção do feijoeiro.

### **2.2. Área de Estudo**

Os dados analisados são relativos, inicialmente, às áreas das regiões brasileiras e dos Estados da Federação, entretanto o foco do trabalho está no Estado de Goiás, em suas mesorregiões e microrregiões, com destaque para a cidade de Cristalina. As variáveis são àquelas estabelecidas como variáveis do cultivo do feijoeiro pelo IBGE, área plantada, área colhida, quantidade produzida e rendimento médio da produção.

Conforme já descrito nas definições expostas no capítulo da Apresentação Geral as de meso e microrregiões foram criadas pelo IBGE para fins estatísticos. No Estado de Goiás foram estabelecidas cinco mesorregiões: Noroeste Goiano, Norte Goiano, Centro Goiano, Leste Goiano e Sul Goiano. Já as microrregiões são dezoito: Anápolis, Anicuns, Aragarças, Catalão, Ceres, Chapada dos Veadeiros, Entorno de Brasília, Goiânia, Iporá, Meia Ponte, Pires do Rio, Porangatu, Quirinópolis, Rio Vermelho, São Miguel do Araguaia, Sudoeste de Goiás, Vale do Rio dos Bois e Vão do Paranã.

### **2.3. Delineamento da Pesquisa**

Imbuída dos objetivos, a pesquisa foi realizada através de um estudo descritivo, utilizando a abordagem qualitativa e quantitativa. Para a coleta dos dados foram utilizadas várias técnicas, entre as quais a pesquisa bibliográfica e a coleta e análise de dados secundários. Na pesquisa bibliográfica, realizou-se um estudo exploratório, buscando-se na literatura a visão de vários autores.

Para elaborar a pesquisa os procedimentos metodológicos foram subdivididos em duas partes. A primeira parte consistiu em duas fases, sendo a primeira com realização de levantamento e análise documental e a segunda contemplou a extração de informações do Banco de Dados Agregados do IBGE, SIDRA diante definido em tópico específico. Já a segunda parte compreendeu a tabulação e análise dos dados por meio de tabelas e gráficos dinâmicos criados no programa Microsoft Excel<sup>®</sup> e a apresentação dos resultados e discussões. Estas etapas podem ser observadas no quadro 01.

Quadro 01: Subdivisão do delineamento da pesquisa.

Etapas e Fases			Resultados Alcançados
1ª Etapa: Pesquisa Documental	1ª Fase	Levantamento e Análise documental	Desenvolvimento textual da origem do feijoeiro e do cenário atual.
			Localização do Bioma Cerrado
			Caracterização do processo produtivo da cultura do feijão.
			Narrativa da produção do feijão no Brasil, Goiás-Cristalina.
			Levantamento do consumo do feijão e suas perspectivas.
	2ª Fase	Extração de informações do Banco de Dados Agregados do IBGE, SIDRA	Quadros de dados da produção do feijão no decênio 2003-2013 montados no SIDRA.
Planilhas por unidade territorial contendo os dados da produção do feijão por variável, safra e período no decênio 2003 a 2013.			
2ª Etapa: Tratamento e Análise dos dados	3ª Fase	Análise dos Dados	Dados tabulados por meio do recurso "tabelas e gráficos dinâmicos" do programa Microsoft Excel®.
			Produção de tabelas e gráficos.
			Confecção de cartogramas através do SIDRA e do EstatGeo.
			Apresentação dos resultados e discussões.

Fonte: Autor

Quanto aos seus objetivos, esta pesquisa se caracterizou como sendo descritiva. Segundo Gil (2007) a pesquisa descritiva “visa descrever as características de uma determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”. No presente estudo, essas variáveis foram abordadas tanto de forma qualitativa quanto quantitativa.

Para Demo (2001), a informação qualitativa é assim, comunicativamente trabalhada e retrabalhada, para que duas condições sejam satisfeitas: “do ponto de vista do entrevistado, ter confiança de que se expressou como queria; do ponto de vista do

entrevistador, ter a confiança de que obteve o que procurava ou de que realizou a proposta”. Em relação à pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2007, p.65), a principal vantagem “é o fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente, e que se torna particularmente importante em relação ao universo a ser pesquisado”.

## 2.5. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)

O sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) é um banco de dados agregados em que são contempladas as informações obtidas por meio das pesquisas realizadas pelo IBGE. O acervo de dados disponibilizados é de grande utilidade para pesquisadores, gestores e planejadores.

O objetivo do Banco de Dados Agregados do IBGE é armazenar tabelas contendo os dados agregados das pesquisas que o IBGE realiza. Um dado agregado pode ser obtido, por exemplo, através do somatório dos valores de quesitos contidos em um questionário respondido pelos informantes da pesquisa, e está associado às unidades de um nível territorial (unidade da Federação, município), a um período de tempo e, muitas vezes, a um conjunto de classificações que o qualificam (IBGE, 2015).

O SIDRA utiliza os seguintes conceitos:

**Área temática** - cada um dos grandes temas que agrupam pesquisas que tem semelhança em relação aos assuntos pesquisados. Ex.: a área temática Agricultura agrupa as pesquisas Censo Agropecuário, Pesquisa Agrícola Municipal, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.

**Pesquisa** - representa a fonte dos dados, ou seja, de onde provêm as diversas tabelas armazenadas no Banco de Dados Agregados. O conjunto das tabelas de uma pesquisa compõe o seu plano tabular.

**Tabela** - é a unidade de consulta do Banco de Dados Agregados. Cada tabela é identificada por um número único.

**Variável** - descreve o tipo de dado que a tabela possui. Uma mesma tabela pode possuir mais de uma variável. Ex.: área colhida, área plantada, valor da produção.

**Unidade de medida** - informa a unidade pela qual os valores agregados da tabela estão representados. Ex.: para a tabela que contém a quantidade produzida dos produtos da lavoura temporária, pode-se ter tonelada, mil dúzias.

**Classificação** - utilizada para qualificar as variáveis de uma tabela, tornando o seu significado mais específico. Ex.: a variável Quantidade produzida na lavoura temporária pode ser classificada por produto da lavoura temporária e grupo de área de lavoura.

**Categoria** - Cada um dos possíveis valores que uma classificação pode assumir. Ex.: para a classificação produto da lavoura temporária temos abacaxi, alho, mandioca e, para a classificação grupo de área de lavoura, temos menos de um hectare, um até menos de dois ha.

**Período** - a unidade de tempo a qual os dados se referem. Ex.: um mês, ano, trimestre.

**Nível Territorial** - cada um dos diferentes tipos de divisão territorial espacialmente associados aos dados de uma tabela. Ex.: unidade da Federação, região geográfica, município.

**Unidade Territorial** - cada um dos componentes de um nível territorial. Ex.: para o nível territorial unidade da Federação, temos Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo (IBGE, 2015).

Os dados do SIDRA são disponibilizados gratuitamente por meio de um portal do IBGE acessível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp>. No menu “Seções” pode-se acessar o link “Pesquisas” e em seguida escolher a linha da pesquisa, por exemplo, Produção agrícola municipal, cujo objetivo é fornecer informações estatísticas sobre quantidade produzida, área plantada e colhida, rendimento médio e valor da produção agrícola. O próximo passo consiste em selecionar a tabela, por exemplo, “Feijão, 1ª, 2ª e 3ª safras”. Por fim, montam-se os quadros desejados e exportam-se os dados para tabulação e análise.

## 2.6. Base de Dados Existente

Segundo Moreira e Ferreira (2008) um dos aspectos mais importantes do uso das geotecnologias é a possibilidade de produzir novas informações a partir de banco de dados geográficos. Tal capacidade é fundamental em aplicações, como no ordenamento territorial e em estudos de impacto ambiental. Nesse caso a informação final deve ser deduzida e compilada de levantamentos básicos. É também relevante em

estudos socioeconômicos que pretendem estabelecer indicadores de modo a permitir uma visão quantitativa e qualitativa da informação espacial.

### **2.7. Geração de cartogramas (EstatGeo)**

Além do recurso da extração de dados por meio de quadros para exportação e análise, o SIDRA também oferece a opção de geração de cartogramas. Esta opção permite a criação de cartogramas para cada uma das tabelas do Banco de Dados Agregados cujos dados estejam disponíveis para pelo menos um nível territorial, de Região Geográfica a Município (IBGE, 2015). Um cartograma é a representação espacial de um determinado dado numa escala de cores plotadas em um mapa da região selecionada.

Para melhor visualização das informações analisadas foram gerados alguns cartogramas contemplando a produção do feijão por microrregiões, mesorregiões do Estado de Goiás e também por Estados e regiões da Federação. Para geração dos cartogramas o SIDRA direciona o banco de dados para o EstatGeo que é mais uma ferramenta disponibilizada pelo IBGE para geração de cartogramas.

### **2.8. Dados coletados para análise de produtividade**

Dados referentes à produção do feijão por região e Estado da Federação e em seguida por mesorregião e microrregião do Estado de Goiás foram obtidos junto ao IBGE a partir do acervo do banco de dados agregados do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA referente ao decênio 2003/2013 contemplando as variáveis, rendimento médio da produção, quantidade produzida, área plantada e área colhida. O objetivo da tabulação desses dados foi analisar a produção do feijão ao longo do decênio pesquisado introduzindo inferências obtidas por meio da comparação do potencial produtivo das diferentes regiões goianas bem como visualizar quais os motivos que levam determinadas regiões a se destacarem quanto à produtividade desta importante leguminosa.

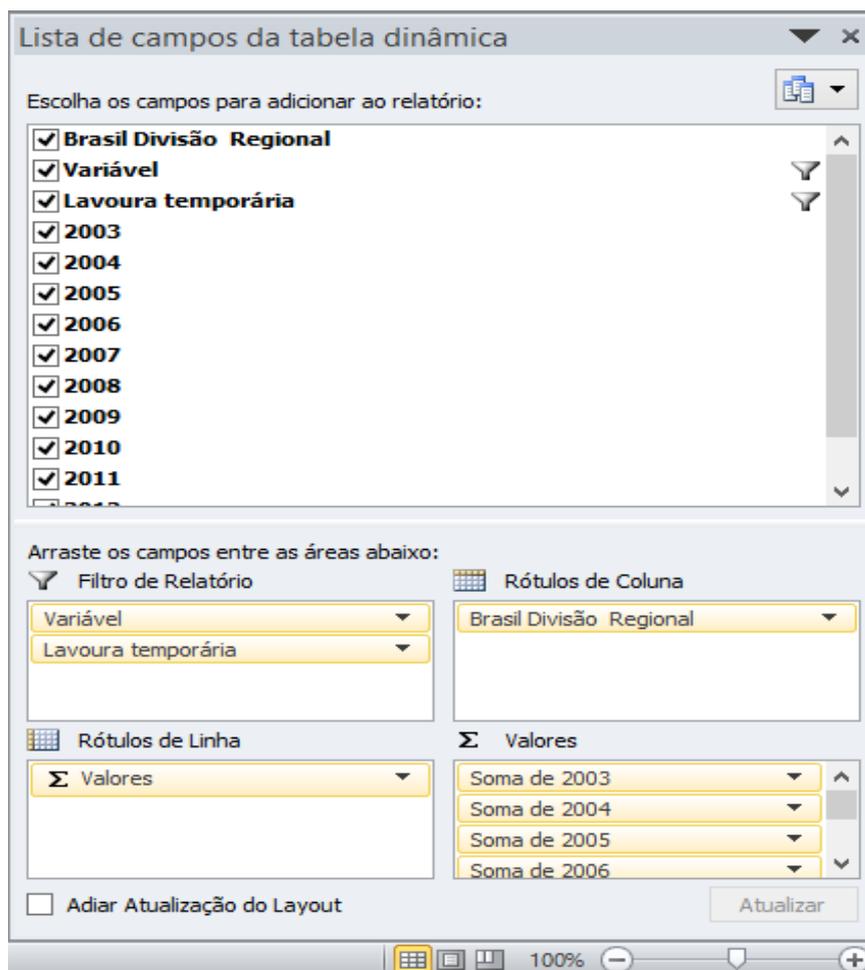
### **2.9 Análise exploratória dos dados**

Para análise exploratório dos dados optou-se por utilizar o programa Microsoft Excel<sup>®</sup> em virtude da sua versatilidade em tratamento de dados por meio de tabelas e gráficos, bem como pelas análises estatísticas que o referido programa possibilita. Inicialmente os dados foram transportados diretamente do sistema SIDRA para planilhas do Excel tabulados em colunas com o seguinte layout: coluna 1: UF, Mesorregião, Microrregião e Município, em ordem de código de Meso e Micro, e nome de Município - GO; coluna 2: Variável; coluna 3: Lavoura temporária, demais colunas: 2003 a 2013, sendo cada ano em uma coluna.

Importante destacar que a tabela original foi construída com 7563 (sete mil quinhentos e sessenta e três) linhas de tal maneira que a forma mais adequada para a exploração de todos estes dados de modo concomitante foi utilizando o recurso de tabelas e gráficos dinâmicos do Excel.

Na figura 8 apresenta-se um exemplo da lista de campos selecionados para construção do gráfico dinâmico com o objetivo de visualizar a produção do feijão por regiões brasileiras.

Figura 8: Lista de campos da tabela dinâmica para análise de resultados da pesquisa



Fonte: Autor, produzido no Microsoft Excel®.

Este recurso possibilitou explorar os dados através de filtros definidos na lista de campos da tabela dinâmica bem como realizar a impressão de diversos gráficos apresentados no capítulo dos Resultados e Discussões.

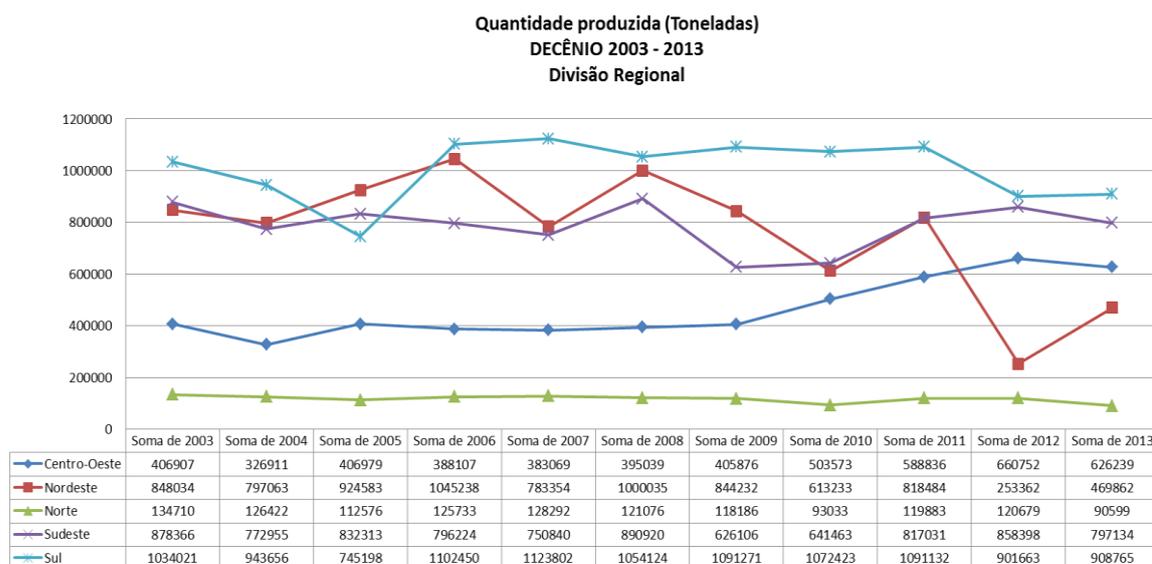
### **CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este capítulo destina-se a apresentar os resultados colhidos da análise dos dados da produção do feijão no decênio 2003-2013. Nos casos em que a análise só se tornou factível, visto que houve dados completos, com um único ano de referência, adotou-se o ano de 2013. Conforme já citado acima, os dados originais foram todos transportados diretamente do sistema SIDRA para planilhas do Excel e abaixo expostos de forma mais inteligível em gráficos, tabelas e cartogramas.

Importante ressaltar, quanto aos dados coletados, segundo nota do IBGE subentende-se a possibilidade de cultivos sucessivos ou simultâneos (simples, associados e/ou intercalados) no mesmo ano e no mesmo local, podendo, por isto, a área informada da cultura exceder a área geográfica do município. No presente trabalho, realizou-se, preliminarmente, um comparativo da produção do feijoeiro por região brasileira. Nos gráficos 3 e 4 apresenta-se, respectivamente, o rendimento médio da produção e a quantidade total produzida em toneladas.

### **3.1 Produção por Região brasileira e por Estado da Federação**

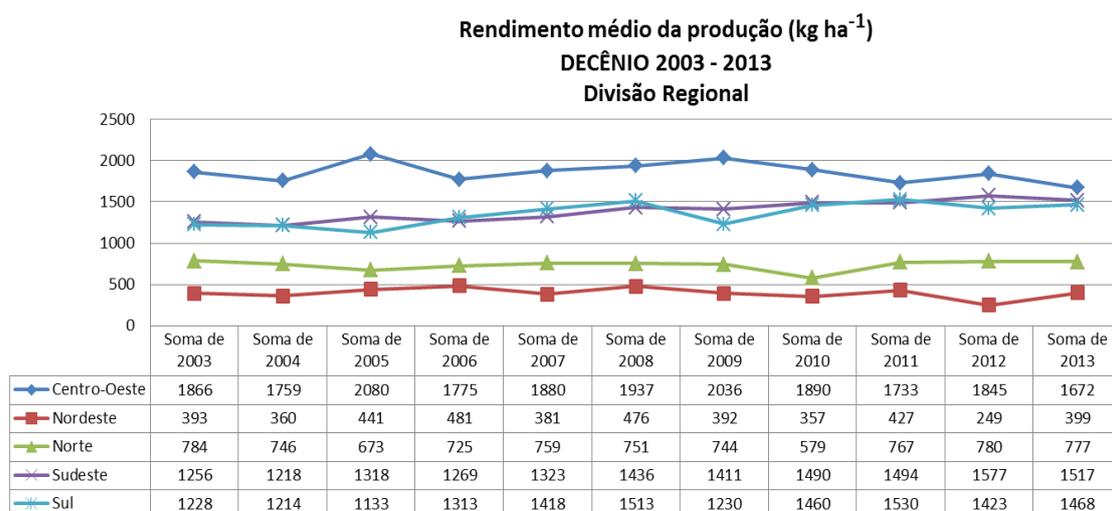
Gráfico 3: Comparativo da quantidade produzida e, toneladas no decênio 2003-2013 por região brasileira.



Fonte: autor

A Região Centro-Oeste permaneceu como quarta maior produtora de feijão até o ano de 2011, a partir de 2012 ultrapassou a produção da Região Nordeste que teve queda significativa neste ano. Nota-se ascendência da quantidade produzida desde 2010 com queda em 2013.

Gráfico 4: Comparativo do rendimento médio da produção do feijão no decênio 2003-2013 por região brasileira.

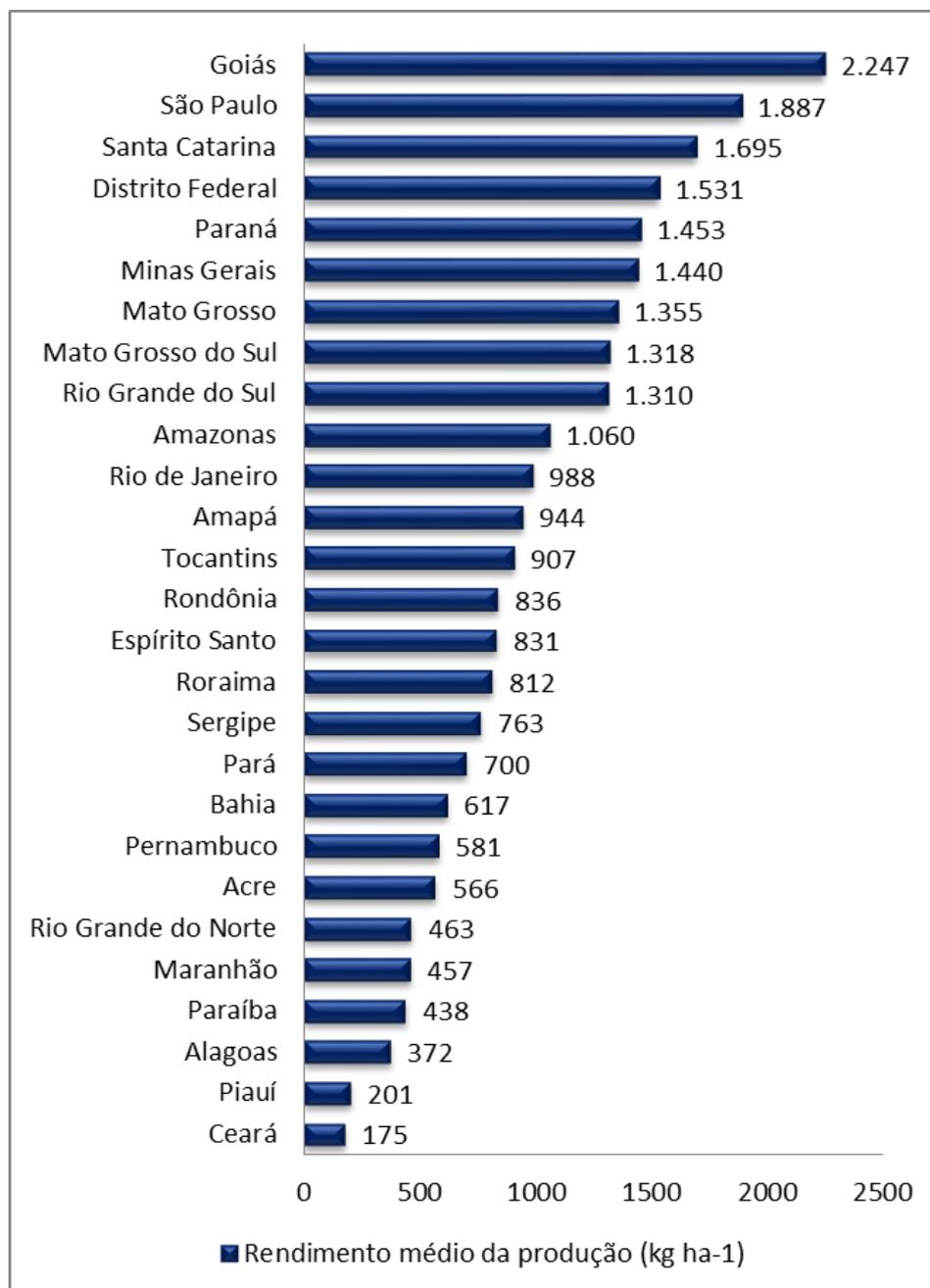


Fonte: autor

No tocante ao rendimento médio da produção todas as regiões seguem uma linearidade constante sendo que é notável o desempenho da Região Centro-Oeste. A Região Nordeste tem o pior desempenho ao longo de todo o decênio.

Na sequência, volvem-se as análises por unidade federativa. Inicialmente, o ranking 2013 por Estado de acordo com o rendimento médio da produção segue apresentado no gráfico 5.

Gráfico 5: Ranking 2013 do rendimento médio da produção de feijão por unidade federativa.

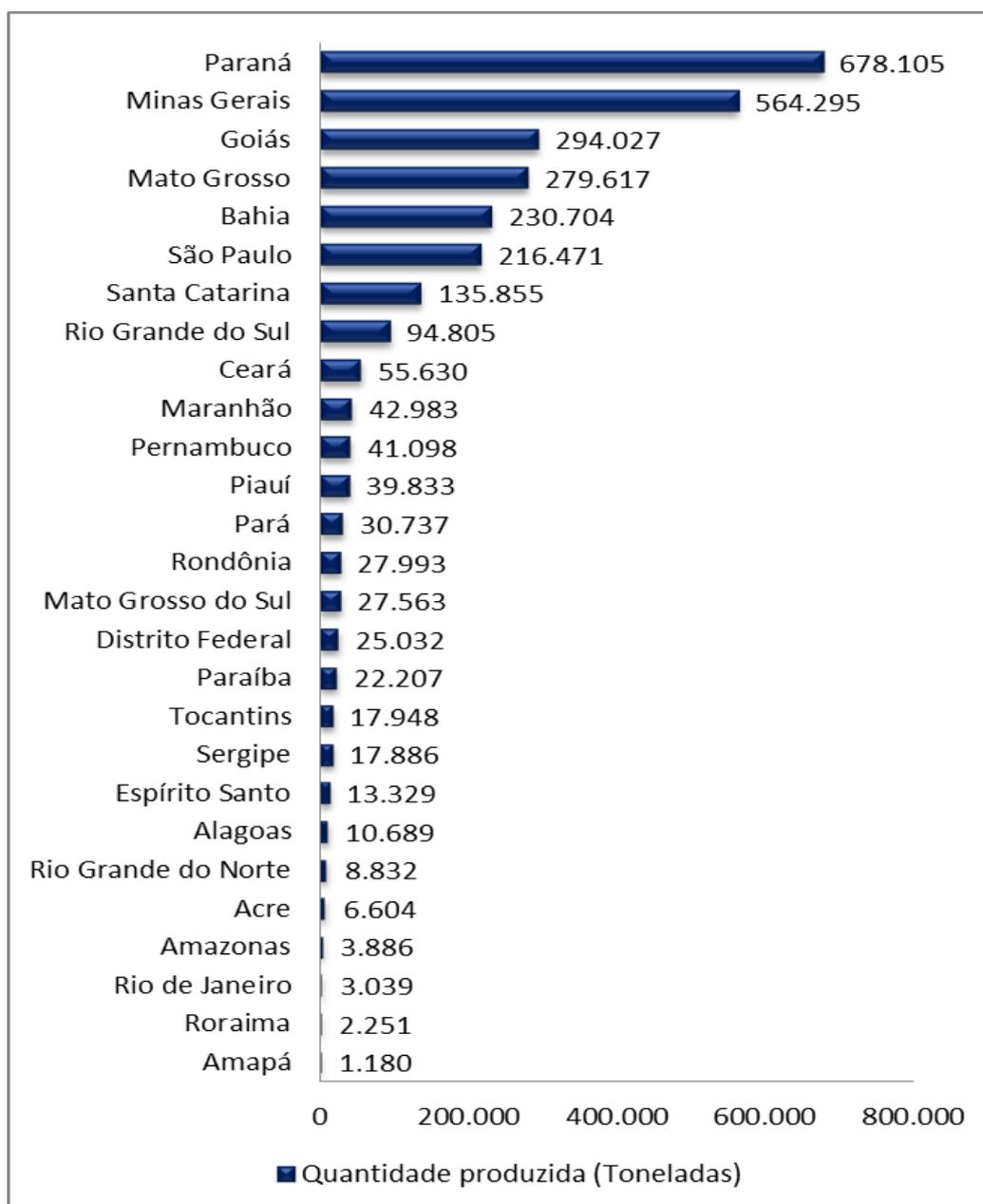


Fonte: autor

Nota-se que Goiás lidera no rendimento médio da produção, significando que tem o melhor aproveitamento das suas áreas plantadas. Isto se deve ao nível de tecnologias adotadas na região, a exemplo do pivô central conforme narrado no

Capítulo I. Já no ranking 2013 da quantidade produzida por unidade federativa, Goiás figura na terceira posição conforme se demonstra no gráfico 6.

Gráfico 6: Ranking 2013 da produção de feijão por unidade federativa.

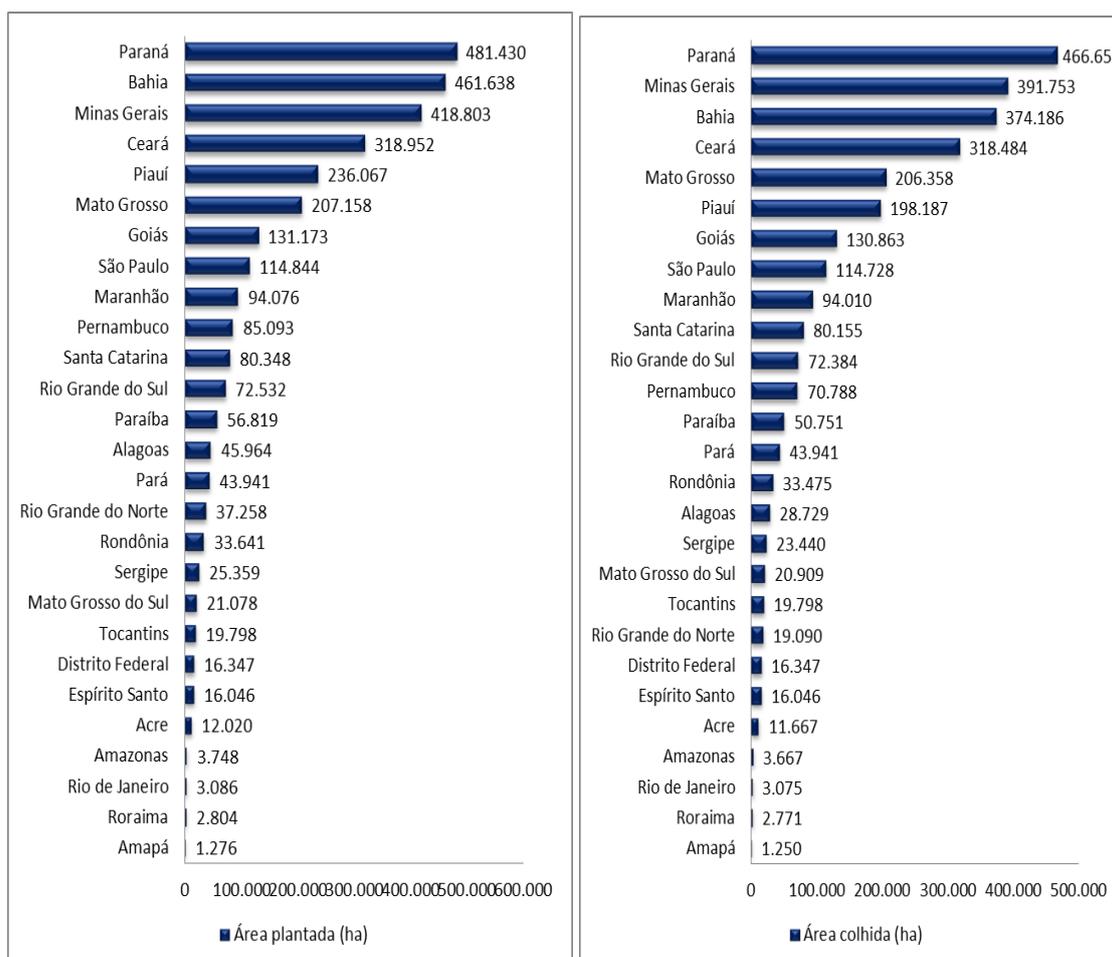


Fonte: autor

Os Estados de maior produção são Paraná, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Bahia, este último ficou na décima nona posição quanto ao rendimento médio da produção, o que sugere necessidade de minimizar desperdícios da produção. Para

análise mais acurada apresentam-se os gráficos 7 e 8 com ranking das áreas plantadas e colhidas sucessivamente.

Gráficos 7 e 8: Ranking 2013 da área plantada e área colhida de feijão por unidade federativa, respectivamente.



Fonte: autor

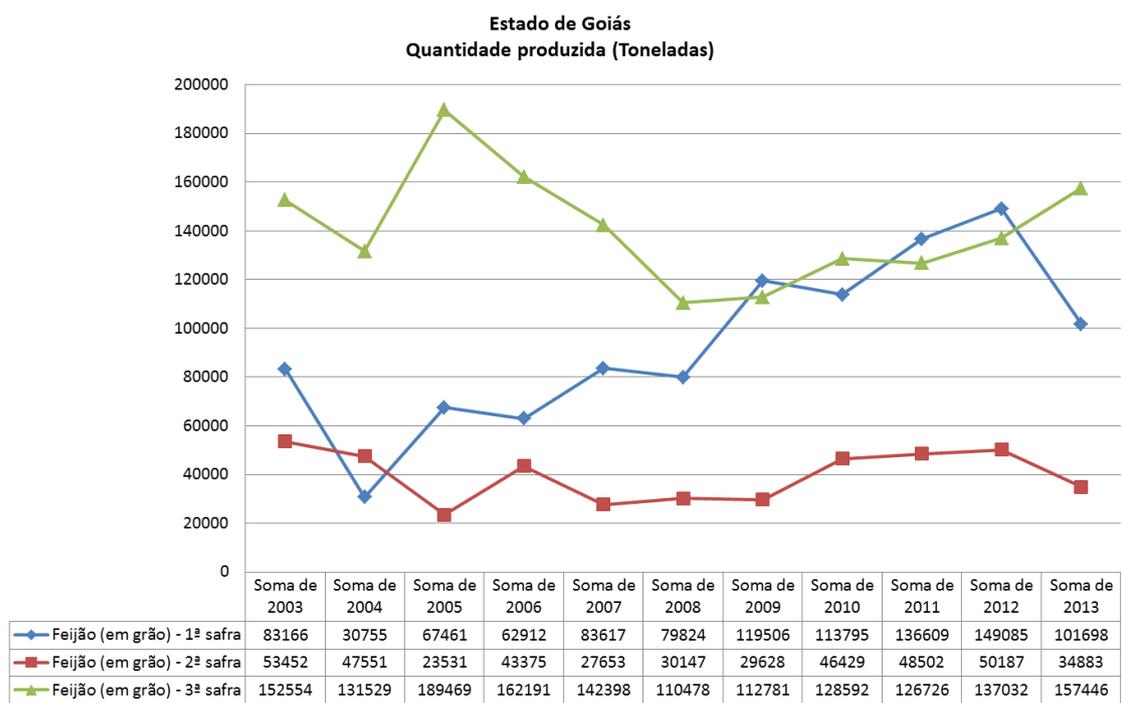
Segundo o IBGE a diferença entre a área plantada e a área colhida na lavoura temporária é considerada como área perdida. Portanto, quanto menor for a área colhida em relação a área plantada, maior terá sido o desperdício das safras. Comparando os dois gráficos 7 e 8, temos que Goiás plantou 131.173 mil ha e colheu 130.863 mil ha, de maneira que a área perdida foi em torno de 0,2%, estando entre os melhores índices da federação. Os Estados de maior área perdida foram Rio Grande do Norte (48,8%),

Alagoas (37,5%), Bahia (18,9%), Pernambuco (16,8%), Piauí (16,0%) e Paraíba (10,7%).

### 3.2 Produção no Estado de Goiás

Focando as análises na produção do Estado de Goiás passa-se a apresentar os gráficos das variáveis quantidade produzida (toneladas), rendimento médio ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), área plantada (ha) e área colhida (ha), com suas respectivas inferências por safra. Em seguida demonstra-se o que ocorreu por mesorregião e microrregião do Estado.

Gráfico 9: Comparativo das três safras: quantidade produzida em toneladas, Estado de Goiás, decênio 2003-2013.



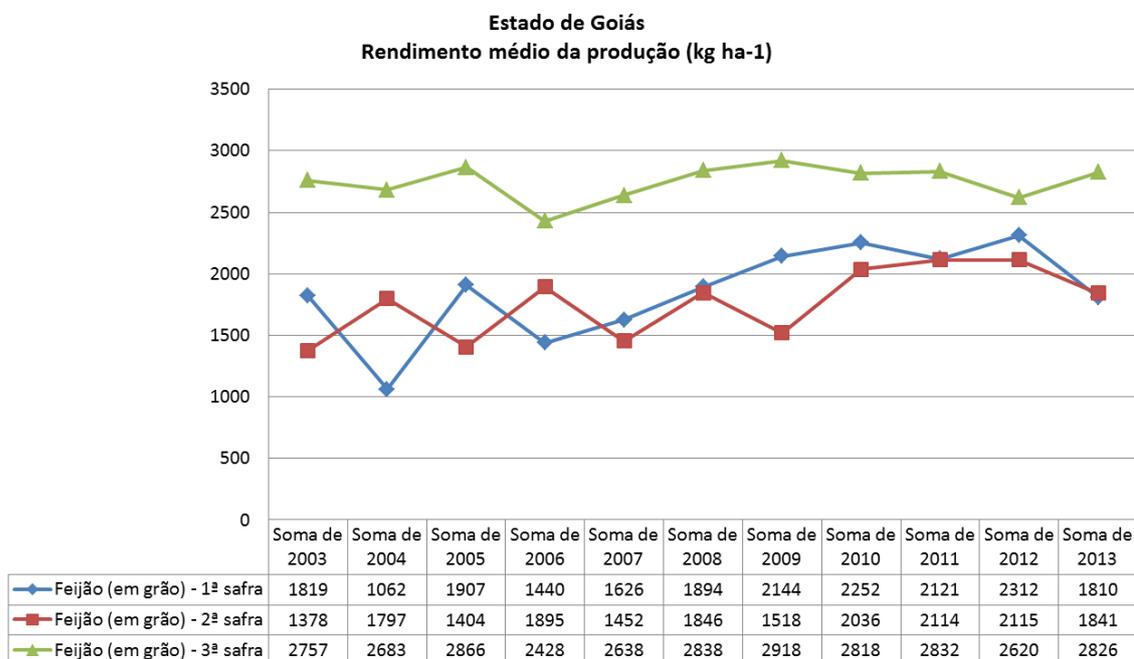
Fonte: autor

No Estado de Goiás, as épocas de semeadura recomendadas para a cultura do feijoeiro concentram-se em três períodos: águas ou primeira safra - outubro a novembro; seca ou segunda safra - janeiro a fevereiro e inverno ou terceira safra - maio a junho. A semeadura das águas apresenta um inconveniente, o risco de ocorrência de chuvas no

período da colheita, que pode comprometer a produção. Na semeadura da seca, o risco da falta ou distribuição irregular das chuvas é maior, afetando sensivelmente o rendimento. O feijão de inverno, cultivado no período seco, sob irrigação, vem atraindo médios e grandes produtores, geralmente, usuários de melhor tecnologia (Embrapa,1994).

No gráfico 9 percebe-se que na safra da seca a produção permanece com um nível de estabilidade bem maior que nas outras safras. No período de 2003 até 2008 houve um grande destaque para produção na terceira safra. A primeira safra esteve em ascensão a partir de 2004, com queda apenas em 2013. Segundo Richetti (2012), a dedicação dos produtores por outras culturas é a explicação para a queda de produção de feijão no Estado de Goiás, visto que a primeira safra de feijão coincide com as de soja e milho, e neste período muitos produtores priorizam o cultivo desses grãos, dedicando menos área plantada para o feijão. Ainda as culturas como soja e milho têm mercado mais estabelecido que a do feijão, e representam menos riscos na produção.

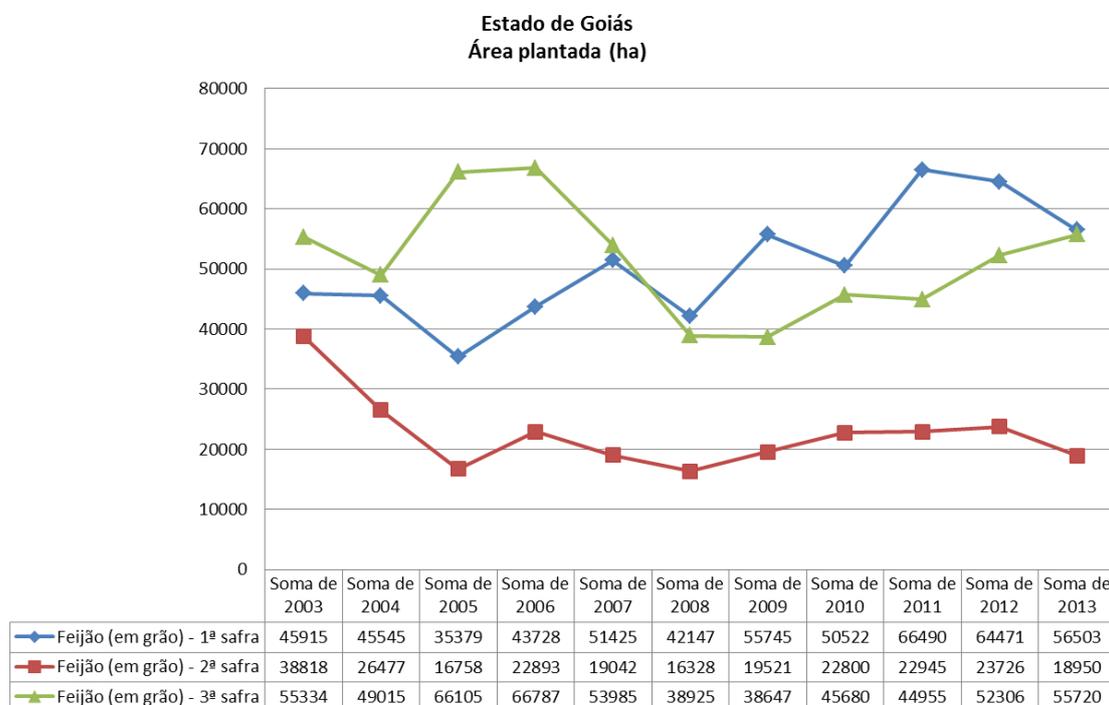
Gráfico 10: Comparativo das três safras: rendimento médio em kg ha<sup>-1</sup>, Estado de Goiás, decênio 2003-2013.



Fonte: autor

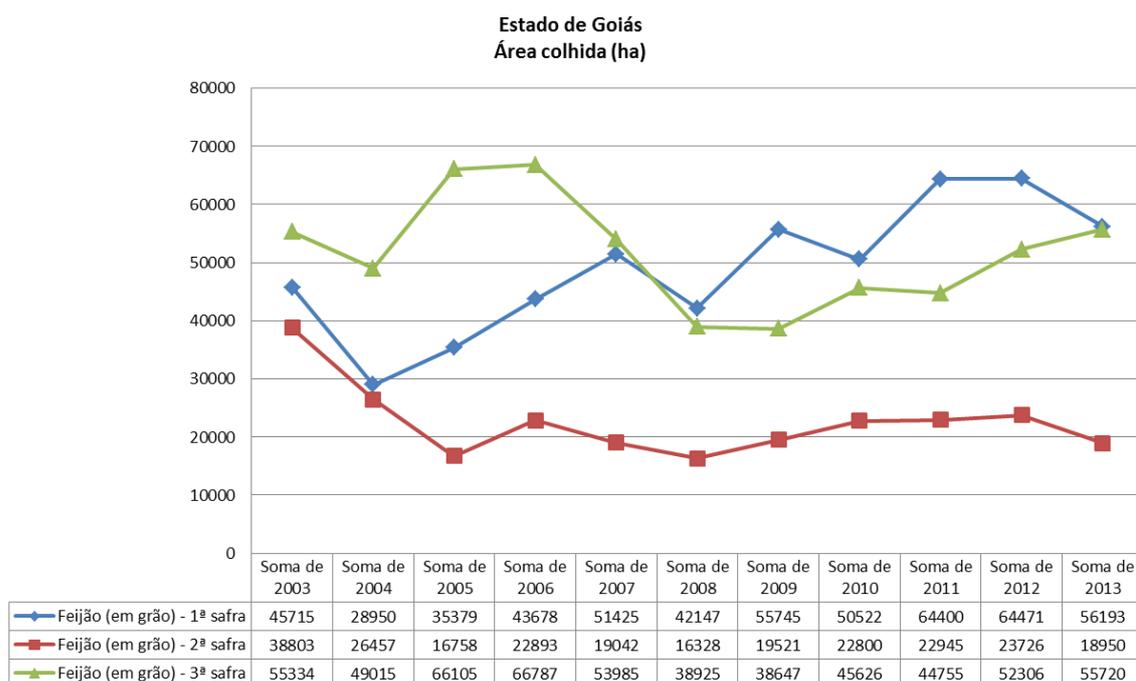
Quando se trata de rendimento médio da produção, o gráfico 10 revelou que a terceira safra tem notável destaque em relação às outras duas que seguem numa tendência semelhante para esta variável. Interessante notar que os gráficos 11 e 12, abaixo expostos, da área plantada de colhida, respectivamente, apresentam traçados semelhantes, isto justifica o alto rendimento do Estado de Goiás quanto ao cultivo do feijão.

Gráfico 11: Comparativo das três safras: área plantada em ha, Estado de Goiás, decênio 2003-2013.



Fonte: autor

Gráfico 12: Comparativo das três safras: área colhida em ha, Estado de Goiás, decênio 2003-2013.

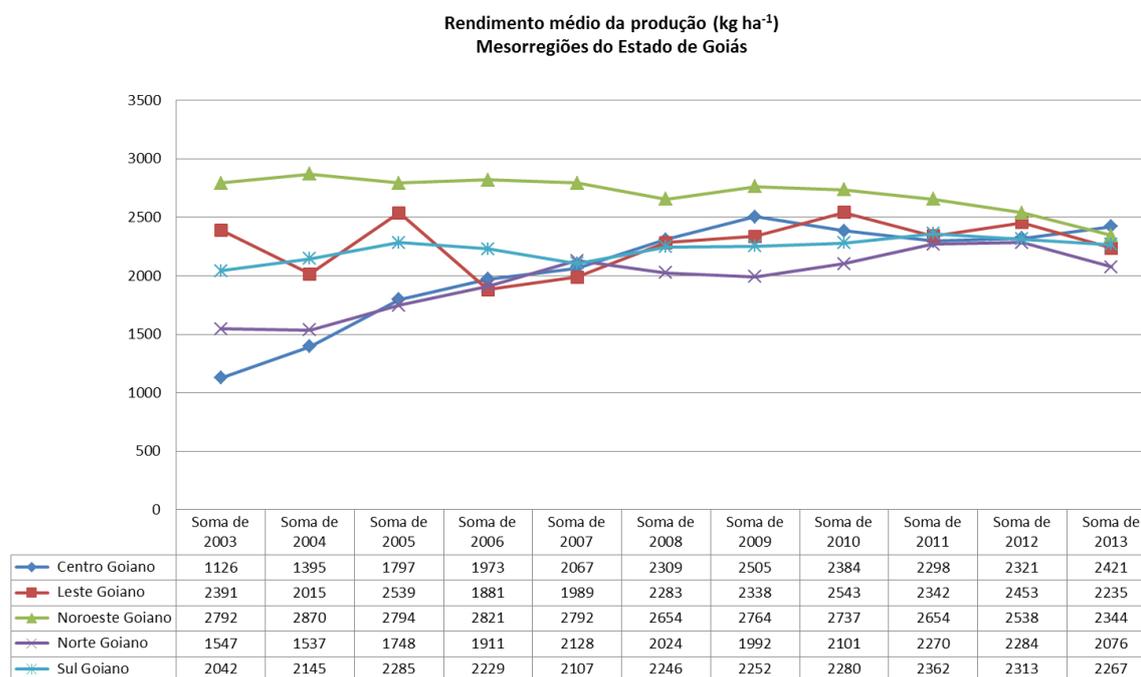


Fonte: autor

A variação entre a área plantada e a área colhida foi tão pequena que praticamente não se percebe variação entre os gráficos 11 e 12. Esta análise corrobora com o registro já feito de que a área perdida no Estado de Goiás foi de apenas 0,2% em 2013. Nota-se que no decênio inteiro a área perdida permanece mínima nas três safras.

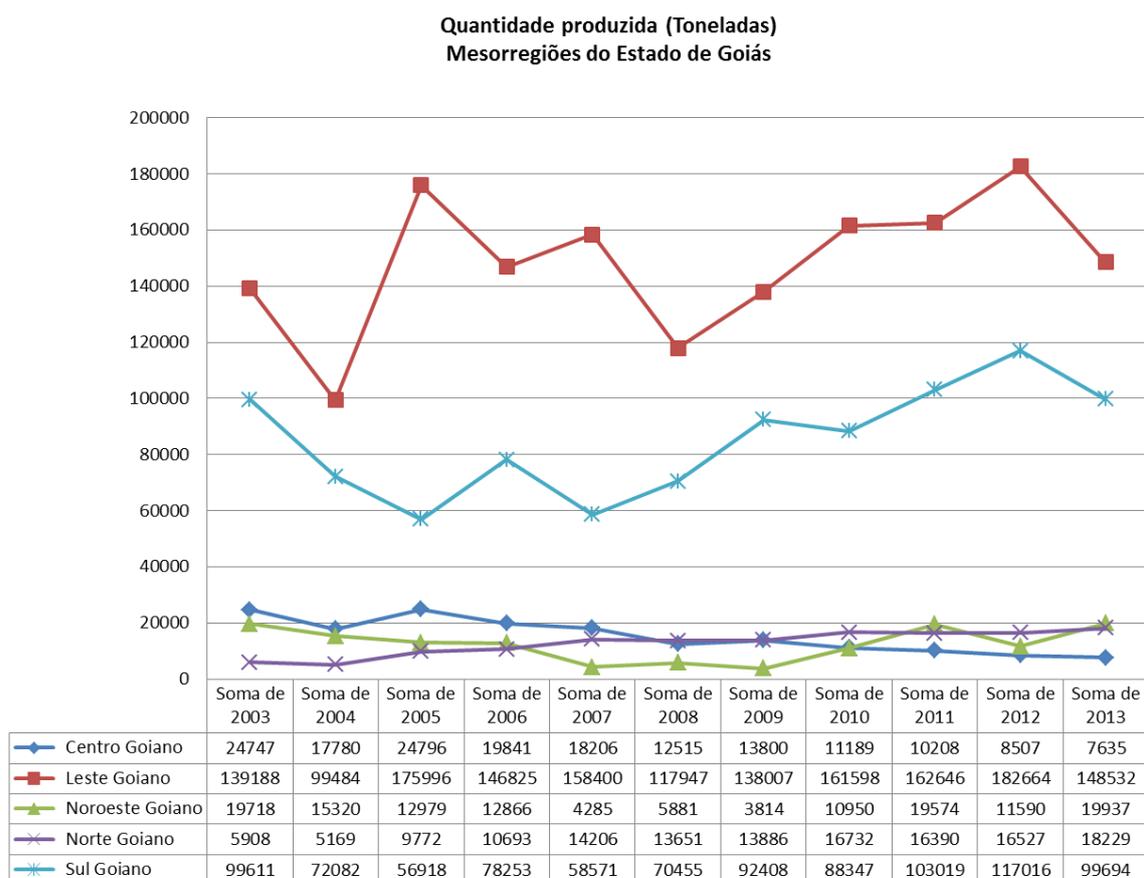
Com o objetivo de aprofundar a análise, apresenta-se abaixo o que ocorreu no decênio para as cinco mesorregiões do Estado. Os dados são apresentados nos totais das três safras para as variáveis: quantidade produzida e rendimento médio da produção.

Gráfico 13: Comparativo das mesorregiões goianas: rendimento médio em kg ha<sup>-1</sup>, decênio 2003-2013.



Fonte: autor

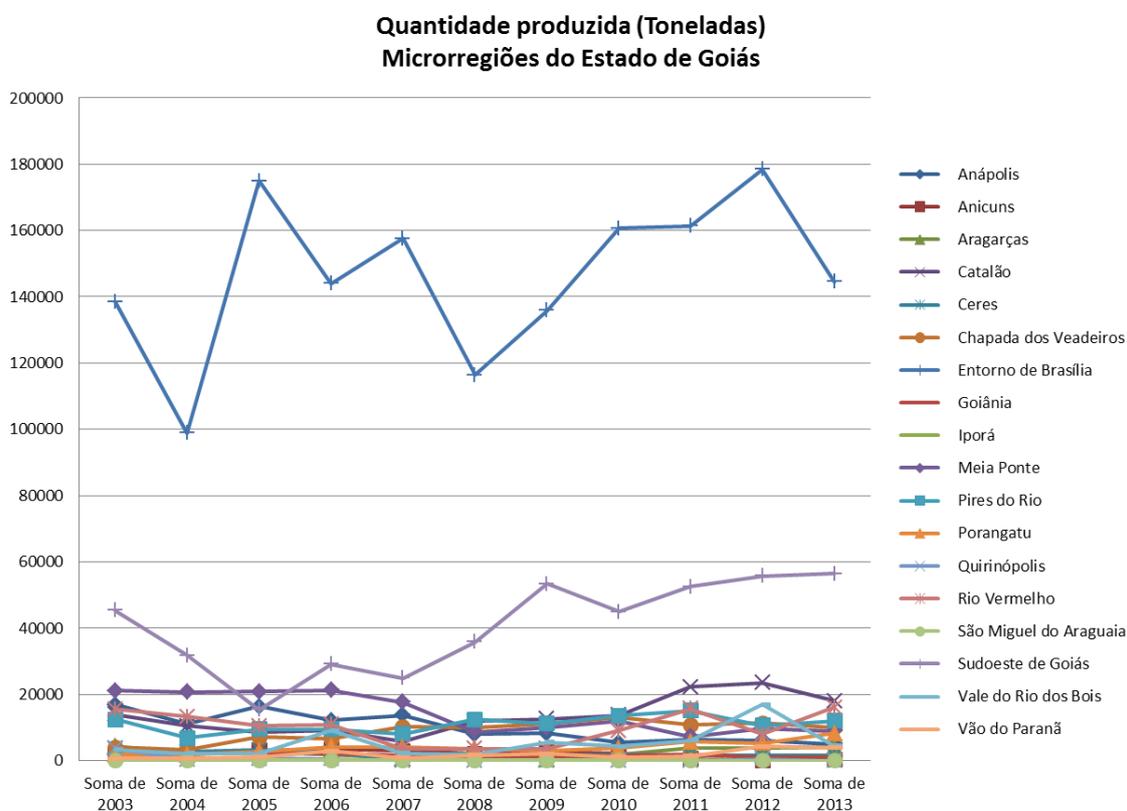
Gráfico 14: Comparativo das mesorregiões goianas: quantidade produzida em toneladas, decênio 2003-2013.



Fonte: autor

A mesorregião do Leste Goiano seguida pela do Sul Goiano apresentaram a maior quantidade produzida do feijão ao longo de todo decênio. Quanto ao rendimento médio expresso em  $\text{kg ha}^{-1}$  observa-se (gráfico13) que todas as mesorregiões se encontraram na faixa de 2000 a 2500  $\text{kg ha}^{-1}$ . Um maior detalhamento é apresentado no gráfico 15 e figura 9 expondo a produção do feijoeiro por microrregião goiana.

Gráfico 15: Comparativo das microrregiões goianas: quantidade produzida em toneladas, decênio 2003-2013.



Fonte: autor

Fica evidente o destaque da microrregião Entorno de Brasília bem como sua acentuada variação da produção ao longo do decênio 2003-2013. Em segundo lugar figura o Sudoeste de Goiás, com exceção para o ano de 2005 que apresentou queda expressiva na produção. As demais microrregiões apresentam curvas de produção bem inferior a do Entorno de Brasília e com tendência constante ao longo do decênio. O

cartograma da quantidade de feijão produzida em 2013, apresentado na figura 9, ilustra de maneira mais inteligível a situação apresentada acima.

Figura 9: Cartograma da quantidade de feijão produzida em 2013 por microrregião de Goiás.

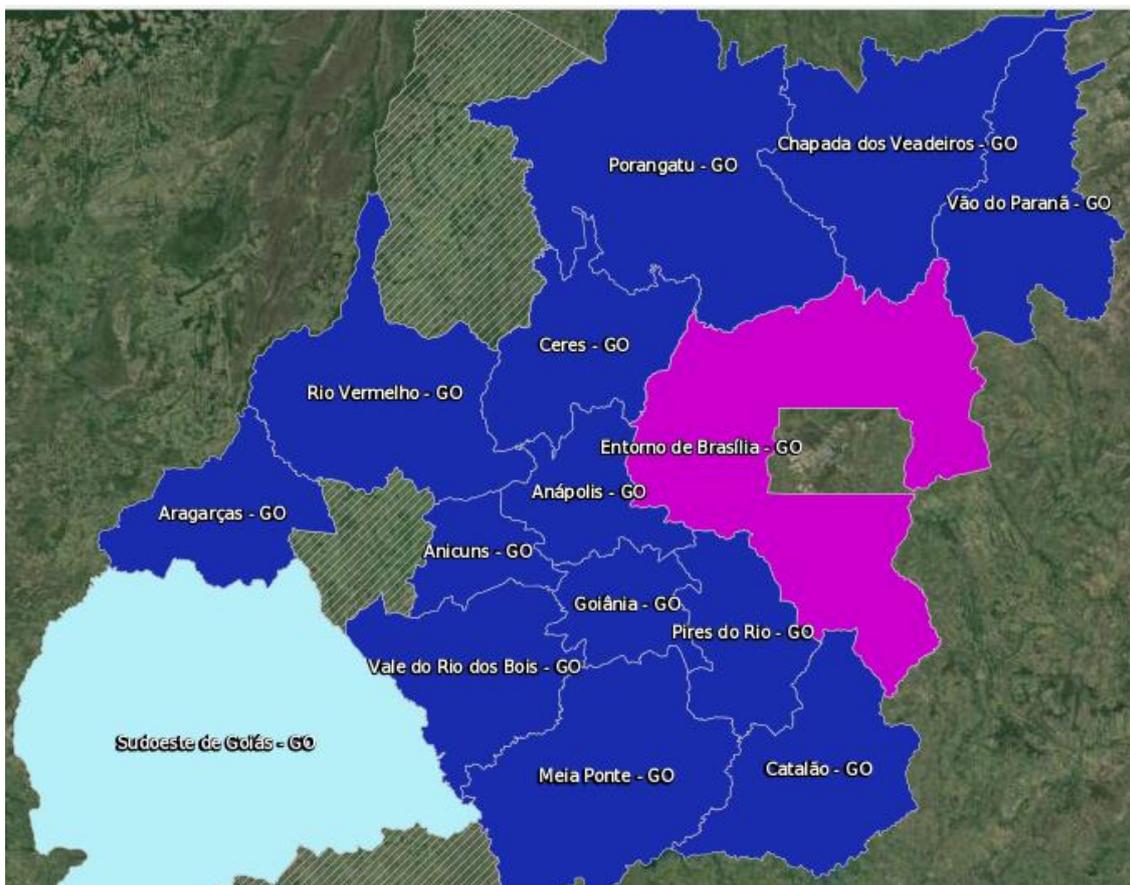


Tabela de Conteúdo		
Tabela de Conteúdo		
Variável = Quantidade produzida (Toneladas)		
Nível Territorial = Microrregião Geográfica		
Lavoura temporária = Total		
Ano = 2013		
Nome	Valor	Cor
Anicuns - GO	305	
Anápolis - GO	5.005	
Aragarças - GO	3.936	
Catalão - GO	18.067	
Ceres - GO	1.423	
Chapada dos Veadeiros - GO	10.027	
Entorno de Brasília - GO	144.607	
Goiânia - GO	902	
Iporá - GO	...	//////
Meia Ponte - GO	8.867	
Pires do Rio - GO	11.933	
Porangatu - GO	8.202	
Quirinópolis - GO	...	//////
Rio Vermelho - GO	16.001	
Sudoeste de Goiás - GO	56.420	
São Miguel do Araguaia - GO	...	//////
Vale do Rio dos Bois - GO	4.407	
Vão do Paranã - GO	3.925	

Janela de Legenda					
Legenda					
Nível Territorial = Microrregião Geográfica					
Variável = Quantidade produzida (Toneladas)					
Ano = 2013					
Lavoura temporária = Total					
Cor	De	Até	Frequência	%	
	305	18342,7	13	72	
	18342,8	36380,4	0	0	
	36380,5	54418,2	0	0	
	54418,3	72.455	1	6	
	72.456	90493,7	0	0	
	90493,8	108531,4	0	0	
	108531,5	126569,2	0	0	
	126569,3	144.607	1	6	
//////	Ausência de dados, (-) ou valor desidentificado			3	17

Fonte: IBGE – Produção agrícola municipal.

Observa-se o destaque para o Entorno de Brasília, esta microrregião detém 49% de toda produção do Estado. A quantidade produzida no Sudoeste de Goiás representou 19% do total. Os 32% restantes da produção estão distribuídos pelas treze microrregiões que tiveram quantidade produzida na faixa de 305 a 18.342,7 toneladas de feijão no ano de 2013. As microrregiões de Iporá, Quirinópolis e São Miguel do Araguaia tiveram ausência de dados.

Tabela 4: Rendimento médio em kg ha<sup>-1</sup>, decênio 2003-2013, Microrregiões do Estado de Goiás.

Microregião	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Vale do Rio dos Bois	2.011	2.088	2.313	2.434	2.597	2.740	2.897	3.042	2.997	2.120	2.825
Rio Vermelho	2.928	2.928	2.924	3.188	2.820	2.820	2.800	2.734	2.776	2.831	2.692
Meia Ponte	2.847	2.727	2.715	2.603	2.519	2.532	2.460	2.697	2.427	2.542	2.548
Anápolis	1.205	1.445	1.881	1.954	2.067	2.356	2.636	2.458	2.314	2.462	2.527
Pires do Rio	2.001	1.930	2.505	2.417	2.344	2.061	2.182	2.450	2.505	2.400	2.342
Catalão	2.315	2.206	2.511	2.345	2.514	2.512	2.313	2.644	2.794	2.645	2.306
Ceres	866	1.226	1.429	1.738	1.951	2.024	2.040	2.116	2.071	2.020	2.299
Entorno de Brasília	2.411	2.057	2.571	1.897	2.006	2.348	2.385	2.574	2.363	2.475	2.252
Anicuns	852	1.093	1.606	2.040	2.182	2.306	2.400	2.505	2.327	1.750	2.226
Porangatu	1.265	1.426	1.519	2.705	2.684	2.031	1.849	1.891	2.932	2.917	2.170
Sudoeste de Goiás	1.787	1.909	1.730	1.901	1.750	2.161	2.170	2.021	2.128	2.205	2.169
Goiânia	1.524	1.927	2.277	2.379	1.885	2.472	2.662	2.332	2.484	2.086	2.163
Chapada dos Veadeiros	1.732	1.606	1.854	1.605	1.968	2.021	2.032	2.170	2.025	2.075	2.005

<b>Vão do Paranã</b>	891	469	847	1.315	737	769	1.033	875	1.093	1.804	1.756
<b>Aragarças</b>	2.399	2.590	2.375	1.740	2.745	2.501	2.700	2.800	2.278	2.083	1.538
<b>Iporá</b>	662	500	500	467	0	0	0	0	0	0	0
<b>Quirinópolis</b>	1.651	2.551	2.400	2.391	0	2.000	0	0	0	2.747	0
<b>São Miguel do Araguaia</b>	1.250	1.571	2.105	2.000	2.000	500	600	600	1.400	0	0

Fonte: autor

A tabela 4 foi ordenada pelo ano de 2013, por ser o mais recente. Interessante notar o alto rendimento da produção em todas as microrregiões. No ano de 2013 apenas Vão Paranã e Aragarças apresentaram valores abaixo de 2000 kg ha<sup>-1</sup>. Ressalva-se que as microrregiões de Iporá, Quirinópolis e São Miguel do Araguaia tiveram ausência de dados.

Tratou-se, neste Capítulo de uma análise exploratória dos dados coletados no SIDRA. Considerando um foco maior para a produção do feijão no Estado de Goiás, fica evidente o destaque quanto ao alto rendimento médio da produção desta leguminosa. Importante registrar que um melhor rendimento implica um melhor aproveitamento dos espaços destinados ao cultivo do feijão o que contribui para uso mais sustentável dos recursos que envolvem os processos de plantio e colheita do feijoeiro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da continuidade das pesquisas referentes ao cultivo do feijoeiro, torna-se destaque visto que a sua produção é representativa no Brasil e no Estado de Goiás. O aumento da tecnologia na produção, o planejamento bem conduzido e aplicado no momento da atividade produtiva do feijão, bem como o aprofundamento do conhecimento do cenário e das condições edafoclimáticas em cada momento das três safras de cultivo do *Phaseolus vulgaris L.*, permite uma avaliação mais precisa da sua produção e rendimento.

Desta maneira, na medida em que se alcança um maior entendimento do ecossistema a ser manejado e dos processos naturais que limitam o domínio das diversas culturas que estão inseridas no ambiente de produção, estar-se-á dando um passo

fundamental em direção à sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola. As preocupações com o meio ambiente reforçam esta necessidade de conquista de conhecimento aliado ao crescimento consciente da produção de alimentos.

Entretanto, mesmo com o avanço da tecnologia agrícola, o cenário para as próximas décadas representa um enorme desafio, como demonstrou em Estocolmo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). De acordo com as últimas projeções, até 2050, a população mundial deverá alcançar 9 bilhões de habitantes (hoje são 7 bilhões) e, com isso, a demanda por alimentos, subiria 70%. No modelo atual de produção, em que as áreas irrigadas têm grande importância, o consumo de água cresceria 55% para suprir a demanda de alimentos e, se isso ocorresse, a demanda global por água poderia ser maior do que a oferta em apenas vinte anos.

A crescente produção agrícola do país, impulsionada pelos altos valores das commodities no mercado internacional e aumento da demanda de alimentos no mercado interno provavelmente impulsionarão a expansão das áreas irrigadas no país. Estratégias para promover o aumento da produção agrícola baseadas no aumento de áreas irrigadas devem levar em consideração restrições relacionadas com disponibilidade e conflitos de uso da água das bacias hidrográficas em que estão inseridas, considerando o manejo integrado das bacias hidrográficas de interesse (Landau 2013).

Importante frisar que o aumento da produtividade sem considerar a otimização quanto ao uso do solo e dos demais recursos naturais conduz à subutilização de áreas agricultáveis gerando a necessidade de uso de áreas maiores com objetivo de se alcançar o nível de produção esperado. Sendo assim, devem-se focar as atenções nas áreas de baixa produtividade introduzindo novas tecnologias de modo a conduzi-las ao nível das áreas de alta-produtividade e conseqüentemente corroborar com a manutenção das áreas ambientalmente preservadas ou destinadas a outras culturas. Essa tese se reforça pelo fato da produção nacional do feijoeiro ser composta em sua maioria pela agricultura familiar cujas áreas cultivadas não alcançam o status de áreas de alta-produtividade.

Os avanços tecnológicos obtidos pela pesquisa disponibilizam ao setor produtivo do feijão tecnologias como: cultivares produtivas e adaptadas às diferentes regiões brasileiras, manejo adequado do solo, adubação e calagem, manejo integrado de pragas e doenças (Quintela, 2001; Quintela et al., 2005; Paula Júnior et al., 2008; Ribeiro; Del Peloso, 2009 citado por Barbosa et al., 2010). Contudo, geralmente, esses avanços

científicos são adotados de forma parcial pelos produtores, não se obtendo o impacto desejável.

Diagnósticos realizados em importantes regiões produtoras de feijão no Brasil revelam a necessidade da compatibilização do seu cultivo com requisitos de ordem econômica, ecológica e social, expressando a necessidade urgente de tecnologias que assegurem uma produção agrícola sustentável e competitiva (Barbosa et al., 2010).

A Embrapa faz um excelente papel de colocar o Brasil como referência mundial dessa leguminosa e de fomentar pesquisas científicas na área de desenvolvimento e produção do *Phaseolus vulgaris L.* Igualmente, importa destacar a importância dos dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE por meio do Banco de Dados Agregados – SIDRA, uma fonte de pesquisa de grande relevância para pesquisadores, gestores e planejadores.

Neste trabalho, através da análise e tabulação dos dados disponíveis no SIDRA, pode-se verificar que a produção do feijão em si é uma variável a qual diferencia-se do rendimento médio da produção, uma vez que algumas regiões tem área plantada bem maior que área colhida, por exemplo, a Bahia, inobstante sua expressiva produção, possui um nível de desperdício de área elevado fazendo com que seu rendimento diminua consideravelmente. Outro aspecto importante é o fato do alto rendimento das regiões goianas evidenciada em especial entre 2006 e 2011 sendo que teve aumento de 56%, exemplo disso é a região de Cristalina que se destaca pelo nível de tecnologia empregado na irrigação da cultura do feijoeiro.

Sendo assim, o trabalho evidenciou o diferencial produtivo das regiões analisadas de maneira a subsidiar sistemas de decisões econômicas, sociais e tributárias na temática abordada. Dessa forma, registra-se que, o avanço para o uso correto de ferramentas já empregadas e desenvolvidas para o aumento da produtividade, sem a necessidade de utilização de novas áreas agrícolas e sem consumir mais recursos naturais, é possível alinhando-se o compromisso em pesquisas tecnológicas, nas diversas áreas já aplicadas e que obtiveram resultados positivos, com o treinamento da agricultura familiar, que representa importante dinamizador da produção nacional do feijão.

Ante todo o exposto, fica o desafio para novas pesquisas que contribuam com a otimização da produção do feijoeiro em áreas de cultivo subutilizadas levando ao aumento da produção sem, contudo, provocar o aumento da área afetada, ou seja,

aumentar a produtividade sem consumir mais recursos do solo e seguir preservando o meio ambiente bem como utilizando-o de maneira consciente e sustentável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, FLÁVIA RABELO; GONZAGA, AUGUSTO CÉSAR DE OLIVEIRA; MARQUES da SILVEIRA, PEDRO; CÂNDIDO da Silva, CORIVAL; QUINTELA, ELIANE DIAS; LOBO JUNIOR, MURILLO; COBUCCI, TARCÍSIO; MARTINS de LIMA, IVAN; GASPARETTO, CLÉDER ADRIANO; PRADO, LEANDRO de SOUSA; SATO, LEANDRO MASSAHARUI. Validação do Sistema de Produção Integrada do Feijão Comum (*Phaseolus vulgaris* L.) na Região Central Brasileira. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010. - SSN 1678-9636. (Embrapa Arroz e Feijão :Circular Técnica 87).

CONAFE 2011 – Origem e História do Feijão.  
<http://www.conafe2011.com.br/origem.html>(acesso em 18/04/2014)

EXCEL, Microsoft, 2010

FERREIRA, CARLOS MAGRI. Feijão na economia nacional / Carlos Magri Ferreira, Maria José Del Peloso, Luís Cláudio de Faria. – Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 47 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644; 135). 1. Feijão – Agronegócio. 2. Feijão – gribusiness. 3. Feijão – Economia. I. Del Peloso, Maria José. II. Faria, Luís Cláudio de. III. Título. IV. Embrapa Arroz e Feijão. V. Série. CDD 338.175652 (21. ed.)

FREITAS, FÁBIO DE OLIVEIRA - Pesquisa Agropecuária Brasileira  
 Print version ISSN 0100-204X Pesq. agropec. bras. vol.41 no.7 Brasília July 2006  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2006000700018> , NOTAS CIENTÍFICAS -  
 Evidências genético-arqueológicas sobre a origem do feijão comum no Brasil.

GOULART Silva, ALUISIO -BARBOSA, FLÁVIA RABELO –  
 GONZAGA, AUGUSTO CÉSAR DE OLIVEIRA: Avaliação do Uso de Agrotóxicos em  
 Áreas Cultivadas com Feijão Comum Sob os Sistemas de Produção Integrada (pi) e  
 Convencional (pc), em Cristalina, GO. 2011

IMB, 2014: Estatística das meso e microrregiões do Estado de Goiás 2013, Instituto Mauro Borges - IMB, Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento-SEGPLAN, junho de 2014.

KNUPP, ADRIANO MOREIRA ... [et al.]. Avaliação de indicadores biológicos de qualidade do solo em unidades piloto de produção integrada de feijoeiro comum – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 23 p. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9601 ; 35) 1. Feijão - Fosfatase ácida. 2. Biomassa microbiana. I. Knupp, Adriano Moreira. II. Embrapa Arroz e Feijão. III. Série. CDD 635.652 (21. ed.) © Embrapa 2010

LANDAU, ELENA CHARLOTTE. Mapeamento das áreas irrigadas por pivôs centrais no Estado de Goiás e no Distrito Federal - Brasil / Elena Charlotte Landau, Daniel Pereira Guimarães, Rui Bran Januário dos Reis. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 35 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1619-0154; 77). 1. Irrigação. 2. Agricultura. 3. Sensoriamento remoto. I. Guimarães, Daniel Pereira. II. Reis, Rui Bran Januário dos. III. Título. IV. Série. CDD 631.587 (21. ed.) © Embrapa 2013).

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2014. Acessado em <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao>.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Comunicado Técnico, 187. ISSN 0103 5231, Julho, 2013. Rio de Janeiro, RJ.

MELO, CARLOS LASARO PEREIRA DE E RICHETTI, ALCEU. Análise da viabilidade econômica do cultivo do feijão, safra 2013, em Mato Grosso do Sul. Comunicado Técnico 183 - ISSN 1679-0472 Dezembro, 2012 Dourados, MS, Carlos Lasaro Pereira de Melo e Alceu Richetti.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, DERAL - Departamento de Economia Rural, Feijão - Análise da Conjuntura Agropecuária, Dezembro de 2014

SILVA, OSMIRA FÁTIMA DA. O feijão no Brasil : passado, presente e futuro / Osmira Fátima da Silva, Alcido Elenor Wander. - Santo Antônio de Goiás: Embrapa

Arroz e Feijão, 2013. 63 p. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 287) 1. Feijão – Economia agrícola. 2. Feijão – Estatística agrícola. I. Wander, Alcido Elenor. II. Título. III. Embrapa Arroz e Feijão. IV. Série. CDD 338.175652 (21. ed.) © Embrapa 2013

SOUZA, FLÁVIO DE FRANÇA - RAMALHO, ANDRÉ ROSTAND – NUNES, ANGELA MARIA LEITE. Embrapa Rondônia Sistemas de Produção, 8 ISSN 1807-1805 Versão Eletrônica. Dez/2005.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.