



ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL EM VARIEDADE DE FEIJÃO PRETO

Anderson Luiz Aguiar¹

Aniel Aluizo da Silva

Marciele Weber

1 INTRODUÇÃO

O feijão é um dos alimentos básicos, principalmente do brasileiro, constituindo a sua principal fonte de proteína vegetal. Desta forma, o Brasil destaca-se como um dos principais produtores e consumidores do feijão, em contexto mundial (COIMBRA; GUIDOLIN; CARVALHO, 1999).

Para que haja grande produtividade da cultura do feijão é de suma importância a nutrição dos solos. No Brasil, a maioria dos solos possui uma reserva de nutrientes insuficiente para suprir à quantidade exigida pelas culturas. Portanto, a adubação é uma prática indispensável para a manutenção da produtividade do feijoeiro ao longo dos anos (EMBRAPA, 2014). Sendo uma prática indispensável, atualmente utiliza-se dois métodos de adubação: mineral e orgânica.

A adubação mineral é inorgânica e formada por nutrientes químicos como o Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), estes conhecidos como macronutrientes. Absorvido em maior quantidade pelo feijoeiro, o nitrogênio em sua maior parte é proveniente da decomposição da matéria orgânica do solo. E, juntamente com o nitrogênio, o fósforo é um dos nutrientes limitantes e essenciais ao crescimento da cultura, sendo que as quantidades são indicadas baseadas em uma análise do solo, assim como o Potássio (EMBRAPA, 2014).

Apesar da adubação mineral apresentar a quantidade de nutrientes que a planta necessita, de forma concentrada, a adubação orgânica tem apresentado tanta eficiência quanto a mineral. Os adubos orgânicos apresentam diversas vantagens, como a ativação microbológica, aumento no teor da matéria orgânica do solo, melhoria na estrutura do solo, resistência das plantas ao ataque de pragas e doenças,

¹ Projeto de Pesquisa apresentado pelos acadêmicos do 2º semestre do Curso de Agronomia, Faculdade La Salle, 2017.



retenção de cátion, além da retenção da umidade do solo (PEREIRA; et al, 2015). Da mesma forma, os autores afirmam que com a adoção de técnicas de cultivo que possibilitam a melhoria do manejo da cultura do feijão, em sistema orgânico, em condições favoráveis ao desenvolvimento das plantas, pode ser de grande importância para o crescimento da produtividade e qualidade de grãos.

Tendo em vista os benefícios da adubação orgânica, desenvolveu-se um estudo para avaliar o desenvolvimento e produtividade do feijão Preto com o uso de adubação mineral e adubação orgânica a base de resíduos de frango.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cultivo de Feijão

Cultivado em todo território brasileiro, o feijão se encontra tanto em pequenos produtores quanto em grandes propriedades, sendo muitas vezes utilizado exclusivamente no sistema de irrigação. De acordo com Ambrosano; et al (1996), por ser o alimento proteico básico da alimentação do brasileiro, o feijão tem um consumo de 16 kg in natura/hab./ano, o que caracteriza o Brasil como o maior produtor e consumidor de feijão do mundo. Contudo, os brasileiros são um tanto exigentes, quanto a cor e tipo de grão, além da qualidade culinária, sendo consumido atualmente 17% de tipo de grão preto, 79% de grão tipo carioca e 4% de outros tipos de grãos.

De acordo com a Embrapa (1976), na região central do Brasil, o feijoeiro vem sendo cultivado em três épocas: na primavera e no verão, conhecidos como plantios das "águas" e da "seca", respectivamente, dependentes da precipitação pluvial; e no outono e no inverno, conhecido como plantio do feijão irrigado, principalmente pelo sistema pivô central.

Segundo o IBGE, em 2016 a produção de 2,9 milhões de toneladas de feijão apresentou uma queda de 6,6%, o que representa 206.913 toneladas a menos em relação a 2015 (quadro 1). Considerando a produção insuficiente para atender à demanda interna, na qual tem refletido no aumento dos preços. Porém, nota-se que houve uma migração da população que antes consumia outras variedades de passou a consumir o feijão preto, que apesar de ter aumentado de preço, ainda está sendo



comercializado por valor mais em conta que a variedade carioca por exemplo, consumida em alguns estados.

QUADRO 1: Produção de Feijão em Toneladas

	Produção de Feijão em toneladas				
	Ano de 2015	Mai 2016	Junho 2016	Valor anual %	Valor mensal %
Feijão Total	3120690	2942866	2913777	(-6,6)	(-1,0)
Feijão 1 ^o safra	1384283	1353736	1295262	(-6,4)	(-4,3)
Feijão 2 ^o safra	1293086	1199300	1184785	(-8,4)	(-1,2)
Feijão 3 ^o safra	443321	389830	433730	(-2,2)	11,3

Fonte: IBGE (2016).

O feijão 1^a safra apresentou queda de 4,3% em junho, em decorrência da avaliação do GCEA (Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias), que reduziu sua estimativa de produção em 47,3% em função da seca que atingiu o estado do Ceará. O feijão 2^a safra também foi reavaliado no estado com uma redução de 5,5%. Outros estados também apresentaram queda na produção

Em função do aumento do preço, houve uma expectativa de expansão das áreas cultivadas com o feijão 3^a safra. A estimativa da área plantada cresceu 10,9% e a produção esperada 11,3. Porém, a produção ainda foi de 2,2% abaixo da produção do ano anterior. Porém é importante ressaltar que a 3^o safra é praticamente cultivada com irrigação e bom aporte tecnológico, o que garante altas produtividades.

Com as baixas produtividades médias do feijoeiro no Brasil, muitas razões têm sido discutidas para a ocorrência desta situação, desde os sistemas de produção em consórcio, efeitos climáticos e sanidade da cultura, até problemas econômicos dos agricultores (ROSOLEM & MARUBAYASHI, 1994). Entretanto, as cultivares utilizadas atualmente têm potencial de produção compatíveis com uma agricultura moderna e econômica. Este potencial raramente tem sido obtido, em função dos altos riscos da cultura, que desencorajam maiores investimentos.



Desta forma, tem se buscado alternativas sustentáveis e viáveis os produtores de cada região. Observa-se que a adubação orgânica tem proporcionado aumentos no rendimento de grãos. A taxa da matéria orgânica para a fertilidade do solo se dá em função de substanciais modificações das suas propriedades físicas, por meio do aporte de nutrientes e de suas propriedades coloidais, que crescem, significativamente, a capacidade de troca catiônica dos solos (KANG, 1993).

A matéria orgânica um importante componente na manutenção da fertilidade, uma vez que há predominância de minerais argilosos com baixo poder de troca catiônica nos solos brasileiros. Nos solos, onde predomina o clima tropical, a mineralização da matéria orgânica é bastante rápida, sendo acelerada ainda mais com a correção das suas propriedades químicas e com o revolvimento provocado pelos cultivos. O cultivo intensivo com emprego de doses elevadas de fertilizantes minerais eleva, temporariamente, a sua capacidade produtiva, mas também pode, a médio ou a longo prazo, conduzir à degradação, se a matéria orgânica mineralizada não for repostada (KIEHL, 1985; KANG, 1993).

Com a decorrência da degradação, estes solos apresentam respostas pequenas às adubações minerais, fazendo-se necessária a adição também de materiais orgânicos com a finalidade de corrigir as propriedades físicas alteradas pelos cultivos (KANG, 1993).

Desta forma, a utilização da adubação orgânica tem proporcionado benefícios no cultivo de feijão segundo Bem, Vieira e Bartz (1981). Porém, deve-se dar preferência a materiais de fácil aquisição na região, para não comprometer a economicidade do empreendimento. Neste aspecto, o resíduo de aves, em regiões com expressiva atividade da avicultura, torna-se promissora. Na região de Lucas do Rio Verde, há uma grande atividade de avicultura, em decorrência de indústrias, como a BRF, uma das maiores companhias de alimento do mundo.

2.2 Exigência Nutricional do Feijoeiro

Em função do pequeno e superficial sistema radicular e do ciclo vegetativo curto, o feijoeiro é considerado uma planta exigente em nutrientes. Com isso, é essencial que o nutriente seja colocado à disposição da planta em tempo e local



adequados. De acordo com os autores Rosolem & Marubayashi (1994), embora encontrem-se disparidades na literatura com relação às quantidades de nutrientes absorvidas pelo feijoeiro, normalmente a exigência é maior que a da soja, por exemplo. As quantidades médias de nutrientes exportados por 1.000 kg de grãos citadas em várias pesquisas são: 35,5 kg de N, 4,0 kg de P, 15,3 kg de K, 3,1 kg de Ca, 2,6 kg de Mg e 5,4 kg de S.

As extrações e exportações de nutrientes, segundo diferentes autores, encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1: Extrações e exportações de nutrientes segundo diferentes autores

Nutriente	GALLO & MIYASAKA (1961)			HAAG et al. (1967)			COBRA NETO et al. (1971)		
	Extração (kg/ha)	Exportação (kg/ha)	%	Extração (kg/ha)	Exportação (kg/ha)	%	Extração (kg/ha)	Exportação (kg/ha)	%
N	102	67	66	201	28	14	102	37	36
P	9	6	67	18	4	22	9	4	44
K	93	31	33	201	20	10	93	22	24
Ca	54	6	11	116	4	4	54	4	7
Mg	18	5	27	36	2	6	18	4	22
S	26	11	44	36	4	12	25	10	40
Cultivar	Chumbinho opaco			Chumbinho opaco			Roxinho		

Fonte: ROSOLEM & MARUBAYASHI (1994).

Na cultura do feijoeiro, a absorção de nitrogênio ocorre praticamente durante todo o ciclo da cultura, porém a época de maior exigência ocorre quando a velocidade de absorção é máxima, sendo dos 35 aos 50 dias da emergência da planta, coincidindo com a época do florescimento. Neste período, a planta absorve de 2,0 a 2,5 kg N/há/dia.

Em relação ao fósforo, época de maior velocidade de absorção vai desde aproximadamente 30 dias até os 55 dias da emergência, ou seja, desde o estágio fisiológico anterior ao aparecimento dos botões florais até o final do florescimento, quando já existem algumas vagens formadas. Apesar que a demanda seja alta durante todo este período, ela acentua-se no final do florescimento e no início de formação das vagens, época em que o feijoeiro absorve de 0,20 a 0,30 kg P/há/dia. O potássio apresenta dois períodos de grande demanda: 25 e 35 dias e entre 45 e 55 dias da emergência. O primeiro período corresponde à diferenciação dos botões florais, quando a cultura absorve, em média, 1,7 kg K/há/dia, e o segundo, ao final do



florescimento e início de formação das vagens, quando o feijoeiro absorve, em média, de 2,2 a 3,3 kg K/há/dia. A partir do final do florescimento a absorção de K é muito baixa (ROSOLEM & MARUBAYASHI, 1994).

2.2.1 Adubação orgânica

A rotação de culturas é muito recomendada para a cultura do feijão, tanto pelos aspectos da adubação do solo e nutrição de plantas, como também pelo controle de doenças e pragas nas culturas seguintes. A maior parte do N absorvido pela cultura por exemplo, é proveniente da decomposição da matéria orgânica do solo (EMBRAPA, 2003).

Com relação ao resíduo de galinha, tem se obtido respostas a aplicações de até 4 a 8 t/ha de esterco de galinha ou cama de frango de corte. O efeito residual desta adubação tem sido observado até o 3º ano. O adubo orgânico deve ser aplicado a lanço e incorporado com grade (ROSOLEM & MARUBAYASHI, 1994).

2.3 Estágios da Planta

De acordo com os autores Dourado Neto & Fancelli (2000); Portes (1996) a cultura do feijão divide-se em: Fase Vegetativa (Figura 1) e Fase Reprodutiva (Figura 2).

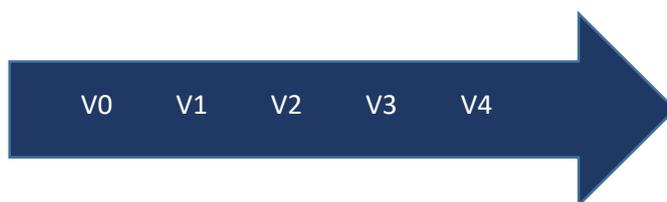


Figura 1: Fase Vegetativa

Fonte: DOURADO NETO & FANCELLI (2000); PORTES (1996).

Sendo:

- V0 à Germinação (influência da T°C e H₂O)
- V1 à Emergência (emissão dos cotilédones)
- V2 à Emissão das folhas primárias
- V3 à Emissão da 1ª folha trifoliada



- V4 à Emissão da 3ª folha trifoliada

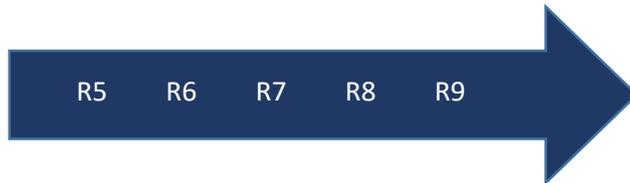


Figura 2: Fase Reprodutiva

Fonte: DOURADO NETO & FANCELLI (2000); PORTES (1996).

Sendo:

- R5 à Pré-floração (botões florais formados)
- R6 à Floração (abertura da 1ª flor de 50% das plantas)
- R7 à Formação de vagens (1º - cresc. em comp. das vagens)
- R8 à Enchimento de vagens
- R9 à Maturação (máximo acúmulo de fotossintatos)

2.4 Influências na Produtividade

São inúmeros os fatores que influenciam o desempenho do feijoeiro, segundo os autores Pereira; et al (2014), destaca-se principalmente a temperatura e a precipitação. A temperatura é um dos fatores que afeta diretamente o desenvolvimento da cultura em diferentes estádios fisiológicos, principalmente o florescimento e a frutificação.

A temperatura, dentre todos os fatores climáticos limitantes ao desenvolvimento do feijoeiro, é considerada de maior influência no desenvolvimento de vagens, bem como o florescimento e frutificação. Em decorrência à diversidade térmica ao longo do território brasileiro, o cultivo do feijão é limitado em certas regiões, tanto pelas baixas temperaturas durante o inverno na região sul quanto pelas altas temperaturas associadas à altos índices de umidade ao norte, o que aumenta a incidência de doenças (EMBRAPA, 2003).

A temperatura média ideal para o cultivo na América Latina varia de 17,5 a 25°C. A água, é um componente crucial para o desenvolvimento de qualquer cultura,



pois está envolvida diretamente em processos básicos como fotossíntese, translocação de nutrientes e fotoassimilados, bem como na respiração e transpiração (GUIMARÃES, 1988 apud VIEIRA, 2006).

Com relação à condução da cultura, o feijoeiro apresenta muitas pragas que ocorrem desde plântulas, folhas e vagens, conforme segue quadro 2:

QUADRO 2: Pragas do Feijoeiro

Principais Pragas Do Feijoeiro		
Local	Nome Comum	Nome científico
Plântula	Lagarta elasma	Elasmopalpus lignosellus
	Lagarta rosca	(Agrotisspp),
	Pulgão da raiz	(Smynthurodes betae).
Folhas	Vaquinha	Diabrotica speciosa
	Cigarrinha verde	Empoasca kraemeri
	Mosca branca	Bemisia tabaci
	Ácaro branco	Polyphagotarsonemus latus
	Minadores	Agromyzaspp
	Tripes	Caliothrips phaseoli
	Lagarta das folhas	Hedylepta indicata
	Lagarta cabeça-de-fósforo	Urbanus proteus
	Broca das axilas	Epinotia aporema
Vagens	Lagartas da vagem	Thecla jebus
	Broca da vagem	Etiella zinckenella
	Percevejos	Nezara viridula

Fonte: ROSOLEM & MARUBAYASHI (1994).

No entanto, a cultura do feijoeiro, cultivada nas mais diversas regiões do país, apresenta um rendimento médio de 500 a 600 kg/ha, sendo que tem um potencial de produção de aproximadamente 3.000 kg/ha.

Da mesma forma, Rosolem & Marubayashi (1994), afirma que os principais fatores responsáveis pela sua baixa produtividade é a ocorrência de doenças que limitam a produção de feijão e diminuem a qualidade fisiológica, sanitária, nutricional e comercial do produto. A incidência, a intensidade dessas doenças e os prejuízos causados variam de acordo com a região, a época de plantio, o sistema de plantio, a



variedade, a qualidade sanitária da semente e as condições climáticas. O conhecimento das doenças, dos danos que causam e da época e condições favoráveis à sua ocorrência são fundamentais para que medidas de controle sejam adotada. Dentre as principais estão: Oídio (*Erysiphe polygoni*), Mancha angular (*Isariopsis griseola*), Ferrugem (*Uromyces phaseoli*), Mosaico amarelo (VMAF), Mosaico dourado (VMDF), entre outras.

3 METODOLOGIA

O estudo será desenvolvido em Lucas do Rio verde - MT em uma área experimental localizado na Faculdade La Salle, situada a 13°04'19,5" S de Latitude e 55°56'37,0" W de longitude com uma altitude de 390m.

Este experimento terá como principal objetivo avaliar um teste comparativo entre dois tipos de adubação: Mineral e Orgânica. Será testado em uma variedade de feijão preto IPR Tuiuiu, avaliando seu desenvolvimento, a germinação, altura da planta, quantidade de vagens. Além disso, será feito uma diagnose foliar do feijoeiro para identificar a quantidade de nutrientes absorvido nos diferentes tratamentos. Serão coletadas 30 a 40 folhas de cada tratamento, colhidas do terço mediano da planta. Devem ser escolhidas folhas saudias, sem manchas ou ataque de pragas, na época do florescimento.

3.1 Testes

Serão testados dois tipos de adubação em uma variedade de feijão.

Adubação

Mineral NPK 0 20 20 (T1)

Orgânica a base de resíduo de frango (T2)

Cultivar

IPR Tuiuiu, do grupo preto

-Hábito de crescimento: indeterminado tipo II

- Porte: ereto



- Tolerância: murcha de Fusarium e ao mosaico comum e moderadamente resistente a ferrugem, mancha angular e oídio, moderadamente suscetível a murcha de curtobacterium e suscetível a antracnose e crestamento bacteriano comum. Tolerância intermediária a altas temperaturas e à seca ocorridas durante a fase reprodutiva e tolerância a baixa disponibilidade de fósforo e acidez do solo.

-Ciclo: 88 dias

- Rendimento: 3950 kg/ha
- Espaçamento: 0,4 m
- Profundidade: 5 cm
- População/m :10 plantas

3.1.2 Quantidade

As quantidades serão aplicadas de acordo com a literatura, após feita a análise do solo onde serão aplicados o experimento e a análise do adubo orgânico antes da semeadura do feijão.

3.2 Tratamentos Utilizados Para Semente, Controle de Plantas Daninhas, Doenças e Insetos

QUADRO 3 - Tratamentos e controle

	Nome Comercial	Quantidade	Período
Tratamento de semente	Standak top	200ml/100 kg de semente	Antes da semeadura
Herbicida	Select	Literatura	Aplicado em gramíneas em fase ativa de crescimento, no caso de gramíneas anuais no estágio de 4 folhas até 4 perfilhos, e no caso de gramíneas perenes no estágio de 20 a 40 cm.
Fungicida	Fox	Literatura	Pré e pós floração



Inseticida	Decis	Literatura	A partir da fase vegetativa
------------	-------	------------	-----------------------------

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.3 Croqui da área

A área do experimento possui dimensões de 10 metros de largura por 22 metros de comprimento. Nesta área será desenvolvido 3 parcelas de 15m de comprimento por 2m de largura. Com espaçamento entre elas de 1 metros conforme segue figura 3:

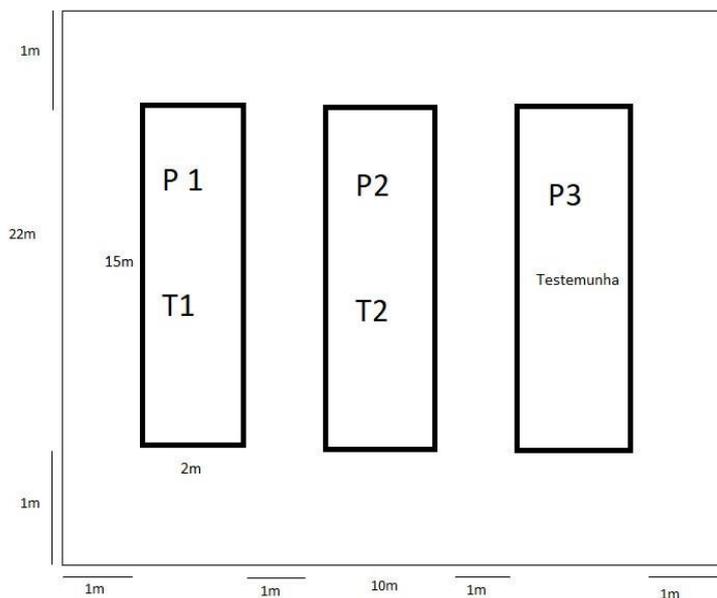


Figura 3: Croqui da área

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sendo:

T1: tratamento 1

T2: tratamento 2

P1: Parcela 1

P2: Parcela 2

P3: Parcela 3

4 RECURSOS

Semente: Coperaguas, Sorriso - MT



Adubação Mineral: Brasmax, Lucas do Rio Verde, MT

Adubação Orgânica: Granja Ilha dos Pássaros, Nova Mutum -MT

Tratamento: Standak top 2 ml/kg

Herbicida: a definir

Fungicida: a definir

Inseticida: a definir

CRONOGRAMA

Atividades	2017											2018	
	05/08	19/08	14/09	23/09	30/09	07/10	14/10	21/10	28/10	04/11	11/11 a 30/12	06/01	13/01
Limpeza da área	X	X											
Demarcação da área		X											
Apresentação do projeto a ser pesquisado			X	X									
Preparo da área para a semeadura					X								
Tratamento e semeadura						X							
Adubação						X							
Coleta das folhas para análise									X				
Monitoramento e tratamentos com herbicida, inseticida e fungicida						X	X	X	X	X	X	X	X
Colheita													X

REFERÊNCIAS



AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; AMBROSANO, G.M.B.; BULISANI, E.A.; BORTOLETTO, N.; Martins, A.L.M.; Pereira, J.C.V.N.A.; Sordi, G. Efeito Do Nitrogênio No Cultivo De Feijão Irrigado No Inverno. *Sci. Agric.* Vol. 53 N. 2- Piracicaba May/Dec. 1996. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90161996000200024&script=sci_arttext> Acesso em: 28/09/2017

BEM, J. R; et al. Efeito da adubação com esterco de galinha na cultura do feijoeiro. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, 16(2):165-170, mar. 1981.

COIMBRA, J. L. M; GUIDOLIN, A. T; CARVALHO, F. I. F. Parâmetros Genéticos Do Rendimento de Grãos e seus Componentes com Implicações na Seleção Indireta em Genótipos de Feijão Preto. **Ciência Rural**, Santa Maria v. 29, n. 1, 1999.

DOURADO NETO, D; FANCELLI, A. L. Nutrição, adubação e calagem. *In:* DOURADO NETO, D; FANCELLI, A. L. (Ed.). **Produção de Feijão**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária Ltda, 2000.
 EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Arroz e Feijão. Cultivo do Feijoeiro Comum. Sistemas de Produção. Versão Eletrônica. 2003. disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/clima.htm>>. Acesso em: 29/09/2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Arroz e Feijão Deficiências nutricionais do feijão, sua identificação e correção. Wilcox, G. E.; Fageria, N.K., 1976. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/192260/deficiencias-nutricionais-do-feijao-sua-identificacao-e-correcao>> Acesso em: 29/09/2017.

GUIMARÃES, C. M. Efeitos fisiológicos do estresse hídrico. *In:* ZIMMERMANN, M. J. O; ROCHA, M; YAMADA T. (Ed.). **Cultura do feijoeiro: Fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988.

IBGE, Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Comentarios/lspa_201606comentarios.pdf> Acesso em: 29/09/2017.

KANG, B. T. Changes in soil chemical properties and crop performance with continuous cropping on an Entisol in the humid tropics.p.297-305. *In* Mulongoy, K. & R. Merckx, (Eds.). **Soil organic matter dynamics and sustainability of tropical agriculture**. New York: John Wiley e Sons. 1993.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Agronômica Ceres. São Paulo, 1985.

PEREIRA, V. G. C; et al. Exigências Agroclimáticas para a Cultura do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista brasileira de Energias Renováveis*, v. 3, p. 32-42,



2014. Disponível em: < http://revistas.ufpr.br/rber/article/view/36917/pdf_13> Acesso em: 29/09/2017.

PEREIRA, L. B; et al. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. Scielo, Goiânia – Goiás. Janeiro 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-40632015000100010>

PORTES, T. A. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. (Coord.) Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R. S; et al. Piracicaba: Potafós, 1996, p.101-127.

ROSOLEM, C. A; MARUBAYASHI, O. M. Seja o doutor do seu feijoeiro. In: **Encarte do Informações Agrônomicas**, n.68, dezembro 1994. 16p.