

Influência da aplicação de nitrogênio via foliar em diferentes estágios fenológicos da soja

Diego Juliano Bernis¹ e Octavio Henrique Viana²

Resumo: Para que a cultura obtenha bons resultados e atinja produtividades superiores as obtidas faz-se necessário controle da fertilidade do solo. Durante os estádios de desenvolvimento é importante que a planta esteja bem nutrida inibindo a carência de nutrientes, principalmente do nitrogênio. O presente trabalho tem por objetivo avaliar influência da aplicação de nitrogênio via foliar em diferentes estágios fenológicos da soja. O experimento foi conduzido durante a safra 2014/2015, no Sítio Invicto localizado em Ubitatã-PR. Foram realizadas aplicações com doses do fertilizante foliar Ubyfol N-32, composto por 32% de N e densidade 1,3 kg por litro, sendo T1 – Testemunha (sem aplicação); T2 – N-32 em V3 (2 litros.ha⁻¹); T3 – N-32 em R1 (2 litros.ha⁻¹); T4 – N-32 em R5.1 (2 litros.ha⁻¹); T5 – N-32 em R1 e R5.1 (2 litros.ha⁻¹ por aplicação). As variáveis analisadas foram produtividade, peso de 1000 grãos e número de vagens O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, formado por trinta parcelas com 11,25m²/parcela. Os dados foram avaliados através de análise de variância e teste de Dunnett no software ASSISTAT Beta 7.7. Os tratamentos com aplicação de N diferiram da testemunha para número de vagens e peso de 1000 grãos, os tratamentos com aplicação em R1 e R5.1 diferiram dos demais tratamentos para produtividade, apresentando 4916,91 e 5093,24 kg.ha⁻¹, respectivamente.

Palavras-chave: *Glycine max*; Adubação nitrogenada; Produção.

Influence of foliar nitrogen application at different growth stages of soybean

Abstract: For culture get good results and achieve higher productivity that obtained it is necessary to control soil fertility. During the developmental stages it is important that the plant is well nourished by inhibiting the lack of nutrients, especially nitrogen. This study aims to assess the influence of foliar nitrogen application at different growth stages of soybeans. The experiment was conducted during the 2014/2015 crop, in Sítio Unbeaten located in Ubitatã-PR. Applications were conducted with doses of foliar fertilizer Ubyfol C-32, comprising 32% of N and density 1,3 kg per liter, and T1 - Control (no application); T2 - 32-N in V3 (litros.ha⁻¹); T3 - N-32 at R1 (2 litros.ha⁻¹); T4 - N-32 in R5.1 (2 litros.ha⁻¹); T5 - N-32 in R1 and R5.1 (2 litros.ha⁻¹ per application). The analyzed variables were productivity, 1000 grain weight and number of pods The design was a randomized block consisting of thirty plots with 11,25m² / plot. Data were evaluated by analysis of variance and Dunnett's test in ASSISTAT Beta 7.7 software. The treatments with N application differed from the control for number of pods and weight of 1000 grains, the treatments with application in R1 and R5.1 differ from other treatments for productivity, with 4916.91 and 5093.24 kg ha⁻¹, respectively.

Key words: *Glycine max*; Nitrogen fertilization; Production.

¹ Acadêmico da FAG - Faculdade Assis Gurgacz – Pr. E-mail: dbernis@gmail.com.

² Engenheiro Agrônomo. Mestre em Energia na Agricultura, docente do curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – FAG – Pr. E-mail: octaviohv@fag.edu.br.

Introdução

De acordo com a Embrapa (2004), a cultura da soja é originária da costa leste da Ásia, na época apresentavam-se como espécies rasteiras, e seu cultivo eram realizados ao longo das margens do Rio Amarelo, na China. Sua evolução ocorreu com o surgimento de plantas resultantes de cruzamentos naturais, a partir de duas espécies de soja selvagem, as quais foram melhoradas através de persistentes trabalhos genéticos realizados por cientistas da antiga China.

No Brasil a cultura chegou por meio dos Estados Unidos, em 1882. Porém seu cultivo só foi possível entre os anos de 1900 e 1901, época em que se tem registro da cultura no Estado de São Paulo e Rio Grande do Sul. Nestas regiões, a planta encontrou condições climáticas favoráveis para se desenvolver e expandir pelos diferentes Estados brasileiros. A soja faz parte da classe das dicotiledôneas, família leguminosa e subfamília Papilionóides, e a espécie cultivada é a *Glycine max* Merrill (FARIA, NEPOMUCENO, NEUMAIER, 2008).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2014) destacam-se como produtores de soja no mercado internacional os Estados Unidos, Brasil e Argentina. Na safra 2013/2014, Estados Unidos, Brasil e Argentina produziram 81,4 % de toda a produção mundial de soja em grão. Apenas a China importou 64,26 % de toda a produção mundial.

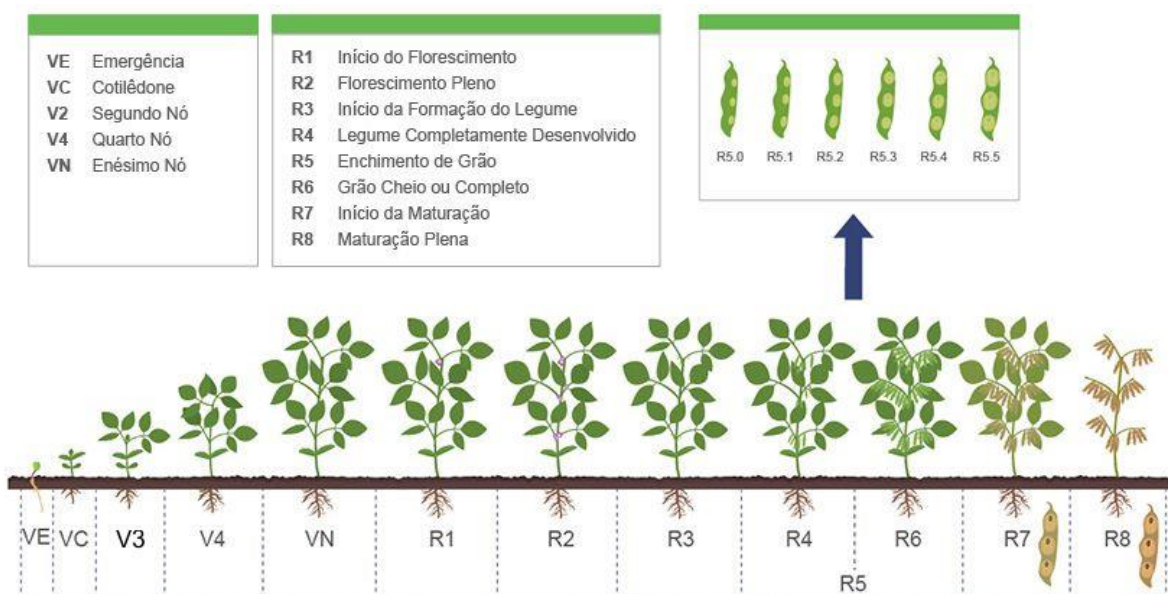
Para a safra 2014/2015, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – USDA prevê uma produção mundial de 304,79 toneladas de soja em grão, o que representa um aumento de 7,39 % em relação à safra 2013/2014. Ressaltando que, na safra 2014/2015, a soja brasileira obteve a produtividade média de 3.011 kg.ha⁻¹, e no Estado do Paraná a produtividade ficou em 3.293 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2015).

Segundo Hirakuri e Lazzarotto (2011), a produção de soja em grão tem como principal destino o setor industrial, utilizado na produção de farelo, em especial, na elaboração de rações para uso do setor pecuário. As empresas esmagadoras são responsáveis por 87,99 % da soja consumida. Entretanto, apenas 5,94 % na forma in natura é destinado a alimentação humana. Os autores ressaltam ainda que, China, Estados Unidos, Argentina, Brasil e União Européia são responsáveis por aproximadamente 84 % da produção mundial de óleo de soja.

No decorrer do seu processo produtivo a cultura passa por diferentes estádios, Fehr e Caviness (1977 *apud* Faria, Nepomuceno e Neumaier, 2007) visando unificar a descrição desses diferentes estádios desenvolveram uma metodologia denominada de estágios fenológicos, o sistema proposto divide os estádios em: vegetativos, representados pela letra V e os reprodutivos pela letra R, exceto os estádios, VE (emergência) e VC (cotilédone).

Acompanha as letras V e R o índice numérico que identificam os estádios específicos que ocorrem no decorrer destas duas fases de desenvolvimento da soja.

Para determinar os estádios vegetativos é usado o nó ou a parte do caule onde a folha se desenvolve. Com relação aos estádios reprodutivos, estes contemplam quatro diferentes etapas do desenvolvimento reprodutivo da planta. São eles: florescimento (R1 e R2), desenvolvimento da vagem (R3 e R4), desenvolvimento do grão (R5 e R6) e, por fim, a maturação da planta (R7 e R8) (FARIA, NEPOMUCENO E NEUMAIER, 2007).



Fonte: Adaptado Bayer, 2015.

Durante todos os estádios é importante que a planta esteja bem nutrida para que tenha desenvolvimento adequado. Segundo Dechen e Nachtigall (2007) é importante que haja disponibilidade e absorção dos nutrientes em volumes ideais, através do solo ou por meio de suplementação, através das folhas. Cada nutriente tem papel específico no metabolismo das plantas. Qualquer desequilíbrio em suas proporções pode provocar limitações ao desenvolvimento das plantas, ou mesmo sua morte.

Hungria, Campo e Mendes (2007) afirmam que, o Nitrogênio (N) é o nutriente do qual a planta necessita em maior quantidade se comparado aos demais, isso porque ele constitui os ácidos nucléicos, as proteínas e moléculas. Na cultura da soja, devido ao alto teor de proteínas presente nos grãos, há uma elevada necessidade de N. Segundo os autores, calcula-se em torno de 80 kg de N para cada 1.000 kg de grãos produzidos.

A principal forma de fornecimento do N na cultura da soja é através da fixação biológica de Nitrogênio (FBN), porém é importante ressaltar que o N do fertilizante tem uma melhor absorção pela soja, pois já vem em uma forma que facilita essa ação. Já o processo

biológico, requer esforço energético da planta, através de seus nódulos, o que pode levar a um gasto energético maior do que para a absorção de fertilizantes nitrogenados (HUNGRIA, CAMPO E MENDES, 2007).

A fase de desenvolvimento da planta é o período em que os nutrientes são absorvidos em quantidade maior. Segundo Staut (2007), nessa fase as plantas apresentam uma maior exigência nutricional, e corresponde aos estágios que vai de V2 até V5. Porém, fica mais intensa durante a floração e início de enchimento de grãos. Nessa fase também ocorre uma elevação na taxa de translocação da planta.

Staut (2007) explica que, os nutrientes disponibilizados nas plantas de soja em forma de solução podem ser absorvidos tanto pelas raízes quanto pelas folhas. Essa característica fez com que o mercado disponibilizasse diferentes produtos para realização de adubação foliar. Todos são compostos por macro e micronutrientes, e seu uso tem se elevado nos últimos anos.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar influência de aplicação de nitrogênio via foliar em diferentes estágios fenológicos no desenvolvimento e produção da soja.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido durante a safra 2014/2015, na Comunidade Santa Terezinha, no Sítio Invicto localizado na área rural de Ubiratã-PR, com coordenadas geodésicas latitude 24°36'40.25" S, longitude 53°00'26.58" O e altitude 472 m.

A área apresenta topografia variando de plana a leves ondulações, sendo o solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de boa fertilidade (EMBRAPA, 2005). O clima predominante é o cfa – subtropical úmido com verões quentes e geadas no inverno, segundo a classificação de Koeppen (ITC, 2008).

Antes do plantio foi realizada análise de solo, o qual demonstrou 3,54 % de matéria orgânica (MO), atingindo valores consideráveis de nitrogênio. De acordo com Sengik (2003), para cada 1% de matéria orgânica mineralizada, libera-se de 20 a 30 kg.ha⁻¹ de nitrogênio (N).

O plantio foi realizado no dia 03 de outubro de 2014, com trator de pneus e semeadora/adubadora de nove linhas. A cultivar escolhida de soja foi a NA-5909 RG, semeado com espaçamento entre linhas de 0,45 m e densidade de plantio de 14,5 plantas por metro.

Foi utilizada adubação de base de N-P-K (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) com dose de 281 kg.ha⁻¹ da fórmula 4-30-10 e adubação de cobertura de 100 kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCl) aos trinta dias após semeadura (DAS), no estágio V2-V3.

Durante todo o ciclo da cultura foi realizado monitoramento de pragas e doenças e aplicações de defensivos conforme necessidade.

Foram realizadas aplicações com doses do fertilizante foliar Ubyfol N-32, composto por 32% de N nas três formas: nítrica, amídica e amoniacal, densidade 1,3 kg por litro. As doses que constituem os tratamentos estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos e respectivas doses e estágios de aplicação

Tratamento	Produto/Estádios	DAE	Dose de aplicação (L.ha ⁻¹)
T1	Testemunha		Sem aplicação
T2	N-32 em V3	23	02 litros. ha ⁻¹
T3	N-32 em R1	53	02 litros. ha ⁻¹
T4	N-32 em R5.1	75	02 litros. ha ⁻¹
T5	N-32 em R1 e R5.1	53/75	02 litros. ha ⁻¹

As aplicações foram realizadas com o auxílio de um pulverizador de pressão constante (CO₂) utilizado em experimentos agrônômicos, com vazão de 165 litros.ha⁻¹.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC), formado por trinta parcelas com 2,25 metros de largura e 5 metros de comprimento além de 1 metro de bordadura, totalizando 11,25m²/parcela. Para tratamento realizou-se cinco repetições, o tratamento T1 (testemunha) utilizou dez repetições, segundo proposto por MONTGOMERY (2001).

A colheita foi realizada nas 3 linhas centrais da parcela em 5 metros de comprimento, com auxílio de um ferro de corte. A debulha e limpeza foram realizadas com auxílio de equipamento empregado em pesquisas agrônômicas, acoplado a um trator.

As variáveis analisadas são: número de vagens por planta, peso de 1000 grãos e produtividade.

Para determinar o número de vagens por planta, foram coletadas plantas em 2 metros de cada parcela e contadas às vagens manualmente.

Para avaliar peso de 1000 grãos foi utilizado contador de 50 grãos e em seguida realizado a pesagem em uma balança de precisão.

Para determinar a produtividade de grãos avaliou a umidade dos grãos com auxílio de um medidor de umidade Dickey-john GAC2100, em seguida as amostras foram pesadas e determinadas às produtividades em kg.ha⁻¹. As produtividades foram corrigidas a 14 % de umidade.

A análise estatística foi submetida à análise de variância (ANOVA) e pelo teste de comparação de médias de Dunnett a 5% de significância no software ASSISTAT Beta 7.7.

Resultados e discussão

Os resultados de números de vagens/planta, peso de 1000 grãos e produtividade de soja submetidos aos tratamentos com nitrogênio - N foliar estão descritos a seguir.

Os valores de número de vagens/planta nos tratamentos com aplicação de N em diferentes estágios de desenvolvimento estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Número de vagens/planta obtidos pela aplicação de N foliar

Tratamento	Número de vagens.planta ⁻¹
T1	32,46 b
T2	44,08 a
T3	50,46 a
T4	48,86 a
T5	44,66 a
CV%	14,44
dms	10,89

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, comparadas pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.

Com base nas médias obtidas de números de vagens (Tabela 2), verifica-se que os tratamentos com aplicação de Nitrogênio foliar diferiram-se estatisticamente da testemunha. Entre os tratamentos com aplicação de N não houve diferença estatística, A média geral foi de 44,04 vagens/planta e a diferença mínima significativa (dms) de 10,89 vagens/planta. As médias dos blocos não apresentaram diferença significativa a 5 % de probabilidade.

As médias dos tratamentos apresentaram coeficiente de variação de 14,44 %, segundo Pimentel Gomes (2000), experimentos de campo com coeficiente de variação de 10 a 20 %, são considerados médios e de boa precisão.

Zocca e Fancelli (2013), Piracicaba – SP, ao testarem aplicações de N foliar na cultura da soja, constataram aumento significativo no número de vagens/planta quando comparados a testemunha, segundo os autores, tal resultado pode estar relacionado a falta de fixação biológica de nitrogênio na fase final da cultura.

Os resultados de peso de 1000 grãos dos tratamentos com aplicação de N em diferentes estágios de desenvolvimento estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Peso de 1000 grãos obtidos pela aplicação de N foliar

Tratamento	Peso de 1000 grãos (g)
T1	147,20 b
T2	159,15 a
T3	168,93 a
T4	163,09 a
T5	163,24 a
CV%	4,30
Dms	11,81

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, comparadas pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.

Com base nas médias obtidas para peso de 1000 grãos (Tabela 3), verifica-se que os tratamentos com aplicação de N foliar apresentaram maior densidade de grãos, diferenciando estatisticamente da testemunha, sendo que as maiores médias foram apresentadas nos tratamentos com aplicações em estágio reprodutivo.

As médias de peso de 1000 grãos dos tratamentos apresentaram coeficiente de variação de 4,30 %, classificado como de baixa variação e de alta precisão (Pimentel Gomes, 2000). A média geral foi de 160,32 g e o dms de 11,81 g.

Entre os tratamentos com aplicação de N foliar e os blocos não houveram diferença estatística.

Já Sohrabi *et al.* (2012) realizaram experimento na Fazenda Research Curdistão Universidade de Sanandaj, Irã, utilizando tratamentos com uréia 50 kg.ha⁻¹ e 100 kg.ha⁻¹ estágios R1 e R5, não obtiveram diferença significativa para peso de 1000 grãos entre os tratamentos.

Os resultados de produtividade dos tratamentos com aplicação de N em diferentes estágios de desenvolvimento estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Produtividade obtida pela aplicação de N foliar

Tratamento	Produtividade (kg.ha⁻¹)
T1	4386,07 b
T2	4794,99 b
T3	4916,91 a
T4	5043,24 a
T5	4786,31 b
CV%	5,45
Dms	446,72

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, comparadas pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.

Com base nas médias obtidas de produtividade (Tabela 4), verifica-se que os tratamentos T3 (aplicação de N em R1) e T4 (aplicação de N em R5.1) diferiram-se estatisticamente dos demais tratamentos apresentando médias de 4916,91 e 5043,24 kg.ha⁻¹, respectivamente.

A média geral foi de 4785,50 kg.ha⁻¹ e o dms foi de 446,72 kg.ha⁻¹. As médias de produtividade dos tratamentos apresentaram coeficiente de variação de 5,45 %, segundo Pimentel Gomes (2000), experimentos de campo com coeficiente de variação inferior a 10 %, são classificados de baixa variação e de alta precisão. Apenas a média de um bloco apresentou diferença estatística a 1 % de significância dos demais.

Zocca e Fancelli (2013) apresentaram resultados similares em Piracicaba - SP ao utilizar tratamentos com N foliar (25 %) na dose de 10 L.ha⁻¹ no estágio de R5e R1+R5, apresentando médias de 3890,50 kg.ha⁻¹ e 3940,50 kg.ha⁻¹, respectivamente.

Porém Rosa *et al.* (2015) em Campo Mourão - PR encontraram resultados positivos com tratamentos que aplicaram duas doses de 4 L.ha⁻¹ de N foliar (30 % N) em dois estágios distintos (R4+R5), quando a aplicação foi realizada apenas em R4 ou em R5, estes não apresentaram diferença estatística da testemunha.

Pasqualli e Pittelkow (2014) em Lucas do Rio Verde – MT, utilizando doses de N foliar (32 %) em R3 não encontraram diferença estatística, porém notaram incremento de produtividade para os tratamentos com dose de 3 e 5 L.ha⁻¹, apresentando médias de 3384,00 kg.ha⁻¹ e 3465,50 kg.ha⁻¹, respectivamente.

Segundo Broch e Fernandes (2000), a demanda de nitrogênio da soja não está sendo suprida pela fixação biológica de N, e o nutriente é um estimulador para absorção de outros nutrientes pela planta, mostrando assim uma resposta positiva quando aplicado na cultura via foliar.

Conclusões

Os tratamentos com aplicação de N foliar apresentaram diferença estatística quando comparados com a testemunha e não diferiram entre os tratamentos para as variáveis número de vagens e peso de 1000 grãos.

Os tratamentos com aplicações de nitrogênio foliar nos estágios R1 e R5.1 foram melhores estatisticamente dos demais para produtividade de grãos, as aplicações nesses estágios apresentaram as melhores médias para número de vagens e peso de 1000 grãos.

O N aplicado via foliar melhora o número de vagens e aumenta significativamente o peso de 1000 grãos e conseqüentemente a produtividade, sendo assim recomendado sua aplicação nos estágios reprodutivo da cultura da soja, alcançando assim maiores tetos produtivos.

Referências

BAYER CROPSCIENCE, MID. BAYER, 2015. Disponível em: < <http://deprimeirasemduvida.com.br/mid> >. Acesso em: 27 outubro 2015.

BROCH, D. L.; FERNANDES, C. H. Adubação nitrogenada da soja. **Anais...** Fundação MS e SN-Centro de Pesquisa e Promoção de Pesquisa de Sulfato de Amônio Ltda. Maracaju, 2000. Disponível em < [http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/\\$webindex/article=315DB9EC83256C70005843B239C4D6F0](http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/$webindex/article=315DB9EC83256C70005843B239C4D6F0) >. Acesso em: 01 outubro 2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectiva para a agropecuária. Brasília: **CONAB**, 2014. Disponível em < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_10_18_03_00_perspectivas_2014-15.pdf>. Acesso em: 15 maio 2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. **CONAB**. V.2 – Safra 2014/2015, n.8, Brasília, 2015. Disponível em < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_13_08_46_55_boletim_graos_mai_2015.pdf>. Acesso em: 27 maio 2015.

DECHEN, Antônio Roque, NACHTIGALL, Gilmar Ribeiro. Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS, Roberto Ferreira *et al.* Fertilidade do Solo. Viçosa, MG; **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2007.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa. Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004. **Embrapa Soja** Disponível em < <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 10 maio 2015.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa. Sistema Brasileiro de Classificação dos solos. **EMBRAPA Solos**, Rio de Janeiro, 2005.

FARIAS, José Renato B.; NEPOMUCENO, Alexandre L.; NEUMAIER, Norman. Ecofisiologia da Soja. **Circular Técnica**. Londrina-PR: Setembro, 2007.

FARIAS, José Renato B.; NEPOMUCENO, Alexandre L.; NEUMAIER, Norman. Ecofisiologia da Soja. Características da soja. **EMBRAPA Soja**, 2008. Disponível em < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html>. Acesso em: 27 de maio 2015.

HIROSHI, Hirakuri, Marcelo; LAZZAROTTO, Joelsio José. Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro. 3.ed. Londrina: **Embrapa Soja**, 2011.

HUMGRIA, Mariângela, CAMPO, Rubens José, MENDES, Leda Carvalho. A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: **Embrapa Soja**: Embrapa Cerrados, 2007.

ITC – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. Clima – Estado do Paraná. **ITC**, 2008. Disponível em: < http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Climas_A3.pdf >. Acesso em: 27 maio de 2015.

MONTGOMERY, D. C. Introduction to Statistical Quality Control. **John Wiley and Sons**. 4th edition, 2001.

PASQUALLI, R. M.; PITTELKOW, F. K. EFEITO DA APLICAÇÃO DE UBYFOL N-32 NA CULTURA DA SOJA EM LUCAS DO RIO VERDE, MT. **Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde**. Lucas do Rio Verde, 2014.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000.

ROSA, L. S.; SILVA, A. P. da; JESUS, V. V. de; KOLESKA, L.; PETEAN, L. P. Influência da utilização de nitrogênio aplicado via foliar na fase reprodutiva da soja. ISSN 1983-7178. **Anais... VI CONCCEPAR: Congresso Científico da Região Centro-Occidental do Paraná/Faculdade Integrado de Campo Mourão**. Campo Mourão, 2015.

SENGIK, Erico. Os macronutrientes e os micronutrientes das plantas. **Universidade Estadual de Maringá**, Maringá, 2003. Disponível em <<http://www.nupel.uem.br/nutrientes-2003.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2015.

SILVA, Francisco de A. S. e. ASSISTAT Versão 7.7 beta. **Universidade Federal de Campina Grande**, Campina Grande, 2015.

SOHRABI, Y.; HABIBI, A.; MOHAMMADI, K.; SOHRABI, M.; HEIDARI, G.; KHALESRO, S.; KHALVANDI, M. Effect of nitrogen (N) fertilizer and foliar-applied iron (Fe) fertilizer at various reproductive stages on yield, yield component and chemical composition of soybean (*Glycine max* L. Merr.) seed. ISSN 1684-5315. **African Journal of Biotechnology Vol. 11 (40). p. 9599-9605**. Nairobi, 2012.

STAUT, Luiz Alberto. Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja. **InfoBibos**, 2007. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/AdubFoliar/index.htm>. Acesso em: 29/5/2015.

ZOCCA, T. N.; FANCELLI, A. L. Incremento de produtividade da soja pelo uso de nitrogênio foliar. **ESALQ/USP**. 21º SIICUSP: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP. Piracicaba, 2013.