



**Faculdade da Amazônia**

**CURSO DE AGRONOMIA**

**EVERTON LIRA DE OLIVEIRA**

**POTENCIAL PRODUTIVO DO MILHO SAFRINHA SUBMETIDO A  
DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO**

**VILHENA  
2020**

**EVERTON LIRA DE OLIVEIRA**

**POTENCIAL PRODUTIVO DO MILHO SAFRINHA SUBMETIDO A  
DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia da Faculdade da Amazônia (FAMA), como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Me Priscila Fonseca Costa

**VILHENA  
2020**

Mantenedor: INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DA AMAZÔNIA S/C LTDA-ME - IESA.  
Rua: Walisson Junior Arrigo, nº 2043 - Cristo Rei - Cep: 76.983-496  
Vilhena/RO (69) 2101-0850 Site: [www.fama-ro.com](http://www.fama-ro.com)  
CNPJ: 04.398.722/0001-05

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos dezoito dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte, na sala virtual da plataforma Google Meet, às 20h:00min, a(o) acadêmica(o) Everton Lira de Oliveira do Curso de Agronomia dessa instituição, realizou a defesa de seu TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado **Potencial produtivo do milho safrinha submetido a diferentes doses de nitrogênio** na presença da Banca Examinadora formada pela (o) professor(a) mestre Priscila Fonseca Costa (Orientador(a) e Presidente da banca), professor(a) doutora Edilene Pereira Ferreira (1º membro) e professora mestre Cássya Fonseca Santos (2º membro).

O trabalho foi julgado **aprovado**, com nota: 7,5.

Alterações ou observações: (x). Sim ( ). Não

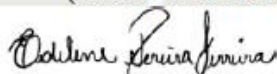
Correções na formatação e no texto deverão ser feitas.

E por não haver nada mais a tratar, foi lavrada esta ata que será assinada pelos presentes.

### BANCA EXAMINADORA



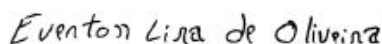
Prof Me Priscila Fonseca Costa  
(Presidente - orientadora)



Prof Dra. Edilene Pereira Ferreira  
(1º membro)



Prof Me Cássya Fonseca Santos  
(2º membro)



Everton Lira de Oliveira  
(Acadêmico)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre esteve ao meu lado e nunca me abandonou.

Aos meus pais, que mesmo diante de dias ruins, e de vários outros problemas sempre estiveram ao meu lado apoiando e ajudando.

Aos meus colegas de turma, que mesmo passando por várias dificuldades nunca desistiram.

A minha professora orientadora Priscila, por sempre estar disponível e paciente na produção deste trabalho.

Agradeço aos professores pelo conhecimento repassado, a todos sou grato.

*“O melhor pé é o que está fincado na roça”.*

***Lima Duarte***

## RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio na cultura do milho safrinha. O experimento foi realizado do dia 14 de março ao dia 20 de junho de 2020, na safrinha do ano agrícola, no município de Cerejeiras-RO. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram diferentes doses de nitrogênio (50kg.N/ha, 100kg.N/HA, 150kg.N/ha e testemunha). Foi usado ureia como fonte de nitrogênio em cobertura, na fase vegetativa. O milho foi colhido manualmente assim que chegou no estágio de maturação. Logo em seguida foram avaliados: altura da planta (cm), a massa de 100 grãos (g), diâmetro do colmo (mm) e produtividade. Após todos os dados obtidos foi realizada a análise estatística de 5% pelo programa estatístico Sisvar. Pode se ver que a produtividade do milho safrinha pode ser aumentada com a adubação nitrogenada em cobertura mesmo quando cultivado em sucessão à soja e que essa produtividade foi aumentando de acordo com que a adubação foi sendo aumentada.

**Palavras-chave:** Milho segunda safra. Nitrogênio. Ureia.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>9</b>
2.1 IMPORTANCIA DO NITROGÊNIO PARA AS PLANTAS .....	9
2.2 HÍBRIDOMARCA PIONEER® COM A TECOLOGIA LEPTRA® DE PROTEÇÃO CONTRA INSETOS E COM GENE ROUNDUP READY™ MILHO 2" .....	9
2.3 SINTOMAS DE DEFICIÊNCIA DE NITROGÊNIO .....	9
2.4 A CULTURA DO MILHO .....	10
FASES FENOLÓGICAS DO MILHO .....	10
2.4 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA .....	11
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>15</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>16</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O milho safrinha é caracterizado pelo cultivo em sequeiro com semeadura realizada nos meses de janeiro a abril, após a cultura de verão, geralmente após a soja precoce, sendo produzidos principalmente nos estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (CRUZ et al., 2010).

O milho de segunda safra tem crescido de forma bastante rápida em praticamente todas as regiões do Brasil. Em 2012, a área de milho safrinha superou a de milho verão (MARDEN ATRAÍDES DE OLIVEIRA, da pioneer, 2016). Antes considerado marginal, por ser plantado fora de época logo após o plantio da soja, e sem as condições climáticas favoráveis, cresceu de um tanto que se estendeu a tantas regiões que agora se tornou fundamental nas cadeias de produção e no consumo do milho como um item importante. Mas por esses motivos climáticos o milho safrinha tem menor potencial de produção do que quando comparado ao seu cultivo na safra normal (MARIA et al., 1999).

A adubação nitrogenada no milho é, sem dúvidas, uma das mais importantes operações de manejo da cultura. Segundo LEMAIRE & GASTAL (1997), o N é o elemento exigido em maior quantidade pelo milho, e é o que mais frequentemente limita a produtividade de grãos. Segundo UHART & ANDRADE (1995) e ESCOSTEGUY et al. (1997), o N determina o desenvolvimento das plantas de milho, com aumento significativo na área foliar e na produção de massa de matéria seca, resultando em maior produtividade de grãos.

O fornecimento na quantidade correta de nitrogênio na cultura do milho segunda safra é indispensável pois o nitrogênio pode ser considerado o mais importante na cultura, pois é o que é absorvido em maior quantidade, e sua falta pode causar clorose. Desta forma objetivou-se avaliar o desenvolvimento do milho safrinha sobre diferentes doses de nitrogênio.



## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 IMPORTANCIA DO NITROGÊNIO PARA AS PLANTAS

O nitrogênio (N) é o nutriente mais absorvido e exportado pela cultura do milho. Tem sua eficiência de absorção drasticamente reduzida quando aplicado em condições de déficit hídrico (SORATTO et al., 2010). As doses e épocas de aplicação de N afetam a eficiência de metabolização do N na planta (SANDINI et al., 2011), além disso, o N é um nutriente extremamente dinâmico e que pode ser perdido dos sistemas de produção por diversas maneiras, como a volatilização (SANGOY et al., 2003; MOTA et al., 2015)

Assim, a aplicação de N complementar, via foliar, em complemento à adubação nitrogenada de cobertura, é uma alternativa que pode ser utilizada para trazer incrementos de produtividade na cultura do milho pelo aumento da taxa de enchimento de grãos e ampliação do período fotossintético efetivo (MAHMOODI et al., 2011).

Além de ser o N o elemento exigido em maior quantidade, é também o que mais influencia a produtividade de grãos, sendo a ureia o fertilizante nitrogenado mais utilizado na agricultura mundial (SOUSA & LOATO, 2004; CANTARELLA et al. 2005; CANTARELLA, 2007).

### 2.2 HÍBRIDO MARCA PIONEER® COM A TECOLOGIA LEPTRA® DE PROTEÇÃO CONTRA INSETOS E COM GENE ROUNDUP READY™ MILHO 2"

Os pontos fortes do híbrido 30F35VYHR são, Elevado potencial produtivo, excelente sanidade foliar, elevada resposta ao manejo, qualidade de colmo e sob adequada condição de manejo, apresenta boa tolerância ao complexo de enfezamentos.

### 2.3 SINTOMAS DE DEFICIÊNCIA DE NITROGÊNIO

O nitrogênio é constituinte de muitos elementos celulares, como os aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, clorofilas e coenzimas (TAIZ e ZEIGER, 2013; RAVEN, 2016). Por ser um elemento diretamente relacionado com o crescimento vegetativo, reflete na área foliar, na produção de gemas vegetativas, perfilhamento e teor de proteínas

em grãos (MALAVOLTA, 1997). O sintoma mais comum é a clorose, ou amarelecimento das folhas.

## 2.4 A CULTURA DO MILHO

O milho participa da história alimentar mundial há pelo menos 7.300 anos, é a planta comercial originária das Américas mais importante no cenário agrícola. A origem do milho ainda é muito discutida, já que a gramínea pode ter surgido tanto do Paraguai até a Colômbia, quanto da Guatemala até o México. Porém, essas indicações ainda não são muito bem definidas.

De acordo com as evidências, é possível que seja originária do México. Isso porque é uma espécie pertencente à família Gramineae/Poaceae, cujo parente mais próximo, acredita-se ser o Teosinto (*Zea mays spp. parviglumis*), o qual, seu registro restringe-se ao Vale Central de Balsas, no México.

No Brasil o milho já era cultivado pelos índios antes mesmo da chegada dos portugueses, já que eles utilizavam o grão como um dos principais itens de sua dieta. Mas foi com a chegada dos colonizadores, cerca de 500 anos atrás, que o consumo do cereal no país aumentou consideravelmente e passou a integrar o hábito alimentar da população.

O crescimento e desenvolvimento de uma planta de milho é dividido em dois grandes estádios: o vegetativo e o reprodutivo.

### Fases fenológicas do milho

Estádios Vegetativos		Estádios Reprodutivos	
VE	Emergência	R1	Embonecamento
V1	Primeira Folha	R2	Bolha d'água
V2	Segunda Folha	R3	Leitoso
V3	Terceira Folha	R4	Pastoso
V(n)	Enésima Folha	R5	Dente
VT	Pendoamento	R6	Maturidade

Fonte; Pioneer sementes

## 2.4 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal. Nos Estados Unidos, cerca de 50% é destinado a esse fim, enquanto que no Brasil varia de 60 a 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano. O milho é cultivado em praticamente todo o território nacional.

A produção de milho na safra 2019/2020 no Brasil, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), confirma o crescimento recorde da produção de grãos no país, estimada em 250,5 milhões de toneladas, ou seja, 8,5 milhões de t (3,5%) a mais do que o colhido em 2018/19. Já a produção mundial foi de 1,11 bilhão de toneladas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em março de 2020, na safrinha do ano agrícola, no sítio Santo Antônio, localizado na linha quatro, quilômetro três, no município de Cerejeiras-RO. O solo dessa área é classificado como latossolo vermelho escuro de textura média. Um mês antes da implantação do experimento, foi realizada uma correção de solo.

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados, onde os tratamentos constituíram a dosagem de 50kg/N/ha, 100kg/N/ha, 150kg/N/ha e testemunha. A semeadura foi realizada no dia 14.03.2020, de forma manual, onde foram distribuídas 15 sementes por fileira, no espaçamento de 50cm x 50cm. O controle de plantas daninhas foi realizado através de capinas manuais (enxada), com um total de quatro operações durante todo o ciclo da cultura. Neste trabalho não foi realizada irrigação.

A ureia (45% N) foi a fonte de nitrogênio utilizada e a adubação foi feita em cobertura, na fase vegetativa. A área total de plantio foi de 0,56 ha e o espaçamento entre plantas foi de 0,5 m. O milho foi colhido manualmente assim que chegou no estágio de maturação. Logo em seguida foram realizados todos os procedimentos para ver seu desenvolvimento: altura da planta (cm), a massa de 100 grãos (g), diâmetro do colmo (mm) e produtividade. Teve-se como auxílio para a coleta dos dados um paquímetro digital (com precisão em mm), uma régua (com precisão em cm) e uma balança de precisão (g). Após todos os dados obtidos foi realizada a análise estatística de variância. A análise estatística foi realizada com o programa Sisvar a 5% de probabilidade.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela , são apresentados as médias das análises, peso de cem grãos, peso de grãos por espiga, altura de plantas, diâmetro de colmo e produtividade.

Observa-se na Tabela que houve diferença significativa para produtividade entre os tratamentos testados. Verificou uma resposta crescente na produtividade, mediante o aumento da adubação nitrogenada. Os maiores valores foram observados na dose de 150kg N/ha, sendo superior a testemunha e aos demais tratamentos. A segunda maior produtividade foi obtida na dose de 100kg N/ha, e sucessivamente a terceira maior produtividade foi obtida na dose de 50 kg N/ha. Já a testemunha como de conhecimento geral, não respondeu muito bem a falta da adubação nitrogenada, tendo uma produtividade de quase 51 sacas (3000kg) a menos do que o tratamento 1 (150kg N/ha).

Em relação a altura de planta e diâmetro de colmo pode se perceber que não houve diferenças significativas.

Quanto a massa de 100 grãos e a massa de grãos por espiga, foi significativa lá na frente, na hora da produtividade total.

Tabela 1: Médias das variáveis analisadas altura, diâmetro de colmo, massa de 100 grãos, massa grãos por espiga e produtividade do milho cultivado em Cerejeiras – Ro.

<b>Tratamentos</b>	<b>Altura planta (cm)</b>	<b>Diâmetro colmo (mm)</b>	<b>Massa de 100 grãos (g)</b>	<b>Massa grãos espiga (g)</b>	<b>Produtividade Kg. ha</b>
150 Kg/N/ha	2.13 a	18.8850 a	35,50 a	159,75 a	14.377 a
100 Kg/N/ha	2.09 a	18.8700 a	33,25 a	153,75 b	13.792 b
50 Kg/N/ha	2.07 a	18.3325 ab	30 b	143,50 c	12.915 c
Testemunha	2.21 a	17.8475 b	25 c	124,76 d	11.227 d
Cv %	6,55	2,59	4,15	1,55	1,29

Fonte: Autor, 2020.

Os resultados obtidos na presente pesquisa são superiores aos verificados por KAPPES et al (2006) avaliando milho de segunda safra no Chapadão do céu (GO), onde foram testadas quatro doses de nitrogênio (0; 30; 60 e 120 kg ha<sup>-1</sup>), que obtiveram aumento de produtividade até a maior dose testada, de 120 kg N/ha. O número de grãos por espiga aumentou de forma linear em razão da aplicação de N. A massa de 1.000 grãos foi aumentada pela aplicação de doses de N, só que o aumento dessa variável foi só até a dose máxima estimada de 78,5 kg ha<sup>-1</sup>.

Quando comparado com uma pesquisa de JOSÉ ROERTO PORTUGAL (2012/13/14), também avaliando o milho segunda safra, os resultados obtidos nessa pesquisa também são superiores. Na pesquisa dele a maior produtividade foi na aplicação de 114kg N/ha. Foram utilizadas quatro doses de N em cobertura (0; 40; 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N). A produtividade ajustou-se a equação de segundo grau com as doses de N, a qual alcançou o cume de 9.739 kg ha<sup>-1</sup> com a dose de 114 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Os resultados desse trabalho, se assemelham a pesquisa de CRUZ et al. (2008) onde relatam que, dentre as características morfológicas do milho, a altura de planta não tem, geralmente, correlação com a produtividade; genótipos modernos, com alto potencial produtivo, são, em sua maioria, de porte baixo, mas também podem ser encontrados materiais de porte alto com desempenho semelhante ao dos baixos. Já a altura de inserção de espiga correlacionou-se, positivamente, apenas com a produtividade de milho. No presente estudo, plantas de maior porte e com maior altura de inserção de espigas tenderam a ser mais produtivas.

O estudo também obteve resultados semelhantes com diversos estudos que relataram aumento na produtividade dos grãos de milho com a aplicação de doses de N (LANA et al 2009, GOES et al, 2014; KAPPES et al, 2014), reforçando os resultados. MEIRA et al, (2009) observaram que as perdas por volatilização de NH<sub>3</sub>, entre os diversos fertilizantes, inclusive a ureia, não se refletiram na produtividade do milho. Assim, maiores rendimentos de grãos foram obtidos quando o N foi administrado em doses maiores.

Os resultados obtidos na pesquisa também foram superiores aos obtidos por FERNANDES et al, (2005), avaliando a eficiência de doses de N (0, 30, 90 e 180 kg ha) em seis cultivares de milho na região de Selvíria - MS, constataram que a maior produtividade média foi alcançada com 110 kg estimado ha<sup>-1</sup> de N para produzir 6.000 kg ha<sup>-1</sup> de grão.

## CONCLUSÕES

A produtividade de grãos do milho safrinha foi maior quando o N em cobertura foi fornecido na dosagem de 150kg ha.

Em relação à altura de planta não houve nenhuma diferença significativa entre os tratamentos.

A produtividade do milho safrinha pode ser aumentada com a adubação nitrogenada em cobertura mesmo quando cultivado em sucessão à soja.

Pode-se ver que a adubação nitrogenada é de extrema importância na cultura do milho, pois com a adução correta teve-se uma produtividade de 51 sacas (3000 kg).

## REFERÊNCIAS

CANTARELLA, H.; DUARTE, A. P.; ANDRADE, C. A. Manejo de nitrogênio e da matéria orgânica em milho no sistema de plantio direto. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. (Ed.). **Milho: tecnologia e produção**. Piracicaba: ESALQ/USP/LVP, 2005. p. 59-82.

CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; SIMÃO, E. P. Safrinha deve superar a safra de verão. **Revista Campo & Negócio**. N. 127, 24-29, 2013

Cruz, J. C.; Silva, G. H.; Pereira Filho, I. A.; Gontijo Neto, M. M.; Magalhães, P. C. Caracterização do cultivo de milho safrinha de alta produtividade em 2008 e 2009. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.2, p.177-188, 2010.

CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. S.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. W.; PEREIRA, R. G. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, p. 62-68, 2008.

FERNANDES, FCS et al. Doses, eficiência e uso de nitrogênio por seis cultivares de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas**, v. 4, n. 2, pág. 195-204, 2005.

GOES, RJ et al. Fontes e doses de nitrogênio em cobertura para a cultura do milho em espaçamento reduzido. **Revista Agrária**, Dourados, v. 7, n. 24, pág. 257-263, 2014.

GUIA DE DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS EM PLANTAS / Clair Aparecida Viecelli (organizadora). – Toledo, PR: PUCPR Campus Toledo / Grupo Marista, 2017. Disponível em: <https://www.briolimp.com/def.pdf>  
<http://www.pioneersementes.com.br/milho/central-de-produtos/produtos/30f35r>

JOSÉ CARLOS CRUZ; ISRAEL ALEXANDRE; AILDISON PEREIRA. **Milho safrinha**. Agência Embrapa. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fya0krse02wx5ok0pvo4k3mp7ztkf.html>

KAPPES, C. et al. Influência do nitrogênio no desempenho produtivo do milho cultivado na segunda safra em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 03, p. 251-259, 2009.



KAPPES, C. et al. Manejo do nitrogênio em cobertura na cultura do milho em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Milho Sorgo**, Sete Lagoas, v. 13, n. 2, pág. 201-217, 2014.

LANA, MC et al. Arranjo espacial e adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho. **Acta Scientiarum**. Agronomia, Maringá, v. 31, n. 3, p.433-438, 2009.

LUIZ ALBERTO NAVARRO ARAÚJO: **Adubação nitrogenada na cultura do milho**. **Universidade estadual paulista**. Jaboticabal-SP. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v39n8/21738.pdf>

MAHMOODI, P.; YARNIA, M.; AMIRNIA, R.; BENAM, M. B. K. Effect of nitrogen foliar application on grain filling rate and period in 3 cultivars of corn (*Zea mays* L.). **African Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 29, p. 6226-6231, 2011

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MARDEN ATAÍDES DE OLIVEIRA. **Adubação para a cultura do milho safrinha. Blog agronegócio em foco**. 2016. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/blog/81/adubacao-para-a-cultura-do-milho-safrinha>

MEIRA, FA et al. Fontes e épocas de aplicação do nitrogênio na cultura do milho irrigado. **Seminário Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 2, p.275-284, 2009.

MOTA, M. R.; SANGOI, L.; SCHENATTO, D. E.; GIORDANI, W.; BONIATTI, C. M.; DALL'IGNA, L. Fontes estabilizadas de nitrogênio como alternativa para aumentar o rendimento de grãos e a eficiência de uso do nitrogênio pelo milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 39, n. 2, p. 512-522, 2015. DOI: 10.1590/01000683rbcS20140308.

ROGÉRIO PERES SORATTO, MAGNO PEREIRA, TIAGO APARECIDO MINGOTTI DA COSTA E VINÍCIUS DO NASCIMENTO LAMPERT. **Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja**. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 41, n. 4, p. 511-518, out-dez, 2010. <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/5476/S1806-66902010000400002.pdf?sequence=3&isAllowed>

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Adubação com nitrogênio. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 129-145.