

CURSO DE AGRONOMIA

HENRIQUE NUNES SAMPAIO

**Eficiencia do agente redutor liquido automotivo (ARLA) como fonte de N na
cultura do milho**

Palmas – TO

2022

HENRIQUE NUNES SAMPAIO

Eficiencia do agente redutor liquido automotivo (ARLA) como fonte de N na cultura do milho

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Agronomia do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)

Orientadora: Prof^a Dr^a Michele Ribeiro Ramos

Palmas - TO
2022

HENRIQUE NUNES SAMPAIO

Eficiencia do agente redutor liquido automotivo (ARLA) como fonte de N na cultura do milho

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Agronomia do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)

Orientadora: Prof^a Dr^a. Michele Ribeiro Ramos

Aprovada em: de de 2022

Palmas - TO
2022

RESUMO

SAMPAIO, Henrique Nunes de. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). 2022. 24f. **Eficiência do agente redutor líquido automotivo (ARLA) como fonte de N na cultura do milho.** Centro Universitário Luterano de Palmas. Curso de Agronomia. Orientadora Prof^a Dr^a. Michele Ribeiro Ramos.

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a eficiência do uso do conhecido comercialmente como ARLA 32, um agente redutor de emissões de gases poluentes comum em caminhões usado como fonte de nitrogênio em substituição da ureia sólida. Foi também utilizado no experimento 1 adubo foliar a base de nitrogênio conhecido como NATUS N, a variedade de milho escolhida foi a cultivar P3707VYH. O experimento foi instalado em casa de vegetação da Ceulp Ulbra de Palmas - TO. Foram utilizados 42 vasos, cada vaso recebeu um total de 8kg de solo peneirado, as plantas não tiveram diferença significativa sobre posicionamento de vaso e tipo de tratamento utilizado. Os tratamentos foram subnominados da seguinte maneira, T1 - sem adubação somente o arla como fonte nutricional, T2 - NPK sementeira + dose usual do arla, T3 - NPK sementeira + 50% a menos da dose usual do arla, T4 - NPK sementeira + 50% a mais da dose usual do arla, T5 - NPK sementeira + arla como fonte de N (mesma dose de N da ureia em cobertura), T6 - NPK sementeira + adubo foliar comercial, T7 - NPK sementeira + N em cobertura (ureia) manejo convencional. O tratamento 1 foi o único que em nenhuma de suas repetições emitiu espiga, inviabilizando a amostragem de altura de espiga

Palavras chave: Milho, ARLA, tratamento

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Historico de projeção de milho no Brasil	9
Figura 2 – Exportação global de milho	10
Figura 3 – Analise de solo utilizado	14
Figura 4 – Croqui do posicionamento dos vasos bancada 1	15
Figura 5 - Croqui do posicionamento dos vasos bancada 16.....	15
Figura 6 – Solo calcareado.....	16
Figura 7 – Solo posicionado na bancada	17
Figura 8 - Solo posicionado na bancada	17
Figura 9 - Solo posicionado na bancada	17
Figura 10 – Avaliando as plantas	17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	66
1.1 PROBLEMA.....	77
1.2 JUSTIFICATIVA	77
1.3 HIPÓTESES	88
1.4 OBJETIVOS	8
1.4.1 Objetivo Geral.....	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 CULTURA DO MILHO:.....	9
2.2 IMPORTAÇÃO DO NITROGÊNIO NA CULTURA DO MILHO.....	11
2.3 A CRISE DOS FERTILIZANTES:	12
2.4 Arla 32- agente redutor liquido automotivo:	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

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, isto é, cerca de 70% no mundo enquanto para alimentação humana chega a 5%. O milho é, literalmente, um prato cheio para a indústria de alimentos. O óleo é utilizado na formulação de margarinas, maioneses e molhos; o farelo serve para ração animal (de porcos, frangos e bois), e a farinha, o amido, a glicose, o fubá e o creme obtidos desse grão têm diversas utilidades.

Mas, contudo, isso dois terço de sua produção é destinada a alimentação bovina, aonde é aproveitado cerca de 90% tanto o grão quanto a própria planta, somando as três safras a CONAB (companhia nacional de abastecimento) estima uma produção na safra de 2022/2023 de 126,9 milhões de toneladas mais uma vez superando recordes. No início de seu cultivo, o milho era utilizado basicamente para a subsistência humana. Com o decorrer do tempo foi ganhando importância e transformou-se no principal insumo para a produção de aves e suínos, além de sua importância estratégica para a segurança alimentar do brasileiro ao longo das últimas décadas.

Essa grande produção de milho deve-se grande responsabilidades aos estados de Mato Grosso, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, grandes polos de produção de gado de corte, gado leiteiro e aviários. No Brasil, o cultivo do milho vem desde antes da chegada dos europeus. Os índios, principalmente os guaranis, tinham o cereal como o principal ingrediente de sua dieta. Com a chegada dos portugueses, o consumo aumentou e novos produtos à base de milho foram incorporados aos hábitos alimentares dos brasileiros, o milho é uma planta da família Gramínea e da espécie *Zea mays*. Comumente, o termo se refere à sua semente, um cereal de altas qualidades nutritivas. É um conhecido cereal cultivado em grande parte do mundo. É extensivamente utilizado como alimento humano ou ração animal, devido às suas qualidades nutricionais. O maior produtor mundial são os Estados Unidos.

O aumento do consumo humano de milho, com efeito, abre um enorme e virtuoso campo de operação para o empresário rural, que pode investir num sistema de produção que agregue maior valor – o milho destinado ao consumo humano, afinal,

é um produto sofisticado, mais “limpo”, de maior qualidade nutricional e, portanto, mais valorizado

1.1 PROBLEMA

1. A causa de algum problema na planta considerando a alta concentração de nitrogênio na planta.
2. Realmente o produto trazer uma boa resposta sabendo-se que já existe indicações de dosagens ideais para ótimas produção
3. Escolha de uma dose que não afete o desenvolvimento da planta

1.2 JUSTIFICATIVA

Devido a sua importância econômica e alimentícia a falta de milho no mercado ocasiona diretamente na alimentação, inflacionando alguns produtos que necessitam do mesmo para ter segmento um dos exemplos são que a maioria de pecuaristas utilizam o vegetal como alimento para seus bovinos confinados, não tendo o produto no mercado vai haver uma diminuição de produção de carne acarretando uma alta de preço na prateleira do mercado, outra área que é afetada são nas granjas de galinha aonde maioria das aves tem alimentação a base de milho.

Na última safra produtores sofreram bastante devido a guerra entre a Rússia e a Ucrânia, setores portuários desses países foram fechados impedindo a compra desses insumos.

O Arla 32 vem sendo utilizado de forma indiscriminada e sem pesquisas que apoiem o uso seguro deste. Alguns estudos estão sendo desenvolvidos na região sul do país, contudo, os resultados ainda não foram conclusivos.

O estado do Tocantins apresenta características de solo e clima muito peculiares, diferente das encontradas em outras regiões do país, desta forma, subsidiar pesquisas na região trará mais segurança técnica e ambiental para o uso deste produto, não convencional como fonte de ureia na cultura do milho.

1.3 HIPÓTESES

O ARLA apresenta potencial para uso como fertilizante nitrogenado, tanto no que se refere a eficiência técnica como econômica. Apesar desse estudo não ter como objetivo avaliar a viabilidade econômica do uso deste produto, acredita-se que tecnicamente ele poderá ser uma alternativa interessante para os produtores, bastando apenas ajustar uma dose adequada para cada cultura. Já que o produto vem com o nitrogênio presente na forma de NH_2 fazendo que a planta absorva o nutriente rapidamente sem ter que perder uma molécula.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

- Ter uma dosagem ideal que consiga substituir a ureia ou auxiliar na produção e avaliar tecnicamente o ARLA 32 como fonte de nitrogênio na cultura do milho

1.4.2 Objetivos Específicos

- Avaliar desenvolvimento da cultura do milho com o uso do ARLA-32 em substituição da adubação nitrogenada
- Verificar qual é a dose adequada do ARLA-32 para o promover a melhor resposta no desenvolvimento das plantas de milho.
- Verificar qual a melhor dosagem do produto alternativo como fonte de N

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CULTURA DO MILHO:

Segundo a EMBRAPA, 2021 o milho é a segunda maior cultura de importância na produção agrícola no Brasil, sendo superado apenas pela soja que lidera a produção de grãos no país. O milho está na história do Brasil desde os primórdios do descobrimento, sendo cultivado por tribos indígenas das regiões Centro-Oeste, e possui tradição na culinária brasileira com pratos como a pamonha, o curau, o mingau e a pipoca, dentre outros.

No início de seu cultivo, o milho era utilizado basicamente para a subsistência humana. Com o decorrer do tempo foi ganhando importância e transformou-se no principal insumo para a produção de aves e suínos, além de sua importância estratégica para a segurança alimentar do brasileiro ao longo das últimas décadas. O Brasil já é o segundo maior exportador mundial de milho, superado apenas pelos Estados Unidos. O produto é reconhecido por sua boa qualidade e por garantir o abastecimento em vários países exatamente no período da entressafra dos EUA.

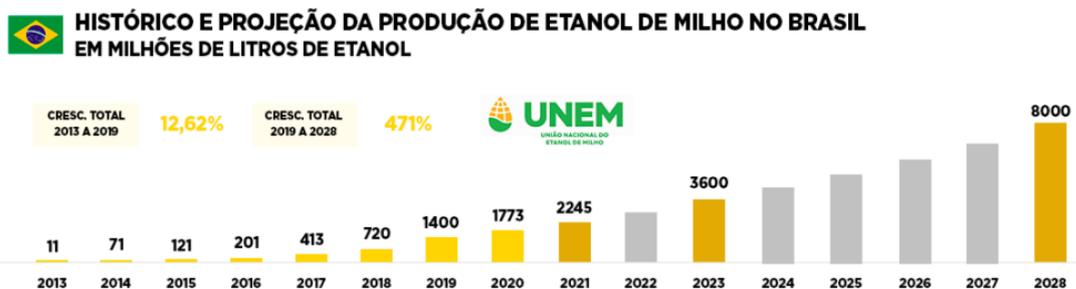
Os principais países importadores do milho aqui produzido são o Vietnã, Irã, Coreia do Sul, Japão, Taiwan, Egito e Malásia. Hoje, o Brasil é o segundo maior produtor de etanol no mundo, atrás dos EUA, responsáveis por mais da metade da produção global. Quando os holofotes estão apontados para o etanol de milho, os números são muito animadores:

(Neves et al. (2021). Livro “Etanol de Milho: Cenário Atual e Perspectivas) O etanol de milho já é responsável por 10% da produção total de etanol no Brasil, ou seja, de cada 10 litros de etanol produzidos, 1 litro é de origem do milho.

4% do consumo da produção nacional de milho é dedicado ao etanol de milho.

Crescimento esperado para a safra 2020/21 é de 15,9%.

Estimativa da UNEM (União Nacional do Etanol de Milho) é de 8 bilhões de litros de etanol do cereal produzidos no Brasil até 2028.



FONTE: NIDEIRA SEMENTES

A demanda de milho para produção de etanol no Brasil deve crescer 254% até 2028. Na comparação com a projeção para 2021, serão demandadas 13,5 milhões de tons adicionais. Para atender essa demanda, serão necessários 3,4 milhões de hectares adicionais em 2028. Isso não significa abertura de novas áreas, já que mais de 80% do milho no BR é cultivado em 2ª safra, em áreas de soja.

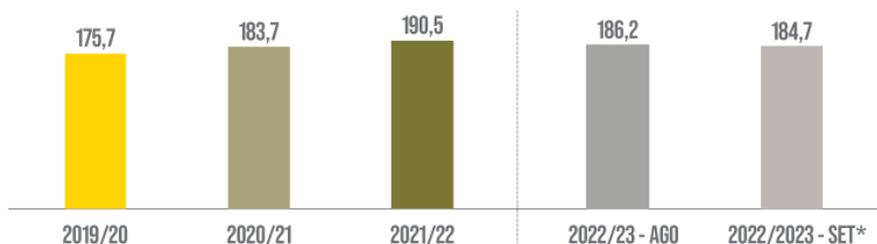
Não é incomum compararmos períodos para sabermos onde houve avanços e possíveis pontos de atenção. Quando comparamos o período de 1999 a 2019, é possível ver que o saldo da balança comercial brasileira cresceu impressionantes 460%, saindo de 14,8 bilhões de dólares para 83,08 bilhões de dólares em 2019, um volume adicional de US\$ 68,28 bilhões.

Esse valor corresponde a cerca de US\$ 3,4 bilhões de crescimento no ano. Isso mostra a força do agronegócio que, comparado com os outros setores, consegue compensar o resultado negativo e injetar mais US\$ 48,03 bilhões à economia brasileira.

As estimativas do USDA em setembro apontaram para uma redução global nos embarques de milho: ao compararmos com o relatório de agosto, as estimativas de setembro apontam para uma redução de 1,5 milhão de toneladas, o que reflete em uma diminuição de 3% do volume embarcado em relação ao último ciclo. (GOV, 2022)

EXPORTAÇÕES GLOBAIS DE MILHO

EM MILHÕES DE TONELADAS



2022 VERSUS 2021	-3,0%
2022 VERSUS 2020	+0,5%

FONTE: NIDEIRA SEMENTES

O Brasil está reassumindo a segunda posição como maior exportador mundial de milho, atrás apenas dos EUA. A estimativa de setembro do departamento norte-americano de agricultura aponta para 46,5 milhões de toneladas do cereal brasileiro enviado ao mundo, um acréscimo de 12,5 milhões de toneladas em comparação ao ciclo recém-finalizado.

2.2 IMPORTÂNCIA DO NITROGÊNIO NA CULTURA DO MILHO:

De acordo com a revista rural 2019/04/03, O nutriente aumenta o teor de clorofila, área foliar e biomassa vegetal, mantendo a fotossíntese ativada para proporcionar alta produção de grãos. A adubação nitrogenada durante e posterior ao plantio são muito utilizadas na cultura do milho.

No Brasil, quando pensamos em adubação em cobertura basicamente existem duas opções: via o uso de fontes granuladas a lanço com equipamento específico ou via aplicação nitrogenada líquida diretamente na folha com o uso de um pulverizador tratorizado. Mas é importante tomar alguns cuidados para garantir que o investimento na adubação nitrogenada seja bem aproveitado. Aconselhável nutrir a planta com a quantidade correta e sem excesso, utilizar fonte nitrogenada absorvível e assimilável pela planta e respeitar o período de aplicação indicado para a cultura do milho.

O nitrogênio é absorvido em grandes quantidades pela planta, por isso, é classificado como macronutriente. Para uma lavoura de 100 sc/ha, a planta extrai do

solo em torno de 150kg de N. Para essa quantidade alta, a absorção funciona via raiz e também por via de bactérias fixadoras de nitrogênio.

A absorção de nitrogênio pela planta ocorre na forma de amônio (NH_3^+) ou de nitrato (NO_3^-), porém, estas formas representam menos de 2% do nitrogênio total no solo, e a maior parte do nitrogênio absorvido pela planta deriva-se da mineralização do nitrogênio orgânico ou da aplicação de nitrogênio na forma mineral. A concentração média de nitrogênio nos grãos é de 1,5%, variando de acordo com a cultivar e o tipo de manejo da cultura. Ademais, se tratando da aplicação, segundo o Manual de Calagem e Adubação para os estados do RS e SC, parte do nitrogênio precisa ser aplicado já na semeadura.

2.3 A CRISE DOS FERTILIZANTES:

Agricultores e consumidores de várias partes do mundo enfrentam os efeitos causados pela escassez global de fertilizantes. As exportações desses produtos químicos diminuíram drasticamente devido às sanções à Rússia por causa da guerra na Ucrânia. Além disso, o mau tempo e o bloqueio das exportações de grãos do leste europeu tornaram ainda maior o desafio de manter o mundo alimentado.

A invasão da Ucrânia por Vladimir Putin foi um golpe para uma indústria que foi martelada por vários eventos por mais de um ano. A Rússia normalmente exporta quase 20% dos fertilizantes nitrogenados do mundo e, combinado com sua vizinha Belarus, respondem a 40% do potássio exportado do mundo, segundo analistas do Rabobank. A maior parte dessa produção está, atualmente, fora do alcance dos agricultores do mundo, devido às sanções ocidentais e às recentes restrições à exportação de fertilizantes da Rússia. Se você conversar com um agricultor na América do Norte ou Oceania, a conversa principal é sobre fertilizantes, especificamente o preço e a disponibilidade desses produtos.

Os altos preços dos fertilizantes causaram uma corrida ao estrume em muitas partes do país, à medida que os agricultores buscam alternativas para reduzir os gastos em produtos químicos.

Os únicos agricultores que não estão reclamando dos fertilizantes nesta temporada são os produtores orgânicos. Para quem o mantra é alimentar o solo, não a planta, e evitar fertilizantes químicos e pesticidas. Em vez deles, utilizam culturas de cobertura de leguminosas, rotações de culturas diversificadas e promovem insetos e

micróbios benéficos nos campos. Algumas culturas de cobertura, como a ervilhaca peluda, podem produzir até 136 kg de nitrogênio por 4 mil m²,

O aumento do custo dos fertilizantes não é provocado por um motivo isolado. Na verdade, ele é resultado de um conjunto de fatores que impactou todo o setor de produção e distribuição de insumos agrícolas, como a pandemia, a guerra na Ucrânia e a crise energética global. Já a ureia, principal nitrogenado, ficou 32% mais cara por conta do aumento do gás natural, a matéria-prima do insumo, que tem na Rússia um dos principais produtores mundiais. Sua composição possui 45% de nitrogênio na forma amídica, o que o torna perfeito para repor a falta desse nutriente em diversos solos. A adubação nitrogenada pode ocorrer também através de bactérias fixadoras. A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) é um processo natural que ocorre em associações de plantas com bactérias diazotróficas. Seu principal produto, o nitrogênio, é um nutriente essencial para o crescimento e o desenvolvimento vegetal (Faese, 11 de março de 2022).

2.4 ARLA 32- AGENTE REDUTOR LÍQUIDO AUTOMOTIVO:

De acordo com a ARLATEC, 2021 apesar do Arla 32 ser um fluido composto por uréia não é possível fazer uma solução caseira de uréia para substituir o Arla 32, a uréia utilizada na sua composição é diferente da comercializada no mercado, possui um grau de pureza superior e não pode ser substituída.

Quando o Euro 5 estava começando no Brasil, o Arla 32 ainda era chamado de ureia. Esta nomenclatura foi alterada, porém, para evitar que a solução fosse confundida com a urina. Apesar da aparente semelhança, uma vez que ambos possuem ureia em sua composição, Arla 32 e urina são dois compostos completamente diferentes. O ARLA32 é composto por 67,5% de água e 32,5% de ureia técnica, ou seja, produzida em laboratório.

O Arla 32 não é tóxico, explosivo ou inflamável. É classificado como produto de categoria de risco mínimo no transporte de fluídos. O número 32 é uma referência à concentração de ureia exigida (32,5%). É uma solução aquosa com concentração de 32,5%, em massa, de ureia técnica de alta pureza em água desmineralizada.

Nos veículos com sistema SCR existe um tanque específico para o ARLA 32, que não deve ser misturado ao óleo diesel. Esse reservatório geralmente fica ao lado do

tanque de combustível. Basta reabastecer a solução quando o indicador no painel do veículo apontar a necessidade.

Devido a crise dos fertilizantes produtores se viram obrigados a utilizar outras formas de continuar produzindo por falta de produto de fertilização no mercado, não existem pesquisas sendo desenvolvidas nos Tocantins essa esta sendo a primeira no estado, existe algumas pesquisas na região sul do país, mas sem publicações até o exato momento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

- O experimento em vaso que foi implantado e conduzido na casa de vegetação do Ceulp Ulbra de Palmas no Estado do Tocantins, a uma altitude de 213 metros
- Variedade de milho híbrido P3707VYH.
- O intuito da pesquisa foi descobrir uma dosagem de ARLA que consiga ter uma boa produção de massa seca.
- Foram avaliados massa seca das plantas, número de nós, número de folhas, tamanho da planta, massa seca das raízes, altura da espiga.
- O experimento foi instalado em DIC com 6 repetições e 7 tratamentos totalizando 42 vasos cada vaso com capacidade de 8 litros.

O experimento foi instalado no dia 27/08/2022.

Dados do INMET (2019), o clima da região é classificado como C2wA“a” (clima úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno), apresentando duas estações bem definidas: um período chuvoso, que compreende entre os meses de outubro a abril; e outro período de seca, que compreende os meses de maio a setembro.

A pesquisa teve início em 13/08/2022, onde foram peneirado 336 kg de solo e distribuídos em vasos de 8 litros, o local de onde foram retirados o solo foi ao lado da casa de vegetação do Ceulp Ulbra Palmas-TO.

pH(H ₂ O)	pH(CaCl ₂)	P(meh)	P(rem)	P(res)	S-SO ₄ ⁻²	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺	M.O	C.O
-		mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³					g dm ⁻³	
5,41	4,71	0,54	ns	ns	12,50	0,04	1,22	0,13	0,18	9,80	37,98	22,03

Tabela 2: Análise Química do solo resultados complementares

SB	CTC	V	m	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
Cmol _c dm ⁻³		%		%			Relações		
1,39	11,19	12,42	11,46	10,90	1,16	0,36	9,38	30,50	3,25

Tabela 3: Análise química do solo teores de micronutrientes e análise textural

B	Cu	Fe	Mn	Zn	Areia	Argila	Silte
Mg dm ⁻³					g Kg ⁻¹		
0,16	1,04	33,35	2,49	2,11	359	501	140

FONTE: Laboratorio Super (2021)

O objeto de estudo foi o ARLA 32 em diferentes dosagens, feito com 42 vasos distribuídos em 2 bancadas (BANCADA 1; BANCADA 16). Cada bancada continha 21 vasos, com 3 tipos de tratamento e 1 híbrido de milho. Cada tratamento possuía uma dosagem de ARLA 32, tinha somente 1 tratamento que continha adubo foliar, ou seja, vasos com híbrido de milho P3707VYH. Foram colocadas 05 sementes em cada vaso, e posteriormente feito o desbaste, deixando 01 planta em cada vaso. A distribuição dos vasos dentro da casa de vegetação ocorreu conforme demonstra a seguir.

CROQUI DE POSICIONAMENTO DOS VASOS:

T1R3	T2R3	T3R3	T4R3	T5R3	T6R3	T7R3
T1R2	T2R2	T3R2	T4R2	T5R2	T6R2	T7R2
T1R1	T2R1	T3R1	T4R1	T5R1	T6R1	T7R1

BANCADA 1

T1R6	T2R6	T3R6	T4R6	T5R6	T6R6	T7R6
T1R5	T2R5	T3R5	T4R5	T5R5	T6R5	T7R5
T1R4	T2R4	T3R4	T4R4	T5R4	T6R4	T7R4

BANCADA 16

FIGURA 2. Disposição dos vasos dentro da casa de vegetação.

LEGENDA	
T1	Sem adubação somente o arla como fonte nutricional.
T2	Npk semeadura + dose usual do arla
T3	NPK SEMEADURA + 50% A MENOS DA DOSE USUAL DO ARLA
T4	NPK SEMEADURA + 50% A MAIS DA DOSE USUAL DO ARLA
T5	NPK SEMEADURA + ARLA COMO FONTE DE N(MESMA DOSE DE N DA UREIA EM COBERTURA)
T6	NPK SEMEADURA + ADUBO FOLIAR COMERCIAL
T7	NPK SEMEADURA + N EM COBERTURA(UREIA) MANEJO CONVENCIONAL

CALCULOS PARA CORREÇÃO DO SOLO, ADUBAÇÃO DE BASE

Calagem: necessitavamos 2,75g por l/solo, em vasos de 8 litros foram colocados 22g do calcário de tipo filer por vaso que apresenta um PRNT de 97,21%. Após feito os calculos, a quantidade de calcário foi adicionada ao solo.



Figura 1. Solo corrigido pH

SEMEADURA:

- 5 Sementes por vaso
- Os adubos que foram adicionados no saco de polietileno com os solos, posteriormente os solos foram transportados para os vasos. Após feita a adubação teve o plantio que foi realizado no dia 27/08/2022



AVALIAÇÕES DAS PLANTAS

Foram feitas duas adubações de cobertura, a primeira adubação ocorreu quando as plantas atingiram os estagios vegetativos entre V4 e V6 e posteriormente a segunda adubação ocorreu entre os estagios de V8 e V10. As adubações subsequentes seguiram os padrões apresentados anteriormente na legenda (T1, T2,T3,T4,T5,T6 E T7).

Apos o periodo vegetativo seguimos para as colheitas, que foram realizadas quando as plantas emitiram espigas, usando tesoura de poda para o corte, o paquimetro para medir o diâmetro do colmo, e a trena para poder medir a altura da mesma.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados dos parâmetros de crescimento das plantas de milho podemos verificar efeito significativo para todas as variedades

Foram avaliados o estado vegetativo da planta acompanhando para se obter a altura da planta, altura da inserção da espiga, diâmetro da planta, número de folhas, número de nós, peso de massa seca, peso das raízes.

Os dados estatísticos mostram efeito significativo para % de nitrogênio na altura de plantas, massa seca da parte aérea, massa seca das raízes, diâmetro de colmo, número de folhas, número de nós, os valores médios dão caracteres agronômicos

TABELA 1: A tabela a seguir mostra para os parâmetros de crescimento para cultura do milho com diferentes fontes de nitrogênio, Palmas – TO, 2022.

		Altura de plantas (m)	Diâmetro do colmo (mm)	Número de Folhas	Número de Nós	Altura de inserção da Espiga (cm)
p>F	Tratamentos	0,0001*	0,0001*	0,004*	0,0001*	0,0001*
	CV (%)	13,25	14,72	10,86	12,14	13,27

ns - não significativo; * significativo a 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 2: ANOVA para valores da massa seca da parte área e das raízes das plantas de milho com diferentes fontes nutricionais, Palmas – TO, 2022.

		Massa seca da parte área (g)	Massa seca das raízes (g)
p>F	Tratamentos	0,0001*	0,0002*
	CV (%)	27,00	46,12

ns - não significativo; * significativo a 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

No gráfico 1 foi avaliado a altura das plantas, aonde quase todos os tratamentos estatisticamente não tiveram diferença significativa, com exceção do tratamento 1 (um) que não tinha nenhum tipo de adubação de base.

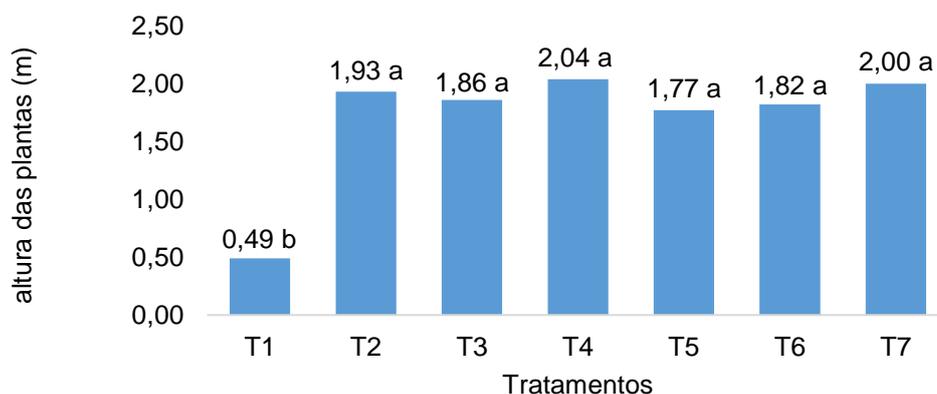


Gráfico 1: altura das plantas

LEGENDA	
T1	testemunha
T2	Npk sementeira + 3ml por vaso
T3	NPK SEMEADURA + 1,5 ML POR VASO
T4	NPK SEMEADURA + 4,5 ML POR VASO
T5	NPK SEMEADURA + 8,5 ML POR VASO
T6	10L POR HECTARE
T7	NPK SEMEADURA + UREIA COBERTURA

Como observaremos a seguir, o tratamento 7(sete) foi o que teve melhor desenvolvimento de diâmetro de colmo, mas os tratamentos T2, T4 e T5 estatisticamente são iguais, o tratamento T3 teve uma igualdade estatística ao tratamento T2, T4 e T5 para positivo e uma igualdade negativa para o tratamento T6, o tratamento 1 foi o que menos se desenvolveu.

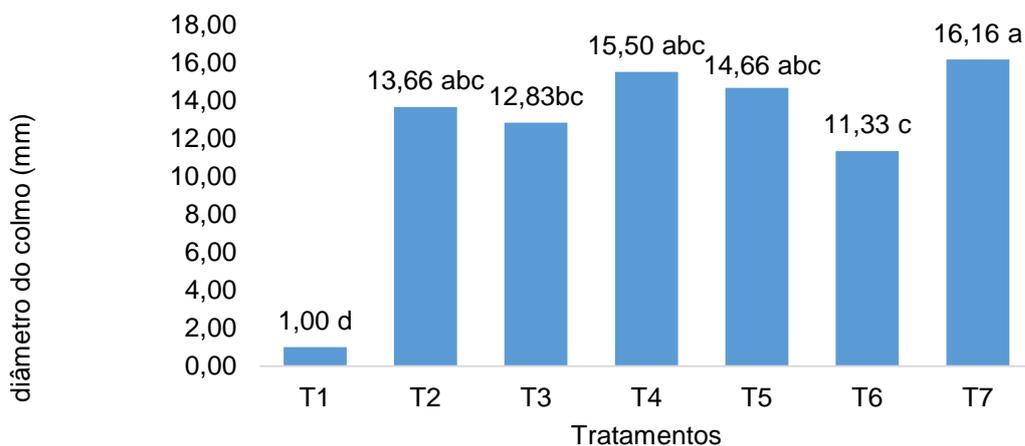


Grafico 2: diâmetro de colmo

LEGENDA	
T1	testemunha
T2	Npk semeadura + 3ml por vaso
T3	NPK SEMEADURA + 1,5 ML POR VASO
T4	NPK SEMEADURA + 4,5 ML POR VASO
T5	NPK SEMEADURA + 8,5 ML POR VASO
T6	10L POR HECTARE
T7	NPK SEMEADURA + UREIA COBERTURA

Em relação a quantidade de folhas todos tratamentos tiveram uma relação estatística igual ou semelhante, menos o tratamento de número 1 que mais se aproximou do tratamento 6 mas não se comparou aos demais.

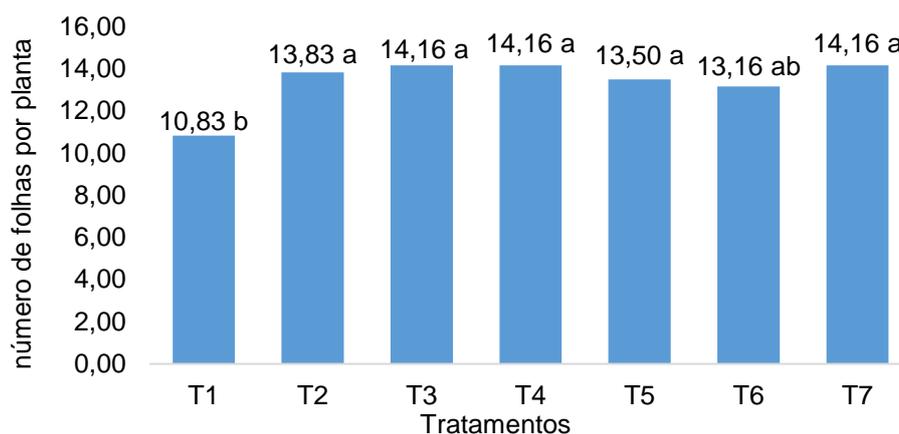


Gráfico 3: número de folhas por planta

LEGENDA	
T1	testemunha
T2	Npk sementeira + 3ml por vaso
T3	NPK SEMEADURA + 1,5 ML POR VASO
T4	NPK SEMEADURA + 4,5 ML POR VASO
T5	NPK SEMEADURA + 8,5 ML POR VASO
T6	10L POR HECTARE
T7	NPK SEMEADURA + UREIA COBERTURA

TABELA 1: A tabela a seguir mostra para os parâmetros de crescimento para cultura do milho com diferentes fontes de nitrogênio, Palmas – TO, 2022.

O tratamento 7 foi o que apresentou maior número de nós mas com pouca diferença dos tratamentos 3, 4, 5 e 6, ou seja estatisticamente eles têm ou possuem semelhanças de mesma produção, o T2 conseguiu se aproximar dos tratamentos T3, T4, T5 E T6, enquanto o tratamento 1 não se aproximou de nenhuma outra amostra

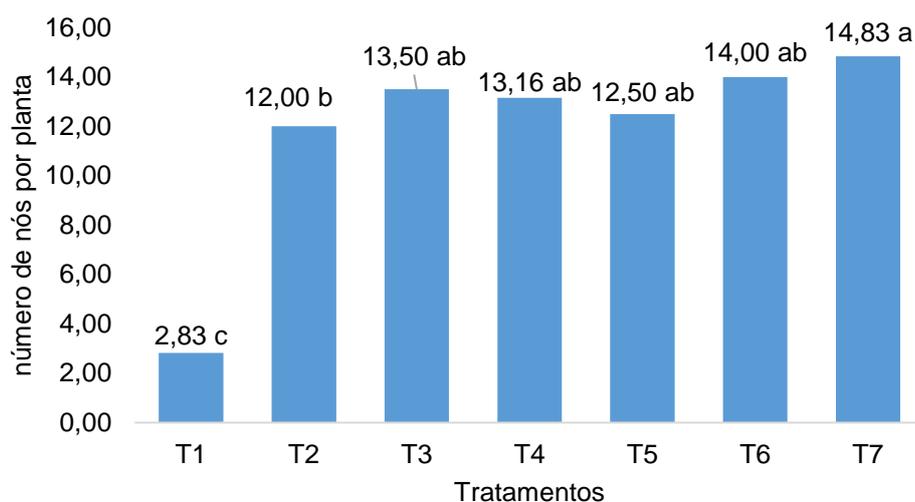


Gráfico 4: número de nós por planta

LEGENDA	
T1	testemunha
T2	Npk sementeira + 3ml por vaso
T3	NPK SEMEADURA + 1,5 ML POR VASO
T4	NPK SEMEADURA + 4,5 ML POR VASO
T5	NPK SEMEADURA + 8,5 ML POR VASO
T6	10L POR HECTARE
T7	NPK SEMEADURA + UREIA COBERTURA

Todos os tratamentos emitiram estatisticamente na mesma altura a espiga, menos o T1 que não emitiu espiga em nenhuma parte da planta.

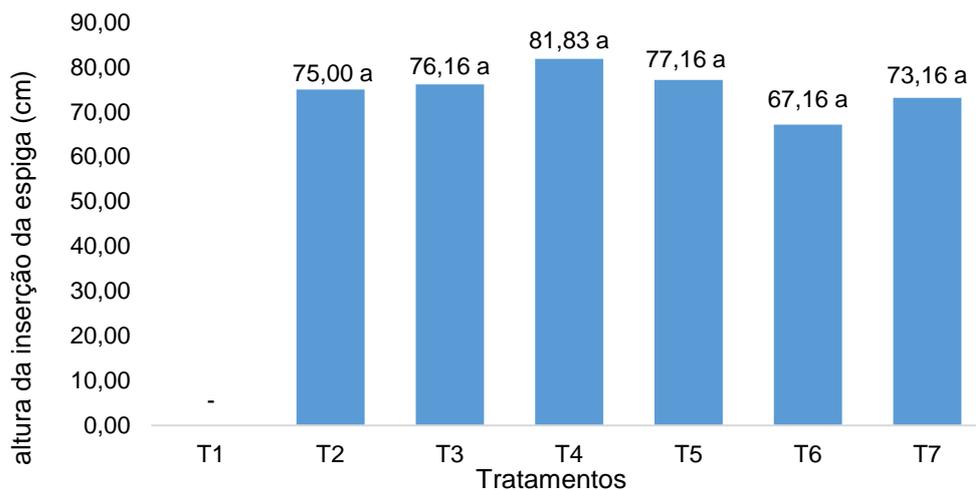


Gráfico 5: altura de inserção de espiga

LEGENDA	
T1	testemunha
T2	Npk semeadura + 3ml por vaso
T3	NPK SEMEADURA + 1,5 ML POR VASO
T4	NPK SEMEADURA + 4,5 ML POR VASO
T5	NPK SEMEADURA + 8,5 ML POR VASO
T6	10L POR HECTARE
T7	NPK SEMEADURA + UREIA COBERTURA

O tratamento 7 foi o que mais apresentou peso de massa seca, mas estatisticamente os tratamentos T2 e T6 apresentaram que podem ter as mesmas características, os tratamentos 3, 4 e 5 não conseguiram estabelecer números que se iguala ao T7, mas se aproximaram do tratamento 2 e 6, o T1 foi o unico que não apresentou característica igual aos demais.

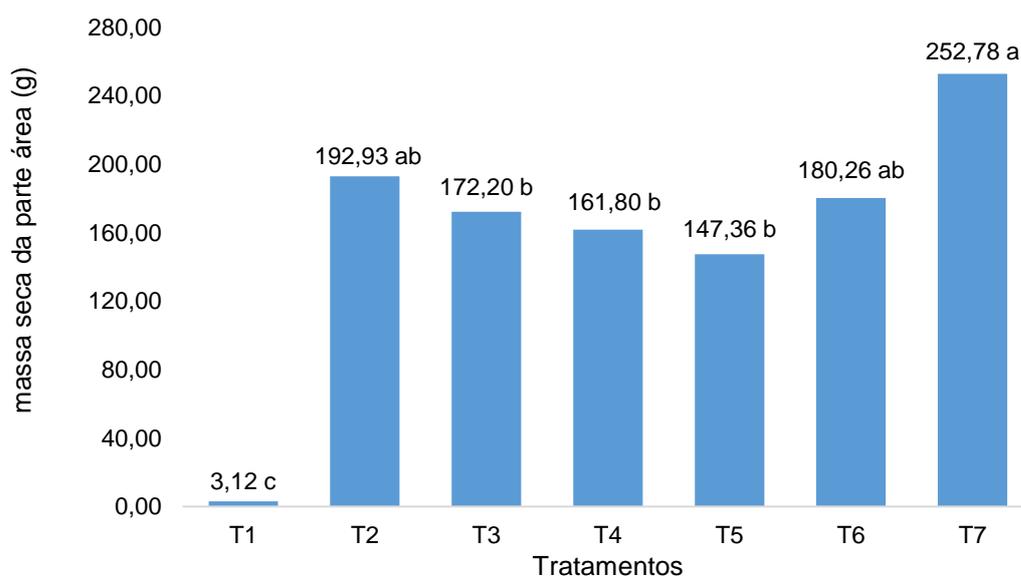


Gráfico 6: massa seca da parte aérea

LEGENDA	
T1	testemunha
T2	Npk semeadura + 3ml por vaso
T3	NPK SEMEADURA + 1,5 ML POR VASO
T4	NPK SEMEADURA + 4,5 ML POR VASO
T5	NPK SEMEADURA + 8,5 ML POR VASO
T6	10L POR HECTARE
T7	NPK SEMEADURA + UREIA COBERTURA

Estatisticamente os tratamentos 2, 3, 4, 5, 6, 7 são iguais em relação ao peso das raízes, isso quer dizer que apesar de um ter maior peso que o outro, eles podem conseguir ter um desenvolvimento radicular e produtivo semelhante, somente o tratamento 1 não conseguiu igualar aos demais tratamentos.

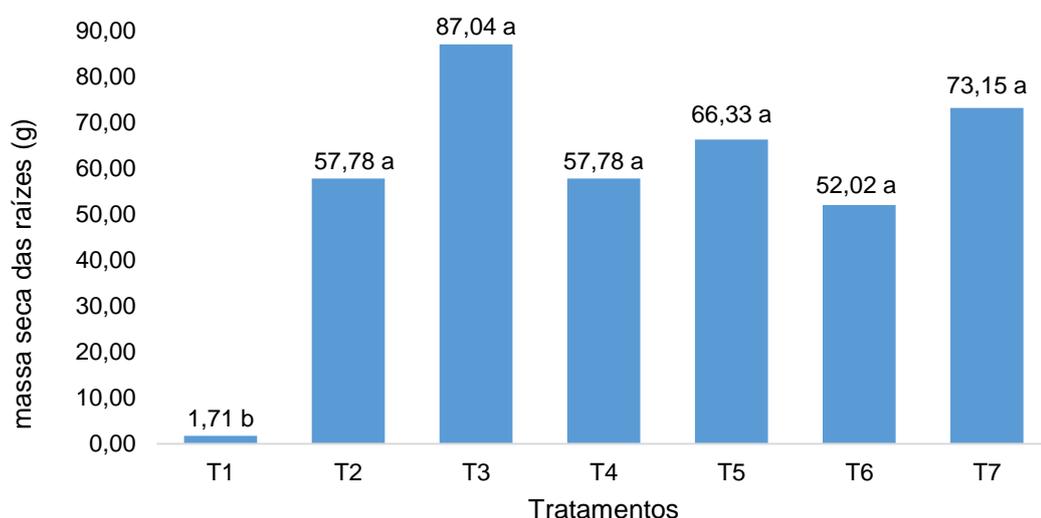


Gráfico 7: massa seca das raízes

LEGENDA	
T1	testemunha
T2	Npk semeadura + 3ml por vaso
T3	NPK SEMEADURA + 1,5 ML POR VASO
T4	NPK SEMEADURA + 4,5 ML POR VASO
T5	NPK SEMEADURA + 8,5 ML POR VASO
T6	10L POR HECTARE
T7	NPK SEMEADURA + UREIA COBERTURA

Verifica-se que o tratamento 7 teve melhor desenvolvimento em todas as partes do estudo, mas foi possível afirmar que o uso do ARLA 32 como fonte de nitrogênio é sim um meio que produtores ao não encontrar ureia no mercado, o produto tem propriedades produtivas que se parecem a ureia sólida.

O tratamento 4 foi o que mais se destacou com a utilização do redutor líquido automotivo em que foi adicionado NPK sementeira + 50% a mais da dose usual do arla.

5 CONCLUSÕES

- O ARLA não conseguiu números para substituir a adubação convencional com ureia líquida, teve teste que conseguiram se aproximar, mas não igualar.
- A dose que melhor desenvolveu e teve resultados mais próximo foi a do tratamento 4 (NPK sementeira + 50% a mais da dose usual do arla)
- A melhor dosagem foi a de tratamento 4 (NPK sementeira + 4,5 ml de arla por vaso)

APENDICE

Para a adubação de plantio foi utilizado as seguintes doses de adubos para cada vaso. Os cálculos para chegar nessas doses foram feitos através da capacidade de litros.

Adubação de base:

Nitrogênio

Fonte utilizada: Ureia (U)

2.000.000L 67.000g U

8L X

$X = 0,27 \text{ g U}$

De acordo com malavolta deve-se adotar 3X a dose de adubação devido a limitação dos vasos, então: $0,27 * 3 = 0,81 \text{ g U}$ a cada 8 litros de solo

Fosforo:

Fonte utilizada: Super Simples (SS)

100kg SS 21 KG P₂O₅

X 200KG P₂O₅

$X = 952,38 \text{ KG SS/Ha}$

2000000 953000g

8 X

$X = 3,81 \text{ G SS} * 3 = 11,43 \text{ G de ss por vaso}$

Cloreto de Potássio:

Fonte utilizada: Cloreto de potássio

100 kg KCl 60kg K₂O

X 100 kg de K₂O

$X = 167 \text{ KG DE KCl/Ha}$

2000000L 167000G KCl

8L X

$X = 0,67 * 3 = 2,01 \text{ G DE KCl em cada vaso}$

RECOMENDAÇÃO:

N- 0,81G DE UREIA POR VASO

P- 11,45G DE SS POR VASO

K-2,01G DE KCL POR VASO

REFERÊNCIAS

CANAL AGRO, 2021. **Milho: conheça a história do grão no Brasil.** Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/dia-nacional-do-milho-conheca-a-historia-do-grao-no-brasil/>>. Acesso: 13/12/2022.

CNA, 2016. **Milho é uma das principais fontes de alimento do brasileiro, com importância estratégica nas exportações do agronegócio.** Disponível em: <<https://cnabrazil.org.br/noticias/milho-%C3%A9-uma-das-principais-fontes-de-alimento-do-brasileiro-com-import%C3%A2ncia-estrat%C3%A9gica-nas-exporta%C3%A7%C3%B5es-do-agroneg%C3%B3cio#:~:text=de%20dezembro%202022,Milho%20%C3%A9%20um%20das%20principais%20fontes%20de%20alimento%20do%20brasileiro,estrat%C3%A9gica%20nas%20exporta%C3%A7%C3%B5es%20do%20agroneg%C3%B3cio&text=O%20milho%20%C3%A9%20a%20segunda,produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20gr%C3%A3os%20no%20pa%C3%ADs.>>. Acesso: 14/11/2022.

DALAMA, L. **10 curiosidades sobre o milho, um dos grãos mais consumidos no mundo.** 2017 Disponível em: <<https://boaspraticasagronicas.com.br/noticias/10-curiosidades-sobre-o-milho-um-dos-graos-mais-consumidos-no-mundo/>>. Acesso: 17/11/2022.

EMBRAPA, 2021. **Milho Importância Socioeconômica.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica>>. Acesso: 24/11/2022.

GOVERNO, 2022 Serviços e Informações do Brasil. **Safra de Grãos 2022/23 deve ser recorde com produção de 312,4 milhões de toneladas.** Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2022/10/safra-de-graos-2022-23-deve-ser-recorde-com-producao-de-312-4-milhoes-de-toneladas#:~:text=Somando%20as%20tr%C3%AAs%20safras%20do,126%2C9%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas.>>. Acesso: 10/11/2022.