



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**Roberto Vieira Caixeta**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA *MORINGA OLEIFERA*  
EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO CULTIVADA NO DISTRITO  
FEDERAL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Brasília –DF**

**2020**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**Roberto Vieira Caixeta**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA *MORINGA OLEIFERA*  
EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO CULTIVADA NO DISTRITO  
FEDERAL**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Profa. Dra. Michelle Souza Vilela

**Brasília –DF**

**2020**

## FICHA CATALOGRÁFICA

CAIXETA, Roberto Vieira.

“Avaliação do desenvolvimento vegetativo da *Moringa oleifera* em diferentes doses de nitrogênio cultivada no Distrito Federal”. Orientação: Michelle Souza Vilela, **Brasília 2020.**  
**22 páginas.**

Monografia de graduação (g) – Universidade de Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2020.

1. *Moringa oleifera* 2. Nutrição vegetal 3. Adubação nitrogenada.

I. VILELA, Michelle Souza. II. Dra.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CAIXETA, Roberto Vieira. AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA MORINGA OLEIFERA EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO CULTIVADA NO DISTRITO FEDERAL. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2020, 22 páginas. Monografia.

## CESSÃO DE DIREITOS

**Nome do autor:** Roberto Vieira Caixeta

**Título da Monografia de Conclusão de Curso:** Avaliação Do Desenvolvimento Vegetativo Da Moringa Oleifera Em Diferentes Doses De Nitrogênio Cultivada No Distrito Federal.

**Grau:** 3º Ano: 2020.

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação, e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem as devidas citações.

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA MORINGA  
OLEIFERA EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO CULTIVADA NO  
DISTRITO FEDERAL**

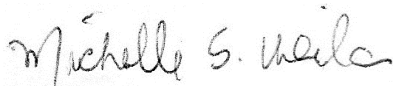
Roberto Vieira Caixeta

Matrícula: 15/0147180

Monografia de graduação apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo.

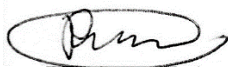
**Data de aprovação:** 14/12/2020

**BANCA EXAMINADORA:**



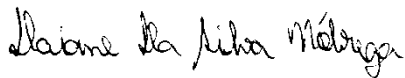
---

Dra. Michelle Souza Vilela, Universidade de Brasília – UnB (Orientadora)



---

Dra. Rosa Maria de Sousa de Deus, Universidade de Brasília – UnB (Avaliadora externa)



---

Dra. Daiane da Silva Nóbrega, Universidade de Brasília – UnB (Avaliadora interna)

**Brasília –DF**

**Dezembro/2020**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço á Deus pelo seu amor imensurável, por Ele não ter desistido de caminhar junto comigo e principalmente por todo cuidado, proteção e consolo durante esses longos anos.

Agradeço as minhas irmãs queridas Josiane e Tainara por toda a ajuda.

Agradeço aos bons professores pelos ensinamentos.

Agradeço aos colegas e amigos pela parceria.

Agradeço a minha orientadora pela orientação neste trabalho.

Muito obrigado!

## RESUMO

A *Moringa oleifera* Lam (*Moringaceae*) é uma planta nativa da Índia, mas, hoje, encontra-se distribuída amplamente nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. O uso de suas diferentes partes (raízes, caules, folhas, flores e frutos) tem sido relatado com frequência por apresentar potencial farmacológico e biotecnológico. Além disso, em função de sua composição centesimal, a *Moringa oleifera* tem sido apontada como uma fonte nutricional alternativa para populações socialmente negligenciadas, uma vez que possui quantidades significativas de proteínas, vitaminas e minerais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento e qualidade de mudas de moringa em função de três diferentes doses de adubação nitrogenada. Realizou-se um experimento seguindo o delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 3 x 3 x 4, sendo três doses de nitrogênio (0, 60, 120 kg/ha), em três tempos (90, 120 e 150 dias) e quatro repetições. As doses de adubação nitrogenadas foram aplicadas no tempo zero, 30 dias e 60 dias após o plantio. Após receber três doses, foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e o número de folhas (NF) das plantas. Em relação a altura das plantas, as que receberam adubação nitrogenada se desenvolveram mais do que as que não receberam adubação. Em relação ao diâmetro do caule não foi observado diferença entre as plantas que receberam adubação nitrogenada e as que não receberam. Já em relação ao número de folhas a dose de 120kg/ha de nitrogênio foi a que apresentou maior quantidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Moringa; nutrição vegetal; fertirrigação.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVOS GERAIS .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Objetivos específicos .....</b>	<b>8</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Origem da <i>Moringa oleifera</i> .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Propagação da <i>Moringa oleifera</i>.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Necessidades nutricionais da <i>Moringa oleifera</i> .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4 Pragas e doenças da <i>Moringa oleifera</i> .....</b>	<b>12</b>
<b>3.5 Pós colheita da <i>Moringa oleifera</i> .....</b>	<b>12</b>
<b>3.6 Formas de uso da <i>Moringa oleifera</i> .....</b>	<b>13</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O gênero moringa é constituído por quatorze espécies. Dentre elas, *Moringa oleifera* é a mais conhecida e pode chegar a até 15 metros de altura. É uma planta de múltiplo uso, considerada por botânicos e biólogos, um milagre da natureza, possui inúmeras aplicações, podendo vir a se tornar uma alternativa no controle da fome no mundo devido à sua composição rica em vitaminas e sais minerais (ANWAR et al., 2007; LORENZI & KINUPP, 2014).

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO (2020), a moringa apresenta forma polivalente de uso na alimentação humana, tendo suas folhas, vagens imaturas e raízes raladas em conserva consumidas como hortaliças, além das flores e sementes. Cabe, ainda, citar seu potencial sub explorado na alimentação animal. De acordo com a FAO, a moringa possui qualidades especiais, destacando as folhas com alto teor de proteína, vitaminas e minerais, sendo recomendadas para gestantes e lactantes e para crianças pequenas. Cita, ainda, que a moringa representa uma alternativa de renda, principalmente para os pequenos agricultores.

Segundo o Food and Drug Administration (Administração de Alimentos e Medicamentos) - FDA (2018), as partes da árvore de moringa apresentam uso variado na saúde, alimentos e cosméticos. Pode ser usado como alimento (diversas partes e sob diferentes formas), suplemento, cosmético (óleo das sementes chamado de Behen ou Bem, conhecido desde o tempo dos egípcios). O FDA conclui que não foram identificados perigos de uso da moringa na alimentação.

## 2. OBJETIVOS GERAIS

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento vegetativo de plantas de *Moringa oleifera* em campo aberto, submetidas a diferentes doses de adubação nitrogenada.

### 2.1 Objetivos específicos

Analisar o desenvolvimento das plantas em diferentes períodos do crescimento.

Avaliar o diâmetro das plantas *Moringa oleifera* ao longo do tempo.

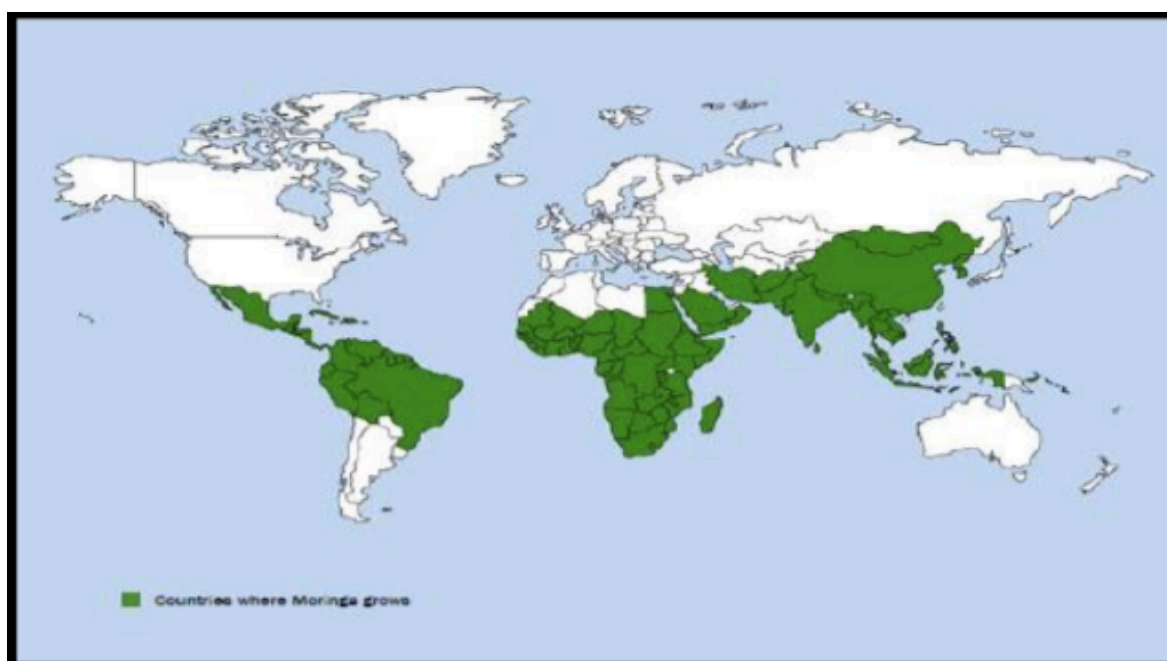
Analisar o número de folhas das plantas em diferentes períodos do crescimento.



### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Origem da *Moringa oleifera*

A *Moringa oleifera* é uma árvore nativa da Índia. Seu cultivo estende-se a muitos países tropicais e subtropicais, a uma altitude próxima de 1.400 metros acima do nível do mar ( Figura 1) (KOUL e CHASE, 2015).



**Figura 1.** Países onde a moringa é cultivada. Fonte: (KOUL e CHASE, 2015).

Segundo Bakke (2001), citado em VIEIRA (2007), a *Moringa oleifera* pertence a família Moringaceae, é uma planta de origem indiana e vem sendo cultivada em muitos países que possuem climas tropicais e subtropicais. Começou a ser plantada no Brasil em 1985.

Segundo KOUL e CHASE (2015) a *Moringa oleifera* tolera uma ampla variação de condições do solo, mas prefere um solo arenoso ou argiloso, neutro ou ligeiramente ácido e bem drenado.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estuda o uso de *Moringa oleifera* durante várias décadas para incrementar a alimentação nos países mais pobres do mundo que sofrem com a desnutrição, pois a moringa possui baixo custo de produção e alta valor nutricional (ASOMUGHA et al., 2015)

### 3.2 Propagação da *Moringa oleifera*

A moringa é uma planta de vários usos e vem se expandindo ao longo dos anos pela capacidade de adaptação aos climas quentes e secos. A moringa é utilizada em diversos setores: alimentação humana e animal, produção de óleo, na medicina, como planta ornamental e na clarificação de águas turvas (SILVA et al., 2018).

Para um bom cultivo da *Moringa oleifera* é fundamental as condições climáticas, a qualidade das sementes, a preparação do solo e a manutenção. A moringa pode ser propagada a partir de sementes ou de estacas maduras. A semeadura feita com sementes de qualidade adequada pode ser realizada diretamente no solo, pois a taxa de germinação é superior a 85% em apenas 12 dias após a semeadura. As sementes devem ser semeadas a uma profundidade de no máximo 2 cm (SAUVEUR e BROIN, 2010).

Quando o objetivo do cultivo é o consumo humano das folhas, o plantio da *Moringa oleifera* pode ser realizado de três formas: produção intensiva, produção semi-intensiva e agroflorestal. Segundo SAUVEUR e BROIN (2010) é indicado associar a *Moringa oleifera* com outras culturas que enriquecem o solo de minerais (principalmente o nitrogênio), que é o caso da soja, feijão e amendoim. Não é aconselhável o plantio da moringa com outras plantas que possam competir pela luz (sorgo e milho), que requerem muito nitrogênio (mandioca e milho) ou que necessitam de muito produtos químicos.

A colheita manual das folhas (Figura 2) pode ser realizada no início da manhã ou da noite com o auxílio da tesoura, foice ou faca. Para a colheita das sementes, as vagens devem ser colhidas quando elas ficam marrons e secas. (SAUVEUR e BROIN, 2010).



**Figura 2.** Folha e vagem da moringa. Fonte: (SOUSA, R. M. D., 2020).

### 3.3 Necessidades nutricionais da *Moringa oleifera*

A *Moringa oleifera* é uma planta de fácil cultivo, possui elevada produtividade e se adapta à diferentes tipos de solo e. Diversos estudos apontam grande potencial da *Moringa oleifera* para a alimentação humana e animal (Embrapa, 2018).

De acordo com SAUVEUR e BROIN (2010) a fertilização do solo deve ser feita antes da semeadura e também depois, pelo menos uma vez ao ano.

Segundo SILVA et al., (2018) ainda não há na literatura muitas informações a respeito de doses adequadas de adubos químicos para a cultura da moringa. Mas já existem alguns trabalhos realizados para verificar o comportamento vegetativo e a produtividade da moringa, esses trabalhos citam a utilização de várias concentrações de diversos tipos de adubo químico.

Segundo (ASHRAF; HARRIS, 2004) e (FLORES et al. 2001; TAIZ; ZEIGER, 2013), citado em FERNADES et al. (2019), nos últimos anos a adubação nitrogenada vem sendo utilizada para reduzir os efeitos dos sais sobre as plantas. A adubação nitrogenada promove o crescimento das plantas e é utilizada também para diminuir as consequências da salinidade nas plantas, isso ocorre devido a necessidade do nitrogênio na reação química para a síntese de aminoácidos, proteínas, ácido nucléicos e clorofilas.

Segundo SILVA et al. (2018) o nitrogênio é o nutriente mais importante para o desenvolvimento da moringa, sua falta provoca a redução na absorção de potássio, cálcio e magnésio e conseqüentemente ocorre reduções na produção de matéria seca total das plantas.

O nitrogênio e o magnésio são essenciais para a síntese da molécula de clorofila. O nitrogênio se dissipa por toda as partes da planta de acordo com a disponibilidade, a falta desse nutriente é percebida a olho nu, as folhas mais velhas ficam amareladas e quando a falta de N é muito grande as folhas novas também ficam amareladas (SILVA et al., 2018).

Na cultura da moringa a retirada de ervas daninhas deve ser realizada regularmente de forma manual, isso vai fazer que não ocorra a competição por nutrientes e também vai manter uma boa aeração do solo, principalmente quando as árvores são jovens. Os resíduos das ervas daninhas podem ser utilizados para cobrir o solo, reduzindo assim, a evaporação de água e para enriquecimento do solo à medida que se decompõem. A irrigação pode ser feita durante todo o ano, com mais intensidade na estação seca para uma produção constante. Pode ser usado qualquer sistema de irrigação: regador, mangueira, aspersor ou gotejadores (SAUVEUR e BROIN, 2010).

### **3.4 Pragas e doenças da *Moringa oleifera***

As pragas mais comuns da moringa são: gafanhotos, grilos e lagartas. Esses insetos mordem e mastigam partes da planta, causando a de várias partes da planta: folhas, flores, brotos, frutos ou sementes e também a interrupção do fluxo de seiva. (SAUVEUR e BROIN, 2010).

De acordo com SAUVEUR e BROIN (2010) as doenças mais comuns são causadas pelos fungos *Cercospora spp* e *Septoria lycopersic*. Essas doenças são as mais graves na cultura de moringa. Manchas marrons podem aparecer nas folhas e depois se espalhar por toda a folha, deixando as elas amarelas e depois matando-as.

A região ao redor da moringa, na agricultura orgânica, deve ser mantida sempre sem a presença de ervas daninhas, pois muitas vezes são hospedeiras de doenças. As folhas e brotos jovens da moringa devem ser verificados com regularidade para a detecção de ataques de fungos na fase inicial. Uma detecção no início salvará muitas plantas jovens da destruição. Uma solução é utilizar o extrato de folhas ou sementes de nim para ser pulverizado nas plantas com o objetivo de diminuir ou acabar com os ataques de pragas e fungos. Porém, esse tratamento não é tão eficaz quanto o uso de produtos químicos. O extrato de nim deve ser usado o mais cedo possível e pulverizado várias vezes. Os produtos de nim podem ser produzidos localmente e não são tóxicos para os seres humanos. (SAUVEUR e BROIN, 2010).

Se nenhum tipo de controle orgânico funcionar e for necessário o uso de inseticidas sintéticos, o agricultor deve escolher o menos tóxico, como piretróides (Decis, Karate, Klartan). Esses inseticidas permanecem ativos por cerca de 20 dias ou mais, mesmo em condições quentes ou com bastante vento. Os piretróides matam os ovos de Lepidoptera. Depois da aplicação desse inseticida deve-se esperar no mínimo sete dias para fazer a colheita das folhas e se as folhas forem consumidas cruas deve-se esperar quatorze dias. Não se deve reaplicar mais de 3 vezes por estação, para evitar o desenvolvimento de resistência aos ataques de pesticidas e pulgões. (SAUVEUR e BROIN, 2010)

### **3.5 Pós colheita da *Moringa oleifera***

No centro de processamento, as folhas danificadas e doentes devem ser descartadas. Em seguida todas as folhas devem ser lavadas com água potável, depois é necessária uma segunda

lavagem, deixando em imersão com uma solução salina de 3 a 5 minutos para matar todos os micróbios. Depois, uma terceira lavagem com água corrente. Em seguida as folhas vão para o processo de secagem (SAUVEUR e BROIN, 2010).

Existem três métodos principais para a secagem das folhas: sala de secagem, secagem solar e secagem mecânica. O método mais indicado é a secagem solar, nesse método as folhas de moringa são protegidas com lona de polietileno tratado com UV ou opaco. As entradas de ar devem possuir filtros para impedir a entrada de poeira. A camada fina de folhas deve ficar no secador durante 4 horas em um dia ensolarado, com a faixa de temperatura é entre 35 °C a 55 °C (SAUVEUR e BROIN, 2010).

### **3.6 Formas de uso da *Moringa oleifera***

Na medicina indiana tradicional várias partes da moringa (folhas, cascas, vagens, sementes, flores e raízes) são utilizadas para a prevenção e combate de muitas doenças, como por exemplo, gota, reumatismo, inflamações e infecções na pele (Embrapa, 2018).

A *Moringa oleifera* é conhecida mundialmente por seus vários benefícios na nutrição humana, ela também pode ser usada para a nutrição de animais ruminantes (bovinos, caprinos e ovinos) e animais não ruminantes (suínos e aves) (Embrapa, 2018).

Sobre a nutrição de animais ruminantes, as folhas e os talos jovens constituem fonte de proteína e de fibra de ótima qualidade, que se transformam em energia no rúmen (Embrapa, 2018). Segundo Gutiérrez et al. (2012), citado em Embrapa (2018), a moringa apresenta boa taxa de degradação no rúmen se convertendo totalmente em material de alto valor para alimentação bovina em sistemas localizados nos trópicos.

Segundo Nambiar e Parnami (2008) e Gopalakrishnan et al. (2016), citado em Embrapa (2018), as folhas da moringa possuem elevado teor de proteínas, são ricas em aminoácidos essenciais, minerais, vitaminas e substâncias antioxidantes, constituindo-se em um alimento funcional altamente nutritivo.

As folhas, vagens, raízes, sementes e flores da moringa podem ser utilizados para o benefício de humanos e animais. As folhas frescas ou desidratadas é a parte mais utilizada na alimentação, elas podem ser consumidas em diversas receitas de sopas, cremes, sucos e chás. Para um melhor aproveitamento de nutrientes é aconselhável consumir as folhas frescas cozidas apenas por alguns minutos (SAUVEUR e BROIN, 2010).

100 gramas de folhas frescas de moringa fornecem a mesma quantidade de proteína quanto um ovo cozido, tanto cálcio quanto um copo de leite de 200 mL, a mesma quantidade de ferro que um bife de 200 gramas, a mesma quantidade de vitamina A que uma cenoura e tanta vitamina C quanto uma laranja (SAUVEUR e BROIN, 2010).

Olugbemi et al. (2010) citado em Embrapa (2018) avaliaram a composição química das folhas de moringa e encontraram 28% de proteína bruta; 12,2% de cinzas; 7,10% de fibra bruta; 5,9% de extrato etéreo, 2,5% de cálcio e 0,30% de fósforo.

Todas as partes da planta de moringa têm valor nutricional. Na alimentação humana, a vagem cozida pode ser consumida como um vegetal, a raiz pode ser usada como substituto para o rábano e a semente pode ser torrada e consumida como um amendoim. (SAUVEUR e BROIN, 2010).

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

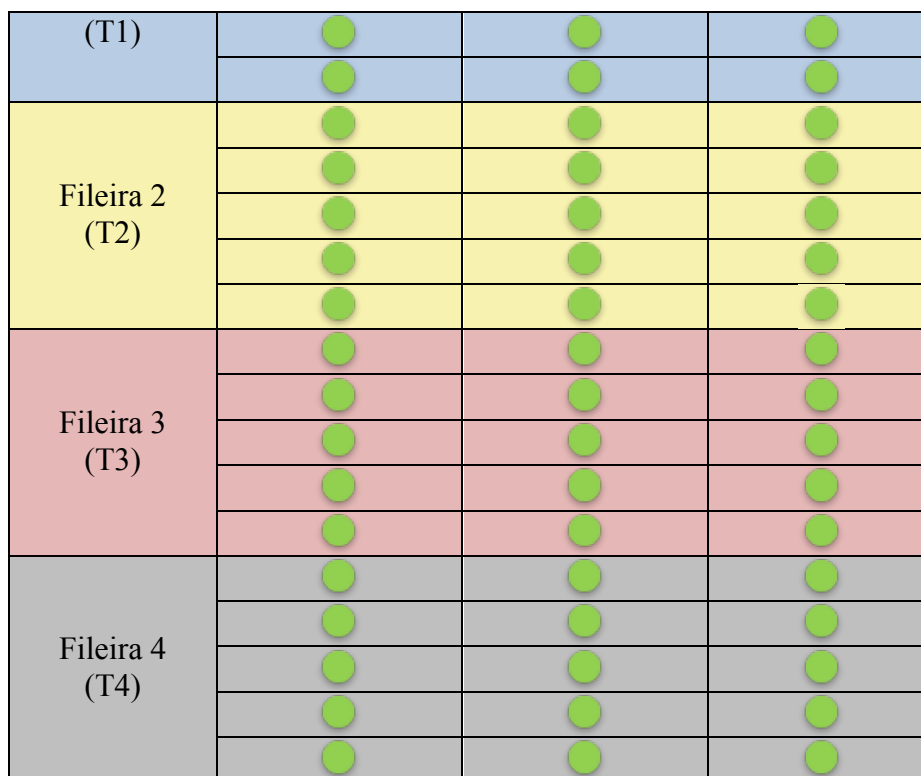
A pesquisa foi realizada na área experimental da fruticultura da Fazenda Água Limpa – FAL, da Universidade de Brasília – UnB e teve seu início em dezembro de 2019 e o fim em junho de 2020. Os dados foram coletados nos meses de março, abril e maio.

As sementes utilizadas foram obtidas de produtores locais. A semeadura foi realizada diretamente no solo. Foram semeadas três sementes por sulco a uma profundidade de 2,0 centímetros e espaçamento de 10 cm entre plantas. A plantação foi irrigada diariamente utilizando o sistema de gotejamento.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial, 3 X 3, com quatro repetições. Os fatores avaliados foram 3 doses de adubação nitrogenada (0 Kg/ha, 60 kg/ha e 120 Kg/ha), em três diferentes períodos de tempo (90, 120 e 150 dias após o plantio).

As quatro repetições (Fileiras) foram divididas em 3 doses de adubação, totalizando 12 unidades experimentais. Em cada uma das doze unidades experimentais haviam cinco plantas de *Moringa oleifera*, totalizando assim, sessenta plantas (Figura 3).

	Doses de nitrogênio		
Repetições	0 Kg/ha	60 Kg/ha	120 Kg/ha
Fileira 1	●	●	●
	●	●	●
	●	●	●



**Figura 3.** Esquema do experimento na FAL com doze unidades amostrais e 60 plantas *Moringa oleifera*.

A aplicação das doses de nitrogênio foi realizada no momento do plantio, com 30 dias e 60 dias após o plantio. Para a aplicação, foi preparada a solução nitrogenada utilizando ureia ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ), com 45% de nitrogênio, nas diferentes concentrações.

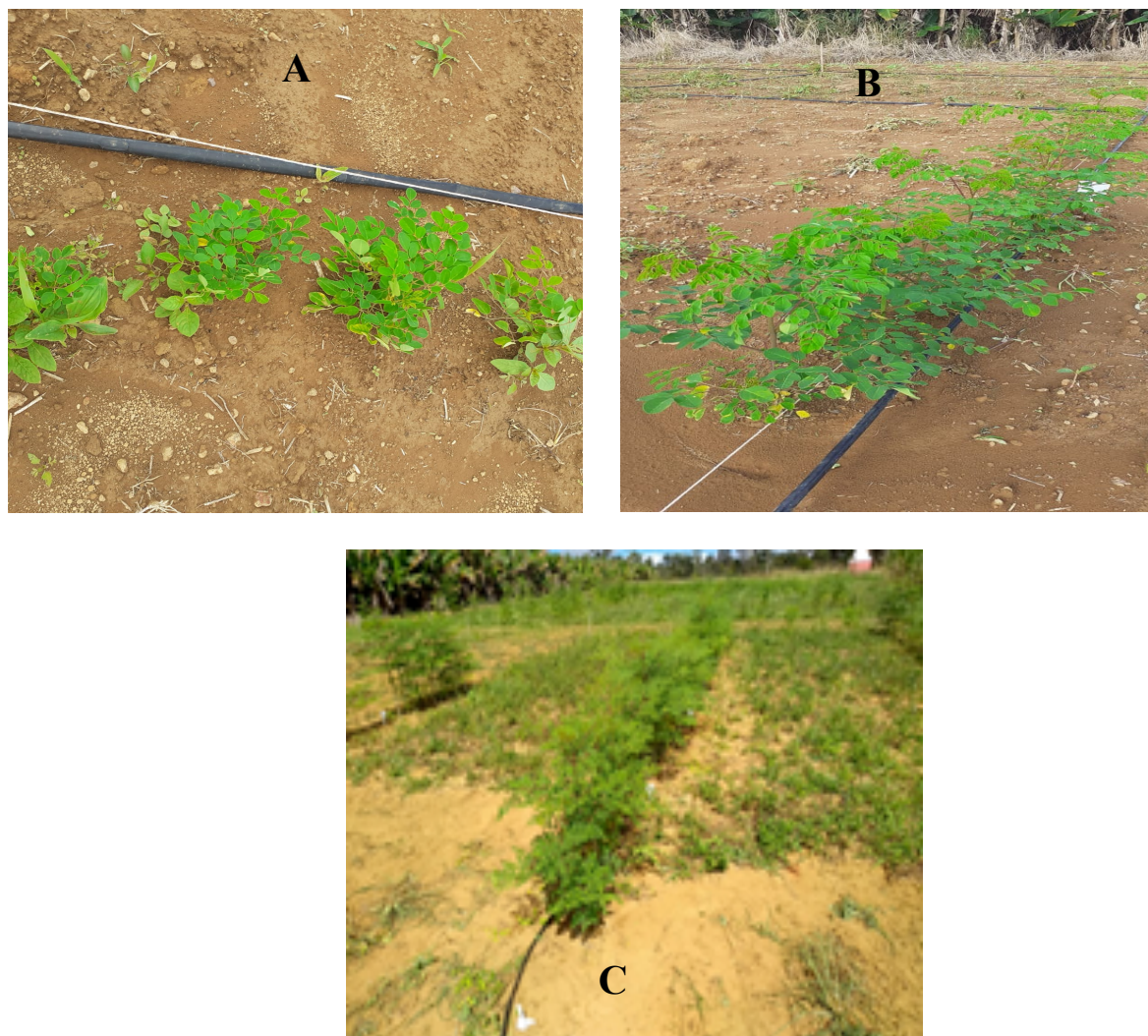
As mudas foram submetidas a avaliações das seguintes características após três, quatro e cinco meses:

1. Altura da planta (AP) realizada com o auxílio de uma régua graduada, medindo-se desde a superfície do solo até o ponto da gema apical, sendo os valores expressos em centímetros.
2. Diâmetro do caule (DC) a partir da utilização de um paquímetro digital, medindo-se a parte basal do caule a 1 cm acima do solo, com valores estes expressos em milímetros, na tabela 4 encontra-se a evolução das plantas durante o período de avaliação.
3. Número de folhas (NF), obtido pela contagem total do número de folhas, sendo desprezadas as folhas em senescência e/ou secas, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta.

Foi feito a média das cinco plantas de cada uma das doze unidades amostrais para a análise de cada característica.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 4 contém as imagens da *Moringa oleifera* nos três períodos analisados.



**Figura 4.** Imagens das plantas de *Moringa oleifera* **A)** com 3 meses após o plantio; **B)** com 4 meses após o plantio e **C)** com 5 meses após o plantio.

Os dados foram avaliados pela análise de variância (ANOVA), para verificação de possíveis diferenças estatisticamente significativa de acordo com o teste Tukey de comparação de médias. Para os cálculos dos resultados utilizou-se o Tukey ( $p < 0,005$ ), no Programa Estatístico AgroEstat 1.10712 ver. 77.

### **Altura da planta**

As tabelas 1, 2 e 3 contém as médias das alturas das plantas de moringa no terceiro, quarto e quinto mês, respetivamente.



**Tabela 1.** Altura das plantas de *Moringa oleifera* (cm) no terceiro mês (M3) com três doses de nitrogênio e 4 repetições.

Repetições	Doses de nitrogênio		
	0 Kg/ha	60 Kg/ha	120 Kg/ha
M3 T1	1,30c	1,61d	1,37d
M3 T2	1,47c	2,10c	1,98d
M3 T3	1,43c	1,60d	1,37d
M3 T4	1,89c	1,57d	1,83d
Média	1,52*	1,72*	1,64*

**Tabela 2.** Altura das plantas de *Moringa oleifera* (cm) no quarto mês (M4) com três doses de nitrogênio e 4 repetições.

Repetições	Doses de nitrogênio		
	0 Kg/ha	60 Kg/ha	120 Kg/ha
M4 T1	2,16c	2,38c	2,00d
M4 T2	3,44bc	3,72c	2,64d
M4 T3	5,40b	6,70b	6,14c
M4 T4	6,60b	6,80b	7,78c
Média	4,40*	4,90*	4,64*

**Tabela 3.** Altura das plantas de *Moringa oleifera* (cm) no quinto mês (M5) com três doses de nitrogênio e 4 repetições.

Repetições	Doses de nitrogênio		
	0 Kg/ha	60 Kg/ha	120 Kg/ha
M5 T1	20,60a	22,00a	15,20b
M5 T2	22,00a	24,20a	31,80a
M5 T3	21,40a	23,40a	28,20a
M5 T4	27,80a	22,80a	29,00a
Média	22,95*	23,10*	26,05*

Resultados expressos pela média de cinco plantas. Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna não difere estatisticamente pelo teste Tukey ( $p < 0,005$ ), UnB 2020.

Durante o período de avaliação, observamos que as plantas que receberam adubação de nitrogênio se desenvolveram mais do que as que não receberam adubação, ocorreu um efeito linear em função dos níveis de nitrogênio aplicado no solo.

No quinto mês (Tabela 3), a repetição T2 na dose 120 Kg/ha de nitrogênio apresentou maior crescimento das plantas (média de 31,80 cm), isso se dá em razão a maior concentração de nitrogênio.

A planta *Moringa oleifera*, quando alcança 30 cm de altura, expressa uma batata que é determinada como reserva energética, após 30 dias, a batata desaparece e transforma-se na raiz da planta.

De acordo com a Embrapa (1999), a moringa é uma planta que se adapta bem em campo experimental, mesmo em condições adversas como, por exemplo, sem chuvas, devido à espécie ser favorável á regiões semiáridas, tropicais e subtropicais.

#### **Diâmetro do caule**

Sobre os diâmetros dos caules das moringas, as tabelas 4, 5 e 6 contém as médias dos diâmetros no terceiro, quarto e quinto mês, respetivamente.

Resultados expressos pela média de cinco plantas. Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna não difere estatisticamente pelo teste Tukey ( $p < 0,005$ ), UnB 2020.

**Tabela 4.** Diâmetro (mm) do caule (DC) das plantas de *Moringa oleifera* no terceiro mês (M3) com três doses de nitrogênio e 4 repetições.

Repetições	Doses de nitrogênio		
	0 Kg/ha	60 Kg/ha	120 Kg/ha
M3 T1	1,00c	1,00a	1,40b
M3 T2	1,61c	1,90a	2,37b
M3 T3	1,93b	2,17a	1,43b
M3 T4	2,40b	2,07b	1,67b
Média geral	1,74*	1,79*	1,72*

**Tabela 5.** Diâmetro (mm) do caule (DC) das plantas de *Moringa oleifera* no quarto mês (M4) com três doses de nitrogênio e 4 repetições.

Repetições	Doses de nitrogênio		
	0 Kg/ha	60 Kg/ha	120 Kg/ha
M4 T1	2,00b	2,00	2,00b
M4 T2	3,00b	5,00a	4,00a
M4 T3	5,00a	4,00a	3,00b
M4 T4	6,00a	5,00a	5,00a
Média geral	4,0*	4,0*	3,5*

**Tabela 6.** Diâmetro (mm) do caule (DC) das plantas de *Moringa oleifera* no quinto mês (M5) com três doses de nitrogênio e 4 repetições.

Repetições	Doses de nitrogênio		
	0 Kg/ha	60 Kg/ha	120 Kg/ha
M5 T1	6,00a	4,00a	3,00b
M5 T2	<b>6,08a</b>	<b>6,28a</b>	<b>6,57a</b>
M5 T3	4,13b	6,05a	5,59a
M5 T4	5,91a	7,95a	6,30a
Média geral	6,0*	6,1*	5,4*

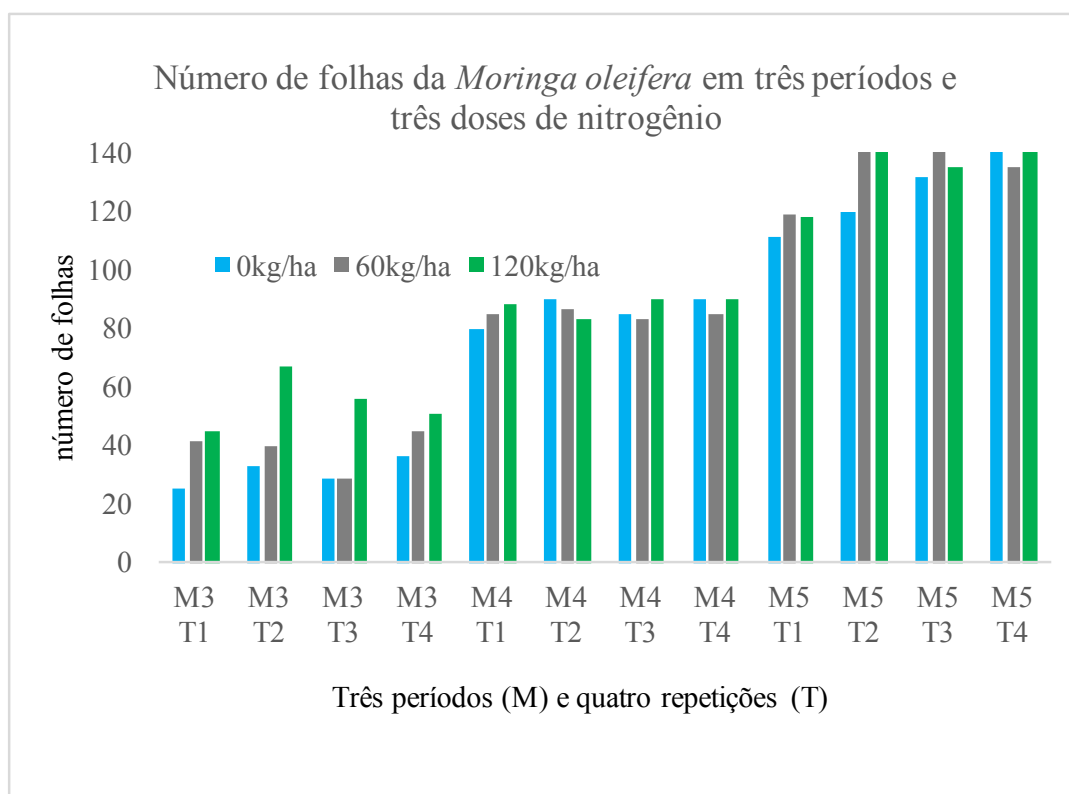
Era esperando um valor maior no diâmetro dos caules das plantas de moringa que receberam adubação nitrogenada, porém não foi o que ocorreu. A causa disso é desconhecida.

O conhecimento das condições que proporcionam um desenvolvimento com uniformidade das plantas de *Moringa oleifera* é extremamente útil para fins de produtividade, pois o desenvolvimento homogêneo de plântulas reduz os cuidados por parte dos viveiristas, uma vez que as mudas se desenvolverão mais rapidamente, promovendo um crescimento mais uniforme no campo facilitando a colheita.

### Número de folhas

Sobre a quantidades de folhas em cada planta (Figura 5), as que receberam adubação nitrogenada com dose 120 Kg/ha foi a que apresentou o maior número de folhas nos três

períodos de avaliação (coluna verde), no entanto, as plantas submetidas a dosagem 0 Kg/ha também apresentaram um bom desenvolvimento, isso se dá devido ao solo da FAL possuir uma boa composição de nutrientes.



**Figura 5.** Número de folhas das plantas de *Moringa oleifera* em três períodos e três doses de nitrogênio.

As plantas de *Moringa oleifera* que receberam a dose de 120kg/ha de nitrogênio, apresentaram maior vigor e desenvolvimento em relação as demais, no entanto, do ponto de vista econômico sugere-se que, para se obter plantas com alta produtividade a dose de 60kg/ha de nitrogênio, já que a diferença na produtividade não foi tão grande em relação a dose de 120kg/ha de nitrogênio.

Nas condições testadas, concluiu-se que os testes de adubação nitrogenada nas plantas de *Moringa oleifera* foram eficientes para se observar a produtividade e pode ser utilizado para uma boa produção da planta.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que, a *Moringa oleifera* é uma planta importante, com crescimento rápido, com boa produção de folhas e com ótima adaptação ao clima brasileiro, o que supera as expectativas e desperta atenção por parte da população mundial, tanto para o cultivo quanto para o consumo. Entretanto, existem alguns desafios a serem enfrentados, tanto em relação á distribuição quanto á comercialização desta árvore.

Nesse estudo observou-se que as plantas que receberam adubação de nitrogênio se desenvolveram mais do que as que não receberam adubação, ocorreu um efeito linear em função dos níveis de nitrogênio aplicado no solo.

O diâmetro do caule das plantas de moringa não aumentou com a adubação nitrogenada, as médias dos caules nos três períodos analisados foram bem próximas nas três dosagens de adubação.

As plantas de *Moringa oleifera* que receberam a dose de 120kg/ha de nitrogênio, apresentaram maior vigor e desenvolvimento em relação as demais e também maior quantidade de folhas.

Sugere-se uma dose de adubação nitrogenada de 60kg/ha de nitrogênio.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANWAR, F.; LATIF, S.; ASHRAF, M.; GILANI, A.H. **Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses**. Phytotherapy Research, v. 21, p. 17-25. 2007.

ASOMUGHA, A.L. et al. **Evaluation of Toxicity Effect of Graded Doses of Moringa oleifera Leaf Extract on Blood Indices Using 20 Adult Wistar Rats**. International Journal of Biomedical and Advance Research. p. 98-102. 2015.

CHANDRA, S.; DWIVEDI P.; ANJANA, A.; SHINDE L.P. **Significance of Moringa Noodles for Increasing Breast Milk**. Revista Int. Res. Jou. Food Nutr., v. 1, p. 6-9. 2019.

DHAKAR, R.C.; MAURYA S.D.; POONIYA, B.K.; GUPTA, B.K.; SANWARMAL. **Moringa: plant-based gold to fight malnutrition**. Chronicles of Young Scientists, v. 2, n. 3, p. 119-125. 2011.

FAO. Innovations developed in Moringa oleifera (Drumstick tree, horseradish tree) propagation for enhancing nursery income in Tamil Nadu, India, 2016. Disponível em:<<http://www.fao.org/3/ca4031en/ca4031en.pdf>>. Acesso em 22 de Março de 2020.

FAO. **MORINGA**, Disponível em:<<http://www.fao.org/traditional-crops/moringa/en/>>. Acesso em 7 de dezembro de 2020.

FAROOQ, F.; RAI, M.; TIWARI, A.; KHAN, A.; FAROOQ, S. **Medicinal properties of Moringa oleifera: An overview of promising healer** Jou. Med. Plants Res., v. 6, n. 27, p. 4368-4374. 2012. Disponível em:< <https://doi.org/10.5897/JMPR12.279>>. Acesso em 12 de abril de 2020.

FERNADES, E. A.; OLIVEIRA, O. H.; SOUTO, L. S.; SILVA, A. F.; BARBOZA, J. B.; RAMALHO, J. L. L. **Crescimento inicial da moringa (*Moringa oleifera* L.) em função de níveis de salinidade e nitrogênio**. V INOVAGRI International Meeting, 2019.

FERREIRA, P.M.P.; FARIAS, D.F.; OLIVEIRA, J.; CARVALHO, A.F.U. **Moringa oleifera: compostos bioativos e potencialidade nutricional**. Revista de Nutrição, v. 21, p. 431-437. 2008.

GALLÃO, M.I.; DAMASCENO, L.F.; BRITO, E.S. **Avaliação química e estrutural da semente de moringa**. Revista Ciência Agronômica, v. 37, p. 106-109. 2008.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora, p. 768. 2014.

LISITA, F.O.; JULIANO, R.S., MOREIRA, J.S. **Cultivo e Processamento da Moringa na alimentação de Bovinos e Aves**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2018. (Embrapa Pantanal: Circular Técnica, 119).

KOUL, B.; CHASE, N. **Moringa oleifera Lam.: Panacea to several maladies**. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. p. 687-707. 2015.

RANGEL. M.S.A. **Moringa oleifera: uma planta de uso múltiplo**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. Embrapa-CPATC. Circular Técnica, 9. 41p. 1999.

SAUVEUR, A.S. e BROIN, M. **Produire et transformer les feuilles de moringa**. França, Maio, p. 70, 2010.  
Disponível em:<[http://www.anancy.net/documents/file\\_fr/moringawebFR.pdf](http://www.anancy.net/documents/file_fr/moringawebFR.pdf)> Acesso em 17 de março de 2020.

SILVA, G. F.; SANTANA, M. F. S.; LIMA, A. K. V. O.; BERGAMASCO, R.; PAIVA, P. M. G.; SANT' ANNA, M. C. S.; SERAFINI, M. R.; BERY, C. C. S. **Potencialidades da *Moringa oleifera* Lam**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, v. 4, p. 226, 2018.

SILVA, T.C S.; NUNES, T P.; COSTA, D G.; LIMA, L.A.L.C.; SILVA, G.F.; OLIVEIRA JUNIOR, A.M. **Utilização de sementes de Moringa oleifera como alternativa para produção de biodiesel**. Revista Genitec: Gestão, Inovação e Tecnologias, v. 3, n. 2, p. 12-25, 2013.

STOHS, S.J.; HARTMAN, M.J. **Review of the safety and efficacy of Moringa oleifera**. Phytother Rev., v. 29, n. 6, p.796-804. 2015.

VIEIRA, H.; CHAVES, L.H.G.; VIÉGAS, R. A. **Diagnóstico de sintomas de deficiência de macronutrientes em mudas de *Moringa oleifera***. Cerne, Lavras. v. 13, p. 47-53. 2007.