

## CAPÍTULO 8

# O USO DA *Tithonia diversifolia* EM SISTEMA DE PASTEJO

---

Data de aceite: 01/02/2024

### **Nicolle de Oliveira Soares**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0000-0003-1046-5234>

### **Victor Augustus Vasconcelos de Oliveira**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0000-0002-0384-5565>

### **Yuri Silva Saraiva Guimarães**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0000-0001-5728-2692>

### **Luan Mateus Silva Donato**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0000-0002-3906-2431>

### **Richardson Fernandes de Souza**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0000-0001-9065-9527>

### **Murilo Antônio Oliveira Ruas**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0000-0002-1270-0165>

### **José Ângeles Moreira de Oliveira**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0000-0001-5393-3400>

### **Elora Júlia Rocha Santos**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0009-0001-3499-3464>

### **Leonardo Ferreira de Brito**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0009-0005-9219-6083>

### **Fernanda de Oliveira Lourenço**

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA  
Montes Claros – MG  
<https://orcid.org/0009-0008-5371-0512>

**RESUMO:** A presente revisão apresenta a utilização da *Tithonia diversifolia*, espécie arbustiva da família Asteracea, como fonte proteica para alimentação animal. A literatura disponível mostra vários estudos em relação ao seu alto valor nutricional e grande potencial produtivo. O teor de proteína pode chegar a 30% na planta, e produtividade de 30 a 70 t/ha. É utilizada na alimentação de bovinos, ovinos, aves, suínos e outros, trazendo benefícios nutricionais e redução nos custos de produção, porém há necessidade de novos estudos na utilização da *Tithonia diversifolia* em sistema de pastejo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Girassol mexicano, arbustiva forrageira, alimentação animal.

### THE USE OF *Tithonia diversifolia* IN A GRAZING SYSTEM

**ABSTRACT:** This review presents the use of *Tithonia diversifolia*, a shrub species from the Asteracea family, as a protein source for animal feed. The available literature shows several studies regarding its high nutritional value and great productive potential. The protein content can reach 30% in the plant, and productivity of 30 to 70 t/ha. It is used to feed cattle, sheep, poultry, pigs and others, bringing nutritional benefits and reducing production costs, however there is a need for new studies on the use of *Tithonia diversifolia* in a grazing system.

**KEYWORDS:** Mexican sunflower, forage shrub, animal feed.

## 1 | INTRODUÇÃO

A *Tithonia diversifolia* é um arbusto conhecido como girassol mexicano, com origem no México (NASH, 1976). É utilizada como forrageira para alimentação animal, tendo como atributos o alto valor nutritivo, o alto teor de proteína e elevado potencial produtivo (LEZCANO *et al.*, 2012). É uma planta perene, amplamente distribuída em regiões de clima tropical, e que apresenta tolerância a seca e a solos ácidos (CRESPO *et al.*, 2011).

Vêm sendo estudada como fonte alternativa de alimento para ruminantes (MAHECHA *et al.*, 2007), suínos (OLAYENI *et al.*, 2006) e aves (TOGUN *et al.*, 2006). A titônia é uma espécie de usos múltiplos, é estudada para adubação verde promovendo melhorias nos solos, repondo os nutrientes e aumentando a matéria orgânica (PYPERS *et al.*, 2005), além de apresentar compostos medicinais (KATO, 2017).

A *Tithonia diversifolia* é uma planta rústica, sendo cultivada em diversas regiões, inclusive as semiáridas. Seu uso em sistemas produtivos possibilita maiores ganhos de peso, melhorias na saúde animal, e redução nos custos com a alimentação (RUÍZ *et al.*, 2014). Pode ser utilizada em sistema de pastejo, sendo que Alonso *et al.* (2013) observaram

que os bovinos se adaptam bem e tem boa aceitabilidade da cultura.

Ainda são poucos os estudos que informam os aspectos nutricionais, agrônômicos, e produtivos da *Tithonia diversifolia* em sistema de pastejo. Logo, esta revisão busca apresentar os avanços que há na pesquisa, como estratégia para produção animal.

## 2 | ASPECTOS GERAIS DA *TITHONIA DIVERSIFOLIA*

A *Tithonia diversifolia* tem origem na América central e México, e é amplamente distribuída nas regiões tropicais (NASH, 1976). Pertence à Classe Dicotiledoneae, Subclasse: Metaclamídeas, Ordem: Campanuladas, Família: Asteraceae, Gênero: *Tithonia* e Espécie: *Tithonia diversifolia*, possuindo cerca de 10 espécies diferentes (PÉREZ *et al.*, 2009). É conhecida como titônia, girassol mexicano, botão de ouro, mão de Deus, margaridão, flor-do-mel, entre outros.

É uma planta de porte arbustivo ou herbáceo, que pode atingir uma altura de até quatro metros. Seu caule é ereto, tem um crescimento cespitoso, suas folhas são simples, dispostas de forma alternada no pecíolo, com três a cinco lóbulos, atingindo 20 cm de comprimento e largura. Sua inflorescência é em forma de capítulos de coloração amarelo ou laranja (CHAGAS-PAULA *et al.*, 2012).

A titônia é propagada de forma sexuada ou assexuada. Suas sementes são pequenas e leves de fácil dispersão, porém apresentam um período de dormência que dificultam sua germinação (MUOGHALU; CHUBA, 2005). A propagação assexuada é feita com estacas semi-lenhosas, de 20 a 40 cm de comprimento, retiradas da parte intermediária das plantas, apresentando uma melhor taxa de sobrevivência com 90% de brotações e com alta capacidade de rebrota (LOURENCO *et al.*, 2015).

A cultura possui ciclo perene, tem um rápido crescimento e fácil estabelecimento. Possui grande quantidade de raízes que favorece a absorção de nutrientes e melhora a qualidade do solo (CRESPO *et al.*, 2011). Têm pouca exigência de nutrientes, tolera condições de acidez do solo e baixa pluviosidade, é encontrada em diferentes altitudes, tendo cultivo propício em regiões áridas e semi-áridas (SILVA *et al.*, 2018).

Estudos apontam as diversas utilizações da *Tithonia diversifolia*. O uso como adubo verde é devido o acúmulo de nitrogênio, fósforo, potássio, e outros nutrientes em suas folhas, obtendo uma rápida decomposição no solo, aumento na matéria orgânica, melhorando assim a fertilidade e propriedades do solo (CRESPO *et al.*, 2011). A incorporação de resíduos de titônia nos solos proporciona um aumento gradual nos teores de nitrogênio e fósforo, sendo capaz de aumentar o PH, reduzindo a toxicidade pelo alumínio (PYPERS *et al.*, 2005). A aplicação de resíduos orgânicos de alta qualidade, especialmente da titônia, reduz custos na adubação.

É utilizada como cerca viva e como planta ornamental (KATO, 2017). Por ser uma espécie rústica que produz folhas na época da seca é utilizada como quebra-vento, como

barreira vegetal para reduzir ataques de pragas e refúgios de invernos para inimigos naturais (ARMANDO, 2002). Suas propriedades medicinais lhe conferem ação anti-inflamatória, antimicrobiana e analgésica (OWOYELE et al., 2004). A espécie também é considerada uma fonte alternativa de alimento promissora para produção animal (GARCÍA, 2017).

*Tithonia diversifolia* é utilizada como forrageira para alimentação animal, tendo como atributos o alto valor nutritivo, o alto teor de proteína e elevado potencial produtivo. Sua produção de forragem verde varia de 30 a 70 t/ha (ZAPATA; SILVA, 2010), sua folhagem pode acumular até 33% de proteína (IBRAHIM et al., 2005), e possui boa aceitação por animais, bovinos, ovinos e caprinos (GARCÍA et al., 2008). É atual as buscas por fontes alternativas de alimentos que minimizem os custos na produção agropecuária, principalmente alimentos com alto valor proteico, servindo como substitutos dos concentrados na alimentação animal (BARBOSA; SANTANA, 2013).

A cultura pode ser estabelecida em monocultivo, associada com outras culturas, ou em sistema silviopastoril (RIVERA et al., 2015), ofertada de forma in natura, conservada sob forma de silagem (CASTAÑO, 2012), picada no cocho ou em sistema de pastejo (RUÍZ et al., 2013).

### 3 I VALOR NUTRICIONAL

Estudos bromatológicos demonstram sua qualidade e sua importância nutricional. Lezcano et al. (2012) avaliando duas fases do ciclo fisiológico da titônia (30 a 60 dias), encontraram valor de proteína bruta de 11,00 e 29,79%, respectivamente, também valores de cálcio de 1,28 a 4,16%, magnésio de 0,037 a 0,094%, e cinzas de 20,59%, em período chuvoso.

Calsavara et al. (2016) compararam dois estádios de maturação, no estágio de emborrachamento os resultados foram superiores na produção de matéria verde com 41,3 t/ha e na produção de matéria seca com 8,1 t/ha em relação ao pré-florescimento, potencializando a espécie como fonte de volumoso. No pré-florescimento houve aumento nos valores de fibra (FDN em 41%, FDA em 26,1%), porém houve a redução nos nutrientes digestíveis totais, na matéria mineral e proteína.

Verdecia et al. (2011), no período chuvoso em Cuba, avaliaram diferentes idades de rebrota. Os maiores valores de proteína (28,95%) e de celulose (21,08%) foram encontrados aos 60 dias de rebrota. Já aos 160 dias observaram maiores valores em matéria seca (29,47%), FDN (50,51%), FDA (32,12%).

*Tithonia diversifolia* em sistema irrigado e adubado com biofertilizante apresentou maior biomassa e aumento no acúmulo de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, zinco, ferro, manganês e boro em suas folhas (REIS et al., 2016).

Durante o estágio inicial de crescimento da titônia, Medina et al. (2009) encontraram altos níveis de carboidratos solúveis e amido, sendo até em quantidade maior que em

algumas leguminosas. Também, a degradabilidade ruminal não foi afetada pelos metabólitos dessa espécie.

Gualberto *et al.* (2010) avaliaram o espaçamento entre plantas e o estágio de desenvolvimento da titônia e recomendam o menor espaçamento (0,50 X 0,75 cm) e o período de pré-floração para obter melhores resultados em biomassa e valor nutricional.

O fato da *Tithonia diversifolia* possuir metabólitos secundários, como saponina, alcaloide, flavonóides, fenol e triterpeno, pode interferir na palatabilidade e aceitação pelos animais, porém esses compostos possuem efeito antimicrobiano contra algumas bactérias (ODEYEMI *et al.*, 2014).

#### 4 | USOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Algumas plantas arbóreas e arbustivas apresentam alto valor nutritivo e diversas finalidades, sendo que muitas espécies podem ser usadas como forrageiras, com destaque para as leguminosas. No entanto, existem algumas espécies com grande potencial que não têm sido utilizadas de maneira extensiva. Dentro desse numeroso grupo pode-se citar a *Tithonia diversifolia* (GUALBERTO *et al.*, 2010).

Informações sobre o valor nutritivo e alimentício da *Tithonia diversifolia*, ainda são escassas para as condições brasileiras, apesar de extremamente adaptada às condições edafoclimáticas tropicais. Porém, estudos realizados em outros países de clima tropical, ressaltam o potencial de utilização dessa espécie sob pastejo (LAZO *et al.*, 2015), sob corte na inclusão em dietas de caprinos (TENDONKENG *et al.*, 2014), ovinos (RAMÍREZ-RIVERA *et al.*, 2010), aves (TOGUN *et al.*, 2006) e vacas leiteiras (MAHECHA *et al.*, 2007).

Nos ovinos, Vargas (1994) concluiu que a *Tithonia diversifolia* pode ser usada tanto como um suplemento proteico ou como uma única fonte de alimentação.

García *et al.* (2008) avaliaram a aceitação de várias forragens na dieta de carneiros, descobriram que estes animais são consumidores ávidos de biomassa de *Morus alba*, *Chlorophora tinctoria*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia alba*, *Pithecellobium pedicellare* e *Leucaena leucocephala*, enquanto em menor proporção a *Tithonia diversifolia*. Segundo os autores, variações no consumo poderiam estar associadas à qualidade nutricional e à presença de compostos secundários com características aversivas ou estimulatórias do consumo e de sua interação com o tipo de animal. Ramírez-Rivera *et al.*, (2010) demonstraram que a inclusão de 20% de *Tithonia diversifolia* na dieta alimentar em ovelhas, aumenta o consumo de matéria seca e a digestibilidade de nutrientes, chegando a conclusão que esta percentagem de inclusão não altera a proporção de nitrogênio retido, situação que torna esta planta uma alternativa para a alimentação de animais criados em pastagens de baixa qualidade.

Ao avaliar a preferência de bovinos pelo consumo de diversas forrageiras tropicais, García *et al.* (2008) observaram que a *Tithonia diversifolia* foi aceita moderadamente

pelos animais, em comparação com outras, como *Leucaena leucocephala*, que foi a mais consumida. O mesmo grupo de pesquisa confirmou esses resultados ao alimentar bovinos com 12 forrageiras tropicais e observar que o gado preferiu a folhagem de *Pithecellobium pedicellare*, *Leucaena leucocephala*, *Guazuma ulmifolia*, *Morus alba*, *Chlorophora tinctoria* e *Cordia alba*, antes da diversificação de *Tithonia diversifolia*. No entanto, nos resultados os autores destacam esta última planta como um recurso potencial, bem como uma fonte de proteínas, minerais e carboidratos, para ser usado na alimentação desta espécie animal.

Em bezerros a oferta de farelo e feno de titônia possibilitou um ganho médio diário entre 739 e 783 gramas por animal, com peso vivo de 109 a 117 kg aos quatro meses de idade, de forma saudável (RUÍZ *et al.*, 2014).

Na produção e qualidade do leite de vacas foi avaliada a utilização de *Tithonia diversifolia* na dieta dos animais, juntamente com *Brachiaria* em pastejo e alimentação balanceada como suplemento, em condições ambientais de floresta tropical úmida, com temperatura média de 23°C e altitude de 1475 metros acima do nível do mar, mostraram que a substituição de 35% da ração balanceada pela forragem de *Tithonia diversifolia* não afeta negativamente a produção ou a qualidade do leite e, ao contrário, tende a melhorar essas características, o que nos permite catalogar este espécies forrageira como eficiente em sistemas de laticínios quando se busca reduzir os custos de produção (MAHECHA *et al.*, 2007).

Odunsi *et al.* (1996), Mahecha e Rosales (2005) e Togun *et al.* (2006) avaliaram a influência da inclusão da folha de *Tithonia diversifolia* na dieta de galinhas poedeiras e a consequência dessa dieta na qualidade dos ovos. Para isso avaliaram diferentes porcentagens da espécie na dieta equilibrada, sendo elas 0, 5, 10 15 e 20%. Os resultados encontrados destacam que, para a produção de ovos não apresentou diferenças estatísticas entre as aves que consumiram os diferentes níveis de inclusão, enquanto o consumo de alimentos diminuiu de 106,86 gramas/animal/dia, nas aves que consumiram a dieta isenta deste alimento, para 96,27 gramas / animal / dia, para aqueles que consumiram a dieta de farinha de 20% de *Tithonia diversifolia*. Eles também afirmam que a conversão em termos de quilogramas de alimento por dúzia de ovos foi melhor para as aves que consumiram a dieta com 15% de farinha desta planta e que a qualidade interna e externa do ovo não foi afetada pelo nível de inclusão, exceto pela cor da gema que foi mais pigmentada ao aumentar o nível de *Tithonia diversifolia* na dieta. Por fim, os autores concluem que o uso desta farinha em aves poedeiras tem grande potencial, por isso recomendam incluí-la na dieta até 15% do total.

Diferentes resultados sobre a qualidade dos ovos foram observados por Yalçin *et al.* (2008) utilizando 2% de farinha de folhas de *Tithonia diversifolia* na ração das aves, concluíram que esse nível de inclusão é suficiente para gerar maior massa de ovos, melhorar a eficiência alimentar e diminuir a quantidade de colesterol na gema. Os pesquisadores atribuem esses resultados à possível criação de uma população bacteriana intestinal que

permita uma maior retenção de nutrientes.

Em frangos de corte Murgueitio e Ospina (2002) argumentam que a inclusão de até 20% da folha de *Tithonia diversifolia* na dieta diária não afeta a ingestão alimentar ou ganho de peso dos animais e, pelo contrário, este ingrediente na ração permite reduzir os custos de produção.

Sarria (2003) relatou em seu trabalho, que ao introduzir forragem de *Tithonia diversifolia* na alimentação de suínos, teve-se baixa aceitabilidade, devido à baixa palatabilidade que a planta possui em comparação com outras espécies de forragem, como por exemplo a Pringamosa (*Urera caracasana*) e a Nacederó (*Trichanthera gigantea*), forragens essas comumente oferecidas na alimentação para as espécie de suínos.

Olayeni *et al.* (2006), avaliaram os níveis de 0, 10, 15 e 20% de inclusão de farinha de *Tithonia diversifolia* na dieta de suínos de oito a dezesseis quilos de peso vivo. Os autores constataram que esses animais suportam uma inclusão na dieta de até 20% desse ingrediente sem afetar o ganho de peso ou características hematológicas. Além disso, afirmam que sua incorporação diminui os custos de produção. No entanto, os autores descobriram que alguns órgãos internos, tais como os rins de animais alimentados com dietas com níveis de inclusão de 15 e 20% eram mais pesadas do que as daqueles que consomem dietas com níveis de 0 e 10%.

O nível de substituição de 20% na dieta total pela farinha de *Tithonia diversifolia* também é recomendado por Savón *et al.* (2007) para porcos durante as fases de crescimento e fase final, garantindo que este nível não causa morfometria prejudicando o funcionamento intestinal e o desempenho de animais.

Nhan *et al.* (2011) relatam que os custos de produção são reduzidos através da inclusão de 20% de folhas de titônia com mais 75% de *Colocasia esculenta*, na dieta de suínos, porém pode ser incluída na dieta alimentar 50% de folhagem da *Tithonia* com 50% *Colocasia esculenta*, adicionados com melaço sem afetar a digestibilidade ou o peso final dos animais.

Na apicultura a *Tithonia diversifolia* devido às suas características e abundante floração ao longo do ano, é utilizada como fonte de néctar e pólen (PETERS *et al.*, 2002; KATTO; SALAZAR, 1995).

## 5 | *TITHONIA DIVERSIFOLIA* SOB PASTEJO

Ruiz *et al.* (2014) realizaram estudos agrônômicos com titônia e de comportamento animal em sistema de pastejo. A maior produção de forragem foi obtida no espaçamento de 0,5 m entre sulcos, com altura de resíduo entre 0,1 e 0,15 m, com intervalo de corte de 60 e 80 dias, estação chuvosa e seca respectivamente. Para pastejo os resultados mostraram que a titônia deve ser plantada em sulcos de 3 a 4 m de distância, para melhor movimentação do rebanho, e a altura de pastejo de 1 e 1,5 m para 2 UA, com tempo de

ocupação de dois dias, o intervalo de retorno no período chuvoso é de 60 dias e na seca de 90 dias.

Alonso *et al.* (2013) utilizaram a *Tithonia diversifolia* em sistema de pastejo, manejando 10 animais, avaliaram 4 alturas para início do pastejo (50, 100, 150 e 200 cm), em período chuvoso e seco. O teor de matéria seca das plantas (24,6%) foi maior na altura de 200cm. E o número de hastes danificadas foi maior ao pastejar nos 100cm. O pastejo na época de seca na altura de 100cm apresentou melhores resultados. Na estação chuvosa ocorreu menos atividade do pastejo animal, isso talvez ocasionado pela maior oferta de alimento. O tempo de pastejo variou com as épocas do ano, porém observou-se uma melhor adaptação dos animais ao sistema. Alonso *et al.* (2013) recomendam a altura de 100 a 150 cm para acesso dos animais à titônia.

Segundo Silva *et al.*, (2018) a titônia apresenta elevada produtividade e adequada composição química se manejada a altura de 2,9 metros, e o primeiro corte aos 140 dias após o plantio.

Alonso *et al.* (2015) definiram que o período de descanso da pastagem em período chuvoso seja de 60 dias, apresentando resultados de 2,3 t/MS/ha, com 169 cm de altura de planta. Em período seco é recomendado 90 dias de repouso da cultura da titônia, produzindo 2,9 t/MS/ha e com uma altura de 184 cm.

Segundo Cadavid e Sánchez (2014) a *Tithonia diversifolia* abundante de raízes permitindo que sobreviva após passagem dos animais, assim o primeiro pastejo pode ocorrer entre 6 a 10 meses, antes da floração. Em áreas de piquetes o período de ocupação é curto, de 1 a 3 dias. A adaptação dos animais ocorre de 10 a 15 dias no sistema de pastejo com titônia.

## 6 | CONCLUSÃO

*Tithonia diversifolia* possui amplos benefícios para ser utilizada na produção animal. Porém, poucas pesquisas apontam esta planta em condições de pastejo, sendo de grande importância à realização de novos estudos nesta área.

## REFERÊNCIAS

ALONSO, J., ACHANG, G., SANTOS, L. D. T., SAMPAIO, R. A. Productividad de *Tithonia diversifolia* y conducta animal a diferentes momentos de comenzar el pastoreo. **Livestock Research for Rural Development**. v. 25, n. 11, 2013.

ALONSO, J., FRAGA, G. A., SANTOS, L. D. T., SAMPAIO, R. A. Comportamiento productivo de *Tithonia diversifolia* en pastoreo con reposos diferentes en ambas épocas del año. **Development**, v. 27, p. 6, 2015.

ARMANDO, M. S. 2002. Agrodiversidade: Ferramenta para uma agricultura sustentável. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, n. 75, p. 23.

BARBOSA, M. M. T. L., SANTANA, C. A. M. Desafios para o futuro da produção sustentável de alimentos. **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. 35, p. 55-74, 2013.

CADAVID, Á. Z., SÁNCHEZ, J. E. V. 2014. Botón de oro: manual para su establecimiento y manejo en sistemas ganaderos. Universidad de Caldas. Unidad de desarrollo rural. Colômbia 1 ed. 26 p.

CALSAVARA, L., RIBEIRO, R. S., SILVEIRA, S. R., DELAROTA, G., FREITAS, D. S., SACRAMENTO, J. P., MAURÍCIO, R. M. Potencial forrageiro da *Tithonia diversifolia* para alimentação de ruminantes. **Livestock research for rural development**, v. 28, n. 2, 2016.

CASTAÑO, G. A. Efecto del proceso del ensilaje sobre el valor nutricional de *Pennisetum purpureum*, *Tithonia diversifolia* y *Trichanthera gigantea*. **Inv. Unisarc (Colombia)**, v. 10, n. 2, p. 22-36, 2012.

CHAGAS-PAULA, D.A., OLIVEIRA, R.B., ROCHA, B.A., DA COSTA, F.B., Ethnobotany, chemistry, and biological activities of the genus *Tithonia* (Asteraceae). **Chem. Biodivers.** 9, 210–235. 2012.

CRESPO, G; RUIZ, TE; ÁLVAREZ, J. Efeito do adubo verde de *Tithonia* (*T. diversifolia*) no estabelecimento e produção de forragem de *P. purpureum* vc. Cuba CT-169 e em algumas propriedades do solo. **Revista cubana de ciência agrícola**, v. 45, n. 1, p. 79-82, 2011.

GARCÍA, D. E., MEDINA, M. G., COVA, L. J., SOCA, M., PIZZANI, P., BALDIZÁN, A., DOMÍNGUEZ, C. E. Aceptabilidad de follajes arbóreos tropicales por vacunos, ovinos y caprinos en el estado Trujillo, Venezuela. **Zootecnia tropical**, v. 26, n. 3, p. 191-196, 2008.

GARCÍA, I. R. Potenciais de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray na alimentação animal. **Desenvolvimento**, v. 29, p. 4. 2017.

GUALBERTO, R.; SOUZA JÚNIOR, O. F.; COSTA, N. R.; BRACCIALI, C. D.; GAION, L. A. Influência do espaçamento e do estágio de desenvolvimento da planta na produção de biomassa e valor nutricional de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray. **Nucleus**, v. 7, n. 2, p. 135- 150, 2010.

IBRAHIM, M., VILLANUEVA, C. & MORA, J. 2005. Traditional and improved silvopastoral systems and their importance in sustainability of livestock farms. En: Mosquera-Losada, M. R. *Silvopastoralism and Sustainable Land Management*. Wallingford, Oxfordshire, UK: CABI Publishing. p. 13-18.

KATO, CLARA I. RÍOS. ***Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, una planta con potencial para la producción sostenible en el trópico**. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRG/AGROFOR1/Rios14.htm>. Acesso em: 30 abril 2019.

KATTO, C. I. R.; SALAZAR, A. Botón de oro (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray) una fuente proteica alternativa para el trópico. **Livestock Research for Rural Development**, v. 6, n. 3, 1995.

LAZO, J. A., FRAGA, G. A., SANTOS, L. T., & SAMPAIO, R. A. Comportamiento productivo de *Tithonia diversifolia* en pastoreo con reposos diferentes en ambas épocas del año. **Development**, v. 27, p. 6, 2015.

LEZCANO, Y.; SOCA, M.; OJEDA, F.; ROQUE, E.; FONTES, D.; MONTEJO, I. L.; SANTANA, H.; MARTÍNEZ, J.; CUBILLAS, N. Caracterización bromatológica de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray en dos etapas de su ciclo fisiológico. **Pastos y Forrajes**, v. 35, n. 3, p. 275-282, 2012.

LOURENCO, J. D. P., MATOS, A. D. O., MEIRELLES, A. C., SILVA, R. L., LOURENÇO, F. D. S. Estudos preliminares sobre a propagação vegetativa de *Tithonia diversifolia*. In: **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 9., 2015, Belém, PA. Resumos... Cadernos de Agroecologia, v. 10, n. 3, 2015.

MAHECHA, L.; ESCOBAR, J. P.; SUÁREZ, J. F.; RESTREPO, L. F. *Tithonia diversifolia* (hemsl.). Gray (botón de oro) como suplemento forrajero de vacas F1 (Holstein por Cebú). **Livestock Research for Rural Development**, v. 19, n. 2, p. 1-6, 2007.

MAHECHA, L.; ROSALES, M. Valor nutricional del follage de botón de oro *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, en la producción animal en el trópico. **Livestock Research for Rural Development**. v.17, n.9, 2005.

MEDINA, M. G.; GARCÍA, D. E.; GONZÁLEZ, M.; COVA, L.; MORATINOS, P. Variables morfo-estructurales y de calidad de La biomassa de *Tithonia diversifolia* em La etapa inicial de crecimiento. **Zootecnia Tropical**, v. 27. n. 2. p. 121-134. 2009.

MUOGHALU, J. I.; CHUBA, D. K. Seed germination and reproductive strategies of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray and *Tithonia rotundifolia* (P.M) Blake. **Applied Ecology and Environmental Research**, v. 3, n. 1, p. 39-46, 2005.

MURGUEITIO, R., OSPINA, S. D. **Tres especies vegetales promisorias: Nacadero *Trichanthea gigantea* (H. &B.) Nees; Botón de Oro *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray; y Bore Alocasia *macrorrhiza* (Linneo.) Schott.** Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria, Cali (Colombia), 2002.

NASH, D. 1976. Flora da Guatemala. Em: Fieldiana: Museu Field de História Natural. *Botânica* . Vol. 24, Parte XII, p. 323

NHAN, N. T., HON, N. V., & PRESTON, T. R. Studies on ensiling of *Tithonia diversifolia* and Taro (*Colocasia esculenta*) and feeding the silage to fattening pigs as partial replacement of a basal diet of rice bran, broken rice, soybean meal and fish meal. **Livestock Research for Rural Development**, v. 23, n. 5, 2011.

ODEYEMI, A. T., AGIDIGBI, T. S., ADEFEMI, S. O., & FASUAN, S. O. Antibacterial activities of crude extracts of *Tithonia diversifolia* against common environmental pathogenic bacteria. **Experiment**, v. 20, n. 4, p. 1421-6, 2014.

ODUNSI, A. A.; FARINU, G. O.; AKINOLA, J. O. Influence of dietary wild sunflower (*Tithonia diversifolia* Hemsl. A. Gray) leaf meal on layers performance and egg quality. **Nigerian Journal of animal production**, v. 23, p. 28-32, 1996.

OLAYENI, T. B.; FARINU, G. O.; TOGUN, V. A.; ADEDEJI, O. S.; ADERINOLA, A. O. Performance and Haematological Characteristics of Weaner Pigs Fed Wild Sunflower (*Tithonia diversifolia* Hemsl. A Gray) Leaf Meal. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 5, n. 6, p. 499-502, 2006.

OWOYELE, V. B.; WURAOLA, C. O.; SOLADOYE, A. O.; OLALEYE, S. B. Studies on the anti-inflammatory and analgesic properties of *Tithonia diversifolia* leaf extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 90, p. 317-321, 2004.

PÉREZ, A.; MONTEJO, I.; IGLESIAS, J. M.; LÓPEZ, O.; MARTÍN, G. J.; GARCÍA, D. E.; MILIÁN, I.; HERNÁNDEZ, A. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. **Pastos y Forrajes**, v. 32, n. 1, p. 1-15, 2009.

- PETERS, M., FRANCO, L.H., SCHMIDT, A. E HINCAPIE, B. 2003. **Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores de Centroamérica**. Centro internacional de agricultura tropical, n.333, p. 114.
- PYPERS, P., VERSTRAETE, S. C. P. T., THI, C. P., & MERCKX, R. Changes in mineral nitrogen, phosphorus availability and salt-extractable aluminium following the application of green manure residues in two weathered soils of South Vietnam. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 37, n. 1, p. 163-172, 2005.
- RAMÍREZ-RIVERA, U.; SANGINÉS-GARCÍA, J. R.; ESCOBEDO-MEX, J. G.; CEN-CHUC, F.; RIVERA-LORCA, J. A.; LARA-LARA, P. E. Effect of diet inclusion of *Tithonia diversifolia* on feed intake, digestibility and nitrogen balance in tropical sheep. **Agroforestry systems**, v. 80, n. 2, p. 295-302, 2010.
- REIS, M. M., SANTOS, L. D., PEGORARO, R. F., COLEN, F., ROCHA, L. M., & FERREIRA, G. A. D. P. Nutrition of *Tithonia diversifolia* and attributes of the soil fertilized with biofertilizer in irrigated system. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 11, p. 1008-1013, 2016.
- RIVERA, J. E., CUARTAS, C. A., NARANJO, J. F., TAFUR, O., HURTADO, E. A., ARENAS, F. A., MURGUEITIO, E. Efecto de la oferta y el consumo de *Tithonia diversifolia* en un sistema silvopastoril intensivo (SSPi), en la calidad y productividad de leche bovina en el piedemonte Amazónico colombiano. **Livestock Research for Rural Development**, v. 27, n. 10, p. 1-13, 2015.
- RUIZ, E., FEBLES, G., & ACHANG, G. Assessment in grazing of plant materials of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) collected in Cuba. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v. 47, n. 3, 2013.
- RUIZ, T. E., FEBLES, G. J., GALINDO, J. L., SAVÓN, L. L., CHONGO, B. B., TORRES, V., CRESPO, G. J. *Tithonia diversifolia*, sus posibilidades en sistemas ganaderos. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, v. 48, n. 1, 2014.
- SARRIA, P., 2003. Forrajes Arbóreos en la Alimentación de Monogástricos. II Conferencia Electrónica sobre Agroforestería para la Producción Animal en América Latina. vol. 14. n. 08 p. 3.
- SAVÓN, L., MORA, L. M., DIHIGO, L. E., RODRÍGUEZ, V., RODRÍGUEZ, Y., SCULL, I., RUIZ, T. E. Efecto de la harina de follaje de *Tithonia diversifolia* en la morfometría del tracto gastrointestinal de cerdos en crecimiento-ceba. **Zootecnia Tropical**, v. 26, n. 3, p. 387-390, 2008.
- SILVA, A. M. S., DA SILVA, L. D., SANTOS, M. V., DA CRUZ, P. J. R., & TITON, M. Propagação vegetativa de *Tithonia diversifolia* com ácido indolbutírico. **Livestock Research for Rural Development**, v. 30, p. 5, 2018.
- SILVA, A. M. S., SILVA, L. D., CRUZ, P. J. R., SANTOS, M. V., SOUZA, C. M. P., FARNESI, M. M. M., GANDINI, E. M. M. Produção e valor nutritivo da *Tithonia diversifolia* em período de estabelecimento. **Livestock Research for Rural Development**. v.30, n. 9, 2018.
- TENDONKENG, F.; ZOGANG, B. F.; SAWA, C.; BOUKILA, B.; PAMO, E. T. Inclusion of *Tithonia diversifolia* in multinutrient blocks for WestAfrican dwarf goats fed *Brachiaria* straw. **Tropical animal health and production**, v. 46, n. 6, p. 981-986, 2014.
- TOGUN, V. A.; FARINU, G. O.; OLABANJI, R. O. Feeding graded levels of wild sunflower (*Tithonia diversifolia* Hemsl. A. Gray) meal in replacement of maize at pre-pubertal age, negatively impacts on growth and morphometric characteristics of the genitalia of anak 2000 broiler cocks at their pubertal age. **World Applied. Sciences Journal**, v. 1, n. 2, p. 115-21, 2006.

VARGAS, J.E. 1994. Caracterización de recursos forrajeros disponibles en tres agroecosistemas del Valle del Cauca. En: Memorias II Seminario Internacional Desarrollo sostenible de Sistemas Agrarios. Maestría en Sistemas Sostenibles de Producción Animal en los Trópicos. Cali, Colombia. p. 135.

VERDECIA, D. M.; RAMÍREZ, J. L.; LEONARD, I.; ÁLVAREZ, Y.; BAZÁN, Y.; BODAS, R.; ANDRÉS, S.; ÁLVAREZ, J.; GIRÁLDEZ, F.; LÓPEZ, S. Calidad de la *Tithonia diversifolia* en una zona del Valle del Cauca. **REDVET – Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 12, n. 5, p. 1-13, 2011.

YALÇIN, S., ÖZSOY, B., EROL, H., & YALÇIN, S. Yeast culture supplementation to laying hen diets containing soybean meal or sunflower seed meal and its effect on performance, egg quality traits, and blood chemistry. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 17, n. 2, p. 229-236, 2008.

ZAPATA, A.; SILVA, B. E. 2010. Reconversión ganadera y sistemas silvopastoriles en el Departamento de Risaralda y el Eje Cafetero de Colombia. **CARDER, CIPAV**. Cali, Colombia. 112 p.