

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE ORA-PRO-NÓBIS
CULTIVADAS EM AMBIENTES DE LUZ E ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

RAILDA SANTOS DE JESUS

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
JULHO-2019**

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE ORA-PRO-NÓBIS CULTIVADAS EM AMBIENTES DE LUZ E ADUBAÇÃO ORGÂNICA

RAILDA SANTOS DE JESUS

Trabalho de conclusão de Curso submetido ao Colegiado de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Dr^a. Girlene Santos de Souza

Co-Orientador: Dr. Anacleto Ranulfo dos Santos

CRUZ DAS ALMAS- BAHIA

JULHO-2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E
BIOLOGICAS**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO DE RAILDA SANTOS DE JESUS**

Girlele Santos de Souza

Profª. Drª. Girlele Santos de Souza - UFRB (Orientadora)

Léa Araújo de Carvalho

Profª.Drª. Léa Araújo de Carvalho- UFRB

Zuleide Silva de Carvalho

Drª. Zuleide Silva de Carvalho - UFRB

CRUZ DAS ALMAS- BAHIA

JULHO- 2019

“Agradeço primeiramente a Deus que iluminou todo o meu caminho durante esta caminhada e me trouxe até aqui...”

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter me dado forças durante esta caminhada, me tornando uma pessoa forte no meio de tanto problemas e dificuldades.

Aos meus pais Marly e Ari, pelo incentivo, apoio e sobretudo o amor e a confiança depositada sobre mim.

A minha irmã e amiga Raiana, por todas as broncas necessárias quando me sentia incapaz, por toda força e carinho colocados ao me abraçar e segurar minha mão.

A minha família por acreditar que eu seria capaz de vencer.

Aos meus mestres e amigos em especial a professora Antônio Augusto, Girlene e Anacleto pela orientação e confiança.

A família nutrição mineral de plantas pelo apoio, ensinamentos, companheirismo e aos os amigos as quais tenho carinho e admiração, obrigada a Gilvanda, Janildes, Gisele, Afonso, Weyla, Hessica, Flavio, Patrícia, Aline, Uasley e Janderson.

Ao professor Zé Fernandes e a família PET Agronomia pelo amor, carinho e os conhecimentos adquiridos o que me ajudaram a chegar até aqui.

E aos meus amigos que amo de uma forma muito especial, pois me apoiaram deste do início, viram meus melhores e piores momento da minha vida aos quais me proporcionaram boas risadas e conhecimentos, gratidão a Ane, Estefani, Raiana, Tainara, Ana Verena, Tailane, Taise, Raísa, Manoela, Filipe, Camila, Fabricio Chagas, Arlete, Hegair, Everton, Alessandro, Daiane e Caeline (minhas psicólogas) e Wilson.

Aos meus fiéis escudeiros da Engenharia de Pesca, Thales e Estéfane Souza onde tudo começou. Aos meus amigos das "bads" das madrugadas Ilneide e Fabricio Oliveira que sempre me deram força e mostraram que eu era capaz de muitas coisas as quais eu não acreditava.

E a minha segunda casa, UFRB a qual passei dias e noites, me tornando quase um "monumento" rsrs, pela a oportunidade de ser ENGENHEIRA AGRÔNOMA.

A todos minha gratidão eterna!

RESUMO

Características agronômicas de ora-pro-nóbis cultivadas em ambientes de luz e adubação orgânica

A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill), é uma planta alimentícia não convencional (PANCs) que possui alto potencial nutricional quando comparada com outras hortaliças utilizadas na alimentação. No entanto, não está integrada enquanto cadeia produtiva propriamente dita, diferentes das hortaliças convencionais. Neste sentido, pesquisas relacionadas a técnicas de produção, como uso de malhas e adubação orgânica pode ser de extrema importância, na produção de ora-pro-nóbis. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o impacto de diferentes combinações da qualidade e intensidade de luz com o uso de malhas coloridas na ausência e presença da adubação orgânica no crescimento e teor de pigmentos fotossintéticos de plantas de ora-pro-nóbis. O estudo foi realizado em casa de vegetação localizada na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3, disposto em parcelas subdivididas, sendo o substrato utilizado com e sem húmus e 3 ambientes de luz: malha vermelha, malha preta ambas com 50% de sombreamento e pleno sol. Foram analisadas as seguintes características: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, número de brotações, volume e comprimento de raiz, área foliar, massa da matéria seca da folha, caule, raiz, e os pigmentos: clorofila *a*, *b*, total e carotenoides. Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico "R". A ação conjunta a malha vermelha e adição de húmus ao solo aumentou o teor de clorofila *a* e total das plantas de *P. aculeata*, enquanto que para o teor de carotenoides os melhores resultados foram obtidos nas plantas cultivadas a pleno sol com a presença do húmus de minhoca no solo. O ambiente a pleno sol proporcionou o maior comprimento de raiz e a adição de húmus ao solo proporcionou aumento no número de folhas e brotações, na área foliar, razão área foliar, razão de massa foliar e massa da matéria seca das folhas um resultado importante, pois as folhas representam o produto comercial da *P. aculeata*. O cultivo a pleno sol e a adubação com húmus de minhoca é o mais indicado para o crescimento inicial das plantas de ora-pró-nobis.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata*, hortaliças não convencionais, húmus, qualidade de luz, intensidade luminosa.

ABSTRACT

Agronomic characteristics of ora-pro-nóbis grown in light environments and organic fertilization

The ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill), is an unconventional food plant (PANCs) that has high nutritional potential when compared to other vegetables used in the fermentation. However, it is not integrated as a productive chain itself, different from conventional vegetables. In this sense, research related to production techniques such as knitting and organic fertilization may be extremely important in the production of ora-pro-nóbis. In view of the above, the objective was to evaluate the impact of different combinations of quality and light intensity with the use of colored meshes in the absence and presence of organic fertilization in the growth and content of photosynthetic pigments of plants of ora-pro-nóbis. The study was carried out in a greenhouse located at the Federal University of Recôncavo da Bahia, in the municipality of Cruz das Almas-BA. The design was completely randomized in a 2 x 3 factorial scheme, arranged in subdivided plots, the substrate being used with and without humus and 3 light environments: red mesh, black mesh both with 50% shading and full sun. The following characteristics were analyzed: plant height, stem diameter, number of leaves, number of shoots, root volume and length, leaf area, dry leaf mass, stem, root, and pigments: chlorophyll *a*, *b*, total and carotenoids. The results were submitted to analysis of variance using the statistical program "R". The combined action of the red mesh and addition of humus to the soil increased the chlorophyll *a* and total content of the *P. aculeata* plants, whereas for the carotenoid content the best results were obtained in the plants grown in full sun with the presence of humus earthworm in soil. The environment in full sun provided the highest root length and the addition of humus to the soil provided an increase in the number of leaves and shoots, in the leaf area, leaf area ratio, leaf mass ratio and leaf dry matter mass, an important result, because the leaves represent the commercial product of *P. aculeata*. The cultivation in full sun and fertilization with earthworm humus is the most suitable for the initial growth of the ora-pro-nobis plants.

Key- words: *Pereskia aculeata*, unconventional vegetables, humus, light quality, luminous intensity.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1- A) Folhas, B) flores e C) frutos de plantas de *Pereskia aculeata*.....14
- FIGURA 2- Figura 2- Preparação de estacas de *Pereskia aculeata*. A) comprimento das estacas. B) corte reto no ápice em 15cm.....19
- FIGURA 3- Malhas vermelha e preta com 50% de sombreamento e ambiente a pleno sol20
- FIGURA 4- Coleta de discos e incubação para determinação dos teores de pigmentos em *Pereskia aculeata* sob diferentes ambientes de luz e adubação orgânica.....21
- FIGURA 5- Comprimento da raiz de plantas de *Pereskia aculeata* Mill cultivadas sob diferentes ambientes de luz. A) pleno sol; B) Malha vermelha; C) Malha preta.....26
- FIGURA 6- Diferença no número de brotações nas plantas de *Pereskia aculeata* Mill cultivadas em: A) solo e B) Solo+ húmus de minhoca.....28

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Análise química do solo e húmus de minhoca utilizados no experimento.....20

TABELA 2- Desdobramento da interação para as variáveis Clorofila a, clorofila total, carotenoides das plantas de *P.aculeata* Mill. cultivadas em diferentes ambientes de luz e adubação orgânica, Cruz das Almas- BA, 201923

TABELA 3- Valores médios para as variáveis altura das plantas (AP) e comprimento da raiz (CR) de *P. aculeata* Mill cultivadas em diferentes ambientes de luz, Cruz das Almas- BA, 201925

TABELA 4- Valores médios para as variáveis número de folhas (NF), número de brotações (NB), diâmetro do caule (DC), massa da matéria seca raiz (MSR), massa da matéria seca da folha (MSF), área foliar (AF), razão da área foliar (RAF) e razão de massa foliar (RMF) das plantas de *P. aculeata* cultivadas em solo e Solo+húmus de minhoca, Cruz das Almas- BA, 201927

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	10
2- REFERÊNCIAL TEÒRICO	12
2.1 HORTALIÇA NÃO CONVENCIONAL.....	12
2.2 ORA-PRO-NÓBIS	13
2.3 ANÁLISE DE CRESCIMENTO.....	14
2.4 CULTIVO ORGÂNICO DE HORTALIÇAS.....	15
2.4.1 Húmus de minhoca	16
2.5 QUALIDADE E INTENSIDADE DE LUZ NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS.....	17
3- MATERIAS E MÉTODOS	19
4- RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5- CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIA	31
APÊNDICE	42

1 INTRODUÇÃO

O consumo de hortaliças traz inúmeros benefícios a saúde humana devido a presença de vitaminas, sais minerais, fibras, carboidratos e proteínas. No entanto, apesar de diversas recomendações médicas-científicas do potencial dessas espécies auxiliando no controle de doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, entre outras, apresenta consumo inferior ao desejado em grande parte do Brasil.

De acordo com Brasil (2015), apenas 35% dos adolescentes e 38% dos adultos (residentes nas capitais de Estado e Distrito Federal) apresentam consumo regular de hortaliças enquanto, respectivamente, 20% e 8% não consomem. O aumento de ingestão de produtos industrializados ricos em gorduras e açúcares estão causando um baixo consumo de frutas e hortaliças, principalmente as não convencionais (GUIMARÃES, 2015).

No Brasil, o cultivo de hortaliças não convencionais é feito predominantemente por agricultores familiares, muitos deles caracterizados como populações tradicionais. A maioria dos cultivos está estabelecida em quintais para o consumo das próprias famílias, sem muito apelo comercial (BRASIL, 2010). Por serem espécies consideradas rústicas, as hortaliças não convencionais não necessitam de um cultivo abrangente, nem da utilização de agrotóxicos que são prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente (TEIXEIRA et al., 2009), visto que estas espécies são adaptadas ao meio onde ocorrem.

O cultivo orgânico de hortaliças é uma alternativa viável, visto que são culturas que respondem bem a adubação orgânica, uma vez que estas proporcionam melhorias nas características físicas, químicas e biológicas do solo (SILVA, 2012; SALLES et al., 2017) como a utilização de húmus de minhoca. As substâncias húmicas têm capacidade de estimular o crescimento vegetal modificando o metabolismo e a absorção de nutrientes (NARDI et al., 2009).

Além do uso do húmus de minhoca, o cultivo sob malhas coloridas pode melhorar a produção de olerícolas folhosas, pois tende a reduzir a intensidade da energia radiante com melhor ajuste na sua distribuição modificando tanto a quantidade como a qualidade da radiação solar transmitida a depender da particularidade de cada espécie (PINTO et al., 2014).

O uso de hortaliças não convencionais apresenta-se como uma alternativa importante de elevada qualidade nutricional para diversificação alimentar, promovendo assim um aumento da fonte de renda dos agricultores familiares. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o impacto de diferentes combinações da qualidade de luz e intensidade de luminosa com o uso de malhas coloridas na ausência e presença da adubação orgânica no crescimento e teor de pigmentos fotossintéticos de plantas de ora-pro-nóbis.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HORTALIÇAS NÃO CONVENCIONAIS

As hortaliças não convencionais ou plantas alimentícias não convencionais (PANCs) são aquelas que apresentam distribuição insuficiente a determinadas localidades ou regiões, desempenhando uma grande influência na alimentação e na diversificação cultural das populações locais, na atividade agropecuária, sobretudo na agricultura familiar, para populações rurais e urbanas de baixa renda, além disso, não são organizadas enquanto cadeia produtiva, o que não desperta o interesse comercial para as empresas de sementes e fertilizantes (BRASIL, 2010).

O cultivo das hortaliças não convencionais é realizado principalmente por agricultores familiares. Isso se aplicaria, sobretudo, as plantas alimentícias não convencionais cultivadas, como língua-de-vaca (*Talinum* spp) – também chamada de beldroega grande, o inhambu (*Dioscoria trifida* L.), o coentrão, ou coentro-da-índia (*Eryngium foetidum* L.), a taioba (*Xanthosoma taioba* E.G. Gonç.) tornando-se uma estratégia fundamental para o fortalecimento da soberania alimentar de muitas famílias (ASSIS et al., 2016).

No entanto, as hortaliças não convencionais passaram a ter expressão econômica e social reduzidas, perdendo espaço para outros produtos devido a competição no mercado com as hortaliças convencionais, mudanças de hábito de alimentação e a pouca informação sobre as potencialidades nutricionais (BIONDO et al., 2018).

O consumo alimentar das hortaliças não convencionais pode ser uma estratégia importantes ganhos culturais, econômicos, sociais e nutricionais, podendo ser consumidas *in natura*, refogadas, em formas de doces, cocadas, dentre outros. De acordo com Kinupp e Barros (2008), essas hortaliças apresentam teores de minerais e proteínas significativamente maiores do que as hortaliças convencionais, além de serem ricas em fibras e compostos com funções antioxidantes.

Por isso é necessário realizar estudos sobre o cultivo, propagação e manejo destas culturas para se estabelecer os sistemas de produção em bases sustentáveis, uma vez que representa significativamente oportunidade de renda, seja *in natura* ou com seus subprodutos (BRASIL, 2010).

Dentre as hortaliças não convencionais, destaca-se a ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill) devido as características nutricionais e funcionais. Entretanto, ainda que utilizada tradicionalmente na alimentação humana, pouco é conhecido sobre a inocuidade dessa planta (SOUZA et al., 2009).

2.2 A ORA-PRO-NÓBIS

A *Pereskia aculeata* Mill. pertence à família da Cactaceae popularmente conhecida como ora-pro-nóbis ou carne de pobre. Apresenta folhas desenvolvidas e não totalmente modificadas em acúleos (BRASIL, 2010) diferente dos outros vegetais pertencentes à família, como as do gênero *Opuntia*.

É considerada como uma planta nativa não endêmica no Brasil, originária da América Tropical (SILVA JÚNIOR et al., 2010) encontrada nas regiões do Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (ZAPPI et al., 2019). É uma planta perene, do tipo trepadeira arbustiva, possui folhas verdes, suculentas e lanceoladas (ALMEIDA e CORRÊA, 2012) com alto teor de mucilagem e elevado teor proteico o que a torna importante fonte de alimento para seres humanos e animais (SOUZA, 2014) principalmente nos preparos de farinhas, saladas, refogados tortas, massas e pratos típicos (ROCHA, et al., 2008). Além disso, apresentam outros compostos como esteróis (sitosterol e estigmasterol) que são substâncias capazes de reduzir a absorção do colesterol ruim (LDL) e diminuição de problemas cardiovasculares e os flavonoides e fenóis (SHARIF et al., 2013) benéficos a saúde, utilizados no alívio de processos inflamatórios e no restabelecimento da pele em casos de queimadura (BARROS et al., 2010). Na medicina popular é utilizada como anti-inflamatório e na recuperação da pele em casos de queimadura (DUARTE e HAYASHI et al., 2005).

As flores são pequenas e brancas, permanecendo aberta durante um dia com odor atraente para os agentes polinizadores, o que chama a atenção dos apicultores (BRASIL, 2010).

Os frutos podem apresentar formato arredondado, oval ou piriforme, de coloração verde-amarelado utilizados na alimentação na forma de geleias, xaropes e suco, ou mesmo *in natura* (COSTA et al., 2014).



Figura 1- A) Folhas, B) flores e C) frutos de plantas de ora-pro-nóbis.

A propagação de ora-pro-nóbis é realizada por meio de estaquia de fácil enraizamento e de baixa demanda hídrica e incidência de doenças, favorecendo o cultivo doméstico (QUEIROZ et al., 2015).

Diversos fatores podem interferir na propagação, como a condição fisiológica da planta doadora de estacas, em conjunto com uma nutrição equilibrada, que determinará a concentração de carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas, compostos fenólicos, entre outras substâncias que auxiliam no processo de enraizamento (CUNHA et al., 2009).

De acordo com Accorsi e Dosouto (2006), o crescimento desta planta é contemplado em ambientes quentes, úmidos não adaptados em ambientes saturados e em temperaturas inferiores a 3°C. Em condições apropriadas, o crescimento vegetativo é intenso, possibilitando maior acúmulo de folhas próprias para consumo (SANTOS et al., 2011), como hortaliça (*in natura*) ou como ingrediente em pratos elaborados.

2.3 ANÁLISE DE CRESCIMENTO

O estudo da análise de crescimento fornece informações do ciclo da planta como um todo, o que possibilita relacionar as características morfológicas, os fatores externos e a produtividade (AIRES et al., 2011). Esse estudo, baseia-se na produção fotossintética ao longo do desenvolvimento ontogenético da cultura, ao qual pode ser medido de diversas maneiras, tais como tamanho, número ou massa de seus órgãos (BENINCASA, 2003). Essas informações são fundamentais para diferenças funcionais e estruturais entre cultivares de uma mesma espécie, de forma a poder selecioná-los para melhor atender aos seus objetivos além de serem utilizadas para

práticas de manejo, como época de semeadura e o fornecimento de subsídios para a escolha e desenvolvimento de cultivares para determinadas condições climáticas (PERIXOTO e PEXOTO, 2009).

Dentro da dinâmica de crescimento vegetal, pode observar mediante avaliações periódicas a utilização de fórmulas matemáticas para quantificar a produção vegetal, possibilitando assim, avaliar a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento final das plantas. Vários índices fisiológicos são deduzidos e utilizados, na tentativa de explicar e compreender as diferenças de comportamento das comunidades vegetais, dentre os mais utilizados encontram-se as medidas lineares superficiais, volumétricas, peso e número de unidades estruturais (DARTORA et al., 2015).

As medidas de dimensões lineares como altura de planta, comprimento e diâmetro de caule, comprimento e largura de folhas, entre outras, podem ser realizadas em plantas intactas ou não. Já medidas superficiais como área foliar, estão relacionadas com a determinação ou estimativa da superfície fotossinteticamente ativa da planta que, como as folhas, os órgãos vegetais responsáveis pela fotossíntese e podem ser determinadas diretamente ou estimada por meios indiretos.

2.4 CULTIVO ORGÂNICO DE HORTALIÇAS

O cultivo orgânico de hortaliça é uma alternativa que dispensa o uso de insumos sintéticos, como fertilizantes, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos alimentares para os animais e conseqüentemente garante o aumento de matéria orgânica para manutenção da fertilidade, atividade microbiana do solo e para nutrição das culturas.

O sistema de produção orgânica é usado principalmente por agricultores familiares, devido a diversidade de produtos cultivados em uma mesma área, pela menor dependência de recursos externos, maior contribuição da mão de obra familiar e menor necessidade de capital (SEDIYAMA et al., 2014).

A produção de hortaliças em sistema orgânico é uma atividade em crescimento no mundo, além de contribuir com a proteção da saúde dos produtores e consumidores e preservar o ambiente melhorar as características sensoriais em relação as hortaliças cultivadas em solos adubados exclusivamente com fertilizantes minerais (SILVA et al., 2011).

Segundo Costa et al. 2013, os teores de matéria orgânica do solo estão relacionados com a eficiência de utilização dos nutrientes, levando ao aumento na produtividade das culturas.

De acordo com Negretti et al. (2010), no sistema orgânico de produção a preocupação especial é dada a nutrição da planta, pois quando bem nutridas estão menos suscetíveis a pragas e doenças.

Existem diversos tipos de adubos orgânicos, de origem animal, vegetal e agroindustrial, recomendados para utilização no cultivo orgânico de hortaliças e, de maneira geral, deve-se atentar para a origem e a qualidade dos mesmos, como por exemplo, o húmus de minhoca que é aplicado nas hortaliças na forma sólida (ARTEAGA et al., 2007).

2.4.1 Húmus de minhoca

O húmus de minhoca ou vermicomposto é produzido por processo de decomposição aeróbica, em que, na primeira fase, estão envolvidos fungos e bactérias, e, na segunda, ocorre também atuação das minhocas, originando um composto de melhor qualidade. Além disso, é constituído de forma coloidal e pode influir em diversas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, melhorando a estrutura do solo, reduzindo a plasticidade e coesão, aumentando a capacidade de retenção de água, amenizando a variação da temperatura do solo, além de aumentar a capacidade de troca catiônica, aumento da fertilidade e da vida microbiana do solo (FINATTO et al., 2013).

Para Canellas et al. (2001), a matéria orgânica humificada é composta por diferentes frações, de acordo com sua solubilidade, são redistribuídos em ácidos huminas, no qual a matéria orgânica está ligada a fração mineral do solo, e por isso é insolúvel; os ácidos fúlvicos, que contem grupamentos funcionais oxigenados e são solúveis tanto em meio ácido como básico, e os ácidos húmicos, considerados insolúveis em meio fortemente ácidos estes por sua vez, representam a fração reativa mais estável da matéria orgânica humificada.

No estudo do efeito de vermicomposto no crescimento inicial de ipê amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*) e leucena (*Leucaena leucocephala*), Andreatza et al. (2013), verificaram que adição de 25% de vermicomposto possibilitou um ganho

significativo no comprimento e área superficial específica radicular das mudas de Ipê Amarelo, o que proporcionou maior crescimento das mudas

Oliveira et al. (2013) trabalhando com húmus de minhoca associado a composto orgânico na proporção de 50% para ambos verificaram que a produção de mudas de tomate obteve bons resultados com esse substrato. No entanto, Andrade et al. (2014) verificaram que o húmus de minhoca não teve resposta significativa quando utilizado como substrato na proporção 50% húmus e 50% solo no crescimento de alface.

Segundo Corrêa et al. (2010), a adubação é responsável pela melhoria da produção e qualidade da maioria das espécies vegetais. Assim como em outras culturas, as plantas medicinais e aromáticas também precisam de uma boa nutrição para a obtenção de boas produtividades agrícolas.

De acordo com Artur et al. (2007), vermicomposto auxilia na disponibilidade dos teores de nitrogênio, cálcio, potássio, magnésio e fósforo. A utilização de substâncias húmicas, proporcionam nutrição a planta, estimulam o crescimento vegetal e auxiliam na absorção de nutrientes ao solo (HERNANDEZ et al., 2013). Segundo Schiedeck (2015), a presença de humato e carbonato de cálcio, que são continuamente excretados pelas glândulas calcíferas das minhocas auxilia na redução da acidez do solo.

2.5 QUALIDADE E INTENSIDADE DE LUZ NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

A luz é um dos principais fatores ambientais que influenciam o crescimento e o desenvolvimento dos vegetais é considerada como fonte primária de energia para os organismos fotossintéticos e fenômenos morfogenéticos (SILVA et al., 2015).

O uso das malhas é um mecanismo utilizado para manipular o espectro de luz transmitida às plantas. As malhas coloridas representam uma tecnologia agrícola, capaz de modificar tanto a quantidade quanto a qualidade da radiação solar transmitida (CHAGAS et al., 2013), por meio de uma barreira física de proteção que tem capacidade de filtrar a radiação solar, promovendo respostas fisiológicas necessárias, reguladas pela luz (BRAND et al., 2009; HENRIQUE et al., 2011).

No mercado, existem malhas coloridas de diversas cores como, por exemplo, a preta e a vermelha que são utilizadas para cultivo de árvores frutíferas (SHAHAK et

al., 2004), hortaliças, plantas ornamentais entre outras culturas. De acordo com Costa et al. (2012), a malha preta (sombrite), permite a redução da incidência de radiação sobre as plantas, sem a interferência na qualidade espectral da luz. Já a malha vermelha, reduz as ondas azuis, verdes e amarelas, e acrescenta ondas na faixa espectral do vermelho e do vermelho distante, com maior transmitância em comprimentos de ondas superiores a 590 nm.

Alguns estudos têm demonstrado que a utilização de malhas coloridas contribui para o desempenho das culturas. De acordo com Puiatti e Finger (2005), as hortaliças quando cultivadas em temperaturas elevadas apresentam redução do ciclo de cultivo, com reflexos na sua produtividade e na sua qualidade. Hidra e Hidra (2015), trabalhando no desempenho produtivo do agrião d'água cultivado em solo sob telas de sombreamento averiguaram que ambientes com tela preta (35% de sombreamento), promoveram maior desempenho produtivo no tamanho das folhas e na altura do dossel do agrião d'água quando comparadas com a tela vermelha.

As telas de sombreamento amenizaram à irradiância e temperatura elevadas, características de regiões tropicais, colaborando para um bom desenvolvimento das hortaliças, aumentando a sua produção e viabilizando seu cultivo ao longo do ano (DIAMANTE et al., 2013). O cultivo de plantas sob uso de malhas, permite avaliar as alterações de crescimento e desenvolvimento do vegetal, sendo importante para aperfeiçoar as técnicas de manejo das culturas cultivadas nesses ambientes (HELDWEIN et al., 2010).

Santos et al. (2010) estudando a luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido, ratificam que as telas de sombreamento 40 e 50% e termorefletora 50% são eficientes na redução da luminosidade e, conseqüentemente, na temperatura do ar e do solo, contribuindo para o cultivo de o de hortaliças em condições tropicais. Neves et. al (2016), trabalhando com cultivares de alface americana em diferentes ambientes, constataram que os ambientes com telas de sombreamento e termorefletora 50%, proporcionaram as maiores médias de comprimento do caule e proporção da altura do caule dentro da cabeça.

O uso de aditivos especiais nas malhas, atuam como filtro fotoconversor que quebra a luz direta e convertendo a uma luz difusa, aumentando assim a qualidade que chega até as plantas, permitindo uma melhor cobertura e estimulando a fotossíntese (POLYSACK, 2011).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus de Cruz das Almas, 12° 40' 12" S; 39° 06' 07" W, altitude 220 m no período de março a maio de 2019.

Para a propagação vegetativa da ora-pro-nóbis, foram utilizadas estacas de 15 centímetros de comprimento extraídas de plantas matrizes cultivadas em casa de vegetação da UFRB. As estacas foram retiradas de ramos médios da parte basal. Em seguida, foi realizado o corte reto no ápice, sendo mantidas duas folhas na porção apical com sua área reduzida à metade.

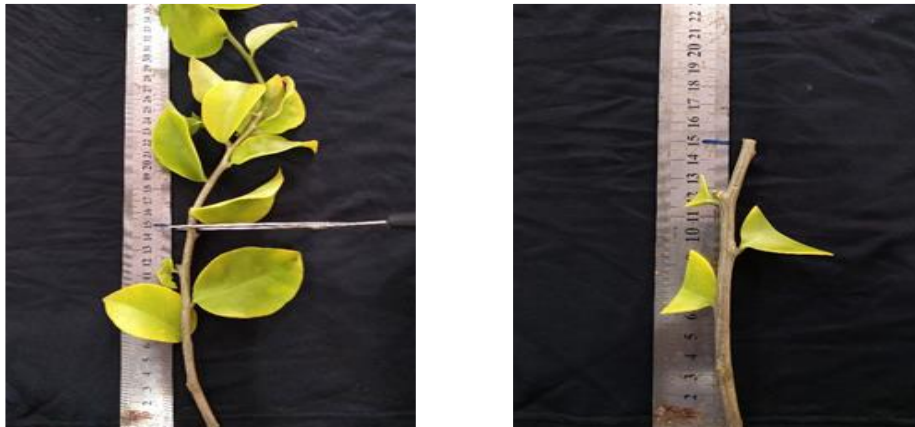


Figura 2- Preparação de estacas de ora-pro-nóbis. A) comprimento das estacas. B) corte reto no ápice em 15cm. Foto: JESUS, R.S. (2019).

O plantio das estacas foi realizado em vasos com capacidade de 4 dm³ contendo os tratamentos. O solo que foi utilizado para o cultivo foi coletado no campo experimental da UFRB na camada de 0-20 cm. O húmus foi extraído do vermicomposto da fazenda experimental. Após a coleta, ambos foram peneirados em tela metálica de malha 4 mm para retirada de resíduos vegetais e de pedaços de rochas. Os resultados da análise química do solo e do húmus de minhoca utilizados no presente estudo se encontram na Tabela 1.

Tabela 1- Análise química do solo e húmus de minhoca utilizados no experimento.

SUBSTRATO	pH	P	K	Ca	Mg	Al	CTC(T)
		mg dm ⁻³			Cmol _c dm ⁻³		
SOLO	5,6	0	7,82	1,3	0,5	0,0	1,32
HÚMUS	7,9	76,25	183,00	10	1,5	0,0	12,77

Fonte: Laboratório AKLO Lab. de Análise de Solo, Água e Plantas, Mangabeira, Bahia.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2x3, sendo no fator A: adubação (T1- Solo, T2- solo + húmus de minhoca (20%)), e no fator B três ambientes de luz: malha vermelha ChromatiNet®, preta (ambas com 50% de sombreamento) e controle- pleno sol, com 5 repetições, disposto em parcela subdividida no espaço, totalizando 30 unidades experimentais (vasos). Nas parcelas foram alocados os diferentes ambientes de luz e nas subparcelas o solo e solo+húmus.



Figura 3- Malhas vermelha e preta com 50% de sombreamento e ambiente a pleno sol.

Aos 65 dias após o plantio, foram avaliados os seguintes parâmetros fitotécnicos: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, número de brotações, volume e comprimento de raiz, área foliar, massa da matéria seca da folha, caule e raiz.

A altura da planta foi determinada com o auxílio de uma fita métrica, medindo desde a superfície do solo até a gema terminal, sendo os resultados expressos em centímetros (cm). O número de brotações foi computado a partir da emissão dos novos brotos na estaca principal. O número de folhas foi feito manualmente, o diâmetro do caule foi obtido a 1 cm do substrato, com o auxílio do paquímetro digital

com precisão de 0,01 mm, o comprimento da raiz, foi realizado com auxílio de uma fita métrica, determinado em centímetros (cm), medindo-se a distância desde o colo da planta até a extremidade da raiz e o volume da raiz foi calculado pelo método da proveta, colocando-se as raízes em proveta graduada, contendo um volume conhecido de água. Pela diferença entre o volume inicial e o final, após colocação das raízes, obteve-se o volume (LAURETT et al., 2017).

Foram realizadas também as análises de clorofilas *a*, *b* e total e carotenoides pelo método do etanol. Foram coletados 10 discos com área conhecida das folhas frescas. As amostras foram incubadas com 10 mL de etanol a 95 % durante 48h. Após este período, um total de 3 mL foi transferido para cubetas de vidro e inserida espectrofotômetro em absorvância de 664, 649, 470 (equações 1-3), como descrito por (LICHTENTHALER, 1987; POMPELLI et al., 2012).

$$\text{Eq (1) Clo } a = (13.36 A_{664}) - (5,19 A_{649})$$

$$\text{Eq (2) Clo } b = (27,43 A_{649}) - (8,12 A_{664})$$

$$\text{Eq (3) CRA} = [(1000 A_{470}) - (2.13 \text{ Clo } a) (9777.64 \text{ Clo } b)] / 209$$



Figura 4- Coleta de discos e incubação para determinação dos teores de pigmentos em ora-pro-nóbis sob diferentes ambientes de luz e adubação orgânica. Foto: JESUS, R.S. (2019).

A área foliar total foi realizada utilizando o método dos discos foliares determinados descritos por Lucena et al. (2011) e Souza et al. (2012) com modificações.

As plantas foram separadas em folhas, caule e raiz e secos em estufa com circulação forçada de ar a $65 \pm 2^{\circ} \text{ C}$, até massa constante, foi determinado à massa seca das folhas, caule e raiz. A razão de área foliar (RAF), razão de massa foliar (RMF) e área foliar específica (AFE) foram determinadas a partir dos valores de área

foliar total (AFT), expressos em cm^2 , da massa seca da planta (MST), expressos de acordo com Benincasa (2003). Fórmulas utilizadas para a determinação da RAF, RMF e AFE:

Eq (4) RAF: AFT/MST ;

Eq (5) RMF: MSF/MST ;

Eq (6) AFE = AFT/MSF ;

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico “R” (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017). Em função do nível de significância foi aplicado o teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise de variância (Apêndice A, B e C) indicam que houve efeito significativo da interação entre os ambientes de luz e a adubação orgânica para as variáveis: clorofila *a*, total e carotenoides. Para as outras características altura da planta, comprimento da raiz, diâmetro caule, número de folhas, número de brotações, massa da matéria seca raiz, massa da matéria seca da folha, área foliar, razão da área foliar e razão de massa foliar houve efeito isolado do solo, solo + húmus de minhoca e ambientes de luz para as plantas de ora-pro-nóbis.

O desdobramento da interação entre as condições de ambientes de luz e adubação orgânica é apresentado na Tabela 2. Não houve diferença estatística entre os ambientes de luz para o teor de clorofila *a* das plantas de *Pereskia aculeata* Mill., cultivadas em solo sem a presença de adubação orgânica (húmus de minhoca). Quando crescidas com o solo + húmus de minhoca, os ambientes de luz foram estatisticamente diferentes, sendo que os ambientes pleno sol e malha vermelha não se diferenciaram entre si, diferindo da malha preta. As plantas de ora-pro-nóbis crescidas sob malha preta não apresentaram diferença estatística entre os substratos.

Tabela 2- Desdobramento da interação para as variáveis Clorofila *a*, clorofila total, carotenoides das plantas de *P.aculeata* Mill. cultivadas em diferentes ambientes de luz e adubação orgânica, Cruz das Almas-BA, 2019.

Ambientes de Luz	Adubação	
	Solo	Solo+Húmus
Clorofila <i>a</i> ($\mu\text{g g}^{-1}$)		
Pleno sol	22,09 Ab	76,72 Aa
Malha Vermelha	35,87 Ab	78,22 Aa
Malha Preta	56,82 Aa	40,48 Ba
Clorofila T ($\mu\text{g g}^{-1}$)		
Pleno sol	42,09 Ab	108,92 Aa
Malha Vermelha	75,45 Aa	127,98 Aa
Malha Preta	106,13 Aa	67,47 Aa
Carotenoides ($\mu\text{g g}^{-1}$)		
Pleno sol	7,86 Ab	33,96 Aa
Malha Vermelha	13,84 Aa	25,71 Aa
Malha Preta	24,57 Aa	16,08 Aa

*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A clorofila *a* realiza as reações na primeira etapa do processo fotossintético, enquanto a clorofila *b* absorve energia em comprimento de onda diferentes da clorofila *a* transferindo-a para o centro de reação, o que maximiza a captura energética que efetivamente são atuantes nas reações fotoquímicas (TAIZ e ZEIGER, 2017).

As plantas cultivadas sob malha vermelha com o solo + húmus de minhoca apresentaram os maiores teores de clorofila *a*, sendo superior em 72% que as crescidas a pleno sol apenas com solo. A malha ChromatiNet vermelha altera o espectro da luz, reduzindo as ondas azuis, verdes e amarelas e acrescentando as ondas na faixa espectral do vermelho e vermelho-distante (OLIVEIRA et al., 2008), o que pode ter influenciado na síntese de clorofila *a*.

De acordo com Silva et al. (2007), um dos principais fatores que afetam o grau de modificação dos pigmentos são luz e temperatura, a qual pode influenciar no processo de degradação das mesmas. Em muitos tecidos, a perda da clorofila é parte da transição dos cloroplastos, que contêm pigmentos carotenoides amarelos e vermelhos. Não foram encontrados na literatura trabalhos com *P. aculeata* Mill, avaliando essas características, mas Souza et al. (2010) em estudo com plantas de *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker, verificaram que as plantas quando cultivadas a pleno sol obtiveram baixos teores de pigmentos fotossintéticos (carotenoides e clorofila total). Os autores ressaltam que tais resultados podem indicar a ocorrência da fotoinibição, devido à radiação.

Para as variáveis clorofila total e carotenoides, não houve diferença significativa para ambos os substratos utilizados (solo e solo + húmus de minhoca), quando as plantas foram cultivadas nas malhas, enquanto que no ambiente a pleno sol, os substratos se diferenciaram entre si, sendo o solo + húmus de minhoca o que proporcionou o maior valor. Não houve diferença estatística entre os ambientes de luz quando a ora-pro-nóbis foi cultivada nos tratamentos solo ou solo + húmus.

O aumento dos teores de clorofila *a* e total quando relacionados ao cultivo de ora-pro-nóbis com solo acrescido de húmus de minhoca, podem ser explicados pela maior disponibilidade de nutrientes como nitrogênio e magnésio, uma vez que estes elementos são constituintes da molécula de clorofila.

O maior teor de carotenoide foi encontrado nas plantas crescidas a pleno sol com o substrato solo + húmus, havendo um incremento de 77% em relação às cultivadas a pleno sol com solo puro. Costa et al. (2014) em estudo da composição carotenoide de bagas e folhas de um cactaceae - *Pereskia* sp., verificaram que folhas

das plantas de ora-pro-nóbis quando cultivadas sob meia sombra apresentam teores de carotenoides maiores que folhas cultivada a pleno sol. De acordo com Cerezo et al. (2012), nos complexos fotossintéticos as funções de carotenoides variam da absorção de luz no 400-500 nm, estendendo assim a faixa de absorção do comprimento das clorofilas.

O efeito isolado do ambiente de luz, ou seja, independente da adição de adubação orgânica, é apresentado na Tabela 3. As plantas de ora-pro-nóbis cultivadas sob malha vermelha apresentaram maior altura quando comparada aos demais tratamentos sendo que não houve diferença significativa quando cultivadas sob malha preta e pleno sol. O pigmento presente na malha vermelha aumenta a transmissão de luz no comprimento de onda na faixa do vermelho a vermelho distante (CORRÊA et al., 2012). Em resposta à alterações nas razões do vermelho / vermelho distante, as plantas aumentam a taxa de alongamento das hastes (MELO & ALVARENGA, 2009).

Tabela 3- Valores médios para as variáveis altura das plantas (AP) e comprimento da raiz (CR) de *P.aculeata* Mill cultivadas em diferentes ambientes de luz, Cruz das Almas-BA, 2019.

Variáveis	Ambientes de luz		
	Pleno sol	Malha preta	Malha vermelha
AP (cm)	28,8 b	34,2 b	49,2 a
CR(cm)	15,5 a	13,01b	12,95b

*Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

A altura das plantas é fundamental para a estratégia de ganho de carbono de uma espécie, porque a altura é um dos principais determinantes da capacidade de uma planta para competir pela luz. Tais resultados podem estar relacionados com o sombreamento promovido malha vermelha onde ocorre maior proporção de luz vermelho-distante, convertida em vermelho, o que induz as plantas a alocar maior parte de seus recursos para o crescimento em altura (TAIZ e ZEIGER, 2010).

Queiroz et al. (2015) encontraram em plantas de ora-pro-nóbis cultivadas em diferentes luminosidades maior altura em condição de meia sombra, quando comparado ao tratamento sem sombreamento e totalmente sombreado. Dada a importância óbvia da altura das plantas e o fato de que é uma variável da planta

relativamente fácil de medir, espera-se que padrões globais em altura sejam bem conhecidos (MOLES et al., 2009).

Para a variável comprimento da raiz, não houve diferença estatística entre as malhas vermelha e preta. Entretanto, para as plantas crescidas sem sombreamento foram observados maior comprimento de raiz. O que pode ter sido uma estratégia das plantas de ora-pro-nóbis para explorar as camadas mais profundas dos substratos em busca de água, já que nesse ambiente ocorreu uma maior evaporação da água presente nos vasos, devido a maior incidência de radiação solar, em relação aos que estavam sombreados pelas malhas. As plantas de *P.aculeata* apresentam características de rusticidade e adaptabilidade aos diferentes ambientes em que são cultivadas (BRASIL, 2010).



Figura 5- Comprimento da raiz de plantas de *Pereskia aculeata* Mill cultivadas sob diferentes ambientes de luz. A) pleno sol; B) Malha vermelha; C) Malha preta. Foto: JESUS, R.S. (2019).

O efeito isolado do substrato solo e solo + húmus de minhoca é apresentado na Tabela 4. As variáveis número de folhas (NF), número de brotações (NB), massa da matéria seca da folha (MSF), área foliar (AF), razão da área foliar (RAF) e razão de massa foliar (RMF) cultivadas em solo e solo+ húmus se diferiram estatisticamente entre si, sendo que o substrato solo+ húmus de minhoca proporcionou melhores resultados.

Tabela 4- Valores médios para as variáveis número de folhas (NF), número de brotações (NB), diâmetro do caule (DC), massa da matéria seca raiz (MSR), massa da matéria seca da folha (MSF), área foliar (AF), razão da área foliar (RAF) e razão de massa foliar (RMF) das plantas de *P.aculeata* cultivadas em solo e Solo+húmus de minhoca, Cruz das Almas-BA, 2019.

Variáveis	Adubação	
	Solo	Solo+húmus
NF	29 b	38,9 a
NB	2,6 b	3,5 a
DC (mm)	6,05 a	5,4 b
MSR (g)	0,70 a	0,52 b
MSF (g)	2,22 b	3,17 a
AF (cm ²)	475,68 b	705,54 a
RAF(cm ² g ⁻¹)	91,07 b	121,27 a
RMF(g g ⁻¹)	0,42 b	0,54 a

*Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

A maior produção de folhas e emissão de número de brotações em solo acrescido com húmus, ocorreu possivelmente pelo fato da adubação proporcionar maior absorção dos nutrientes, aumentando a capacidade de retenção de água no solo, a infiltração e conferindo às mesmas condições favoráveis de arejamento, que são condições ideais para melhor desenvolvimento das plantas além disso, fornecem moléculas orgânicas promotoras do crescimento vegetal. Guimarães (2015), em seu estudo da produtividade de ora-pro-nóbis sob adubação orgânica observou que houve um aumento no número de folhas com o incremento das doses de adubação com composto orgânico comercial.

Segundo Carvalho et al. (2015), os brotos e folhas tem a finalidade de incrementar a produção de fotoassimilados e de auxinas que são fatores primordiais para o desenvolvimento de raízes e crescimento do vegetal.



Figura 6- Diferença no número de brotações nas plantas de *Pereskia aculeata* Mill cultivadas em: A) solo e B) Solo+ húmus de minhoca. Foto: JESUS, R.S. (2019).

O húmus atua como fonte de energia e nutrientes resultado de sua decomposição, tendo liberação contínua de CO_2 , NH_4^+ , íons de P, S, e micronutrientes, que são de grande importância para o ciclo dos vegetais, estando diretamente ligado à fotossíntese (ARMOND et al., 2016). Além disso, os efeitos promotores de crescimento do húmus podem estar relacionados com a bioatividade das substâncias húmicas, que podem ter efeito auxínico sobre as plantas e com a ativação da H^+ -ATPase da membrana plasmática como relatados por (RAYLE e CLELAND, 1992; CANELLAS e SANTOS, 2005). O que possivelmente explica o aumento da AF, que é considerada de suma importância, uma vez que as folhas são as principais responsáveis pela captação da energia solar e pela produção de matéria seca através da fotossíntese (MORAIS et al., 2013), sendo responsáveis pela produção de carboidratos, proteínas e fibras.

Houve também o aumento do RMF e RAF das plantas de *P. aculeata* cultivadas com a adição de húmus, ou seja, elas utilizaram uma maior área foliar na realização da fotossíntese, pois a RAF indica a área foliar realmente utilizada para produzir fotoassimilados. Já a RMF expressa a quantidade de massa não transferida das folhas para outras partes da planta, especialmente em plantas cujo interesse econômico está nas folhas, como as hortaliças folhosas (PEIXOTO, CRUZ e PEIXOTO, 2011) por isso, a avaliação deste parâmetro é importante para o crescimento vegetal.

De acordo com os resultados, houve diferença estatística para o diâmetro do caule (DC) e massa da matéria seca da raiz (MSR) de plantas de *P. aculeata* cultivadas no substrato onde solo sem adubação orgânica proporcionou melhores

resultados. Segundo Souza et al. (2014), o maior diâmetro do caule é um atributo desejável nas plantas, pois garante maior sustentação da parte aérea. Já o aumento do sistema radicular, permite uma maior exploração do solo, conseqüentemente maior absorção de água e nutrientes (CHAGAS et al., 2013).

Pode-se verificar através dos dados obtidos que a *P. aculeata* responde bem quando cultivada com a adubação com húmus de minhoca e nos ambientes malha vermelha ou pleno sol, sendo esse último o ambiente mais indicado, já que há um menor custo de produção.

5 CONCLUSÕES

- A malha vermelha ou a pleno sol em conjunto com o solo + húmus de minhoca proporciona maiores teores de clorofila a as plantas de ora-pro-nóbis.
- A malha vermelha promove a maior altura das plantas de ora-pro-nóbis.
- A adição de húmus de minhoca no solo favorece a síntese de pigmentos fotossintéticos das plantas de ora-pro-nóbis.
- O cultivo a pleno sol ou com malha vermelha na adição da adubação com húmus de minhoca é o mais indicado para o crescimento inicial das plantas de ora-pro-nóbis. No entanto, visando o custo benefício recomenda-se o ambiente a pleno sol.

REFERÊNCIAS

ACCORSI, W.; DOSOUTO, R. Ladainha comestível. **Revista Globo Rural, São Paulo**, v. 244, n. 1, p. 1-2, 2006.

AIRES, R. F.; SILVA, S. D. D. A.; EICHOLZ, E. D. Análise de crescimento de mamona semeada em diferentes épocas. **Ciência Rural**, v. 41, n. 8, 2011.

ALMEIDA, M. E. F.; CORRÊA, A. D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural Santa Maria**, v. 42, n. 4, p.751-6, 2012.

ANDRADE, A.F.; VÉRAS, M. L. M.; ALVES, L. S.; ARAÚJO, D. L.; ANDRADE, R. Uso de urina de vaca e húmus de minhoca no crescimento de alface. **Revista Terceiro Incluído**, v. 4, n. 2, p. 186-196, 2014.

ANDREAZZA, R.; ANTONIOLLI, Z. I.; SILVA, R. F.; SCHIRMER, G. K.; SCHEID, D. L.; QUADRO, M. S.; BARCELOS, A. A. Efeito de vermicomposto no crescimento inicial de ipê amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*) e leucena (*Leucaena leucocephala*). **Nativa**, v. 1, n. 1, p. 29-33, 2013.

ARMOND, C.; DE OLIVEIRA, V. C.; GONZALES, S. D. P.; DE OLIVEIRA, F. É. R.; DA SILVA, R. M.; LEAL, T. T.; DA SILVA, F. Desenvolvimento inicial de plantas de abobrinha italiana cultivada com húmus de minhoca. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 3, p.439-442, 2016.

ARTEAGA, M.; GARCÉS, N.; NOVO, R.; GURIDI, F.; PINO, J. A.; COSTA, M.; PASOS, M.; BESÚ, D. Influencia de la aplicación foliar del bioestimulante Liplant sobre algunos indicadores biológicos del suelo. **Revista de Protección Vegetal**, La Habana, v. 22, n. 2, p. 110-117, 2007.

ARTUR, A. G.; Da CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; DE MATTOS BARRETTO, V. C.; YAGI, R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 42, n. 6, p.843-850, jun. 2007.

ASSIS, J. G. A.; GALVÃO, R. F. M.; DE CASTRO, I. R.; DE MELO, J. F. Plantas Alimentícias Não Convencionais na Bahia: uma rede em consolidação. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 16-20, 2016.

BARROS, K. N. ; GUIMARÃES, H. E. T.; SARTOR, C. F. P.; FELIPE, D. F.; DO AMARAL, V.; CORTEZ, L. E. R. Desenvolvimento de formulação de uso tópico com ação cicatrizante contendo extrato de *Pereskia aculeata*. **Iniciação Científica CESUMAR**, Maringá. v. 12, n. 1, p. 29-37, 2010.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: UNESP, 2003. 41p.

BIONDO, E.; FLECK, M.; KOLCHINSKI, E. M.; VOLTAIRE, S. A.; POLESI, R. G. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 4, n. 1, p. 61-90, 2018.

BRANT, R. D. S.; PINTO, J. E. B. P.; ROSA, L. F.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; FERRI, P. H.; CORRÊA, R. M. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de melissa cultivada sob malhas fotoconversoras. **Ciência Rural**, v.39, p.1401-1407, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: MAPA/ACS, 2010. 92 p.

BRASIL. Vigitel Brasil. **Saúde Suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Estimativas sobre

frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2015. 2016.

CANELLAS, L. P.; ARAÚJO SANTOS, G.; RUMJANEK, V. M.; MORAES, A. A.; GURIDI, F. Distribuição da matéria orgânica e características de ácidos húmicos em solos com adição de resíduos de origem urbana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 12, p. 1529-1538, 2001.

CANELLAS, L.C.; SANTOS, G.A. **Humosfera: Tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas**. Campos dos Goytacazes, 2005. 309p.

CARVALHO, E. G.; SOARES, C. P.; BLAU, L.; MENEGON, R. F.; JOAQUIM, W. M. Wound healing properties and mucilage content of *Pereskia aculeata* from different substrates. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, n. 6, p. 677-682, 2014.

CEREZO, J.; ZÚÑIGA, J.; BASTIDA, A.; REQUENA, A.; CERÓN-CARRASCO, J. P.; ERIKSSON, L. A. Antioxidant properties of β -carotene isomers and their role in photosystems: insights from ab initio simulations. **The Journal of Physical Chemistry A**, v. 116, n. 13, p. 3498-3506, 2012.

CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; COSTA, A. G.; JESUS, H. D.; ALVES, P. B. Produção, teor e composição química do óleo essencial de hortelã-japonesa cultivada sob malhas fotoconversoras. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 297-303, 2013.

CORRÊA, R. M.; PINTO, J. E. B.; REIS, É. S.; MOREIRA, C. M. Crescimento de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de folhas de orégano sob malhas coloridas. **Global Science and Technology**, v. 5, n. 1, 2012.

COSTA, A. G.; CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta cultivada sob malhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 4, p. 534-540, 2012.

COSTA, E.M.; SILVA, H.F.; RIBEIRO, P.R.A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. Enciclopédia Biosfera; v.9, n.17, p. 1842-1860, 2013.

COSTA, T. S. A.; PÊSSOA, G. K. A.; SILVA, D. B.; GOMES, I. S.; SILVA, J. P. Carotenoid composition of berries and leaves from a Cactaceae–Pereskia sp. **Journal of functional foods**, v. 11, p. 178-184, 2014.

CUNHA, A.C.M.C.M.; PAIVA, H.N.; LEITE, H.G.; BARROS, N.F.; LEITE, F.P. Influência do estado nutricional de minicepas no enraizamento de miniestacas de eucalipto. **Revista Árvore**, v.33, p.607-615, 2009.

DARTORA, J.; GUIMARÃES, V. F.; DE MORAES ECHER, M.; PAULETTI, D. R.; MARINI, D. Análise de crescimento e produtividade do pak choi cultivado sob diferentes doses de nitrogênio. **Ceres**, v. 60, n. 4, 2015.

DIAMANTE, M.S.; SEABRA JÚNIOR, S.; INAGAKI, A.M.; SILVA, M.B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista de Ciências Agronômicas**, n.1, p.133- 140, 2013.

DUARTE, Márcia do Rocio; HAYASHI, Sirlei Sayomi. Estudo anatômico de folha e caule de Pereskia aculeata Mill. (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 103-109, 2005.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M. C.; RODRIGUES, M.; BASSO, V.; HOEHNE, L. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista destaques acadêmicos**, v. 5, n. 4, 2013.

GUIMARÃES, José Rodrigo de Araújo. **Produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nóbis sob adubação orgânica. 2015.** Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Horticultura) -Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu.

HELDWEIN, A. B.; STRECK, N. A.; STURZA, V. S.; LOOSE, L. H.; ZANON, A. J.; TOEBE, M.; KARLEC, F. Plastocrono e rendimento de feijão-de-vagem cultivado sob ambiente protegido e no ambiente externo em semeadura tardia no outono. **Ciência Rural**, v. 40, n. 5, 2010.

HENRIQUE, P. C.; ALVES, J. D.; DEUNER, S.; GOULART, P. D. F. P.; LIVRAMENTO, D. E. Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 5, p. 458-465, 2011.

HERNANDEZ, O. L.; HUELVA, R.; GURIDI, F.; OLIVARES, F. L.; CANELLAS, L. P. Humatos isolados de vermicomposto como promotores de crescimento em cultivo orgânico de alface. **Revista Ciências Técnicas Agropecuarias**, v. 22, n. 1, 2013.

HIRATA, Andréia Cristina Silva; HIRATA, Edson Kiyoharu. Desempenho produtivo do agrião d'água cultivado em solo sob telas de sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 10, p. 895-901, 2015.

KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 846-857, 2008

LAURETT, L.; FERNANDES, A. A.; SCHMILDT, E. R.; ALMEIDA, C. P.; PINTO, M. L. P. B. Desempenho da alface e da rúcula em diferentes concentrações de ferro na solução nutritiva. **Revista de Ciências Agrárias - Amazon Journal Of Agricultural**

And Environmental Sciences, [s.l.], v. 60, n. 1, p.45-52, 2017. Editora Cubo Multimidia.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods Enzymol**, v. 148, p. 350-383.

LUCENA, R. R. M.; VASCONCELOS, T. M.B.; DOMBROSKI, J. L. D.; LOPES, W. D. A. R.; OLIVEIRA RODRIGUES, G. S. Medição de área foliar de aceroleira. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 40-45, 2011.

MELO, Anderson Adriano Martins.; ALVARENGA, A.A de. Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don 'Pacifica White' por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 514-520, 2009.

MOLES, A.T.; WARTON, D.I; WARMAN, L.; SWENSON, N.G.; LAFFAN, S.W; ZANNE, A.E.; PITMAN, A.; HEMMINGS, F. A.; LEISHMAN, M. R. Padrões globais na altura das plantas. **Journal of Ecology**, v. 97, n. 5, p. 923-932, 2009.

MORAIS, Elis Regina Costa.; MAIA, Celsemy Eleutério. Crescimento da parte aérea e raiz do meloeiro adubado com fertilizante orgânico. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 3, p. 505-511, 2013.

NARDI, S.; XING, B.; HUANG, P.M. Biological activities of humic substances. **Biophysico-chemical processes involving natural nonliving organic matter in environmental systems**, v. 2, n. part 1, p. 305-339, 2009.

NEGRETTI, R. R. D.; BINI, D. A.; MARTINS, C. R. Avaliação da adubação orgânica em pimentão *Capsicum annuum* cultivado em sistema orgânico de produção sob ambiente protegido. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 17, n.1, p. 27-37, 2010.

NEVES, J. F. N. F.; NODARI, I. D. E.; JÚNIOR, S. S.; DIAS, L. D. E.; DA SILVA, L. B.; DALLACORT, R. Produção de cultivares de alface americana sob diferentes ambientes em condições tropicais. **Revista Agro@ambiente On-line**, [s.l.], v. 10, n. 2, p.130-136, 19 jul. 2016. Universidade Federal de Roraima.

OLIVEIRA, J. R.; PAULO, M.; CORRÊA, R. M.; REIS, E.; CARVALHO, M. A.; RODRIGUES, L. E.; REIS, M. Cultivos agrícolas utilizando telas coloridas e termorefletoras. **JORNADA CIENTÍFICA**, v. 1, p. 5, 2008.

OLIVEIRA, J. R.; XAVIER, F. B.; DUARTE, N. F. Húmus de minhoca associado a composto orgânico para a produção de mudas de tomate. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 5, n. 2, caderno II, p.79-86, ago. 2013.

PEIXOTO, C. P. **Curso de Fisiologia Vegetal**. Cruz das Almas, 2010. 177 p

PEIXOTO, Clovis Pereira; CRUZ, T. V.; PEIXOTO, M. F. S. Análise quantitativa do crescimento de plantas: Conceitos e Prática. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 51-76, 2011.

PEIXOTO, Clóvis Pereira; PEIXOTO, M. F. S. P. Dinâmica do crescimento vegetal: princípios básicos. **Tópicos em ciências agrárias**, p. 38, 2009.

PINTO, J.E.B.P.; FERRAZ, E.O.; BERTOLUCCI, S.K.V.; SILVEIRA, H.R.O.; SANTOS, A.R.; SILVA, G.M. Produção de biomassa e óleo essencial em mil-folhas cultivadas sob telas coloridas. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, 2014.

POLYSACK INDÚSTRIAS Ltda. s.d. 2011, 04 de março. Malhas termorefletoras aluminizadas. Disponível em:

<https://www.ginegar.com.br/produto&cod=2&nomTitulo=ChromatiNet%C2%AE+Rascal&it=P>

POMPELLI, M. F.; FRANÇA, S. C.; TIGRE, R. C.; DE OLIVEIRA, M. T.; SACILOT, M.; PEREIRA, E. C. Spectrophotometric determinations of chloroplastidic pigments in acetone, ethanol and dimethylsulphoxide. **Revista brasileira de Biociencias**, v. 11, n. 1, 2013.

PUIATTI, M.; FINGER, F.L. **Fatores climáticos**. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). Olericultura: teoria e prática. Viçosa: UFV, 2005. p.17-30

QUEIROZ, C. R. A. D. A.; ANDRADE, R. R. D.; MORAIS, S. A. L. D.; PAVANI, L. C. Growing *Pereskia aculeata* under intermittent irrigation according to levels of matric potential reduction. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 1, p. 1-8, Jan./Mar. 2015.

QUEIROZ, C. R. A. dos A.; MORAES, C. M. dos S.; ANDRADE, R. R. de; PAVANI, L. C. Crescimento inicial e composição química de *Pereskia aculeata* Miller cultivada em diferentes luminosidades. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 4, p. 93-104, dez. 2015.

RAYLE, D.L.; CLELAND, R.E. The acid growth theory of auxin-induced cell elongation is alive and well. **Plant Physiol.**, 99:1271-1274, 1992.

ROCHA, D. R. da C.; PEREIRA JÚNIOR, G. A.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A. S.; PINTO, N. A. V. Macarrão adicionado de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.4, p. 459-465, out/dez. 2008.

ROSA, C.M.; CASTILHOS, R. M. V.; VAHL, L. C.; CASTILHOS, D. D.; PINTO, L. F. S.; OLIVEIRA, E. S.; LEAL, O. D. A Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 4, p. 959-967, 2009.

SALLES, J. S.; STEINER, F.; ABAKER, J. E. P.; FERREIRA, T. S.; MARTINS, G. L. M. Resposta da rúcula à adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 35-40, abr./jun. 2017.

SANTOS, G. M.; MAGALHÃES, R. de O.; QUEIROZ, C. R. A. dos A.; ANDRADE, R. R. de; OLIVEIRA, F. de M.; MORAIS, S. A. L. de; PAVANI, L. C. Catalogação de ora-pro-nóbis em cultivo no município de Uberlândia, MG. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1., 2011, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia: IFTM, 2011. p. 4.

SANTOS, L. L.; SEABRA JÚNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 83- 93, 2010.

SCHIEDECK, Gustavo. **A minhocultura na agricultura familiar: Estratégia de apoio para a transição agroecológica**. In: Joézio Luiz dos Anjos, Adriana Maria de Aquino, Gustavo Schiedeck Ed (s). Técnicos. Minhocultura e Vermicompostagem: Interface com sistemas de produção, meio ambiente e agricultura de base familiar. Brasília, DF: Editora Embrapa Informação Tecnológica, 2015, p. 130, cap.5.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. César. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Ceres**, v. 61, n. 7, 2015.

SHAHAK, Y.; GUSSAKOVSKY, E. E.; GAL, E.; GAELEVIN, R. Colornets: crop protection and light-quality manipulation in one technology. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 659, p. 143-161. 2004.

SHARIF, K.M.; RAHMAN, M.M.; ZAIDUL, I.S.M.; JANNATUL, A.; AKANDA, M.J.H.; MOHAMED, A.; SHAMSUDIN, S.H. Pharmacological relevance of primitive leafy cactuses *Pereskia*. **Research Journal of Biotechnology**, Karachi, v.8, n.12, p.134-142, 2013.

SILVA JÚNIOR, A. A.; NUNES, D. G.; BERTOLDI, F. C.; PALHANO, M. N.; KOMIEKIEWICZ, N. L. K. Pão de ora-pro-nóbis: um novo conceito de alimentação funcional. **Agropecuária Catarinense**, Santa Catarina, v. 23, n. 1, p. 35-37, 2010.

SILVA, E. M. N.; FERREIRA, R. L. F.; NETO, S. E. D. A.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.242-245, 2011.

SILVA, J. **Pimenta: Adubação orgânica**. Brasília–DF: Ageitec, Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2012. 2p. Disponível em: <
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn0k9bxa02wx5ok0liq1mq28xtscp.html> >. Acesso em 11 dez. 2016.

SILVA, R. A. L.; SOARES, J. D. R.; DIAS, G. D. M. G.; PASQUAL, M.; CHAGAS, E. A.; GAVILANES, M. L. Cultivo de tamarindo sob malhas coloridas: plasticidade anatômica foliar. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 45, n. 2, p.238-244, fev. 2015. Fap UNIFESP (SciELO).

SOUZA, Lucécia Fátima. **Aspectos fitotécnicos, bromatológicos e componentes bioativos de Pereskia aculeata, Pereskia grandifolia e Anredera cordifolia**. 2014. Tese de Doutorado em Fitotecnia. Faculdade de Agronomia, 130f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SOUZA, M. R. M.; CORREA, E. J. A; GUIMARÃES, G.; PEREIRA, P. R. G. O potencial do ora-pro-nóbis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.3550-3554, 2009.

SOUZA, M. S.; ALVES, S. S. V.; DOMBROSKI, J. D. Comparação de métodos de mensuração de área foliar para a cultura da melancia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 2, p. 241-245, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 819p

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p

TEIXEIRA, J. R. B.; FERRAZ, C. E. D. O.; COUTO FILHO, J. C. F.; NERY, A. A., CASOTTI, C. A. Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola em estados do Nordeste brasileiro, 1999-2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 497-508, 2014.

TOFANELLI, Mauro Brasil Dias.; GOUVEA RESENDE, Sueilo. Sistemas de condução na produção de folhas de ora-pro-nóbis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 466-469, 2011.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N. *Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:
<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1633>>. Acesso em: 28 Mai. 2019.

APÊNDICE

Apêndice A- Resumo da análise de variância para altura da planta (AP), número de folhas (NF), número de brotações (NB), diâmetro do caule (DC), comprimento de raiz (CR), volume de raiz (VR) das plantas de *P.aculeata* Mill. cultivadas em diferentes ambientes de luz e adubação orgânica, Cruz das Almas-BA, 2019.

Fonte de variação	Quadrado Médio					
	AP	NF	NB	DC	CR	VR
Ambiente de luz)	1125,36**	11,63 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,27 ^{ns}	21,17 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Erro a	36,15	18,17	0,67	0,55	3,24	0,61
Adubação(A)	3,41 ^{ns}	742,50**	7,13*	2,64*	7,90 ^{ns}	0,79 ^{ns}
AL X A	1,91 ^{ns}	13,03 ^{ns}	1,95 ^{ns}	0,25 ^{ns}	5,37 ^{ns}	1,27 ^{ns}
Erro b	120,38	22,06	1,14	0,34	3,29	0,36
CV 1 (%)	16,07	12,54	26,56	12,90	13,02	27,96
CV 2 (%)	29,32	13,81	34,62	10,24	13,14	21,60

**– significativo ao nível de 1% pelo teste F; *– significativo ao nível de 5% pelo teste F; ns – não significativo.

Apêndice B- Resumo da análise de variância massa da matéria seca da raiz (MSR), massa da matéria seca do caule (MSC), massa da matéria seca da folha (MSF), massa da matéria seca total (MST), área foliar (AF) e área foliar específica (AFE) das plantas de *P.aculeata* Mill cultivadas em diferentes ambientes de luz e adubação orgânica, Cruz das Almas-BA, 2019.

Fonte de variação	Quadrado Médio					
	MSR	MSC	MSF	MST	AF	AFE
Ambiente de luz (AL)	0,02 ^{ns}	0,69 ^{ns}	1,30 ^{ns}	1,93 ^{ns}	87136 ^{ns}	143,84 ^{ns}
Erro a	0,03	0,67	0,96	1,87	75988	2004,60
Adubação(A)	0,26**	1,45 ^{ns}	6,66*	0,74 ^{ns}	396290*	243,05 ^{ns}
AL X A	0,03 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,81 ^{ns}	0,60 ^{ns}	78949 ^{ns}	1350,3 ^{ns}
Erro b	0,02	0,43	0,82	1,58	75698	2932,27
CV 1 (%)	26,27	38,58	36,31	25,21	46,67	20,67
CV 2 (%)	26,69	31,15	33,58	23,14	46,58	25,00

**– significativo ao nível de 1% pelo teste F; *– significativo ao nível de 5% pelo teste F; ns – não significativo.

Apêndice C- Resumo da análise de variância razão de área foliar (RAF), razão de massa foliar (RMF), clorofila *a* (CLO *a*), clorofila *b* (CLO *b*), clorofila total (CLO T) e carotenoides (CRA) das plantas de *P.aculeata* Mill. cultivadas em diferentes ambientes de luz e adubação orgânica, Cruz das Almas-BA, 2019.

Fonte de variação	Quadrado Médio					
	RAF	RMF	CLO <i>a</i>	CLO <i>b</i>	CLO T	CRA
Ambiente de Luz (AL)	1742,4 ^{ns}	0,03 ^{ns}	172,4 ^{ns}	710,67 ^{ns}	1383 ^{ns}	2,59 ^{ns}

Erro a	1068,7	0,01	472,2	325,83	1412,2	125,07
Adubação(A)	6841,8*	0,10**	4334,2*	268,1 ^{ns}	4341 ^{ns}	579,80*
ALXA	2306,2 ^{ns}	0,20	2877,3*	750,4 ^{ns}	6548,8*	604,34*
Erro b	1383,9	0,008	508,3	224,04	1254,8	98,49
CV 1 (%)	30,79	20,82	42,02	49,71	42,69	54,97
CV 2 (%)	35,03	19,45	43,60	41,22	40,24	48,78

**significativo ao nível de 1% pelo teste F; * – significativo ao nível de 5% pelo teste F; ns – não significativo