



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS GUANAMBI

RAYSSA PEREIRA FERNANDES

QUALIDADE DO SOLO E DESENVOLVIMENTO DA ALFACE
AMERICANA SUBMETIDA A DIFERENTES TIPOS DE
COBERTURA VERDE

GUANAMBI - BA
2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS GUANAMBI

RAYSSA PEREIRA FERNANDES

QUALIDADE DO SOLO E DESENVOLVIMENTO DA
ALFACE AMERICANA SUBMETIDA A DIFERENTES TIPOS
DE COBERTURA VERDE

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Prof(a). Dra. Felizarda Viana Bebé
Orientadora

GUANAMBI - BA
2024

Catálogo: Leidiane Reis - CRB-5/1959
IF Baiano, Campus Guanambi

F363q Fernandes, Rayssa Pereira
Qualidade do solo e desenvolvimento da alface americana
submetida a diferentes tipos de cobertura verde. / Rayssa Pereira
fernandes.-- Guanambi, Ba., 2024.
37f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônoma) -
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano -
Campus Guanambi.
Orientador (a): Felizarda Viana Bebé.

1. Solo. 2. Conservação do solo. 3. Alface americana.
I. Título.

CDU: 631.4



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
Campus Guanambi

Declaração 504/2024 - GBI-CGE/GBI-DDE/GBI-DG/RET/IFBAIANO

RAYSSA PEREIRA FERNANDES

Qualidade do solo e desenvolvimento da alface americana submetida a diferentes tipos de cobertura verde

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus Guanambi* como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

APROVADA em 31 de julho de 2024.

DSc. Felizarda Viana Bebé
(Presidente da Banca - Orientador)
IF Baiano

DSc. Joice Andrade Bonfim
Membro Interna - IF Baiano

DSc. Hugo Roldi Guariz
Membro Interno - IF Baiano

Documento assinado eletronicamente por:

- **Hugo Roldi Guariz, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 13/08/2024 17:05:28.
- **Joice Andrade Bonfim, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 13/08/2024 14:26:57.
- **RAYSSA PEREIRA FERNANDES, 20201GBI01GB0028 - Discente**, em 13/08/2024 10:35:14.
- **Felizarda Viana Bebe, COORDENADOR(A) - FG2 - GBI-COPES**, em 12/08/2024 16:35:09.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/08/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 589739
Verificador: bb2e85cfda
Código de
Autenticação:



Distrito de Ceraíma, S/N, Zona Rural, GUANAMBI / BA, CEP 46430-000
Fone: (77) 3493-2100

AGRADECIMENTOS

Ao Deus vivo que sirvo, por ser o alfa e o ômega, o princípio e o fim, e por derramar infinita graça e misericórdia sobre mim. Toda a honra e glória!

A minha família, em especial a minha mãe, por todo carinho, zelo, apoio e por vivenciar esse sonho comigo.

Ao meu querido Ailton por todo o apoio e carinho durante a trajetória.

A minha orientadora Dra Felizarda Bebé, por acreditar no meu trabalho e depositar em mim toda experiência possível durante a graduação, e por me tornar uma profissional melhor.

Ao *campus* Guanambi, por ser minha casa desde 2017 e me oportunizar crescer em conhecimento, cidadania e responsabilidade.

Aos membros da banca avaliadora por contribuir para as melhorias neste trabalho.

Aos meus amigos: José, Lília, Artur e Laécio por tornarem essa caminhada mais leve.

A minha prima Grazi por ter lido este TCC desde a sua primeira versão.

RESUMO

FERNANDES, Rayssa Pereira. **QUALIDADE DO SOLO E DESENVOLVIMENTO DA ALFACE AMERICANA SUBMETIDA A DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA VERDE**. 2024. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. Guanambi-BA, 2024.

A alface americana se destaca entre as folhosas de maior consumo no país. Diante de sua importância econômica e por apresentar sensibilidade as adversidades climáticas como restrição hídrica e temperaturas elevadas, torna-se necessário a busca de técnicas para o seu cultivo na região semiárida. Para reduzir o uso de água e melhorar a qualidade do solo, o uso de plantas de cobertura adaptadas às condições edafoclimáticas da região é de fundamental importância para a garantia de produtividade máxima econômica. No entanto, há poucas pesquisas com plantas de cobertura para a cultura da alface. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade do solo e o desenvolvimento da Alface americana (*Lactuca sativa* L.), com uso de *Moringa Oleifera*, *Cenchrus purpureus*, *Tithonia diversifolia* e *Leucaena leucocephala*, como plantas de cobertura de solo na região semiárida. O experimento foi conduzido na casa de vegetação do IF Baiano *Campus* Guanambi, em vasos de polietileno de 5,5L, em que foi adicionado 2 cm de cobertura verde triturada em cada vaso. O delineamento experimental foi DBC, com 6 tratamentos e 10 blocos, totalizando 60 unidades experimentais. As variáveis avaliadas quanto ao desenvolvimento da cultura foram massa fresca e seca da parte aérea e número de folhas. O solo foi avaliado de maneira qualitativa através da Cromatografia Circular de Pfeiffer. Observou-se que o uso de cobertura de solo promoveu melhor desenvolvimento para as plantas. E que o uso de cobertura de moringa resultou em melhorias na qualidade do solo e as demais coberturas podem apresentar potencial de melhorias, mas em um período maior.

PALAVRAS- CHAVE: *Olericultura; conservação do solo; fertilidade do solo.*

ABSTRACT

FERNANDES, Rayssa Pereira. **SOIL QUALITY AND DEVELOPMENT OF AMERICAN LETTUCE SUBJECTED TO DIFFERENT TYPES OF GREEN COVER**. 2024. 37 f. Course Conclusion Work (Graduation) - Agronomic Engineering. Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia - Guanambi Campus. Guanambi-BA, 2024.

American lettuce is one of the most widely consumed leafy vegetables in the country. Given its economic importance and its sensitivity to climatic adversities such as water restrictions and high temperatures, it is necessary to find techniques for growing it in the semi-arid region. In order to reduce the use of water and improve soil quality, the use of cover crops adapted to the region's soil and climatic conditions is of fundamental importance for guaranteeing maximum economic productivity. However, there is little research into cover crops for lettuce. The aim of this study was to evaluate soil quality and the development of American lettuce (*Lactuca sativa* L.) using *Moringa Oleifera*, *Cenchrus purpureus*, *Tithonia diversifolia* and *Leucaena leucocephala* as ground cover plants in the semi-arid region. The experiment was conducted in the greenhouse of the IF Baiano Campus Guanambi, in 5.5L polyethylene pots, in which 2 cm of crushed green cover was added to each pot. The experimental design was DBC, with 6 treatments and 10 blocks, totaling 60 experimental units. The variables assessed in terms of crop development were the fresh and dry mass of the aerial part and the number of leaves. The soil was assessed qualitatively using Pfeiffer Circular Chromatography. It was observed that the use of ground cover promoted better plant development. And that the use of moringa mulch resulted in improvements in soil quality and the other mulches may show potential for improvement, but over a longer period.

KEYWORDS: *Olericulture; soil conservation; soil fertility.*

LISTRA DE FIGURAS

Figura 1 -	Croqui da disposição das unidades experimentais.....	22
Figura 2 -	Cromatografia Circular de Pfeiffer de solo de barranco utilizado no experimento.....	26
Figura 3 -	Cromatogramas realizados após a condução do experimento dos seis tratamentos utilizados.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de variância, referente aos valores do quadrado médio das variáveis massa fresca da parte aérea (MF), número de folhas (NF) e massa seca da parte aérea (MS) da Alface americana, em função da utilização de coberturas de solos.....	24
Tabela 2 - Médias de massa fresca e seca da parte aérea (MF e MS, respectivamente), número de folhas (NF) de alface americana em função da utilização de coberturas verdes de solo.....	24
Tabela 3 - Produção relativa da massa fresca de alface americana em função da utilização de coberturas verdes de solo.....	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 A cultura da alface.....	14
2.2 Região Semiárida.....	14
2.3 Degradação do solo.	15
2.4 Plantas de cobertura.....	16
2.4.1 Exemplos de plantas.....	17
2.4.1.1 <i>Moringa oleifera</i>	17
2.4.1.2 <i>Cenchrus purpureus</i>	18
2.4.1.3 <i>Tithonia diversifolia</i>	18
2.4.1.4 <i>Leucaena leucocephala</i>	18
2.4.2 Benefícios.....	19
2.4.3 Ciclagem de nutrientes.....	20
2.5 Cromatografia Circular de Pfeiffer.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Desenvolvimento da alface americana.....	24
4.2 Cromatografia Circular de Pfeiffer.....	26
5. CONCLUSÕES.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

A qualidade do solo tornou-se um dos principais focos de pesquisa de estudiosos internacionais e nacionais, porque é de fundamental importância para garantir suporte para desenvolvimento e sobrevivência humana (Silva, Cardoso e Fontanetti, 2021). Por isto, a necessidade de realizar práticas conservacionistas no solo tornou-se urgente, pois 33% dos solos do mundo estão degradados (ONU, 2021).

A degradação do solo decorrente de processos naturais e pelo manejo inadequado do mesmo, principalmente pelas atividades agropecuárias, é uma problemática que vem se agravando. Isto afeta diretamente a vida no planeta devido à insegurança alimentar, e a recuperação quando é possível é um processo lento e oneroso.

No Brasil há 140 milhões de hectares de terras degradadas, que corresponde a 16,5% da área (EMBRAPA, 2016). Isso ocorre principalmente pelo país ter uma agricultura proeminente e com isso há uma tendência de a degradação dos solos ser mais acelerada. Em adição a isto, na região semiárida, há maior degradação dos solos em função do manejo inadequado e das chuvas torrenciais, além das altas temperaturas que ocasiona elevada taxa de evapotranspiração.

Diante deste cenário, torna-se necessário o uso de práticas conservacionistas para mitigar esta problemática. Entre estas práticas tem se destacado o uso de cobertura do solo com plantas, que consiste na trituração do material vegetal e deposição sobre o solo, esta prática melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, além de manter e reter água, fornecer nutrientes a cultura de interesse econômico, garantir uma menor oscilação de temperatura e com isso favorecer melhores condições para o desenvolvimento de microrganismos.

Contudo, a maioria das pesquisas realizadas utiliza-se de plantas comerciais como as leguminosas Crotalárias (*Crotalaria*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), mucuna (*Mucuna pruriens*) e como gramínea o milheto (*Pennisetum glaucum*). Entretanto, a oferta de sementes destas espécies no mercado é inferior à demanda e isto dificulta o acesso a esse recurso, principalmente para agricultores familiares do interior, como os do Território de Identidade Sertão Produtivo. Diante disso, uma alternativa pode ser o uso de plantas encontradas no bioma Caatinga para o uso na cobertura de solo, ou outras plantas que são adaptadas a esta região.

Neste contexto, as plantas como a moringa (*Moringa Oleifera*), napier (*Cenchrus purpureus*), margaridão (*Tithonia diversifolia*) e leucena (*Leucaena leucocephala*) podem apresentar potencial para cobertura na região semiárida. Pois, apresentam potencial de contribuir para mitigar os efeitos da degradação do solo através de uma prática conservacionista, manter a umidade do solo, fornecer nutrientes e desta forma melhorar a produtividade das culturas de interesse agrícola.

Diante disso, o desenvolvimento de pesquisas para avaliar o potencial destas plantas como cobertura do solo na região semiárida é necessário, pois os resultados podem contribuir para reduzir a degradação do solo, melhorar a disponibilidade de nutrientes e com isto melhorar a produtividade agrícola mais sustentável. Outro aspecto relevante é contribuir para alcançar os objetivos e Metas do Desenvolvimento Sustentável, como a Fome Zero e o combate às mudanças climáticas e impactos, pois o solo fornece serviços ambientais que possibilitam a vida na terra (Lehmann, et al., 2020).

Com isso, objetivou-se avaliar a qualidade do solo e o desenvolvimento de Alface Americana (*Lactuca sativa L.*), com uso de *Moringa Oleifera*, *Cenchrus purpureus*, *Tithonia diversifolia* e *Leucaena leucocephala*, como plantas de cobertura de solo na região semiárida.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A cultura da alface:

A olericultura é uma classificação dentro da horticultura que se dedica ao cultivo de verduras e legumes, no qual se incluem as hortaliças folhosas (SEBRAE-BA, 2017). Essas folhosas têm como principais representantes: alface, repolho, couve, rúcula, espinafre, almeirão, agrião, acelga e chicória (Vilela e Luengo, 2017). Dentre as hortaliças folhosas, a alface é a mais consumida no país, abrangendo todos os tipos, como: crespa, americana, lisa, romana, entre outras (Echer *et al.*, 2016).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça de origem Asiática, que pertence à família *Asteraceae*. A planta cresce em forma de roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma “cabeça”, com coloração em vários tons de verde, ou roxa, variando conforme a cultivar (Filgueira, 2008). É a folhosa mais importante no mundo sendo ingerida, principalmente, *in natura* na forma de saladas (Sala e Costa, 2012).

A China é o maior produtor de alface, com uma área colhida de 637.113 ha (FAOSTAT, 2022). De acordo com o senso agropecuário (IBGE, 2017), o valor da produção de alface no Brasil corresponde a 1.204.557 mil reais, com uma quantidade produzida de 671.509 t. O Estado de maior produção no país é São Paulo, sobretudo em virtude dos cinturões verde. Na Bahia a quantidade produzida é de 12.734 t, e o maior produtor é o município de Vitória da Conquista.

A alface americana possui folhas crespas, bem consistentes e as internas são mais crocantes. Elas podem ser utilizadas tanto em saladas como em sanduíches, e a sua demanda vem aumentando em virtude de sua resistência ao transporte e melhor conservação após a colheita em relação a outros tipos. Além disso, é uma cultura exigente em água, por possuir uma grande área foliar que eleva a evapotranspiração, além do delicado sistema radicular superficial e a elevada capacidade de produção (Filgueira, 2008).

2.2.Região semiárida:

Segundo o Instituto Nacional do Semiárido (INSA, 2019), o Semiárido Brasileiro abrange 12% de todo o território nacional. Em termos climáticos essa região apresenta uma dicotomia climática, ou seja, monções torrenciais que são curtos períodos de precipitação que

provocam as cheias e, o período de seca que apresenta a irregularidade das chuvas, altas taxas de evapotranspiração que juntos contribuem para a escassez hídrica.

Esses fatores característicos do clima semiárido fazem com que haja restrição das atividades de agricultura e pecuária, que são as atividades econômicas tradicionais desta região, isso provoca reflexos, muitas vezes severos, sobretudo na população rural (Donato et al., 2017).

Em relação a disponibilidade de recurso hídricos está distante da quantidade demandada pela região, não ficando restrita apenas para o consumo humano, mas afeta de maneira acentuada o crescimento e desenvolvimento das culturas, provocando limitações à produção agrícola a depender da espécie cultivada e da duração do período de estiagem (Ferreira e Silva, 2015).

Diante deste cenário para se conseguir êxito na produção agrícola é necessário utilizar técnicas que contribuam para a mitigação da escassez hídrica, como a irrigação, e além disso utilizar práticas para manter a umidade e manutenção da temperatura do solo, como o uso de cobertura verde para conseguir resultados produtivos mais exitosos.

2.3. Degradação do solo

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2021), 33% dos solos do mundo estão degradados. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2021), a degradação afeta aproximadamente 3,2 bilhões de pessoas, o que corresponde a cerca de 40% da população mundial. No Brasil há 140 milhões de hectares de terras degradadas, que corresponde a 16,5% (EMBRAPA, 2016). Segundo dados do INSA (2019), 85% dos solos do Semiárido Brasileiro está em processo de desertificação moderado e 9% está efetivamente desertificado.

A degradação ambiental no Nordeste tem como principal fator o desmatamento que está associado ao processo de agropecuária, produção agrícola, industrial, crescimento populacional, entre outros. Outro aspecto é a retirada da cobertura original do solo que favorece a desertificação, a realização desta ação tem como consequências negativas a perda da biodiversidade, além de estar associada a degradação do solo, favorecendo o processo erosivo, aumentando o escoamento superficial e diminuindo a infiltração de água para os reservatórios subterrâneos (Silva et al., 2018). Outro aspecto que favorece a degradação dos solos da região

semiárida é o uso de águas com elevados teores de sais na irrigação, que podem provocar a salinização do solo quando não realizado um manejo correto.

Além disso, na agricultura desenvolvida por pequenos produtores é comum no início da estação chuvosa a realização de corte e queimada de toda a cobertura vegetal que há no terreno, além da realização de revolvimento do solo, com isso o solo fica exposto aos processos erosivos pela falta da proteção que a cobertura vegetal fornece e dessa forma a degradação do solo torna-se cada vez mais elevada (Silva, et al., 2020).

Neste sentido, ressalta-se a necessidade de desenvolver técnicas sustentáveis para essa região de modo a garantir a produção agrícola e contribuir para a mitigação de problemas climáticos.

2.4. Plantas de cobertura

O uso de cobertura morta ou biomassa vegetal triturada, consiste na trituração de vegetais disponíveis na propriedade e em seguida estes são depositados de forma espalhada sobre o solo em forma de cobertura. Ao longo do tempo estes resíduos vegetais tornam-se matéria orgânica para a área e ao longo do tempo auxiliam no processo de recuperação de áreas degradadas e no fornecimento de nutrientes para as culturas (Meirelles, Venturin e Guazzelli, 2016). Além disso, na região semiárida, o uso de coberturas mortas no solo é uma prática indispensável, pois contribui para a melhoria do desenvolvimento das culturas, e possibilita o aumento na retenção de umidade do solo (Santos et al., 2016).

As plantas de cobertura são de grande importância para proteger o solo, pois promovem ciclagem de nutrientes, melhora a infiltração e armazenamento de água no solo. Além disso, a formação de palhada protege o solo contra erosão e reduz a germinação de plantas daninhas (Weirick e Valandro, 2021). Outro aspecto é que as plantas de cobertura também são consideradas como plantas de adubação verde e passaram a ser denominadas assim a partir dos anos de 1980, pois apresentam potencial para melhorar a fertilidade do solo através do incremento de matéria orgânica (Wutke, 2023; Tavares, Farhate e Assis, 2020).

Além de ser uma importante prática conservacionista, ela também está associada à recuperação do solo, e contribui com a nutrição das plantas que se desenvolvem ali. Apesar de ser uma prática que por um tempo ficou esquecida, ela retorna em ascensão no cenário atual,

pois seus benefícios consolidados promovem uma agricultura sustentável com foco em um manejo do solo como um sistema vivo e dinâmico (Abranches et al., 2021).

Dentre as espécies utilizadas destacam-se as leguminosas e as gramíneas. As leguminosas são as plantas que, em sua maioria, possuem capacidade de fixação biológica de nitrogênio e com isso disponibiliza o nitrogênio para a cultura sucessora. A relação C/N destas plantas é baixa o que faz com que o tempo que a cobertura fica sobre o solo seja menor, e apresenta uma elevada taxa de decomposição. As gramíneas, por sua vez, contribuem para um elevado acúmulo de matéria verde, regulam a temperatura e umidade do solo, possui uma elevada relação C/N, com isso a sua velocidade de decomposição é menor (Pereira et al., 2017).

Atualmente em virtude da crescente necessidade do uso de práticas conservacionistas, melhorias na fertilidade do solo e a busca por plantas adaptadas a região semiárida pesquisas envolvendo outras plantas já foram realizadas com o uso de jitirana (*Merremia aegyptia*), mata-pasto (*Senna uniflora*) e flor-de-seda (*Calotropis procera*) (Bezerra Neto et al, 2014).

Além disso, pesquisas com Sistema de Plantio Direto em Hortaliças apresentam resultados promissores tanto na diminuição com uso de herbicidas através da diminuição de plantas espontâneas, como na melhoria da fertilidade do solo (Vendruscolo et al., 2023).

Outro aspecto é que em estudo semelhante a este foi realizado com uso de cobertura Napier, leucena e casca de mamona na cultura da Alface (*Lactuca sativa L.*), e foi detectado que o uso de plantas de cobertura influenciou de forma positiva no desenvolvimento da cultura quando comparado ao tratamento sem cobertura de solo (Lino e Bebé, 2021).

2.4.1. Exemplos de plantas:

2.4.1.1. *Moringa oleifera*:

A moringa é uma leguminosa forrageira que se adapta a variados tipos de solo, ela possui a capacidade de fixar nitrogênio no solo e a sua composição nutricional é proeminente, além disso, ela possui alto poder de rebrota, isso faz com que se torne uma alternativa para uso na região semiárida, além disso, ela também é utilizada na alimentação animal (Martins et al., 2022 e Oliveira Júnior et al., 2009).

Em virtude de ser uma matéria-prima alternativa para o uso de cobertura de solo estudo semelhante foi realizado por Lima et al. (2021) com uso de Moringa como planta

de cobertura na cultura do coentro, e foram obtidos resultados positivos com aumento de 390% da produtividade quando comparado com o sem cobertura.

2.4.1.2. *Cenchrus purpureus*:

O *Cenchrus purpureus*, também conhecido como capim elefante, é uma forrageira perene, robusta, usado principalmente com corte. É uma planta que tolera seca em virtude do seu sistema radicular profundo e produz um grande volume de massa foliar (TROPICAL FORAGES, 2020). Diante disso, torna-se uma opção para o seu uso como cobertura de solo na região semiárida, Lino e Bebé (2021) realizaram pesquisa com uso de capim elefante como planta de cobertura na cultura da alface e os resultados foram superiores quando comparado com os demais tratamentos.

2.4.1.3. *Tithonia diversifolia*:

A *Tithonia diversifolia* é popularmente conhecida como margaridão ou girassol mexicano. Ela possui um rápido crescimento, tolera baixa fertilidade e é utilizada como fonte alternativa na alimentação animal em virtude do seu elevado valor nutricional. (Dai et al., 2020; Ayesa et al., 2018; Reis et al., 2018). É considerada tolerante ao calor e à seca (Global Invasive Species Database, 2018).

Em virtude de sua elevada disponibilidade de biomassa, podendo chegar a 30 toneladas de matéria seca por hectare, faz com que seu uso seja difundido como alternativa de adubação (Guatusmal-Gelpud et al., 2020). Além disso, por possuir disponibilidade de nitrogênio, potássio e fósforo, ela tem potencial para ser utilizada como adubo verde, planta de cobertura e cicladora de nutrientes (Silveira, et al., 2018).

2.4.1.4. *Leucaena leucocephala*:

É uma leguminosa arbustiva, semiperene ou perene, rústica resistente a seca, com considerável capacidade de rebrota (Wutke et al., 2023). A leucena é considerada uma das piores espécies invasoras do mundo, encontrada em todos os continentes exceto Antártica. Sendo descrita como potencial causadora de problemas em regeneração de áreas naturais de vegetação e por ameaçar espécies endêmicas (Global Invasive Species Database, 2010; CABI, 2019).

Apesar desta característica invasora é uma planta com alto potencial na alimentação de ruminantes como fonte de proteína, e por ter elevada biomassa tem potencial para ser utilizado como adubo verde. Além disso, possui considerável ciclagem de nutrientes, no qual a sua parte vegetal pode disponibilizar 1.189,8 kg/ha de

N; 68,1 kg/ha de P; 934,7 kg/ha de K; 248,9 kg/ha de Ca e 119,5 kg/ha de Mg (Leite et al., 2008).

2.4.2. Benefícios

Os benefícios que a cobertura de solo traz deve ser considerada a longo prazo, pois a matéria orgânica geralmente pode estar em diferentes estágios de decomposição, e com isso muitos nutrientes durante este processo estão imobilizados, a planta não consegue absorver, e uma outra parcela fica mineralizada, disponível para as plantas (Abranches et al., 2021).

Em relação à física do solo, o uso de cobertura verde promove um aumento na porosidade total do solo, principalmente a macroporosidade, e a redução na densidade do solo. Com isso, há aumento da capacidade de armazenamento de água no solo (Ambrosano et al., 2005). Além disso, segundo Meirelles, Venturin e Guazzelli (2016), há aumento da infiltração de água no perfil do solo, facilita a drenagem, proporciona melhor aeração do solo, reduz o impacto direto das gotas de chuva e aumenta a absorção de nutrientes.

Além disso, o uso de cobertura de solo contribui com a redução da variação de temperatura do solo (Meirelles, Venturin e Guazzelli, 2016). Em se tratando de temperatura o estresse térmico provoca distúrbios no metabolismo vegetal porque induz efeito diferencial sobre a estabilidade proteica e reações enzimáticas. Esse estresse pode desestabilizar e desintegrar as estruturas secundárias de DNA e RNA, pode bloquear a degradação de proteínas, fortalecendo agregados proteicos (Taiz et al., 2017).

Em relação ao solo a matéria orgânica incrementada através de plantas de cobertura faz com que por meio do seu aumento no solo ocorra maior capacidade de retenção de água no mesmo, baixa condutividade térmica e alto calor específico que funciona como um efeito tampão contra mudanças rápidas de temperatura, evitando o estresse térmico. Esses efeitos ocorrem porque a matéria orgânica do solo e água possuem maior calor específico e menor condutividade térmica do que a composição mineral do solo (Souza et al., 2023).

Diante disso, espera-se que o uso das plantas de cobertura contribua para diminuir a temperatura e manter a umidade do solo, e este fator é de suma importância para a região

semiárida e por isso a importância de buscar plantas que consigam ser produzidas nessa região e que possuam uma boa cobertura (Souza et al., 2023).

De acordo com Abranches et al. (2021) os efeitos do uso de plantas no solo contribuem na química do mesmo, pois estão associados à sua capacidade de aumentar a capacidade de troca de cátions (CTC), o conteúdo de matéria orgânica, contribui para a liberação de nutrientes, formação de ácidos orgânicos, e são importantes para a complexação de alumínio trocável.

O uso dessas plantas também contribui nas propriedades biológicas do solo, pois manter esta biota do solo ativa é de fundamental importância para a fertilidade do solo, pois esses microrganismos atuam em boa parte dos processos de disponibilidade e retenção de nutrientes, decomposição de materiais orgânicos, acúmulo de matéria orgânica e estabilização de agregados. Diante disso, esta prática contribui para esta fração do solo pois gera condições favoráveis para o desenvolvimento destes microrganismos como a temperatura, umidade e as substâncias orgânicas e inorgânicas necessárias ao seu desenvolvimento (Ferreira, Souza e Chaves, 2012).

Em suma, a palhada deixada no solo proveniente da cobertura do solo proporciona ambiente favorável ao estabelecimento vegetal, além de contribuir para a estabilizar e recuperar a manutenção da qualidade do solo (Moraes et al., 2016).

2.4.3. Ciclagem de nutrientes

A ciclagem de nutrientes abrange as trocas de elementos essenciais entre os seres vivos e o ambiente que o rodeia, com foco nas relações entre a vegetação e o solo, por meio dela, é possível obter informações sobre a distribuição de nutrientes no ecossistema, podendo inclusive inferir sobre os fluxos entre os diferentes compartimentos do solo (Jordan, 1995). A maior parte dos nutrientes absorvidos pelas plantas retorna ao solo pela queda dos componentes senescentes da parte aérea e sua posterior decomposição.

Segundo Souza et al. (2018), a capacidade de ciclagem de nutrientes é de extrema importância para consolidar ecossistemas sustentáveis. Dessa forma, o uso de plantas contribui para a ciclagem de nutrientes, porque elas possuem capacidade de promover a absorção de nutrientes na subsuperfície do solo e trazer estes nutrientes à superfície (Pauletti et al., 2009).

E esta ciclagem juntamente com o acúmulo de nutrientes contribuem para a redução com custos de fertilizantes (Calegari, 2012).

Além disso, serrapilheira oriunda do processo de deposição vegetal serve como fonte de nutrientes ao solo e as plantas, esta característica ocorre por causa da decomposição do material na superfície do solo, principalmente a decomposição de folhas que possuem maior porção dos nutrientes que são disponibilizados (Vargas et al., 2018).

2.5. Cromatografia Circular de Pfeiffer

Os estudos envolvendo a qualidade do solo objetiva realizar uma avaliação através de uma concepção completa, ou seja, em que haja uma compreensão holística como um sistema complexo e dinâmico, através das verificações dos indicadores químicos, físicos e biológicos do solo de forma integrada (Simon et al., 2022).

A Cromatografia Circular de Pfeiffer (CCP) é um método em que se avalia a qualidade do solo de maneira integral, a princípio foi idealizado para analisar a qualidade de solos em sistemas de agricultura biodinâmica (Pfeiffer, 1984). Entretanto, com o avançar da realização de pesquisas verificou-se que é possível avaliar minerais por sua solubilidade e grau de oxidação, além disso, consegue distinguir agroecossistemas, adubos e biofertilizantes (Rivera e Pinheiro, 2011).

É um método de baixo custo e de simples execução, que resulta a formação de cromatogramas com quatro zonas interpretáveis, com o seguinte significado: zona 1 (zona de atividade mineral, oxigenação e sistema poroso do solo); zona 2 (zona química do solo); zona 3 (zona da matéria orgânica) e zona 4 (zona enzimática). A interpretação ocorre através da correlação dos tons e cores, espessuras e padrões de linhas de cada zona e a sua integração, e com isso, é possível inferir sobre os processos e os atributos físicos, químicos e biológicos do solo (Pilon. Cardoso e Medeiros, 2018).

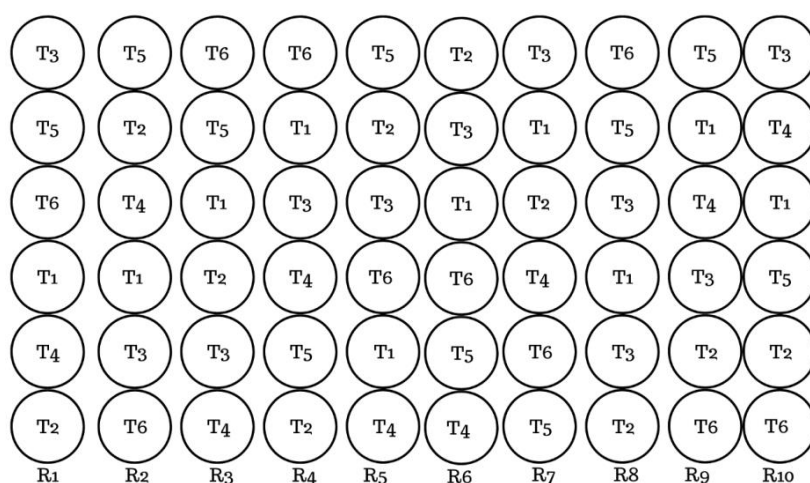
Em relação a comprovação científica do método, nos últimos anos tonou-se crescente a correlação entre os indicadores da qualidade do solo convencionais com a CCP, e é possível verificar resultados satisfatórios quanto a validação da metodologia na literatura (Aguirre, Piraneque, Díaz, 2019; Kokornaczyk et al., 2016; Graciano et al., 2020; Melo et al., 2019; Perumal, Ananthi, Arunukumar, 2016).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada no setor de agricultura do IF Baiano *campus* Guanambi, no distrito de Ceraíma, onde o clima de acordo com a classificação de Köppen, está na transição Aw e BSw''h', semiárido, quente e seco, a precipitação anual de 722 mm, com temperatura média anual de 25,6 °C e de evapotranspiração anual de 1200 a 1400 mm (CODEVASF, 2005; Santos, 2011 apud Viana *et al.*, 2012).

A pesquisa consistiu no cultivo da alface americana em vasos de polietileno de 5,5L com adição de cobertura vegetal triturada, com os seguintes tratamentos: T1 parte aérea de moringa (*Moringa Oleifera*); T2 parte aérea de capim elefante (*Cenchrus purpureus*); T3 parte aérea de margaridão (*Tithonia diversifolia*); T4 parte aérea de leucena (*Leucaena leucocephala*); T5 sem cobertura e sem aplicação de biofertilizante; e a testemunha sem adição de cobertura do solo, caracterizando o T6. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados (DBC) com 10 blocos, totalizando 60 unidades experimentais, organizado da seguinte forma (Figura 1).

Figura 1 - Croqui da disposição das unidades experimentais.



Fonte: FERNANDES, R. P., 2024.

Em relação as mudas, elas foram produzidas em copos de 150 ml com substrato comercial, e o transplântio ocorreu 25 dias após a semeadura e em seguida colocou-se 2 cm de cobertura vegetal triturada sobre o solo, obtidas em trituradeira convencional.

Sete dias após o transplântio iniciou-se a fertilização da cultura com 50 mL de biofertilizante, com aplicação periódica semanal até os 52 dias após a semeadura. O biofertilizante utilizado consiste em uma receita desenvolvida e testada pela Dr^a Felizarda Bebê e agricultores e foi produzido de forma aeróbica, a partir de 1 pseudocaule de bananeira; 2 mamoneiras; 1 rapadura; 100 L de água; 20 L de esterco fresco; 2 Kg de cinza de madeira; 2 a 3 kg de esterco de galinha; 2 L de leite cru. Para o preparo o pseudocaule da bananeira e as mamoneiras foram cortados em pedaços pequenos. Em seguida adicionou todos os materiais em uma caixa de 100 L. O biofertilizante foi agitado diariamente, e após 30 dias iniciou-se a utilização.

Aos 60 dias após a semeadura realizou-se a colheita e tabulação de dados, das seguintes variáveis: massa fresca da parte aérea em balança, número de folhas, massa seca da parte aérea obtida por estufa a 65°C até massa constante.

Para análise da qualidade do solo foi realizada antes do experimento e após a coleta de dados, amostragem de solo para a realização da Cromatografia Circular de Pfeiffer pela metodologia de Rivera e Pinheiro (2011). E em seguida realizou-se a interpretação não numérica e textual dos mesmos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Desenvolvimento da alface americana

Verificou-se, pelo teste F a 5% de probabilidade, diferença entre os tratamentos para todas as variáveis avaliadas, massa fresca, número de folhas e massa seca, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de variância, referente aos valores do quadrado médio das variáveis massa fresca da parte aérea (MF), número de folhas (NF) e massa seca da parte aérea (MS) da Alface americana, em função da utilização de coberturas de solos

FV	GL	MF	NF	MS
Tratamento	5	608,64 *	11,6 *	2,99 *
Bloco	9	92,41 *	1,08 *	0,378 *
Resíduo	42	25,08	1,00	0,14
CV (%)		39	16	36

FV= fonte de variação; GL= graus de liberdade; * significativos para $p < 0,005$; CV= Coeficiente de variação.

Observa-se que pelo teste de médias Scott-knott a 5% de probabilidade que houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2 – Médias de massa fresca e seca da parte aérea (MF e MS, respectivamente), número de folhas (NF) de alface americana em função da utilização de coberturas verdes de solo

Tratamento	MF	NF	MS
T1	20,28 a	6,89 a	1,98 a
T2	17,57 a	7,10 a	1,26 b
T3	15,39 a	5,90 b	1,21 b
T4	18,63 a	6,87 a	1,60 a
T5	2,53 b	4,3 c	0,337 c
T6	3,75 b	5,40 b	0,403 c

T1= moringa; T2= capim elefante; T3= margaridão; T4= leucena; T5= sem biofertilizante e sem cobertura; T6= sem cobertura. Letras distintas, diferem estatisticamente pelo teste de Scott-knott a 5%.

A utilização de cobertura de solo influenciou positivamente nos incrementos de massa fresca e seca da parte aérea e número de folhas, pois os tratamentos sem utilização de cobertura verde apresentaram os piores resultados para todas as variáveis analisadas. Isso é

justificado em virtude da cobertura de solo proporcionar um ambiente mais favorável para o desenvolvimento das plantas através da manutenção da umidade, diminuir a possibilidade de adensamento do solo, favorecer a porosidade, além de disponibilizar nutrientes para as culturas (Ambrosano et al., 2005; Meirelles, Venturin e Guazzelli, 2016; Abranches et al., 2021). Enquanto que em um solo sem cobertura o desenvolvimento da planta torna-se menor por não conseguir os benefícios proporcionados por sua utilização.

Em relação aos tipos de cobertura para a variável massa fresca não houve diferença entre os tratamentos com uso de cobertura. Contudo ao analisar as variáveis massa fresca e seca da parte aérea e número de folhas de maneira conjunta, nota-se que a utilização de *Moringa Oleífera* como cobertura de solo foi a que apresentou melhor resultado.

Estudo semelhante conduzido por Lima et al., (2021) na cultura do coentro verificaram que a utilização da moringa como cobertura de solo permitiu um aumento de 390% na produtividade. Com isso, a moringa torna-se uma alternativa promissora como planta de cobertura de solo, pela sua composição nutricional relevante, por apresentar boa adaptação a diferentes climas e solos, além de possuir um excelente poder de rebrota (Oliveira Júnior et al., 2009).

Em relação ao uso de *T. diversifolia*, Partey et al., (2018), observaram que o uso de *T. diversifolia* pode substituir o uso de fertilizantes na cultura do milho, em razão da elevada disponibilidade de N e P da biomassa.

Um estudo semelhante conduzido por Pamplona et al., (2021) avaliando o desenvolvimento da cultura do coentro com cobertura de leucena (*Leucaena leucocephala*), nim (*Azadirachta indica*), flor-de-seda (*Calotropis procera*) e carnaúba (*Copernicia prunifera*), verificou que para altos rendimentos na cultura recomenda-se o uso de leucena como cobertura de solo.

Em relação ao capim elefante (*Cenchrus purpureu*), Almeida et al., (2022) ao verificar o desempenho agrônômico de cultivares de alface roxa sobre diferentes tipos de cobertura, observaram que a palhada de capim elefante contribuiu para o aumento do diâmetro da parte aérea das três cultivares. Em alface tipo crespa em épocas de altas temperaturas o uso de cobertura com capim elefante proporcionou maior altura de planta e comprimento de folha (Ril, 2022). Além disso, Lino e Bebé (2021) utilizando diferentes tipos de cobertura (capim elefante, leucena e mamona) em alface americana, verificaram que a utilização de capim elefante proporcionou às plantas de alface melhores resultados para número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea.

Realizou-se também o cálculo de produção relativa da massa fresca, em que foi considerado 100% o tratamento com maior massa, ou seja, com o uso de moringa (Tabela 3).

Tabela 3 – Produção relativa da massa fresca de alface americana em função da utilização de coberturas verdes de solo

TRATAMENTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6
PRODUÇÃO RELATIVA (%)	100	86,64	75,89	91,86	12,48	18,49

T1= moringa; T2= capim elefante; T3= margaridão; T4= leucena; T5= sem biofertilizante e sem cobertura; T6= sem cobertura.

É possível verificar que os incrementos na massa fresca são oriundos da utilização de cobertura do solo, pois o tratamento T6 mesmo com a utilização de biofertilizante apresentou um desenvolvimento inferior do que os tratamentos com cobertura.

Com isso, nota-se que o uso de cobertura de solo é essencial para uma produção maior e mais econômica, pois os tratamentos sem cobertura, T5 e T6 foram 87,52% e 81,51% inferiores do que a massa fresca considerada referência, ou seja, o T1.

4.2.Cromatografia Circular de Pfeiffer

Obteve-se pelo método da CCP o seguinte cromatograma em relação a qualidade do solo antes da realização do experimento (Figura 2).

Figura 2 – Cromatografia Circular de Pfeiffer de solo de barranco utilizado no experimento



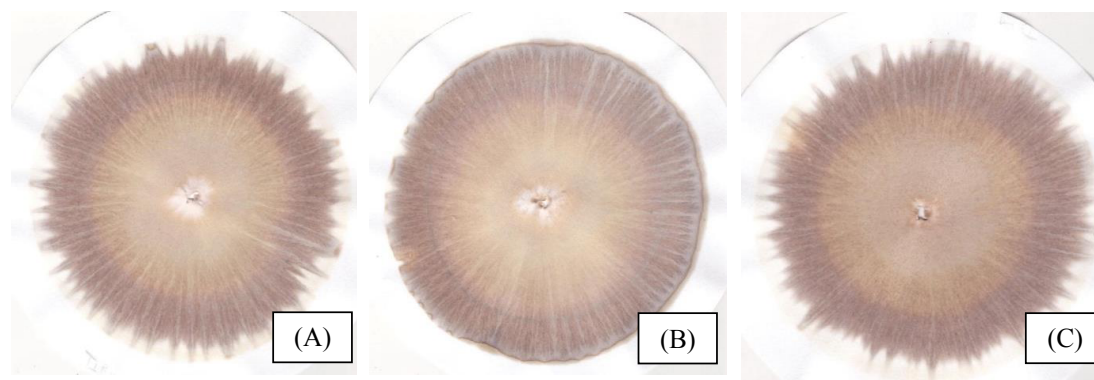
Fonte: FERNANDES, R.P., 2024.

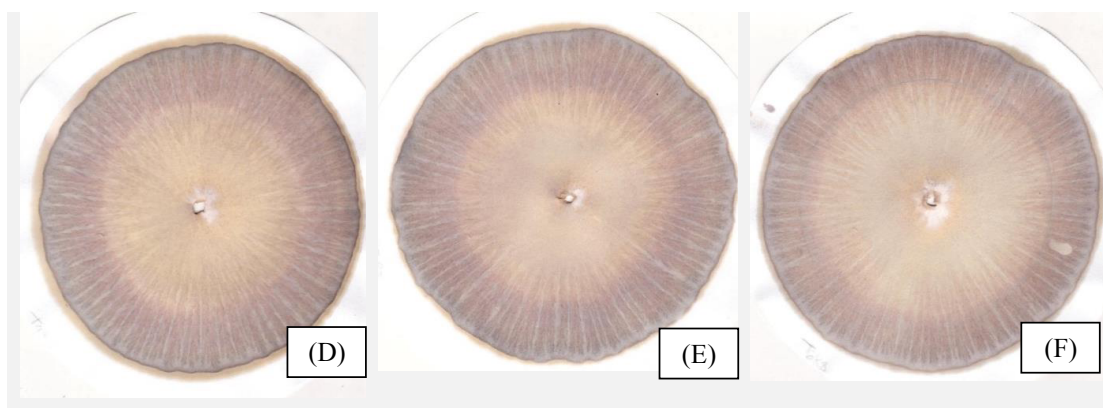
Através da interpretação fornecida pela metodologia de Rivera e Pinheiro (2011), uma interpretação não numérica e sim textual, foi possível verificar que no cromatograma do solo de barranco utilizado no experimento não há zona central, na qual se expande homogeneamente com os demais cromas, indicando um solo de baixa aeração, solo compactado, baixa matéria orgânica, indica também exposição direta a raios solares pois o solo não conta com cobertura sobre o mesmo. É possível verificar que tanto a zona central quanto a mineral encontra-se uniformemente amarronzadas e é indistinguível a separação entre as mesmas, além disso, a zona intermediária está ausente essa característica indica que o solo está altamente mineralizado, erodido e compactado, com baixa atividade biológica e ausência de matéria orgânica.

Mediante esta interpretação é possível identificar e correlacionar às características de um solo de barranco, haja vista que são solos com elevada compactação, e baixa matéria orgânica, características do horizonte B, e com isso há menor quantidade de fatores biológicos, matéria orgânica e até mesmo cobertura de solo, e essas características culminam em um solo degradado.

Após a condução do experimento realizou-se a cromatografia dos tratamentos e escolheu-se o mais representativo entre os cromatogramas (Figura 3).

Figura 3 – Cromatogramas realizados após a condução do experimento dos seis tratamentos utilizados. Moringa (A); Capim elefante (B); Margaridão (C); Leucena (D); Sem cobertura e sem biofertilizante (E); Sem cobertura (F)





Fonte: FERNANDES, R.P., 2024.

Pela interpretação textual de Rivera e Pinheiro (2011), observa-se que o solo com uso de moringa (Figura 3A) apresenta o início de uma zona central com cor branca cremosa, indicando melhorias na aeração do solo, além disso, há uma integração desta zona com a mineral ressaltando melhorias na recuperação do solo. A zona de matéria orgânica é possível verificar que ela é um pouco escassa, além disso, há um início de interação com a zona interior, estes fatores estão relacionados com a imobilização da matéria orgânica. Na zona externa há a formação de picos, este fator corresponde ao início da disponibilização de nutrientes para o solo e plantas.

Para o uso de capim elefante (Figura 3B), as características de uma zona central de coloração branca cremosa começa a surgir indicando melhorias na aeração do solo. Há também uma leve interação com a zona intermediária. Em relação a zona da matéria orgânica nota-se que ela é curta e de coloração mais escurecida e na zona externa não há formação de picos e sim uma faixa contínua isso está relacionado com a imobilização de nutrientes. Esta característica pode ser justificada pelo capim apresentar uma alta relação C/N o que lhe confere um tempo maior de degradação e com isso o período de imobilização mais longo.

O uso de margaridão, por sua vez, praticamente não há zona central, ou seja, pouca aeração no solo, não havendo distinção entre a zona central e a intermediária indícios de que o solo ainda está degradado. É possível observar a presença da zona de matéria orgânica além de picos na periferia (Figura 3C). Essa baixa aeração pode ser justificada em virtude da rápida decomposição da cobertura utilizada, com isso o solo ficou descoberto rapidamente e as condições de aeração do solo não houve melhorias.

Com o uso da leguminosa leucena (Figura 3D), nota-se uma zona central pouco influente, a zona intermediária com tons mais amarelados e a de matéria orgânica um pouco escurecida, além disso, há ausência de zona periférica de modo que os minerais, a matéria

orgânica e as enzimas estão pouco mineralizadas. Assim como no margaridão a rápida degradação desta planta influencia na pouca influência na zona de aeração, e os minerais ainda não foram disponibilizados.

A testemunha sem utilização de biofertilizante e sem cobertura (Figura 3E), é possível observar que a qualidade do solo não se difere muito da fase de pré-execução do experimento, observa-se a ausência de zona central, ou seja, o solo continua sem aeração, há zona mineral, contudo, a matéria orgânica do solo está imobilizada através da observação da terceira zona, além disso, não há zona periférica. Ou seja, o solo continua degradado.

O outro tratamento sem utilização de cobertura de solo, mas com uso de biofertilizante é possível notar a presença inicial da zona central que se integra com a zona mineral, o solo apresenta uma zona de matéria orgânica pequena e a ausência de zona periférica (Figura 3F). A mudança na característica de aeração e a integração com a zona mineral pode se relacionar ao uso de biofertilizante.

As coberturas que se destacaram foram a de moringa e margaridão, principalmente em relação a disponibilização de nutrientes para o solo, contudo a avaliação da qualidade do solo consiste na integração entre os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, (Simon et al., 2022). Nesta perspectiva o uso de moringa foi mais satisfatório, haja vista que além da disponibilização de nutrientes também promoveu melhor aeração do solo e integração com as demais zonas do croma.

De maneira geral mesmo a pós a utilização da prática de uso de cobertura de solo e aplicação de biofertilizante é possível verificar que os cromatogramas ainda apresentam coloração escurecida, indicando que ainda estão degradados (Matos, 2022). Essa melhoria lenta em termos de qualidade do solo é algo justificado, pois o solo é um ambiente dinâmico, e de processo de formação lento. Além disso, segundo Abranches et al., (2021) os benefícios oriundos do uso de cobertura de solo devem ser considerados a longo prazo, pois a matéria orgânica na maioria das vezes encontra em diferentes estágios de decomposição e com isso muitos nutrientes acabam sendo imobilizados.

5. CONCLUSÕES

A utilização de cobertura do solo foi benéfica, proporcionando melhor desenvolvimento das plantas. Em relação a qualidade do solo, através da Cromatografia Circular de Pfeiffer, é possível notar algumas diferenças positivas no solo, dentre as coberturas o uso de *Moringa Oleifera* se destacou por promover melhorias nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, as demais coberturas (*Tithonia diversifolia*, *Cenchrus purpureus* e *Leucaena leucocephala*) podem proporcionar melhoria em prazo maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANCHES, M. O.; SILVA, G. A. M.; SANTOS, L. C.; PEREIRA, L. F.; FREITAS, G. B. Contribuição da adubação verde nas características químicas, físicas e biológicas do solo e sua influência na nutrição de hortaliças. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, e7410716351, 2021.

AGUIRRE, S. E.; PIRANEQUE, N. V.; DÍAZ, C. J. Valoración del Estado del Suelo en Zonade Bosque Seco Tropical Mediante Técnicas Analíticas y Cromatogramas. **Información tecnológica**, v. 30, n. 6, p. 337-350, 2019.

ALMEIDA, K.B.; ALMEIDA NETO, M.A.; ALMEIDA, A.C.S.; FIGUEIREDO NETO, A.; OLIVEIRA, F.J.V; ARAGÃO, C.A. Desempenho agrônomo de cultivares de alface roxa cultivadas sob diferentes tipos de coberturas de solo. **Research, Society and Development**, v.11, n.8, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30874>

AMBROSANO, E.J. **Plantas para cobertura do solo e adubação verde aplicadas ao plantio direto**. ENCARTE DO INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 112 – DEZEMBRO/2005.

AYESA, S. A.; CHUKWUKA, K. S.; ODEYEMI, O. O. Tolerance of *Tithonia diversifolia* and *Chromolaena odorata* in heavy metal simulated-polluted soils and three selected dumpsites. **Toxicology Reports**, v. 5, p.1134–1139, 2018.

BEZERRA NETO, F.; OLIVEIRA, L. J.; SANTOS, A. P.; LIMA, J. S. S.; SILVA, Í. N. Otimização agrônomo da cenoura fertilizada com diferentes doses de jirirana. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 2, p. 305-311, abr-jun, 2014.

CABI. **Leucaena leucocephala**. 2019. Disponível em: www.cabi.org/isc. Acesso em: 09 fev. 2024.

CALEGARI, A. Plantas de cobertura em sistema de Plantio Direto de Qualidade (SPDq). **Revista a Granja**, vol. 68, n.763, p.67-69, 2012.

DAI, G.; WANG, S.; GENG, Y.; DAWAZHAXI; OU, X.; ZHANG, Z.. Potential risks of *Tithonia diversifolia* in Yunnan Province under climate change. **Ecological Research**, v. 36, n. 1, p. 129-144, 2020.

DONATO, S. L. R.; ARANTES, A. M.; BRITO, C. F. B.; RODRIGUES, M. G. V.; SILVA, J. A.; DONATO, P. E. R.. Considerações sobre clima semiárido e ecofisiologia da palma forrageira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 38, n.296, p.7-20, 2017.

ECHER, R.; LOVATTO, P. B.; TRECHA, C. O.; SCHIEDECK, G. Alface à mesa: implicações socioeconômicas e ambientais da semente ao prato. **Revista Thema**, v.13, n.3, p.17-29, 2016.

FAO alerta sobre degradação de um terço dos solos do planeta. **ONU**, 2021. Disponível em: < <https://news.un.org/pt/story/2021/12/1773222>>.

FAOSTAT, 2022. Disponível em < <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>> . Acesso em: 05 de ago. de 2024.

FERREIRA, L. E. ; SOUZA, E. P.; CHAVES, A. F. Revisão de literatura; Adubação Verde e seu efeito sobre os atributos do solo. **Revista Verde**, Mossoró, v.7, n.1, p. 33 - 38 janeiro março de 2012.

FERREIRA, W. P. M.; SILVA, M. A. V. Agroclimatologia: variações do clima, seca e sustentabilidade da agricultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.36, n.285, p.9-19, 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.3ª edição. Viçosa-MG: Editora UFV, 2008. 421 p.

GRACIANO, I.; MATSUMOTO, L.S.; DEMÉTRIO, G.B.; PEIXOTO, E.M. Evaluating Pfeiffer Chromatography for Its Validation as an Indicator of Soil Quality. **Journal of Agricultural Studies**, v. 8, n. 3, p. 420-446, 2020.

GUATUSMAL-GELPUD, C.; ESCOBAR-PACHAJOA, L. D.; MENESES-BUITRAGO, D. H.; CARDONA-IGLESIAS, L.; CASTRO-RINCÓN, E.. Producción y calidad de *Tithonia*

diversifolia y Sambucus nigra en trópico altoandino colombiano. **Agronomía Mesoamericana**, v. 31, n. 1, p. 193-208, 2020.

IBGE. Produção de Alface. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/alface/br>> . Acesso em 05 ago. 2024.

JORDAN C.F. **Nutrient Cycling in Tropical Forest Ecosystems**. Chichester: John Wiley e Sons. 1995. 237p.

KOKORNACZYK, M.O. PRIMAVERA, F.; LUNEIA, R.; BAUMGARTNER S. Analysis of soils by means of Pfeiffer's circular chromatography test and comparison to chemical analysis results. **Biological Agriculture & Horticulture An.** v. 33, p. 143-157, 2016.

LEHMANN, J.; BOSSIO, D. A; KÖGEL-KNABNER, I; RILLIG, M. C. The concept and future prospects of soil health. **Nature Reviews Earth & Environment**, v. 1, p. 544-553, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0080-8>.

LEITE, A. A. L.; FERRAZ JÚNIOR, A. S. L.; MOURA, E. G.; AGUIAR, A. C. F. Comportamento de dois genótipos de milho cultivados em sistema de aléias pré-estabelecidos com diferentes leguminosas arbóreas. **Bragantia**, v. 67, p. 817-825, 2008.

Leucaena leucocephala. **Global Invasive Species Database**, 2010. Disponível em: <<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Leucaena+leucocephala>> . Acesso em 14 mai de 2024.

LIMA, B. R.; DONATO JÚNIOR, E. P.; BEBÉ, F. V.; OLIVEIRA, E.. Propriedades químicas do solo e desenvolvimento do coentro tratado com biofertilizante e cobertura de moringa. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.1, p.1-10, 2021.

LINO, J. C. R.; BEBÉ, F. V. EXPERIÊNCIA AGROECOLÓGICA COM USO DE COBERTURAS DE SOLO NO CULTIVO DE ALFACE AMERICANA (*Lactuca sativa* L.), NA REGIÃO DE GUANAMBI-BA. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 5, n. 4, p. 1 - 08, dez. 2021. ISSN 2595-0045. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/ras/article/view/6103>>. Acesso em: 23 Abr. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.35512/ras.v5i4.6103>.

MARTINS, P. F. C.; ALVES, R. T. B.; GABE, J. T.; GAMA, D. B. F. Recuperação de pastagens degradadas com utilização de biofertilizante e Moringa oleífera: Revisão. **PUBVET**. v. 16, n.02, p.1-17, Fev., 2022. Doi: 10.31533/pubvet.v16n02a1031.1-17.

MATOS, C. R. A. **CROMATOLOGRAFIA DE PFEIFFER APLICADA NA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO**. 2022. 39p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2022.

MEIRELLES, L.; VENTURIN, L.; GUAZZELLI, M. J. **Agricultura ecológica: alguns princípios básicos**. Ipê/RS: Centro Ecológico, 2016.

MELO, D.M.A.; REIS, E.F.; COARACY, T.N.; SILVA, W.A.O.; ARAÚJO, A.E. Cromatografia de Pfeiffer como indicadora agroecológica da qualidade do solo em agroecossistemas. **Revista Craibeiras de Agroecologia**. v. 4, n. 1, p. e7653, 2019.

MORAES, M. T.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.; SILVA, V. R. Benefícios das plantas de cobertura sobre as propriedades físicas do solo. In: TIECHER, T. (Org.). **MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS NO SUL DO BRASIL: Práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. p.34-48.

OLIVEIRA JÚNIOR, S.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; SOUTO, P. C.; MAIOR JÚNIOR, S. G. S. Adubação com diferentes esterco no cultivo de moringa (*Moringa oleífera* LAM.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.1, p.125-135, 2009. DOI:<https://doi.org/10.18378/rvads.v4i1.159>.

O Semiárido Brasileiro. **INSA**. Disponível em: <<https://www.gov.br/insa/pt-br/semi-arido-brasileiro#:~:text=O%20Semi%C3%A1rido%20Brasileiro%20se%20estende,semi%C3%A1ridos%20mais%20povoados%20do%20mundo.>> . Acesso em 17 de ago. de 2023.

PAMPLONA, L.J.C.; FERREIRA, L.L.; SILVA, F.B.M.D.; MORAIS, C.D.O.; ALENCAR, R.D.; PORTO, V.C.N.; ALVES, C.S. Cobertura de solo modifica a performance de coentro. **Research, Society and Development**, v.10, n.4., 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.8963>

PARTEY, S. T.; THEVATHASAN, N. V.; ZOUGMORE, R. B.; PREZIOSI, R. F. Improving maize production through nitrogen supply from ten rarely-used organic resources in Ghana. **Agroforest Systems**, n. 92, p. 375-387, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-016-0035-8>

PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V.; SERRAT, B. M.; FAVARETTO, N.; ANJOS, A. Atributos químicos de um latossolo bruno sob sistema plantio direto em função da estratégia de adubação e do método de amostragem e solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 22, n.3, p.581-590. 2009.

PEREIRA, A. P.; SCHOFFEL, A.; KOEFENDER, J.; CAMERA, J. N.; GOLLE, D. P.; HORN, R. C. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura de verão. **Revista de Ciências Agrárias**, 2017, 40(4): 799-807.

PERUMAL, K.; ANANTHI, S.; ARUNUKUMAR, J. Innovative and simplest alternative analytical technology (AAT) for testing soil nutrients. **Journal of Soil Science Reserch**, v. 1,n.1 , p. 22-31, 2016.

PFEIFFER, E. **Chromatography Applied to Quality Testing**. Bio-Dynamic Farming & Gardening Association, Incorporated, 1984. 44p.

PILON, L.C.; CARDOSO, J.H.; MEDEIROS, F.S. **Guia Prático de Cromatografia de Pfeiffer**. Pelotas: Embrapa Clima temperado, 2018.

Programa fará mapeamento completo dos solos brasileiros. **EMBRAPA**, 2016. Disponível em: [https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/17550684/programa-fara-mapeamento-completo-dos-solos-brasileiros#:~:text=Dados%20do%20Minist%C3%A9rio%20do%20Meio,Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20e%20Agricultura%20\(FAO\)](https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/17550684/programa-fara-mapeamento-completo-dos-solos-brasileiros#:~:text=Dados%20do%20Minist%C3%A9rio%20do%20Meio,Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20e%20Agricultura%20(FAO).). Acesso em: 12 fev. 2024.

REIS, M. M.; SANTOS, L.D.T.; PEGORARO, R. F.; SANTOS, M. V. Productive and nutritional aspects of *Tithonia diversifolia* fertilized with biofertilizer and irrigated. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 11, p. 367-379, 2018.

RIVERA, J. R.; PINHEIRO, S. **Cromatografia: imágenes de vida y destrucción del suelo**. Cali: Imprentora Feriva, Colômbia, 2011.

RIL, E.A. **Desempenho agronômico e fitossociologia de plantas daninhas infestantes da alface tipo crespa conduzida sob diferentes coberturas de solo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim - RS, 2022. Disponível em: < <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/6311/1/RIL.pdf> > . Acesso em 14 de mai. de 2024.

SANTOS, E. S.; MONTENEGRO, A. A. A.; PEDROSA, E. M. R.; SILVA, Ê. F. F. Crescimento e produção de repolho sob diferentes adubações na presença e ausência de cobertura morta em agricultura familiar. **Irriga**, Botucatu, v. 21, n. 1, p. 74-89, janeiro-março, 2016.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 187-194, 2012.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS BAHIA (SEBRAE-BA). **Agronegócio: Horticultura**. 2017. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Horticultura%20na%20Bahia.pdf>> . Acesso em: 23 de abril 2023.

SILVA, E. F.; FERREIRA, E. A.; SANTO, A. E.; VASCONCELOS, A. A.; SILVA, T. S.; SOUZA, C. M. M.; SANTOS, E. P. S.; LAVÔR, W. K. B.; RODRIGUES, L. L. L. S.; SILVA, E. V.; CARMO, M. G. P.; FREITAS, D. F. MANUTENÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NATURAL E/OU ADUBAÇÃO VERDE NO SEMIÁRIDO: POTENCIALIDADES, BENEFÍCIOS E DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS. In: OLIVEIRA, Robson José de (Org.). **Extensão Rural em foco: apoio à agricultura familiar, empreendedorismo e inovação**. Guarujá: Editora Científica Digital, 2020.

SILVA, J. L. C.; VIDAL, C. A. S.; BARROS, L. M.; FREITA, F. R. V. Aspectos da degradação ambiental no nordeste do Brasil. **Revista gestão e sustentabilidade ambiental**. Florianópolis, v. 7, n. 2, p.180-191, abr./jun. 2018.

SILVA, L. F.; CARDOSO, T. M.; FONTANETTI, A. **Saúde do solo**. São Carlos: UFSCar/CPOI, 2021.

SILVEIRA, C. A. P.; CARDOSO, J. H.; CRUZ, M. T. P.; SANDER, A.; MICHELIN, C.; ARAÚJO, V. F.; BECKER, S.; BALDEZ, D. L.; PERES, M. M.; K.; WACHOLZ, T.

Produção de biomassa e acúmulo de nutrientes em plantas de *Tithonia diversifolia* a partir de diferentes agrominerais. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.

SIMON, C.P.; GOMES, T.F.; PESSOA, T.N.; SOLTANGHEISI, A.; BIELUCZYK, W.; CAMARGO, O.B.; MARTINELLI, L.A.; CHERUBIN, M.R. Soil quality literature in Brazil: A systematic review. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 2022;46:e0210103.
<https://doi.org/10.36783/18069657rbs20210103>

SOUZA, I. R. L.; PAULETTO, D.; LOPES, L. S. S.; RODE, R. Decomposição de espécies utilizadas como adubação verde em sistema agroflorestal experimental. Santarém, Pará. **Agroecossistemas**, v. 10, n.2, p.50–63,2018, ISSN online 2318-0188.

SOUZA, L. S.; SOUZA, L. D.; CARVALHO, J. E. B. Contribuição da adubação verde para os atributos físicos do solo. In: LIMA FILHO, O. F. et al. (Org.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e Práticas**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2023. 2 ed. p. 357- 406.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Estresse Abiótico. In: _____. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 731-761.

TAVARES, R. L. M.; FARHATE, C. V. V.; ASSIS, R. L. PLANTAS DE COBERTURA E SEUS BENEFÍCIOS AO SOLO. In: FURTINI NETO, A. E. (Org.). **ANUÁRIO DE PESQUISAS AGRICULTURA-RESULTADOS 2020**. Rio Verde, GO: Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO, 2020. p.40-55.

Tithonia diversifolia. **Global Invasive Species Database**, 2018. Disponível em: <<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Tithonia+diversifolia>>. Acesso em 14 de maio de 2024.

TROPICAL FORAGES. **Cenchrus purpureus e hybrids**. Disponível em: <https://www.tropicalforages.info/text/entities/cenchrus_purpureus__hybrids.htm> . Acesso em 21 de ago. 2023.

VARGAS, G. R.; BIANCHIN, J. E.; BLUM, H.; MARQUES, R. Ciclagem de biomassa e nutrientes em plantios florestais. **Applied Research & Agrotechnology**, v.11, n.2, may/aug., 2018.

VENDRUSCOLO, E. P.; CAMPOS, L. F. C.; ARRUDA, E. M.; GARCIA, A. A.; CUNHA, P. S. J.; SELEGUINI, A. Plantas de cobertura do solo para cultivo de alface em sucessão, sob sistema de plantio direto. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.16, n.1, e10055, 2023.

VIANA, N. E. P.; SOUZA, E. S.; BRITO, C. F. B.; FONSECA, V. A.; RAMOS, A. G. O.; BEBÉ, F. V. **QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA IRRIGAÇÃO NO PERÍMETRO IRRIGADO CERAÍMA, GUANAMBI - BA**. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/6486.htm>> . Acesso em 04 de abril de 2023.

VILELA, N. J.; LUENGO, R. F. A. Produção de Hortaliças Folhosas no Brasil. **Campo & Negócios**, Hortifruti, Uberlândia, ano XII, n.146, p. 22-27, 2017.

WEIRICK, F.; VALANDRO, L. **USO DE PLANTAS DE COBERTURA DE SOLO: EFEITO NA EMERGÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS E PRODUTIVIDADE DA SOJA** . Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Santa Catarina. São Miguel do Oeste, SC, p. 32p. 2021.

WULTKE, E. B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L. P.; AMBROSANO, E. J.; ESTEVES, J. A. F. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para uso. In: LIMA FILHO, O. F. et al. (Org.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e Práticas**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2023. 2 ed. p. 55-174.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO PRÓ-REITORIA DE ENSINO

ANEXO X

TERMO DE DEPÓSITO DEFINITIVO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) – A
SER ENTREGUE AO DOCENTE DA DISCIPLINA

Pelo presente, eu Rayssa Pereira Fernandes, acadêmico(a) do curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica, Campus Guanambi, Matrícula nº 20201GBI01GB0028, CPF nº 090685755-46, RG nº 16807381-19 Telefone(s) (77)981058690, E-mail(s): rayssa.pereira13@hotmail.com, encaminho a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, meu trabalho intitulado **QUALIDADE DO SOLO E DESENVOLVIMENTO DA ALFACE AMERICANA SUBMETIDA A DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA VERDE** aprovado para depósito definitivo pelo(a) Professor(a) Orientador(a) : Professor Felizarda Viana Bebê requisito exigido para conclusão do curso.

Documento assinado digitalmente
gov.br RAYSSA PEREIRA FERNANDES
Data: 01/09/2024 17:11:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) estudante

Em 01

de setembro de 2024

Documento assinado digitalmente
gov.br FELIZARDA VIANA BEBÊ
Data: 02/09/2024 08:59:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor(a) orientador(a)

ATIVIDADE DO(A) ACADÊMICO(A) DO BACHARELADO EM
ENGENHARIA AGRONÔMICA - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
PROTOCOLO DE ENTREGA (DEPÓSITO DEFINITIVO DO TCC)

Aluno(a): _____ Matrícula: _____
Data de Protocolo: _____ Funcionário(a) Atendente: _____

Canhoto – Acadêmico(a) Bacharelado em
Engenharia Agrônômica, Campus Guanambi



PRÓ-REITORIA DE ENSINO (PROEN) – IF Baiano

Rua do Rouxinol, N° 115 / Salvador – Bahia – CEP: 41.720-052
Telefone: (71) 3186-0001. Email: proen@ifbaiano.edu.br
Site: <http://www.ifbaiano.edu.br>



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO PRÓ-REITORIA DE ENSINO

ANEXO XI

AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO

1) IDENTIFICAÇÃO:

AUTOR	Rayssa Pereira Fernandes
RG	16807381-19
FONE/EMAIL	(77)981058690/rayssa.pereira13@hotmail.com
VÍNCULO INSTITUCIONAL	Discente
TÍTULO DO DOCUMENTO	Qualidade do solo e desenvolvimento da alface americana submetida a diferentes tipos de cobertura verde

2) DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO (ASSINALE UMA DAS OPÇÕES):

(X) Declara que o documento em questão é seu trabalho original, e que detém o direito de concedê-lo e que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

() Declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para concedê-los ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

3) **TERMO DE AUTORIZAÇÃO:** Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo a Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi, a disponibilizar a obra, gratuitamente em seu acervo impresso e/ou digital.

Vale ressaltar que a obra continua protegida por Direito Autoral sob a LEI Número 9.610 de 19 de FEVEREIRO de 1998 – DOU DE 20/2/98.

Em 01 _____ de setembro ____ de 2024 _



Documento assinado digitalmente
RAYSSA PEREIRA FERNANDES
Data: 01/09/2024 17:10:14-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Assinatura do(a) estudante/autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



PRÓ-REITORIA DE ENSINO (PROEN) – IF Baiano

Rua do Rouxinol, N° 115 / Salvador – Bahia – CEP: 41.720-052

Telefone: (71) 3186-0001. Email: proen@ifbaiano.edu.br

Site: <http://www.ifbaiano.edu.br>



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

ANEXO XV

TERMO DE RESPONSABILIDADE DE AUTORIA

Eu, Rayssa Pereira Fernandes_____, Matrícula 20201GBI01GB0028____, declaro conhecimento da Lei nº 9.610, de 19.02.98, que altera, atualiza e consolida a Legislação sobre Direitos Autorais, publicada no D.O.U. de 20.02.98, Seção I, pag. 3. Declaro, ainda, ser de minha inteira responsabilidade a autoria do texto apresentado no Trabalho de Conclusão de Curso sob o Título Qualidade do solo e desenvolvimento da alface americana submetida a diferentes tipos de cobertura verde_____. Caso seja indicada utilização indevida, ilegal de textos de autoria de terceiros [sob encomenda, mediante pagamento (ou não)], em desrespeito aos direitos autorais, estou ciente das implicações legais decorrentes do ato que caracteriza crime de plágio.

Em _01 de setembro de 2024

Documento assinado digitalmente
gov.br RAYSSA PEREIRA FERNANDES
Data: 01/09/2024 17:09:12-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Assinatura do(a) estudante

Documento Digitalizado Público

DOCUMENTOS DEFESA TCCS RAYSSA FERNANDES

Assunto: DOCUMENTOS DEFESA TCCS RAYSSA FERNANDES
Assinado por: Felizarda Bebe
Tipo do Documento: ANEXO
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Felizarda Viana Bebe, COORDENADOR(A) - FG2 - GBI-COPES,** em 02/09/2024 11:12:41.

Este documento foi armazenado no SUAP em 02/09/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 902939
Código de Autenticação: 8ad3502db0

