

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

**SELEÇÃO DE COQUETÉIS DE PLANTAS DE COBERTURA PARA O
MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS**

FERNANDO ALVES SILVA COSTA

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
DEZEMBRO – 2023**

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

FERNANDO ALVES SILVA COSTA

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 Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Marcos Roberto da Silva


Co-Orientador: Erivaldo de Jesus da Silva

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

DEZEMBRO – 2023

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


**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO DE FERNANDO ALVES SILVA COSTA**

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS ROBERTO DA SILVA**
Data: 26/12/2023 14:03:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Roberto da Silva


UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **ERIVALDO DE JESUS DA SILVA**
Data: 26/12/2023 19:32:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Erivaldo de Jesus da Silva

UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Documento assinado digitalmente
 **BRUNO LAECIO DA SILVA PEREIRA**
Data: 26/12/2023 16:35:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Bruno Laecio da Silva Pereira

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

DEZEMBRO – 2023

RESUMO¹

SELEÇÃO DE COQUETÉIS DE PLANTAS DE COBERTURA PARA O MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS

A conservação do solo é uma prática agrícola que prioriza a preservação da integridade do solo e busca minimizar a interferência humana nos processos naturais. O emprego de plantas de cobertura, também conhecidas como adubos verdes nesse sistema podem contribuir para a conservação do mesmo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de matéria seca (MS) de diferentes coquetéis vegetais e a melhor época de corte. O experimento foi conduzido no período de 12 de maio a 02 de agosto de 2023 na fazenda experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizado no município de Cruz das Almas, Bahia. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), no esquema em faixas, onde os tratamentos consistiram na avaliação de 7 coquetéis de plantas (mix) com 3 datas de corte (60, 70 e 80 DAP). As espécies utilizadas para composição dos coquetéis de cobertura foram: Aveia branca (*Avena sativa* L.), aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), azevém (*Lolium perenne*), cevada (*Hordeum vulgare*), Crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.), ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), Milheto (*Pennisetum glaucum*), tremoço (*Lupinus albus*), girassol (*Helianthus annuus*) e trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*). Houve diferença significativa na produção de MS apenas para o tratamento mix 3. Os coquetéis Mix 1 e Mix 5 são recomendados para corte aos 70 DAP. Os demais coquetéis apresentaram uma maior produção aos 80 DAP.

Palavras-chave: Conservação do solo; Coquetéis vegetais; Matéria seca; Plantas de cobertura.

¹ Artigo/Monografia formatado de acordo com as normas da revista/ABNT

ABSTRACT

SELECTION OF COCKTAILS FROM ROOF PLANT FOR THE MUNICIPALITY OF CRUZ DAS ALMAS

Soil conservation is an agricultural practice that prioritizes the preservation of soil integrity and seeks to minimize human interference in natural processes. The use of cover crops, also known as green manures in this system, can contribute to its conservation. The present work aimed to evaluate the dry matter (DM) production of different vegetable cocktails and the best cutting time. The experiment was conducted from May 12th to August 2nd, 2023 on the experimental farm of the Federal University of Recôncavo da Bahia, located in the municipality of Cruz das Almas, Bahia. The experimental design was in randomized blocks (DBC), in a strip scheme, where the treatments consisted of the evaluation of 7 plant cocktails (mix) with 3 cutting dates (60, 70 and 80 DAP). The species used to compose the topping cocktails were: White oat (*Avena sativa* L.), black oat (*Avena strigosa* Schreb), ryegrass (*Lolium perenne*), barley (*Hordeum vulgare*), Crotalaria juncea (*Crotalaria juncea* L.), vetch common (*Vicia sativa* L.), forage turnip (*Raphanus sativus* L.), millet (*Pennisetum glaucum*), lupine (*Lupinus albus*) and sunflower (*Helianthus annuus*) and buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). There was a significant difference in DM production only for the mix 3 treatment. Mix 1 and Mix 5 cocktails are recommended for cutting at 70 DAP. The other cocktails showed a higher production at 80 DAP.

Keywords: Soil conservation; Vegetable cocktails; Dry matter; Cover crops.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAIS E MÉTODO.....	8
2.1 Época de semeadura, área experimental e tratamentos.....	8
2.2 Implantação do experimento.....	12
2.3 Coleta das amostras.....	12
2.4 Análises estatísticas.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4. CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
APÊNDICE A - Tabela da análise estatística.....	23
APÊNDICE B - Precipitação no mês de maio e junho.....	23

1. INTRODUÇÃO

A conservação do solo é uma prática agrícola que prioriza a preservação da integridade do solo e busca minimizar a interferência humana nos processos naturais. O emprego de plantas de cobertura, também conhecidas como adubos verdes nesse sistema podem contribuir para a conservação do mesmo. Segundo Sousa Neto *et al.*, (2008) a incorporação de espécies de cobertura nos sistemas de plantio direto tem recebido grande ênfase, no que se refere à manutenção e melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, proporcionando aumento da infiltração e da disponibilidade de água para as plantas, minimizando, desta forma, os impactos ao ambiente. O uso de coquetéis vegetais vem sendo amplamente incorporado nesse tipo de sistema.

O coquetel vegetal pode ser definido como um conjunto de espécies pertencentes às várias famílias botânicas (leguminosas, gramíneas, cucurbitáceas etc.), semeadas e conduzidas ao mesmo tempo, cultivado antes da instalação da cultura principal ou em consórcio com esta, podendo ou não ser incorporado ao solo (Giongo, *et al.*, 2016). Pode ainda propiciar ao agricultor a colheita de subprodutos como alternativa de agregação de valor às plantas de cobertura (Coelho *et al.*, 2016). Além dos benefícios da produção da fitomassa aérea, devem-se considerar os benefícios do sistema radicular das espécies que compõem o coquetel. A exploração do solo em diferentes profundidades permite a ciclagem de nutrientes e a mobilização de nutrientes no perfil do solo, elevando a disponibilidade dos mesmos para as culturas (Giongo, *et al.*, 2016).

Embora sejam cultivadas espécies de várias famílias botânicas, como adubo verde, as da família Leguminosae ganham destaque por proporcionarem o aporte de elevadas quantidades de massa vegetal ao solo e formarem associação simbiótica com bactérias fixadoras de nitrogênio, conhecidas genericamente como rizóbios. Como resultado dessa simbiose, essas plantas são capazes de fornecer N (nitrogênio) para culturas de interesse econômico (Espindola *et al.*, 2005).

Além disso, a adubação verde com as plantas leguminosas é capaz de aumentar o estoque de C do solo mesmo em curto prazo (Imbana, *et al.*, 2021). Uma combinação interessante é a mistura de espécies crucíferas com espécies leguminosas (Couëdel *et al.*, 2019). Isto se deve ao fato de que as crucíferas suprimem doenças e pragas no solo, enquanto as leguminosas enriquecem o solo com nitrogênio. Portanto, a combinação dessas espécies pode fornecer proteção contra patógenos e aumentar os nutrientes disponíveis para o crescimento das plantas.

As características climáticas afetam todas as etapas das atividades agrícolas, com isto, o seu conhecimento se torna imprescindível para o planejamento agrícola, tendo como

exemplo a utilização de sistemas de irrigação, épocas de plantio, períodos de colheita, dentre outros (Souza *et al.*, 2014). Portanto, as espécies que integram os coquetéis vegetais devem demonstrar alta adaptabilidade às condições do solo e do clima local..

Em diversos estudos, a utilização de plantas de cobertura de verão, especialmente o girassol da família Asteraceae, tem demonstrado ser uma estratégia eficaz no manejo da supressão de plantas daninhas. Quanto a essa cultura, estudos como o de Macías *et al.* (2003) indicam que a cultura pode interferir no desenvolvimento de plantas daninhas através da alelopatia, mas o modo de ação destes compostos alelopáticos é pouco conhecido. Entretanto, os autores afirmam que provavelmente as causas se devem ao fato de o girassol ser fonte de lactonas sesquiterpênicas e outros compostos com atividade biológica que atuam na inibição de enzimas e macromoléculas essenciais.

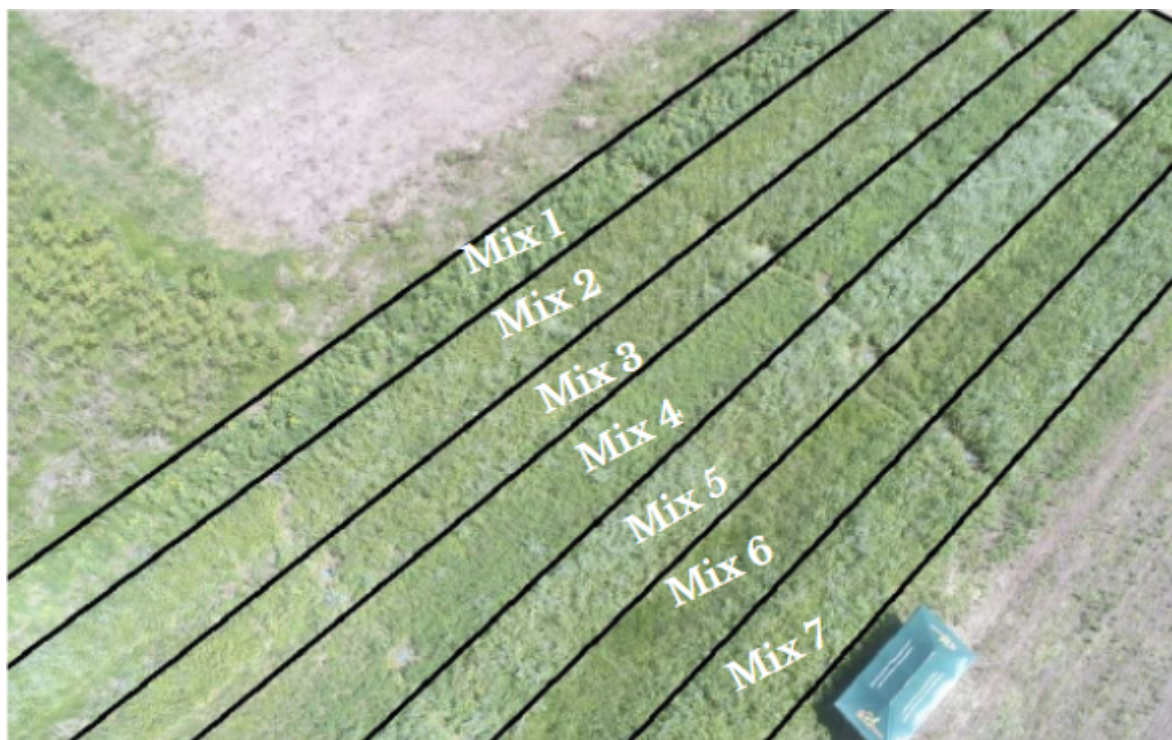
As plantas de cobertura devem apresentar alta capacidade de produção de fitomassa e, sobretudo, elevada resistência quanto à decomposição, que se relaciona à proporção entre carbono e nitrogênio (Crusciol *et al.*, 2005). A determinação de espécies de cobertura produtoras de fitomassa e os efeitos dos resíduos no solo são importantes para a adoção de estratégias adequadas de manejo visando à sustentabilidade do solo (Carneiro *et al.*, 2008). Visto isto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de matéria seca de diferentes coquetéis vegetais e a melhor época de corte, para as condições edafoclimáticas do município de Cruz das Almas.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 Época de semeadura, área experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido no período de 12 de maio a 02 de agosto de 2023 na fazenda experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizado no município de Cruz das Almas, região do recôncavo do Estado da Bahia, cuja as coordenadas geográficas são: 12°39'30"S 39°04'53"W, altitude de 215. O solo do local é classificado como um Latossolo Amarelo Distrocoeso, e está sendo manejado em sistema plantio direto há 15 anos **Figura 1**. As características físicas e químicas estão presentes na **Tabela 1** e **Tabela 2**, respectivamente. A região possui uma temperatura média de 24,5°C, caracterizada por um verão longo, com uma média de 102 mm de precipitação mensal e uma umidade média de 80% (UFRB, 2011).

Figura 1. Vista aérea da área experimental – faixas dos coquetéis de cobertura.



Legenda: Linhas meramente ilustradas, não estão em escala real. Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 1. Atributos físicos do solo na profundidade de 0 a 20 cm.

Atributos físicos e químicos	Teores (g/kg)
Areia total	785
Silte	42
Argila	173

Fonte: Autoria própria.

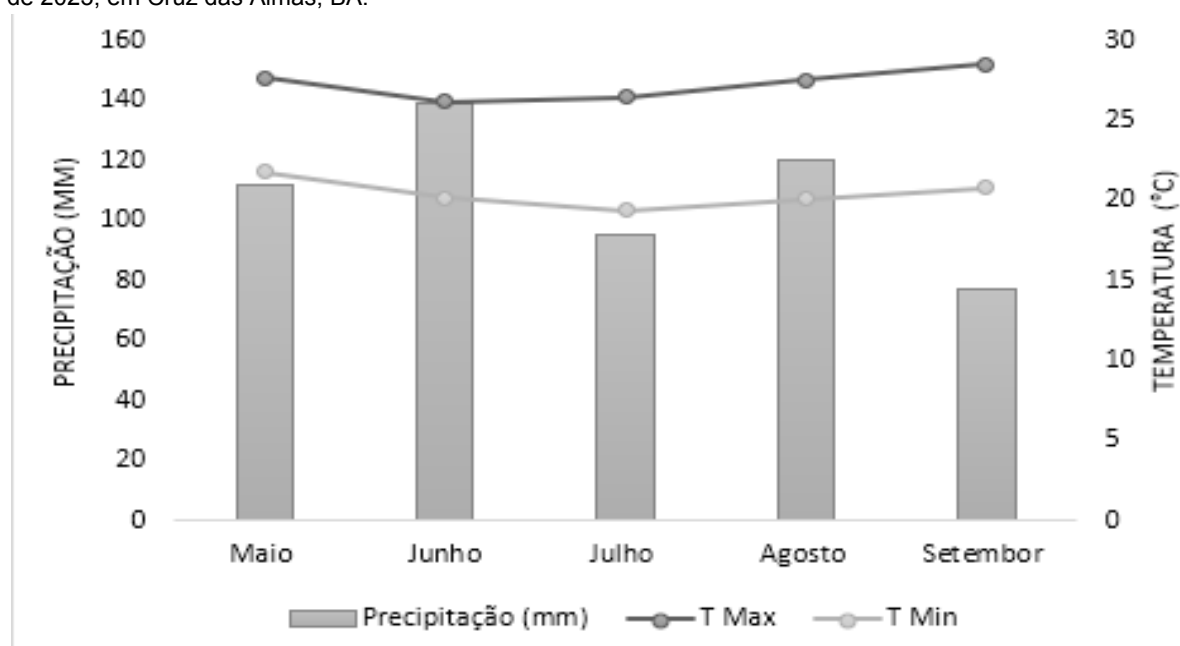
Tabela 2. Atributos químicos do solo na profundidade de 0 a 20 cm.

Atributos químicos	Teores
pH em água	6,0
Fósforo (mg/dm ³)	36
Potássio (cmol _c / dm ³)	0,31
Cálcio (cmol _c / dm ³)	1,35
Magnésio (cmol _c / dm ³)	0,62
Alumínio (cmol _c / dm ³)	0,0
Hidrogênio + Alumínio (cmol _c / dm ³)	1,32
Soma de bases (cmol _c / dm ³)	2,3
CTC (cmol _c / dm ³)	3,62
V (%)	64
Matéria orgânica (g/kg)	9,0

CTC: Capacidade de troca de cátions; V (%): Saturação por bases; Fonte: Autoria própria

As médias de precipitação e temperatura durante o período do experimento estão apresentadas na **Figura 2**. As espécies utilizadas para composição dos coquetéis de cobertura foram: Aveia branca (*Avena sativa* L.), aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), azevém (*Lolium perenne*), cevada (*Hordeum vulgare*), Crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.), ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), Milheto (*Pennisetum glaucum*), tremoço (*Lupinus albus*), girassol (*Helianthus annuus*) e trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*). Os coquetéis foram intitulados de: Mix 1, Mix 2, Mix 3, Mix 4, Mix 5, Mix 6 e Mix 7, às respectivas composições e porcentagem de cada Mix estão na **Tabela 02**. O experimento foi montado no delineamento em blocos casualizados (DBC), no esquema em faixas, as parcelas foram de 6,25 m x 2,60 m, com 3 blocos e 4 parcelas por bloco, totalizando uma área experimental de 2137 m².

Figura 2. Precipitação mensal (mm) e temperatura média mensal (°C) no período de maio de 2023 a setembro de 2023, em Cruz das Almas, BA.



Fonte: Estação meteorológica Embrapa.

Tabela 2. Composição dos tratamentos

Tratamento	Composição	Peso (g de sementes)	Porcentagem (%)
Mix 1	Aveia Branca	400	13,3
	Milheto	400	13,3
	Cevada	500	16,7
	Azevém	500	16,7
	Girassol	400	13,3
	Trigo Mourisco	400	13,3
	Nabo Forrageiro	400	13,3
Mix 2	Nabo Forrageiro	450	15,0
	Aveia Preta	1650	55,0
	Ervilhaca Comum	900	30,0
Mix 3	Aveia Branca	350	11,7
	Aveia Preta	350	11,7
	Cevada	700	23,3
	Azevém	700	23,3
	Ervilhaca Comum	900	30,0
Mix 4	Aveia Branca	700	23,3
	Milheto	700	23,3
	Cevada	700	23,3
	Nabo Forrageiro	300	10,0
	Tremoço	600	20,0
Mix 5	Nabo Forrageiro	500	16,7
	Milheto	1000	33,3
	Trigo Mourisco	500	16,7
	Tremoço	1000	33,3
Mix 6	Azevém	500	16,7
	Aveia Branca	500	16,7
	Girassol	500	16,7
	Ervilhaca Comum	325	10,8
	Tremoço	570	19,0
	Crotalária	600	20,0
Mix 7	Milheto	840	28,0
	Crotalária	440	14,7
	Girassol	620	20,7
	Nabo forrageiro	800	26,7
	Azevém	300	10,0

Fonte: Autoria própria.

2.2 Implantação do experimento

No preparo da área foi realizada a dessecação com herbicida glifosato a 1800 g i.a. t ha⁻¹, 15 dias antes do plantio. As diferentes sementes foram pesadas individualmente e posteriormente misturadas para compor os coquetéis vegetais. Na fase de implantação a taxa de semeadura foi de 50,0 kg por hectare, igual para todos os tratamentos. A semeadora e adubadora utilizada foi a Sam 200 de fluxo contínuo, com espaçamento entre linhas de 25,0 cm. No momento do plantio utilizou-se 100,0 kg de superfosfato simples por hectare como adubação de fundação, 30 dias após o plantio (DAP) em cobertura foi aplicado 75,0 e 25,0 kg por hectare, de uréia e cloreto de potássio, respectivamente. Todos os valores foram ajustados para a área experimental.

2.3 Coleta das amostras

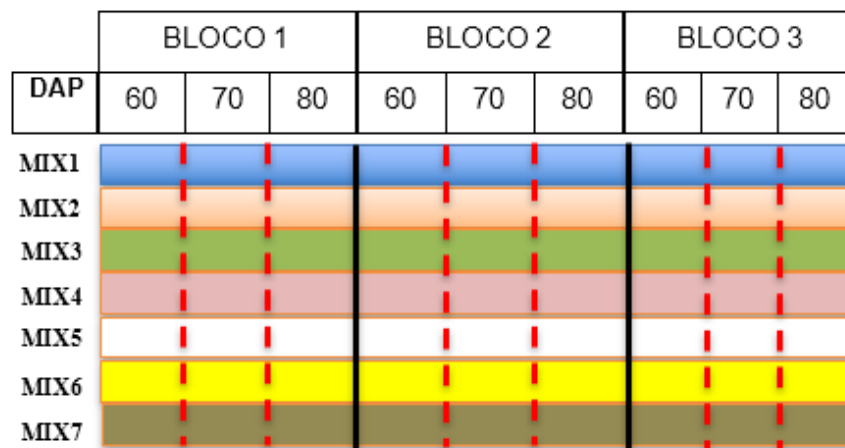
As coletas foram realizadas aos 60,70 e 80 DAP, com o auxílio de um quadrado de tubo PVC com dimensões de 1,0 x 0,5 m (0,5 m²) **Figura 3**, lançado ao acaso em cada parcela por duas vezes, totalizando uma área de (1 m²) por coleta de parcela. O corte foi realizado a 3 cm do solo, após a coleta da parcela a massa verde da parte aérea foi pesada e posteriormente as plantas foram separadas por espécies e pesadas individualmente, para determinar a participação de cada uma delas na produção de massa seca total. Logo após todo o material foi picado e misturado, retirou-se 400 gramas e encaminhou para secagem em estufa por 72 horas a 70 graus celsius, para determinar matéria seca. A **Figura 4** apresenta como foi realizada a coleta das parcelas nos diferentes cortes.

Figura 3. Coleta da massa verde com quadrado de tubo PVC com 0,5 m².



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 4. Esquema de corte das parcelas nos diferentes dias.



Fonte: Autoria própria.

2.4 Análises estatísticas

O experimento foi feito em blocos casualizado (DBC), no esquema em faixas. Onde os tratamentos consistiram na avaliação de 7 coquetéis de plantas (mix) com 3 datas de corte (60, 70 e 80 DAP). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de média de Scott Knott a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística para produção de matéria seca das espécies de cobertura detectou diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 3). O mix 3 diferiu dos demais apresentando a menor produção, $8,3 \text{ t ha}^{-1}$. No entanto, os tratamentos mix 5, mix 6 e mix 7 foram os mais produtivos, com valores superiores a 15 t ha^{-1} . O desempenho observado no mix 3 pode estar relacionado ao não desenvolvimento das espécies de azevém, ervilhaca e cevada.

Um fator determinante na produção de fitomassa foi o estabelecimento das plantas dentro dos tratamentos, pois, 30 dias após o plantio ocorreu a ausência de chuva o que levou as plantas a um déficit hídrico. A remoção da água torna a parede celular mais rígida e menos extensível e isso é um fator que contribui para a inibição do crescimento da planta pelo déficit hídrico (Taiz e Zeiger, 2017).

Tabela 3. Média da produção dos diferentes cortes, valores estipulados para t ha⁻¹.

MIX	MV	MS	TMS
1	74122 a	14628 a	0,198 a
2	80849 a	13019 a	0,162 b
4	75700 a	14153 a	0,188 ab
5	72156 a	15271 a	0,211 a
6	77333 a	15299 a	0,199 a
7	82489 a	15111 a	0,183 ab
3	43078 b	8332,4 b	0,192 a

Legenda: MV (matéria verde), MS (matéria seca), TMS (Teor de matéria seca). As letras indicam as diferenças entre médias e quando iguais não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Fonte: Autoria própria.

As espécies mais prejudicadas pelas condições climáticas foram a ervilhaca e o azevém que não tiveram representatividade em nenhuma parcela. A ervilhaca comum é sensível ao frio, à deficiência hídrica e ao calor, embora muitas plantas tenham se adaptado a invernos rigorosos e secos (Derpsch *et al.*, 1992). Em trabalho semelhante, Andrade (2022) constatou baixa participação da ervilhaca na composição dos coquetéis pela ocorrência de déficit hídrico além do crescimento lento que gera dificuldade para competir com espécies de rusticidade superior como aveia branca e nabo forrageiro. Segundo Carvalho e Vanolli (2022) o cultivo do azevém em áreas de estiagem pode apresentar limitações, sendo necessária a implementação de irrigação. Um limitante, para o azevém, é a necessidade de água, ela exige o uso contínuo de irrigação (Embrapa, 2007).

A cevada não se desenvolveu em nenhum tratamento, seu não estabelecimento foi atribuído a baixa qualidade das sementes, observadas visualmente no momento em que antecedeu o plantio.

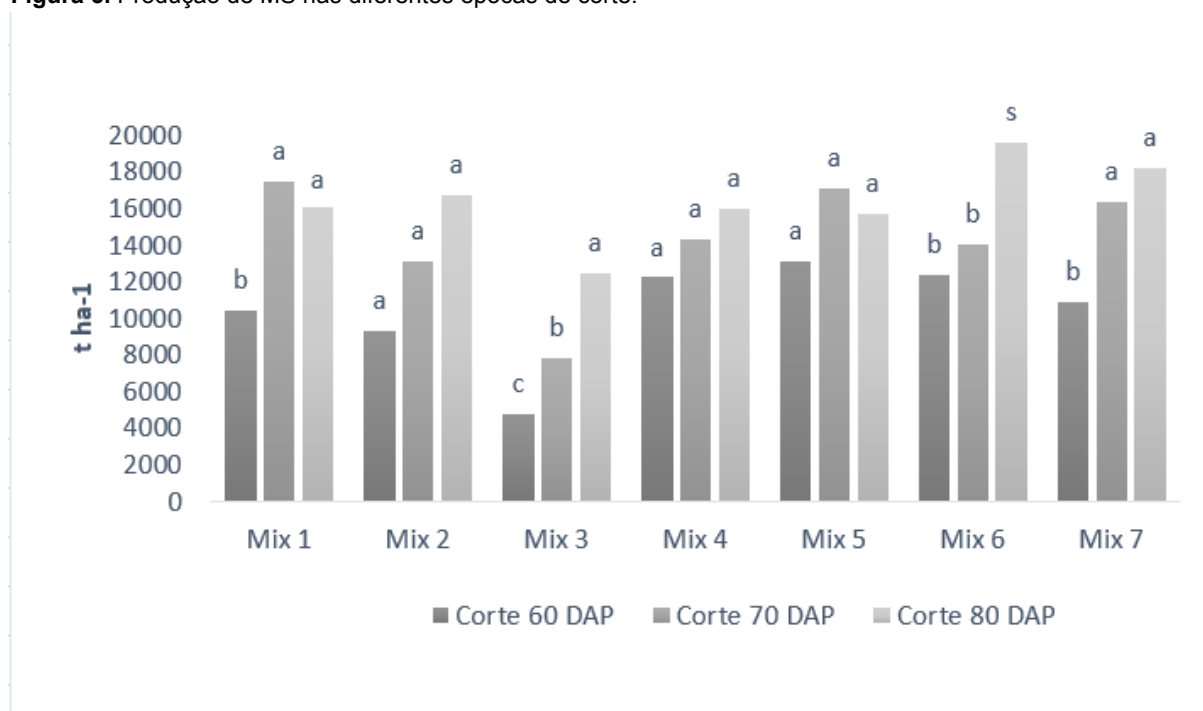
As espécies de ervilhaca e azevém apresentaram baixa adaptabilidade ao clima do local, logo a utilização das mesmas não é recomendada para o município.

O teor de matéria seca é um parâmetro importante que ajuda a entender a dinâmica de decomposição e liberação dos nutrientes. O teor de matéria seca dos diferentes tratamentos variaram de acordo com as espécies, onde o mix 2 apresentou o menor teor, tendo representatividade apenas da aveia preta e nabo forrageiro na composição da MS. O nabo forrageiro possui um baixo teor de matéria seca, além de sua fitomassa possuir fácil e rápida decomposição devido à baixa relação C/N, disponibilizando, de imediato, nutrientes às culturas subsequentes (EMBRAPA, 2021).

Com exceção do Mix 3, todos os demais coquetéis apresentaram produtividade superior a 13 t ha⁻¹, proporcionando assim os benefícios das plantas de cobertura no sistema produtivo.

O teste de média, Scott-Knott ($p < 0.05$), mostrou que houve diferença entre os tratamentos para as diferentes épocas de corte. A produção de MS aos 60 DAP foi inferior à produção aos 70 e 80 DAP em todos os tratamentos. Os tratamentos Mix 1 e Mix 5 apresentaram maior produção aos 70 DAP, aos 80 DAP ocorreu decréscimo na MS. Os tratamentos Mix 2, Mix 3, Mix 4, Mix 6 e Mix 7, apresentaram a maior produção de matéria seca aos 80 DAP (Figura 5).

Figura 5. Produção de MS nas diferentes épocas de corte.



As letras indicam as diferenças entre médias de MS e quando iguais não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ($p < 0.05$). Fonte. Autoria própria.

Todos os tratamentos apresentaram menor produção de MS aos 60 DAP, apesar do Mix 2, Mix 4 e Mix 5 não terem apresentado diferença significativa. Podemos atribuir esse fator ao déficit hídrico que ocorreu no desenvolvimento inicial, além da máxima produção de matéria seca das espécies serem superior a esse período.

A maior produção dos tratamentos Mix 1 e Mix 5 ao 70 DAP está relacionada à época de corte coincidir com o momento de maior acúmulo de matéria seca das espécies. O acúmulo de matéria seca em plantas anuais varia de acordo com a espécie e as condições ambientais, mas geralmente ocorre durante a fase de crescimento vegetativo antes da floração e da formação de sementes. De acordo com um estudo publicado no "Journal of Experimental Botany" por Allen Jr. e Burmester em 1995, "a maior acumulação de matéria seca ocorre durante o período vegetativo antes da floração" (Allen Jr. e Burmester, 1995).

Segundo Carvalho e Vanolli (2022), as plantas de nabo forrageiro, milho, trigo mourisco e girassol, possuem um ciclo até o florescimento de 40 a 80 dias, dependendo de condições edafoclimáticas, logo, o pico de matéria seca dessas espécies coincidiram com o momento do corte. O decréscimo da matéria seca nesses tratamentos aos 80 DAP, está ligado a precocidade do trigo mourisco que já estava em processo avançado de senescência, além das demais plantas estarem em estágio reprodutivo.

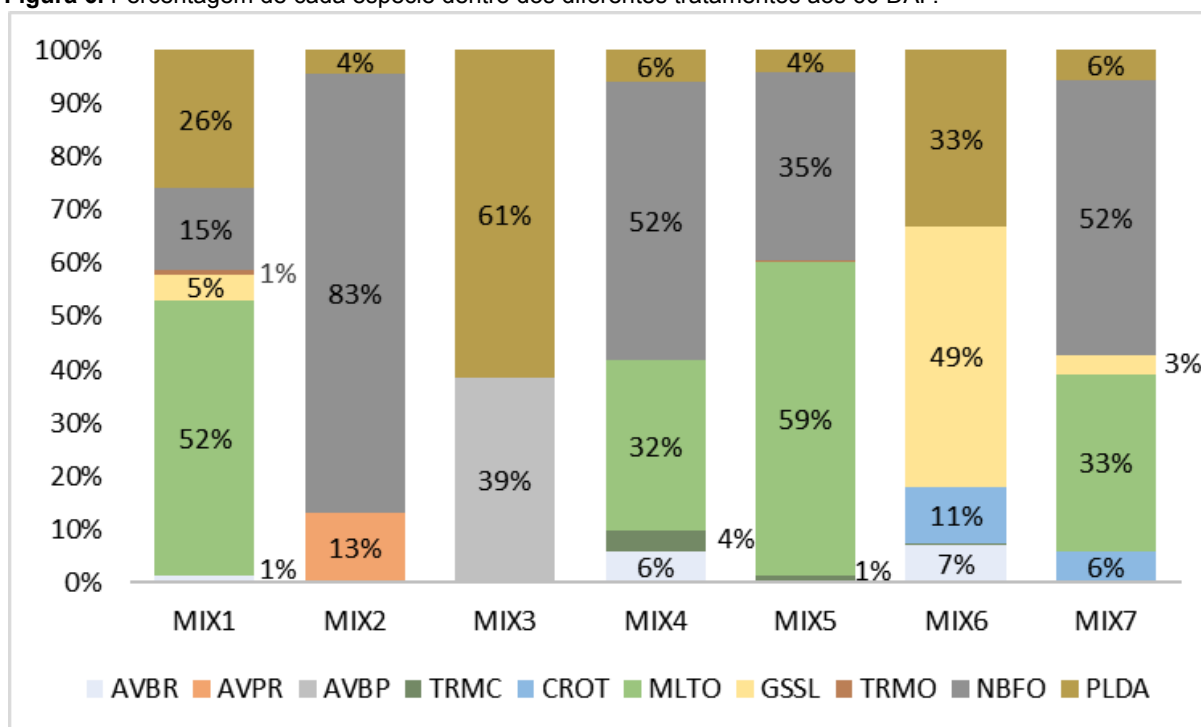
Os demais tratamentos que apresentaram produção de MS superior aos 80 DAP, possuem em sua composição maiores proporções de espécies de ciclo longo. Além disso, de acordo com Carvalho e Vanolli (2022) a aveia branca, aveia preta e crotalária possuem ciclos fenológicos variando de 80 a 120 dias até o florescimento.

Os cortes para os tratamentos Mix 1 e Mix 5, no município de Cruz das Almas, é recomendado que seu corte seja aos 70 DAP, por ser o momento de maior acúmulo de matéria seca. Os demais coquetéis apresentaram uma maior produção aos 80 DAP.

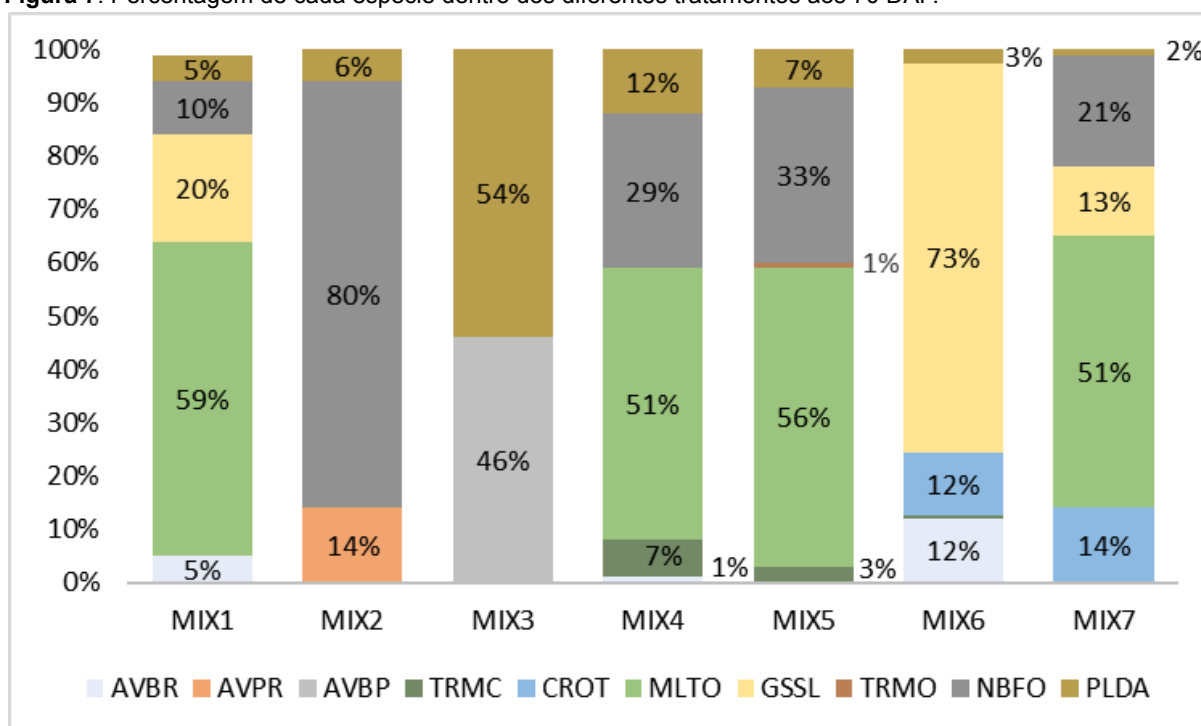
As figuras 6, 7 e 8 foram utilizadas para representar a participação das espécies nos tratamentos aos 60, 70 e 80 DAP. O parâmetro utilizado para determinar a participação foi a matéria seca das espécies. Independente do dia do corte, as plantas que apresentaram uma maior participação nos coquetéis foram milho e nabo forrageiro, o que também foi constatado visualmente durante o desenvolvimento do experimento. Apresentando assim, alta adaptabilidade às condições locais. Aveia branca, aveia preta, trigo mourisco, tremoço, obtiveram uma baixa participação na composição dos coquetéis. Vale ressaltar também que as espécies aveia, ervilhaca e cevada, foram consideradas com participação zero nos diferentes tratamentos. Logo, não foram adicionadas nas figuras 5, 6 e 7.

A maior produção das espécies de milho e nabo forrageiro pode ser atribuída a seus sistemas radiculares agressivos, desenvolvimento inicial rápido e baixa exigência hídrica (De Lima Filho *et al.*, 2023). Em trabalho semelhante desenvolvido em Santa Catarina Souza (2013), constatou uma maior participação na matéria seca do nabo forrageiro frente às espécies de cevada, centeio e aveia preta.

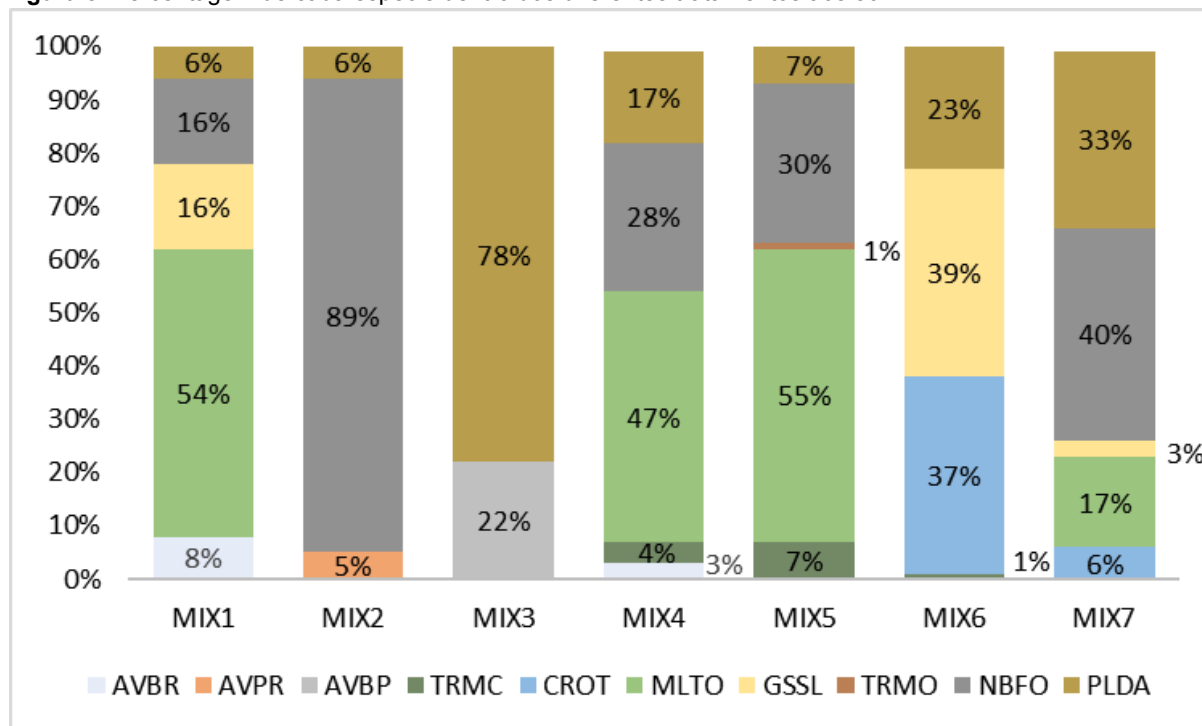
A baixa participação das aveias branca e preta podem estar relacionados ao fato de serem culturas de inverno, assim não apresentando boa adaptabilidade ao outono local, que possui temperaturas em média mais elevadas em comparação ao mesmo período da região Sul do Brasil. Como já foi salientado o trigo mourisco possui uma alta precocidade, fazendo com que a matéria seca entrasse em decomposição mais cedo frente às outras espécies. Já para o Tremoço, foi observado que as plantas se desenvolveram bem, mas, ocorreu uma baixa população, que foi relacionado a problemas no mecanismo de distribuição da sementeira.

Figura 6. Percentagem de cada espécie dentro dos diferentes tratamentos aos 60 DAP.

Legenda: AVBR = Aveia Branca; AVPR = Aveia Preta; TRMC = Tremeço; CROT = Crotalaria juncea; MLTO = Milheto; GSSL = Girassol; TRMO= Trigo Mourisco; NBFO = Nabo Forrageiro; PLDA = Plantas espontâneas.
Fonte. Autoria própria.

Figura 7. Percentagem de cada espécie dentro dos diferentes tratamentos aos 70 DAP.

Legenda: AVBR = Aveia Branca; AVPR = Aveia Preta; TRMC = Tremeço; CROT = Crotalaria juncea; MLTO = Milheto; GSSL = Girassol; TRMO= Trigo Mourisco; NBFO = Nabo Forrageiro; PLDA = Plantas espontâneas.
Fonte. Autoria própria.

Figura 8. Percentagem de cada espécie dentro dos diferentes tratamentos aos 80 DAP

Legenda: AVBR = Aveia Branca; AVPR = Aveia Preta; TRMC = Tremoço; CROT = Crotalaria juncea; MLTO = Milheto; GSSL = Girassol; TRMO= Trigo Mourisco; NBFO = Nabo Forrageiro; PLDA = Plantas espontâneas. Fonte. Autoria própria.

As plantas espontâneas alcançaram maior proporção aos 60 e 80 DAP, o tratamento mix 3 apresentou a maior proporção de plantas espontâneas chegando a 78,4 % aos 80 DAP. Em contrapartida os tratamentos mix 2 e mix 5, obtiveram menores participações de plantas espontâneas proporcionando uma maior cobertura do solo, mantendo a participação entre 4 e 7%. Em tratamentos em que o nabo forrageiro estava presente ocorreu uma redução das plantas espontâneas. O nabo forrageiro promove uma cobertura ao solo de 70% em cerca de 60 dias e, suas características alelopáticas inibem o desenvolvimento de espécies invasoras (Carvalho;Vanolli, 2022).

Segundo a Embrapa (2023), as plantas de cobertura inibem o desenvolvimento de plantas espontâneas, a partir de interações físicas, químicas ou biológicas. O efeito físico da cobertura morta é importante na regulação da germinação e da taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies. Tem-se como exemplo a redução da germinação de sementes fotoblásticas positivas, que requerem determinado comprimento de onda para germinar, (Embrapa,2023).

O mix 3 apresentou baixa produção de matéria seca, conseqüentemente uma baixa cobertura do solo e lento desenvolvimento inicial, essas condições levaram a uma grande proporção de plantas espontâneas nesse tratamento em todas as épocas de corte, Dessa forma, o mix 3 não é recomendado para o município de Cruz das Almas.

4. CONCLUSÃO

Com exceção do Mix 3, todos os demais coquetéis apresentaram produtividade superior a 13 t ha⁻¹.

O coquetel Mix 3 não é recomendado para o município de Cruz das Almas, os demais são recomendados.

O corte dos coquetéis Mix 1 e Mix 5 são recomendados aos 70 DAP. Mix 2, Mix 4, Mix 6 e Mix 7 são recomendados aos 80 DAP.

As espécies de ervilhaca e azevém apresentaram baixa adaptabilidade ao clima local, logo a utilização das mesmas não é recomendada para o município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN Jr., L. H.; BURMESTER, C. J. **Carbon Dioxide and Temperature Effects on Evapotranspiration and Water Use Efficiency of Safflower**. Journal of Experimental Botany, v. 46, n. 284, p. 1087-1096, 1995. Nabo Forrageiro - Portal Embrapa.

Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/sistema-plantio-direto/agrossistemas/sistema-santanna/producao/subsistema-algodao/nabo-forrageiro>. Acesso em: 6 nov. 2023.

ANDRADE, Rafael. **Avaliação de diferentes mix de plantas de cobertura hibernais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2022.

Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30962> . Acesso em: 6 nov. 2023.

CARNEIRO, Marco Aurélio Carbone et al. **Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de cerrado**. Bragantia, v. 67, p. 455-462, 2008.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/n9RR4SdtPHJqYT3xFKPpdLx/?lang=pt> . Acesso em: 26 nov. 2023

COELHO, Steliane et al. **Coberturas vegetais na supressão de plantas daninhas em sistema de plantio direto orgânico de milho.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 15, n. 1, p. 65-72, 2016.

Disponível em: <<https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/602>> Acesso em: 26 nov. 2023

Couëdel, Antoine, et al. **Crucifer-legume cover crop mixtures for biocontrol: Toward a new multi-service paradigm.** Adv. Agron. v. 157, p.55-139, 2019.

Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0065211319300562>> Acesso em: 25 nov. 2023

CRUSCIOL, C.A.C.; et al. **Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.40, p.161-168, 2005.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/74D7J4CYbJtmCkqbSyJN9Cj/>>. Acesso em: 26 nov. 2023

DE LIMA FILHO, Oscar Fontão et al. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática: volume 1.** 2023.

Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1153241>> Acesso em: 26 nov. 2023

DERPSCH, Rolfi; CALEGARI, Ademir. **Plantas para adubação verde de inverno.** Londrina: (IAPAR. Circular, 73), 80 p. 1992.

UFRB. **Cruz das Almas.** (Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011.

Disponível em: <<https://www.ufrb.edu.br/pgea/noticias/17-cruz-das-almas#>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

ESPINDOLA, Jose et al. **Adubação verde com leguminosas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, vol 5, 49 p. 2005.

Disponível em:
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/117975/1/00076310.pdf>> . Acesso em: 26 nov. 2023

EMBRAPA, Portal. **Primeira cultivar de azevém da Embrapa é lançada**. 2007.

Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18016910/primeira-cultivar-de-azevem-da-embrapa-e-lancada#:~:text=Um%20limitante%2C%20por%C3%A9m%2C%20%C3%A9%20a>>. Acesso em: 5 nov. 2023.

EMBRAPA, Portal. **Sistema de Plantio Direto: Nabo Forrageiro**. Embrapa Solos, 2021.

Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/sistema-plantio-direto/agrossistemas/sistema-santanna/producao/subsistema-algodao/nabo-forrageiro>>.
Acesso em: 5 nov. 2023

GIONGO, Vanderlise et al. **Uso de coquetéis vegetais em sistemas agrícolas irrigados no Semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 1 ed, p. 1-20, 2016.

Disponível em:
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1048481/1/COT166.pdf>>
Acesso em: 25 nov. 2023

IMBANA, Rugana et al. **Leguminosas como plantas de cobertura para melhoria da qualidade do solo**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 16, n. 4, p. 351-357, 2021.

Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8360178>> Acesso em: 25 nov. 2023

Macías, F. A. et al. 2003. **Allelopathy as a new strategy for sustainable ecosystems development**. Biological Sciences in Space, 17:18-23

Disponível em: <https://www.jstage.jst.go.jp/article/bss/17/1/17_1_18/_article/-char/ja/>
Acesso em: 25 nov. 2023

REZENDE, J. de O. **Recôncavo Baiano, berço da Universidade Federal segunda da Bahia: passado, presente e futuro**. Salvador: P&A, 2004. 194p.

RODRIGUES, Maria et al. **Solos e suas relações com as paisagens naturais no município de Cruz das Almas-BA**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 9, n. 2, p. 193-205, 2009.

Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/500/50016937017.pdf>> Acesso em: 25 nov. 2023

Sousa Neto, et al. **Atributos físicos do solo e produtividade de milho em resposta a culturas de pré-safra**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, n.2, p.255-260, 2008.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n2/a15v43n2.pdf>> Acesso em: 26 nov. 2023

SOUZA, Sirius et al. **Balço hídrico da bacia hidrográfica do Rio Caravelas (BA) como subsídio ao planejamento agrícola**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 7, n. 1, p. 83-92, 2014.

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Sirius-Souza-2/publication/269654308_Hydric_Balance_of_the_Caravelas_BA_River_Basin_as_a_Support_to_Farm_Planning/links/579f9d0b08aec1c721566d7/Hydric-Balance-of-the-Caravelas-BA-River-Basin-as-a-Support-to-Farm-Planning.pdf> Acesso em: 26 nov. 2023

TAIZ, Lincoln et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. Artmed Editora, 6 ed, 2017.

UFRB. **Cruz das Almas**. (Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/pgea/noticias/17-cruz-das-almas#>. Acesso em: 25 jul. 2023.

ZIECH, Ana et al. **Proteção do solo por plantas de cobertura de ciclo hiberna na região Sul do Brasil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 50, p. 374-382, 2015.

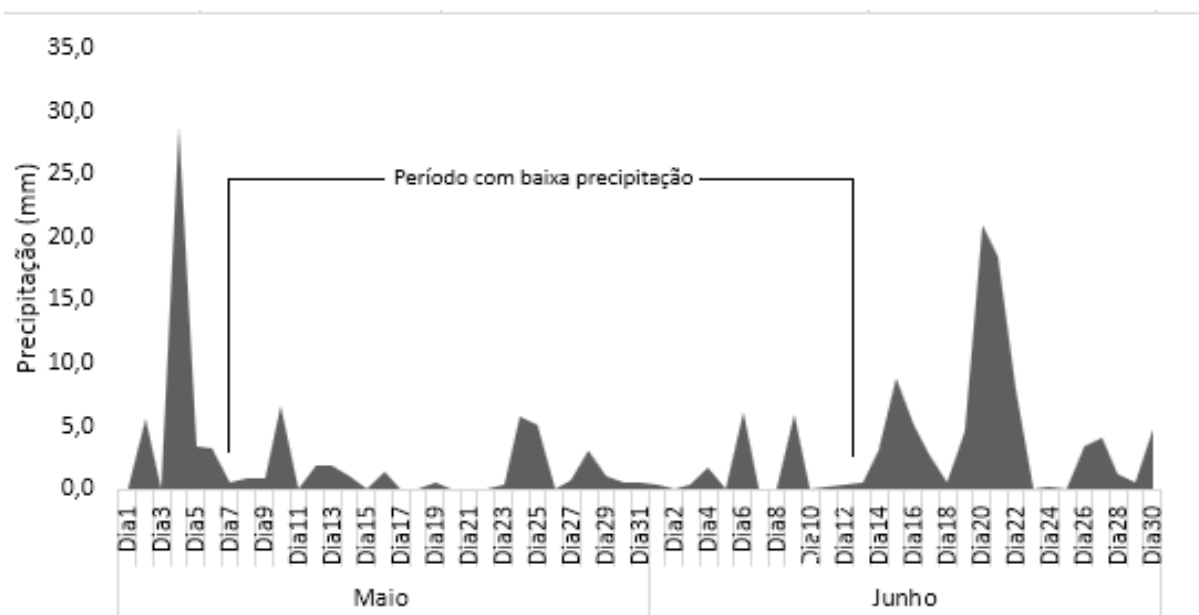
Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/TFfLPFK6y744c5BqRWW3Rcz/?lang=pt>> Acesso em: 25 nov. 2023

APÊNDICE A - Tabela da análise estatística

	GL	SQ	QM	Pr(>F _c)		
				MS	MV	MS/MV
Bloco	2	42378440	21189220	0.163540	0.0515510	0.163540
MIX	6	336196738	56032790	0.003156 **	0.002134 **	0.003156 **
Erro A	12	104436644	8703054			
DAP	2	381011480	190505740	0.007899 **	0.062947	0.007899 **
Erro B	4	37166881	9291720			
MIX*DAP	12	91901458	7658455	0.508899	0.657350	0.94314
Erro C	24	191270957	7958455			
Total	62	1184362598				
CV 1				21,55%	20.88%	9.22%
CV 2				22.26%	26.99%	13.72%
CV 3				20.62%	24.64%	10.013%

Legenda: MV (matéria verde), MS (matéria seca), MS/MV (Teor de matéria seca). Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE B - Precipitação no mês de maio e junho



Fonte: Autoria própria.