



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA

DIEGO EDUARDO SCHIRMANN

**EFEITOS DE EXTRATO DE *EUCALYPTUS SP.* SOBRE
SEMENTES DE FORRAGEIRAS**

CERRO LARGO – RS

2014

DIEGOEDUARDO SCHIRMANN

**EFEITOS DE EXTRATO DE *EUCALYPTUS SP.* SOBRE SEMENTES DE
FORRAGEIRAS**

Projeto apresentado à Universidade Federal da
Fronteira Sul, como parte das exigências do
Curso de Graduação em Agronomia, para a
aprovação na disciplina de TCC - I.

Orientador Prof. Dr. SIDINEI ZWICK RADONS

CERRO LARGO - RS

2014

DIEGO EDUARDO SCHIRMANN

**EFEITOS DE EXTRATO DE EUCALYPTUS SP. SOBRE SEMENTES DE
FORRAGEIRAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira sul.

Orientador: Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
09 / 12 / 2014

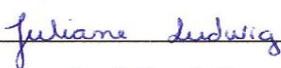
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons



Prof. Dr. Débora Leitzke Betemps



Prof. Dr. Juliane Ludwig

SCHIRMANN, DIEGO EDUARDO
EFEITOS DE EXTRATO DE EUCALYPTUS SP. SOBRE SEMENTES
DE FORRAGEIRAS/ DIEGO EDUARDO SCHIRMANN. -- 2014.
37 f.:il.

Orientador: SIDINEI ZWICK RADONS.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
AGRONOMIA , Cerro Largo, RS, 2014.

1. ALELOPATIA. 2. EUCALIPTUS sp.. 3. FORRAGEIRAS. 4.
SISTEMA AGROSILVIPASTORIL. I. RADONS, SIDINEI ZWICK,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

“Dedico a todos que contribuíram para o sucesso dessa etapa importante da minha vida, em especial aos que privaram-se de momentos e oportunidades de suas vidas para me ajudar.”

EFEITOS DE EXTRATO DE *Eucalyptus* sp. SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS.

Diego Eduardo Schirmann¹

RESUMO

A alelopatia caracteriza-se pelos efeitos danosos ou benéficos que metabólitos secundários produzidos por plantas, microrganismos ou fungos liberados no ambiente exercem sobre o desenvolvimento de sistemas biológicos naturais ou implantados. O presente trabalho teve por objetivo, testar o potencial alelopático de extrato de folhas de *Eucalyptus* sp. sobre a germinação e vigor de plântulas de forrageiras como aveia (*Avena strigosa* Schreb), Ervilhaca (*Vicia sativa*), capim sudão (*Sorghum sudanense*), milheto (*Pennisetum americanum*) e brachiaria (Brachiária *Brizantha*). Foram testados dois extratos aquoso de espécies de *Eucalyptus* *E. grandis* e *E. citriodora*, nas seguintes concentrações (0, 3, 10%) de cada espécie, onde a concentração 0% é a testemunha (água destilada). Decorrido o experimento, evidenciou-se potencialidades alelopáticas sobre a germinação da forrageira Brachiaria, já nas demais forrageiras o principal resultado está no atraso da germinação. Desta forma constatou-se que extratos do gênero *Eucalyptus grandis* e *citriodora* podem atuar de forma negativa em determinadas forrageiras, tanto na germinação como no desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Alelopatia, *Eucalyptus*, Forrageiras, Metabólitos.

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia com Ênfase em Agroecologia, Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Cerro Largo. Trabalho de Conclusão de Curso - CEP 97900-000 – Cerro Largo – Rio Grande do Sul- Brasil. Diego_schirmann@hotmail.com

EFFECTS OF *Eucalyptus* sp. EXTRACT ABOUT FORAGES SEEDS

Diego Eduardo Schirmann¹

ABSTRACT

The allelopathy characterized for the damaging effects or beneficial that second metabolites produced by plants, microorganisms or released fungi in the environment exert over the development of the natural biological systems or implanted. The present work had the objective of testing the allelopathic potential of the *Eucalyptus* sp. leaves extract on germination and vigour of the forages seedlings as oat (*Avena strigosa* Schreb), vetch (*Vicia sativa*), sudan grass (*sorghum sudanense*), millet (*Pennisetum americanum*) and brachiaria (*Brachiária Brizantha*). Two aqueous extracts of *Eucalyptus* *E. grandis* and *E.citriodora* species were tested in the following concentrations (0, 3, 10%) of each specie, where there is concentration 0% and the witness (distilled water). After the experiment, showed up allelopathic potential on the germination of Brachiaria forage, already in the other forages the main negative result it is on germination speed. This way it was found that extracts of the genus *Eucalypitus grandis* and *citriodora* can act in the negative way in certains forages, during the germination as in the development.

KEY WORDS: Allelopathy, Eucalyptus, Forages, Metabolites

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia com Ênfase em Agroecologia, Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Cerro Largo. Trabalho de Conclusão de Curso - CEP 97900-000 – Cerro Largo – Rio Grande do Sul- Brasil. Diego_schirmann@hotmail.com

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Atuação dos aleloquímicos no mecanismo fisiológico vegetal.....	11
Figura 2. Imagem demonstrativa da semeadura de sementes de Capim Sudão.....	21
Figura 3. Aspecto dos rolos de papel antes de serem incubados na “BOD”	21
Figura 4. Aspecto das caixas de “gerbox” contendo sementes de braquiária.....	22
Figura 5. Imagem mostrando diferença entre os tratamentos, testemunha e extrato a 10 % de <i>Eucalyptus citriodora</i>	24
Figura 6. Gráfico ilustrativo da evolução de germinação de Brachiaria.....	26
Figura 7. Gráfico ilustrativo da evolução de germinação de Cap Milheto.....	27
Figura 8. Gráfico ilustrativo da evolução de germinação de Cap Sudão.....	29
Figura 9. Gráfico ilustrativo da evolução de germinação de Aveia Preta.....	30
Figura 10. Gráfico ilustrativo da evolução dgerminação de ervilhaca.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela com o MMS respectivo de cada espécie de forrageiras avaliadas.....	20
Tabela 2. Tabela esquematizando os tratamento que foi realizados com cada espécie de forrageira.....	20
Tabela 3. Período em numero de dias necessários para avaliação da germinação das forrageiras.....	22
Tabela 4. Resultados dos tratamentos submetidos à espécie forrageira de Brachiaria.....	25
Tabela 5. Resultados dos tratamentos submetidos à espécie forrageira de Cap Milheto.....	27
Tabela 6. Resultados dos tratamentos submetidos à espécie forrageira de Cap Sudão.....	28
Tabela 7. Resultados dos tratamentos submetidos à espécie forrageira de Aveia Preta.....	30
Tabela 8. Resultados dos tratamentos submetidos à espécie forrageira de Ervilhaca.....	31

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Alelopatia.....	10
2.2. Sistemas Agrosilvipastoris	12
2.3. Eucalipto	14
2.4. Forrageiras	15
2.5 Efeitos de extratos de eucalipto em plantas	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1 Local.....	19
3.2 Locais de Coleta, Elaboração dos Extratos e Preparo.....	19
3.3 Ensaio Laboratório.....	19
3.4 Variáveis Avaliadas.....	22
3.4.1 Germinação.....	23
3.4.2 Índice de Velocidade de Germinação (IVG).....	23
3.4.3 Crescimento de Plântulas	23
3.5 Delineamentos Experimental.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Brachiaria.....	24
4.2 Milheto	26
4.3 Cap Sudão.....	28
4.4 Aveia Preta	29
4.5 Ervilhaca	31
5. CONCLUSÕES.....	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

Em uma busca por uma agricultura cada vez mais sustentável, atualmente a utilização de sistemas agroflorestais ou silvipastoris tem sido uma prática cada vez mais utilizada principalmente pela agricultura familiar em áreas mais reduzidas.

Dentro desses sistemas integrados de produção de silvicultura, agricultura e pecuária, o gênero *Eucalyptus* sp. tem se destacado em comparação a outras espécies, principalmente pela sua eficiência de produção de madeira e por não comprometer de forma abusiva a radiação solar para as demais plantas do sistema que estão em estratos inferiores.

Além da competição por luminosidade, pode ocorrer efeitos prejudiciais, tais como efeitos alelopáticos de uma cultura sobre outras reduzindo significativamente a produtividade da lavoura, tornando-se sistema menos lucrativo que sistemas tradicionais.

Segundo relatos de Taiz Zeiger (2004), os vegetais são capazes de produzir e liberar para o ambiente substâncias ou metabolitos primários e secundários, por diversas partes da planta viva como mortas, como folhas, raízes e também matérias em decomposição da serapilheira.

Em suas pesquisas, Ferreira (2000) constatou que diversas espécies de *Eucalyptus*, tais como *E. grandis* e *E. citriodora*, são capazes de sintetizar compostos fenólicos solúveis em água, terpenóides voláteis e outros inibidores encontrados em suas folhas, que excretados podem trazer prejuízos às demais plantas que compõem o meio.

Alguns trabalhos encontrados de estudos realizados com espécie de *E. grandis* e *E. citriodora*, apenas sobre culturas indicativas como a alface (*Lactuca sativa*) mostraram efeitos evidentes desses extratos sobre o desenvolvimento das culturas. Com o crescimento da utilização de sistemas agrossilvipastoris pelos produtores, por ser um sistema com poucos estudos relacionando a interação das plantas e animais que integram esse sistema, principalmente estudos relacionados a efeitos alelopáticos de espécies de eucalipto sobre forrageiras, o que deixa uma lacuna na questão de qual seria melhor forrageira a ser adotada ou se o eucalipto é a cultura ideal para o manejo desse sistema.

O presente trabalho tem por objetivo, testar o potencial alelopático de extrato de folhas de *Eucalyptus* das espécies *E. grandis* e *E. citriodora* sobre a germinação e vigor de plântulas de forrageiras como aveia (*Avena strigosa*), Ervilhaca (*Vicia sativa*), capim sudão (*Sorghum sudanense*), milheto (*Pennisetum americanum*) e brachiária (*Brachiária Brizantha*).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Alelopatia

O termo alelopatia, apesar de observado desde primórdios da humanidade, foi definido em 1937 por pesquisador Hans Molish, australiano que se baseou na união das palavras gregas “*allélon*” e “*pathos*”, que significam, respectivamente, mútuo e prejuízo para conceituar a interferência entre plantas pela liberação de substâncias químicas elaboradas por tecidos vivos e mortos; (Rice, 1974).

Segundo Molish (1937), alelopatia é “a capacidade das plantas, superiores ou inferiores, produzirem substâncias químicas que, liberadas no ambiente de outras, influenciam de forma favorável ou desfavorável o seu desenvolvimento” (Souza, 2002). “Embora sua definição, a palavra alelopatia passou a ser usada com uma conotação restrita a efeitos prejudiciais, diretos ou indiretos de uma planta sobre a outra por compostos químicos liberados no ambiente” (Rice, 1974).

Para Almeida (1988) as substâncias químicas benéficas ou prejudiciais liberadas pelas plantas, desempenham varias funções, como dormência de sementes, latência de gemas, proteção contra inimigos como plantas competidoras, insetos e microrganismos que podem de certa forma trazer algum malefício para seu perfeito desenvolvimento. As substâncias liberadas pelas plantas, não deixam de ser uma forma de comunicação entre elas, pois com isso a planta consegue identificar e distinguir se organismos vivos ao seu redor pode lhe trazer algum benefício, prejuízo ou também serem indiferentes ao seu desenvolvimento, Almeida (1990).

Segundo Rezende et al. (2003) a alelopatia pode ser em muitos casos confundida com competição, mas são termos diferentes, pois a competição está aliada a retirada ou redução de algum fator contido no meio que seja necessário a outra planta no mesmo ecossistema, da mesma forma, Taiz e Zeiger (2002) relatam que a competição está aliada a retirar de plantas vizinhas recursos que façam elas reduzir seu desenvolvimento e crescimento, ao ponto de plantas dominantes terem mais acesso à luz, água e nutrientes para proporcionar uma maior adaptação evolutiva.

A alelopatia, atualmente torna-se um mecanismo importante no manejo ecológico, pois influencia a formação de comunidades vegetais pela dominância e sucessão que algumas

plantas exercem sobre as outras. As substâncias alelopáticas, são encontradas e distribuídas em diversas partes das plantas, desde folhas até o sistema radicular das mesmas. Para Carvalho (1993), essas substâncias químicas liberadas pelas plantas, podem inibir até estimular germinação, crescimento e/ou desenvolvimento das plantas que se encontram no agroecossistema, isso dependendo da concentração desses aleloquímicos e também da suscetibilidade de cada espécie.

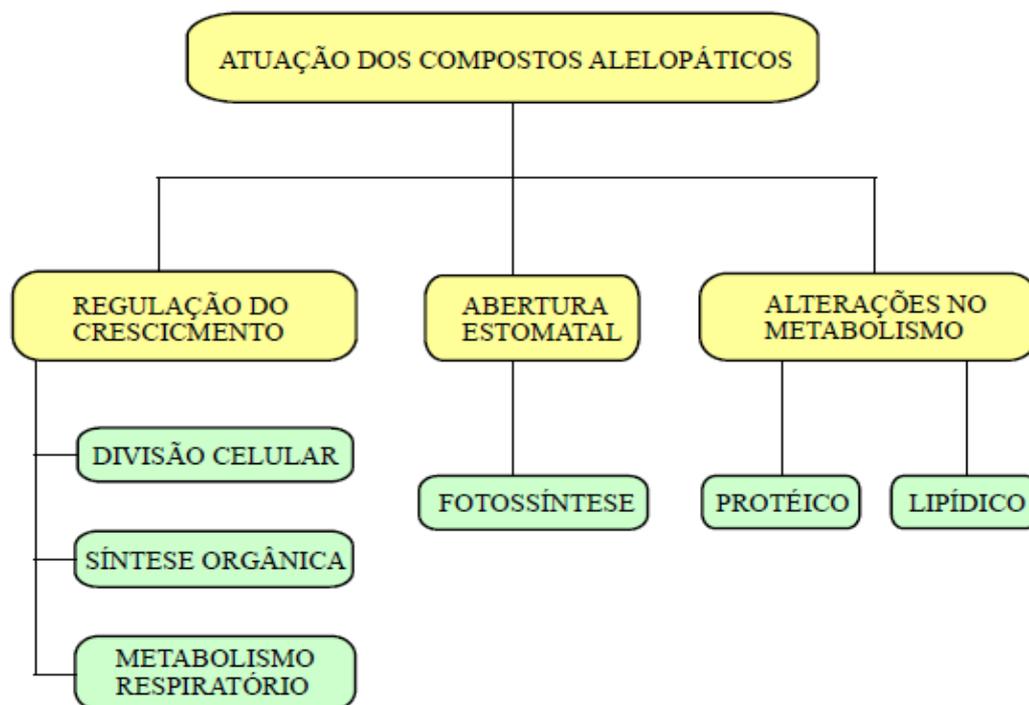


Figura 1. Atuação dos aleloquímicos no mecanismo fisiológico vegetal.
Fonte: Goldfarb et. al (2009).

Apesar de muitos estudos realizados por pesquisadores, temos poucas informações de como e quais as substâncias alelopáticas precisamente que atuam nas plantas, pois existem substâncias que afetam o funcionamento de mais de uma função, dificultando a distinção pela existência de efeitos colaterais. Almeida (1991), citado por Goldfarb M. (et.al 2009) “ menciona que as substâncias alelopáticas provocam redução da germinação, falta de vigor vegetativo ou morte das plântulas, amarelecimento ou clorose das folhas, redução do perfilhamento e atrofiamento ou deformação das raízes”. Já Rice (1984), alega em seus estudos que existem inúmeras substâncias alelopáticas tanto primárias e quanto secundárias, dentre essas substâncias vegetais e microbiológicas podemos citar torno de 300 já estudadas.

Outra questão de grande relevância adotada é o tempo de atuação das substâncias prejudiciais, alelopáticas, e permanência no solo. Para Barcik (1999), comparando o tempo de permanência ativa dessas substâncias, podemos declarar que solos com maior teor de areia, são solos onde as moléculas de aleloquímicos permanecem mais tempo ativas. Isso ocorre, pois solos mais argilosos e com maior teor de matéria orgânica, além de reterem mais moléculas e inativando-as também atuam na degradação deixando elas por menos tempo ativas no solo. De acordo com Rice (1984), o ciclo do nitrogênio possui diversas fases e dentre algumas as substâncias alelopáticas podem interferir tanto na relação de nitrogênio livre para as plantas, como também na eficiência da fixação biológica de nitrogênio por leguminosas.

2.2 Sistema Agrosilvipastoril

Sistemas agrosilvipastoris tanto como silvipastoris, são sistemas que atuam no equilíbrio e manejo dos recursos naturais, baseados na ecologia, onde há diversificação pela integração de árvores em locais de pastejo, juntamente com produção agrícola, visando principalmente aumentar os benefícios sociais, econômicos e ambientais das áreas dos produtores. Segundo (Macaulay, 2005), esse sistema de produção baseia-se resumidamente na produção de grãos e/ou animais e árvores cultivados simultaneamente ou sequencialmente na mesma área de produção.

Essa integração de sistemas de produção traz consigo grandes benefícios para produtores, tanto em ganhos econômicos como ambientais. No entanto esse sistema de produção requer atenção em vários pontos, principalmente na implantação como a necessidade de um planejamento do local, modo de trabalho e principalmente da espécie de árvores e forrageiras a serem utilizadas. Para Montoya et al. (1994) a espécie arbórea é de grande importância pois pode trazer efeitos de desagrado ao sistema como substâncias tóxicas para animais, hábito de crescimento que proporcione condições desfavoráveis as plantas pelo bloqueio da entrada de radiação e também devem ser levados em consideração os efeitos alelopáticos que a espécie lenhosa impõem sobre as forrageiras.

Inicialmente esses sistemas agrosilvipastoris, eram taxados como um meio de um maior aproveitamento da área produtiva da propriedade, fazendo a integração entre os sistemas simultaneamente. Atualmente, para muitos autores, entre eles Oliveira et al. (2003), a

utilização de sistemas agroflorestais e silvipastoris, traz muitos outros benefícios, tanto sociais, quanto ambientais e econômicos. Nesses podemos destacar a recuperação de áreas degradadas se comparadas à pecuária tradicional, além da conservação do solo e recursos naturais, sequestro de carbono e aumento da biodiversidade.

No que se trata de benefícios do sistema para o solo, a médio longo prazo está à ciclagem de nutrientes, que no caso árvores ou arbustos retiram nutrientes de locais mais profundos do solo, e através da deposição de folhas e ramos deixando esses novamente disponíveis para as forrageiras. Contudo, também na parte de nutrientes, salienta-se a adesão dos nutrientes as raízes das plantas, pois esses em camadas mais profundas são lixiviados para lençóis freáticos, não ficando disponíveis para as plantas, o que acontece em sistemas tradicionais (Gyenge et al. 2002).

Outro benefício, segundo Cruz et al. (1999), através da mudança que ocorre no microclima dentro do sistema pelo sombreamento, é a alteração e melhoria da atividade microbiológica do solo. Dependendo da espécie em questão, podemos ter benefícios superiores como a fixação biológica de nitrogênio pelas leguminosas. O sistema também contribui para melhoria na estruturação do solo, pois a presença de pastagens em áreas declivosas, através do plantio em nível, contribui-se para controle da erosão (Carvalho et al. 2002; Lin et al. 2001)

Já na questão de bem estar animal, as vantagens do sistema silvipastoril são indiscutíveis, para Machado et al (2008), os sistemas de integração silvicultura e pecuária proporcionam uma qualidade acima de sistemas tradicionais pelo microclima diferenciado com sombra e sensação térmica mais baixa, além das árvores proporcionarem quebra vento e abrigo.

Essas vantagens, comparadas a sistemas tradicionais, refletem-se em uma estação de pastejo maior o que resultará no final em maior ganho de peso ou produção de leite, gerados pela diminuição da ocorrência de estresse climático, que na pecuária leiteira é muito preocupante principalmente pelo fato de problemas reprodutivos nas estações mais quentes.

“A sombra de árvores é considerada uma das mais eficientes para conferir conforto térmico aos animais. Em pastagens, com poucas árvores, é comum observar grandes aglomerações de animais sob a copa das árvores nas horas mais quentes do dia. Mesmo o gado nelore, bem adaptado ao clima tropical, procura a sombra das árvores para fugir do calor excessivo. Atualmente, com a tendência crescente do cruzamento industrial com raças

européias de corte, o sombreamento dos pastos torna-se ainda mais importante. Para o gado leiteiro criado a pasto, sabe-se que a falta de sombra nas pastagens pode causar queda de 10% a 20% na produção de leite“ (VALENTIN, et.al EMBRAPA, 2000).

Apesar dos inúmeros benefícios da integração entre sistema de produção de madeira carne e grãos, para Dias-Filho (2006) há problemas nesses sistemas que devem ser levados em conta. Por exemplo, pastagens de clima tropical sofrem com sombreamento, diminuição da radiação solar, além da competição travada entre as plantas por água e nutrientes, reduzindo o desenvolvimento das forrageiras.

Além da competição exercida entre as plantas, ocorrem processos como a alelopatia de uma espécie sobre a outra, dificultando seu desenvolvimento. Também como entrave em sistemas agrosilvipastoris está a dificuldade na mecanização pelo plantio de árvores, dificultando de certa forma uma automação de tratamentos culturais a serem realizados nos ecossistemas.

2.3 Eucalipto

O eucalipto, nativo da Austrália, onde quase a totalidade das florestas é dessa planta, despertou interesse de alguns estrangeiros que admirados com sua alta capacidade de produção de madeira, em 1823 foi trazido para América do Sul, precisamente ao Chile, o primeiro país sul-americano a receber sementes dessa planta. Já no Rio Grande do Sul, as primeiras mudas de eucalipto foram introduzidas e plantadas por Frederico de Albuquerque em 1868.

A grande popularidade dessas espécies exóticas em nosso país é explicada pelo seu crescimento rápido e grande produção tanto de madeira como de subprodutos, além da alta adaptação que espécies de eucalipto encontraram em diversos tipos de solos e clima, sendo do Rio Grande do Sul até o Centro-Oeste a melhor faixa de desenvolvimento encontrada.

Sturion et al. (1987), em seu trabalho, contabilizaram cerca de doze espécies de eucalipto cultivadas no Brasil. Dentre elas podemos citar o *Eucalyptus grandis* e também *Eucalyptus citriodora*, sendo este último muito usado tanto em cultivos singular como também utilizado em sistemas de integração como silvipastoris ou agrosilvipastoris, é bastante apreciado pelos produtores pois além da madeira e sombra, podendo ser extraído parte da sua copa, e encaminhada para a indústria de limpeza e cosméticos.

Já *E. grandis*, espécie mais cultivada no Brasil, devido seu rápido e crescimento e pela qualidade da madeira como também de seus subprodutos utilizados para lenha. A madeira do *E. grandis* muito apreciada pela sua alta resistência e de coloração mais escura e firme pode ser utilizada em construções que ficam expostas a intempéries do clima, sendo mais duradouras que outras espécies exóticas. Essa espécie, muito utilizada em sistemas de integração lavoura pecuária, por apresentar alto crescimento e apresentar uma copa ao mesmo tempo densa, mas não muito ampla permitindo a entrada de radiação solar devido seu porte de crescimento bem ereto.

2.4 Espécies Forrageiras

O Brasil, país de vastas extensões continentais com clima favorável propicia um excelente desenvolvimento de plantas forrageiras utilizadas para alimentação animal, isso proporciona ao país um ônus para a produção de carne a baixo custo, segundo Valls e Peñaloza (2000).

Até algumas décadas, mais da metade das forrageiras cultivadas no Brasil eram oriundas do continente africano. Atualmente pesquisadores já vem investindo em espécies forrageiras nativas do continente americano, mesmo sendo tímido esse crescimento pode trazer grandes vantagens a pecuária brasileira. (Valls 1994).

A aveia preta é uma forrageira de inverno, originária de clima subtropical, mas com alta adaptação, pois apresenta alta variabilidade genética intra e interespecífica segundo Rosseto e Nakagawa (2001). A mesma possui valor forrageiro comprovado com excelente qualidade nutricional, boa palatabilidade e digestibilidade (EMBRAPA, 2000). Contudo, a aveia possui além dessas propriedades forrageiras exploradas, a possibilidade do uso desta como granífera para indústria de ração e produtos alimentícios para seres humanos. Também tem alta eficiência e utilização para cobertura e adubação verde na época do inverno na Região Sul do país.

As principais espécies de aveias cultivadas no País são: a aveia branca (*Avena sativa*), a aveia amarela (*Avena byzantina*) e a aveia preta (*Avena strigosa*). As aveias brancas e amarelas são utilizadas para produção de forragem e grãos, já a aveia preta é indicada para a produção de forragem (FLOSS, 1988).

A ervilhaca, uma leguminosa forrageira de grande valor nutritivo, planta de ciclo anual de clima temperado e subtropical, altamente adaptada à Região Sul do país. Possui habito de crescimento trepador, segundo Calegari (et al, 1992), apesar de ser pouco resistente ao calor e estiagem, se adaptou muito bem ao clima do Rio Grande do Sul, onde tem-se invernos rigorosos e secos.

Essa forrageira, possui dois propósitos de utilização, um principalmente como cobertura de solo, pela sua grande capacidade de produção de massa e, além disso, proporcionar a fixação biológica de nitrogênio, deixando-o disponível para cultivos de verão posteriormente. Também é muito indicada na alimentação de bovinos, pelo seu alto valor protéico e boa palatabilidade. Alcântara et al.,(1992) sugere que para região sul do Brasil a semeadura deve ser realizada entre os meses de abril a maio, onde a planta consegue alcançar seu máximo rendimento.

O milheto é uma gramínea com crescimento cespitoso e ereto, originou-se no continente Africano, o que lhe traduz uma alta capacidade de suporte a condições climáticas adversas (BRAZ et. al., 2004). Possui um ciclo vegetativo de 150 a 160 dias e é utilizada principalmente para pastejo, e também outras finalidades como feno, produção de grãos para ração, silagem, além disso, pela sua ação contra nematoides é muito utilizada como cobertura de solo.

Para Kichel et. al. (1998), o milheto por sua alta palatabilidade e digestibilidade, aliadas a alta produção de matéria seca acondiciona a ele um excelente substituto para o sorgo, que além de alto custo de implantação da pastagem em estagio inicial se torna tóxico para os animais, assim o milheto sendo uma boa alternativa. Outra vantagem apontada em relação ao milheto comparado a outras forrageiras de verão, pelo fato das pastagens suportarem altas cargas de animais por área, facilitando o manejo dos produtores de leite principalmente.

O milheto vem se destacando atualmente nas pequenas propriedades como forrageira, principalmente pelo seu menor custo de implantação e alta produção de massa, isso, pois durante verão, onde a oferta de leite no país é maior o preço decai, sendo uma alternativa para agricultores aumentar a produção de leite para terem a mesma receita, recorrendo ao milheto pela alta capacidade de produção e baixo manejo que a cultura necessita Kollet et. al. (2006). A facilidade no manejo se da pelo fato de alta adaptabilidade em diversos tipos de solo, além

de grande resistência a períodos de estiagem e altas temperaturas se comparadas a outras forrageiras de estação de verão.

O capim-Sudão é uma forrageira anual de verão, pertencente à família Poaceae, originária do Sudão e sul do Egito, a que traz o nome, primeiramente introduzida a países da América do norte, e pela década de 1910 trazida para Brasil e outros países da América latina. Essa gramínea, diferente ao capim sorgo, não possui em sua fase inicial de desenvolvimento toxina para os animais, podendo ser pastejado e aproveitado de forma racional desde início do desenvolvimento, onde possui a máxima porcentagem de nutrientes e menos fibras não digestíveis, (Tabosa, 1993).

O sorgo Sudão, uma planta de grande aceitação pelos agricultores que utilizam tecnologias mais baixas para implantação de pastagens, isso, pois planta de ampla adaptabilidade a diversos tipos de solos e a ambientes de baixa umidade. Essa gramínea com características de xerófitas e ciclo de produção curto apresenta boa produtividade, (Vieira Leite, 2006).

O gênero *Brachiaria* grupo de forrageiras para regiões tropicais, gramíneas nativas da África, compreendem em torno de 200 espécies, sendo representativas no Brasil 16 espécies. Esse gênero de grande importância para pecuária nacional, pois são forrageiras de alta produtividade de massa seca, e alta adaptabilidade em várias condições de solo, desde solos férteis e úmidos até solos pobres como caso do cerrado em condições de estiagem e solos rasos. Segundo Pivello (2005), a braquiaria tem grande importância devido à tolerância exercida sob solos com concentração alta de alumínio tóxico. De modo geral, essa gramínea cespitosa, é utilizada principalmente para alimentação de bovinos de corte devido sua baixa quantidade de proteína bruta, sendo pouco utilizada para bovinocultura de leite. Seu maior alcance está em regiões mais quentes como caso da região Centro Oeste, por ser cespitosa adota características de pastagens perenes, diferente do Sul do país devido à sensibilidade a geadas, mas se bem manejada no inverno retoma a produção na primavera seguinte (Bogdan, 1977).

2.5 Efeitos de Extrato de Eucalipto em Plantas

Através da busca de receitas para propriedades, SCHREINER (1986) aponta a integração de produção de madeira com culturas agrícolas como feijão e algumas hortaliças.

Segundo o autor, essa integração nem sempre é benéfica, devido a excreção de metabolitos que plantas da espécie de *Eucaliptus* sp. Podem trazer para culturas muito sensíveis.

PEREIRA (2003) testou extratos de folhas de *Eucalytus grandis* sobre três espécies de culturas agrícolas, os extratos com diferentes concentrações, onde obteve por resultado de influencia na germinação de Alface e repolho a partir de concentrações de 20%.

Para o autor, o órgão da planta de *E. grandis* que apresenta maior influencia sobre a produção de aleloquímicos é a folha, pois as mesma concentrações de extratos retiradas do caule e raízes foram testadas e não trouxeram resultados significativos na inibição ou estímulo a germinação.

São variados os efeitos do extrato de *Eucaliptus* sp. sobre outras plantas, segundo Steffen et al, (2000), em seus estudos relacionados com óleo de essências de eucalipto sobre outras plantas, constatou que esse óleo traz benefícios como a bioestimulação se plantas de *Eucaliptus grandis* tratadas desde a germinação, melhorando seu crescimento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) no campus de Cerro Largo - RS, nos meses de julho a agosto de 2014.

3.2 Local de Coleta e Elaboração dos Extratos

A coleta do material para confecção dos extratos aquosos foi realizada na área de preservação permanente da usina hidrelétrica Passo São José. Foram utilizadas folhas de eucaliptos das espécies *E. grandis* e *E. citriodora*, livres de pragas e doenças. Os materiais foram coletados pela manhã, quando é observada a maior concentração de metabólitos secundários, após todo material foi levado para estufa de circulação forçada de ar a 40°C até obtenção de massa seca estável. (JACOBI & FERREIRA, 1991).

Para a obtenção do extrato bruto aquoso de eucalipto, foi utilizadas folhas previamente secas na concentração de 1 g 10 mL⁻¹ (massa/volume). As mesmas foram trituradas com auxílio de um liquidificador. Após passar por filtragem a solução foi acondicionada em recipientes de vidro, envolvidos com papel alumínio e armazenados na geladeira (5° ± 1°C), para posteriormente serem adicionados ao substrato de germinação.

A partir do extrato bruto aquoso 10% (ABA 10%), foram realizadas as diluição deste para obtenção de duas concentrações diferentes (3% e 10%), utilizando água destilada, concentrações utilizadas foram adaptadas de (ARALDI, 2011).

3.3 Ensaio de Laboratório

Para a realização do ensaio de germinação, foram utilizadas sementes de aveia preta, ervilhaca, capim sudão, capim milheto e braquiaria obtidas no comércio local. Para caracterização das sementes utilizadas, observadas na Tabela 1, a massa de mil sementes (MMS) do material utilizado no experimento. Sementes de cada uma das cultivares de

forageiras foram tratadas com as diferentes concentrações de cada extrato. As concentrações utilizadas foram adaptadas de Araldi (2011).

Tabela 1: Tabela com a massa de mil sementes (MMS) respectivo de cada espécie de forrageiras avaliadas.

Forrageira	MMS (g)
<i>Brachiária brizantha</i>	21,52
<i>Sorghum sudanense</i>	11,75
<i>Pennisetum americanum</i>	9,58
<i>Avena strigosa</i>	18,06
<i>Vicia sativa</i>	36,28

Fonte Autor.

Trata-se de um experimento fatorial, composto por cinco níveis qualitativos (cinco extratos ou concentrações) avaliados sobre cada uma das forrageiras, conforme ilustra a Tabela 2. Foram instaladas quatro repetições de 50 sementes de cada tratamento, totalizando 100 unidades experimentais.

Tabela 2: Tabela esquematizando os tratamentos que foram realizados com cada espécie de forrageira.

Forrageira	Extrato <i>E. grandis</i> 3%	Extrato <i>E. grandis</i> 10%	Extrato <i>E. citiodora</i> 3%	Extrato <i>E. citiodora</i> 10%	Testemunha (água destilada)
<i>Brachiária Brizantha</i>	X	X	X	X	X
<i>Sorghum sudanense</i>	X	X	X	X	X
<i>Pennisetum americanum</i>	X	X	X	X	X
<i>Avena strigosa</i>	X	X	X	X	X
<i>Vicia sativa</i>	X	X	X	X	X

Fonte Autor.

As sementes das forrageiras foram depositadas em papel “Germitest” umedecido com extrato ou água destilada, de acordo com o tratamento, na proporção de 2,5 vezes o volume do papel seco. Resalta-se que as sementes de braquiária, foram distribuídas em papel no interior de caixas plásticas tipo “Gerbox” devido à influência que possui sobre fotoperíodo, para quebra da dormência (BRASIL, 2009). Posteriormente os rolos foram acondicionados em sacos plásticos, para evitar a perda de umidade, e colocados na câmara de germinação. As caixas de “gerbox” em BOD sob fotoperíodo de 12hs de escuro e 12hs de luz e temperatura constante de 22° C, já as forrageiras sem necessidade de luz como Aveia, Milheto, Cap Sudão e Ervilhaca, foram acondicionadas em uma segunda câmara de germinação sem fotoperíodo com temperatura de 22° C.

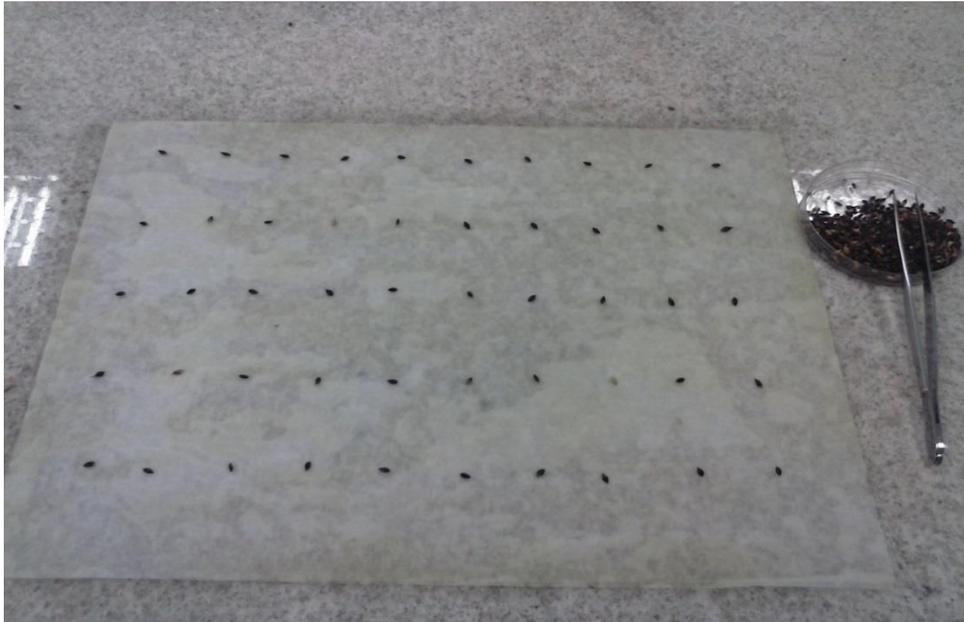


Figura 2. Semeadura de Capim Sudão (*Sorghum sudanense*) no papel germitest.



Figura 3. Aspecto dos rolos de papel antes de serem incubados na “BOD”.

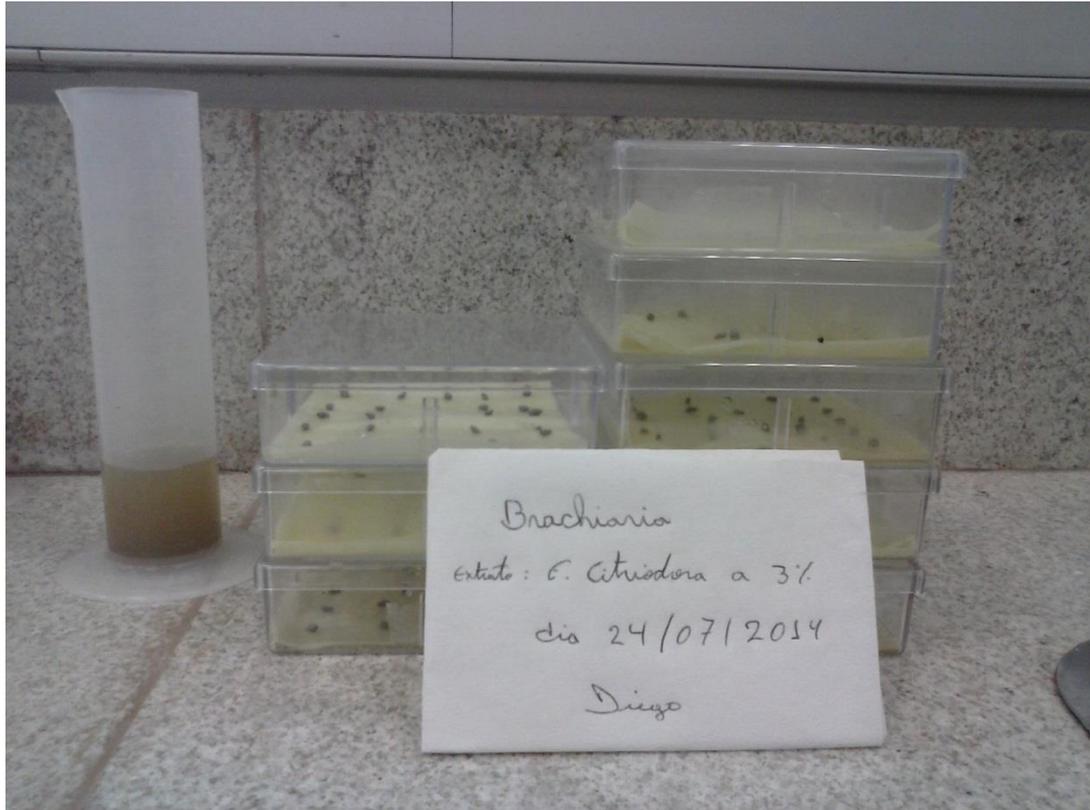


Figura 4. Aspecto das caixas de “gerbox” contendo sementes de braquiaria antes de serem incubados na “BOD”.

3.4 Variáveis Avaliadas

As contagens das sementes germinadas (plântulas normais, comprimento de raiz e comprimento parte aérea) foram baseadas no manual de análise de sementes (BRASIL, 2009), sendo respeitado o período para cada espécie de forrageira, conforme tabela 3. Já para a variável avaliada, velocidade de germinação, a contagem foi diária.

Tabela 3: Período de contagem necessário para avaliação da germinação das forrageiras.

Forrageira	Dias
<i>Brachiária Brizantha</i>	21
<i>Sorghum sudanense</i>	7
<i>Pennisetum americanum</i>	7
<i>Avena strigosa</i>	7
<i>Vicia sativa</i>	10

Fonte: Adaptada do Regras para Análise de Sementes – (Brasil, 2009).

3.4.1 Germinação

Foi considerada germinada a semente que apresentasse extensão radicular maior ou igual a dois mm (BRASIL, 2009) e a porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Laboriau e Valadares (1976), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$G = (N/A) \cdot 100$$

Onde:

G= Porcentagem de germinação,

N= número total de sementes germinadas ao final do experimento,

A= número total de sementes colocadas para germinar.

3.4.2 Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) foi calculado de acordo com metodologia de Maguire (1962), pelo somatório do número de sementes germinadas a cada dia, divididas pelo número de dias decorridos para a germinação. Utilizando-se a seguinte fórmula:

$$IVG = (\Sigma G) / (\Sigma N)$$

Onde:

IVG= Índice de Velocidade de Germinação,

G = Número de sementes germinadas a cada dia,

N = Número de dias decorridos para a germinação.

3.4.3 Crescimento de Plântulas.

A análise de crescimento de plântulas realizada após o teste de germinação, onde com 15 plântulas germinadas (30%) por repetição, aleatoriamente selecionadas tiveram avaliados o comprimento de radícula e de parte aérea para obtenção de resultados de crescimento.

3.5 Delineamento Experimental

O experimento foi montado em um delineamento inteiramente casualizado. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias, analisadas pelo teste Skott-Knott a 5% de probabilidade de erro (BEIGUELMAN, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Brachiaria

Na avaliação de germinação de sementes de braquiária, verificou-se efeito significativo dos extratos nas duas concentrações em relação a testemunha. Adicionalmente, entre os dois extratos e duas concentrações de cada extrato testado não foram observadas diferenças significativas, (tabela 4). A diferença apresentada entre nos tratamentos em relação a testemunha também pode ser apresentada visualmente, (figura 5), imagem aos 18 dias após implantado experimento, mostrando a diferença entre os tratamentos testemunha e com tratamento do *Eucalyptus citriodora* 10%.

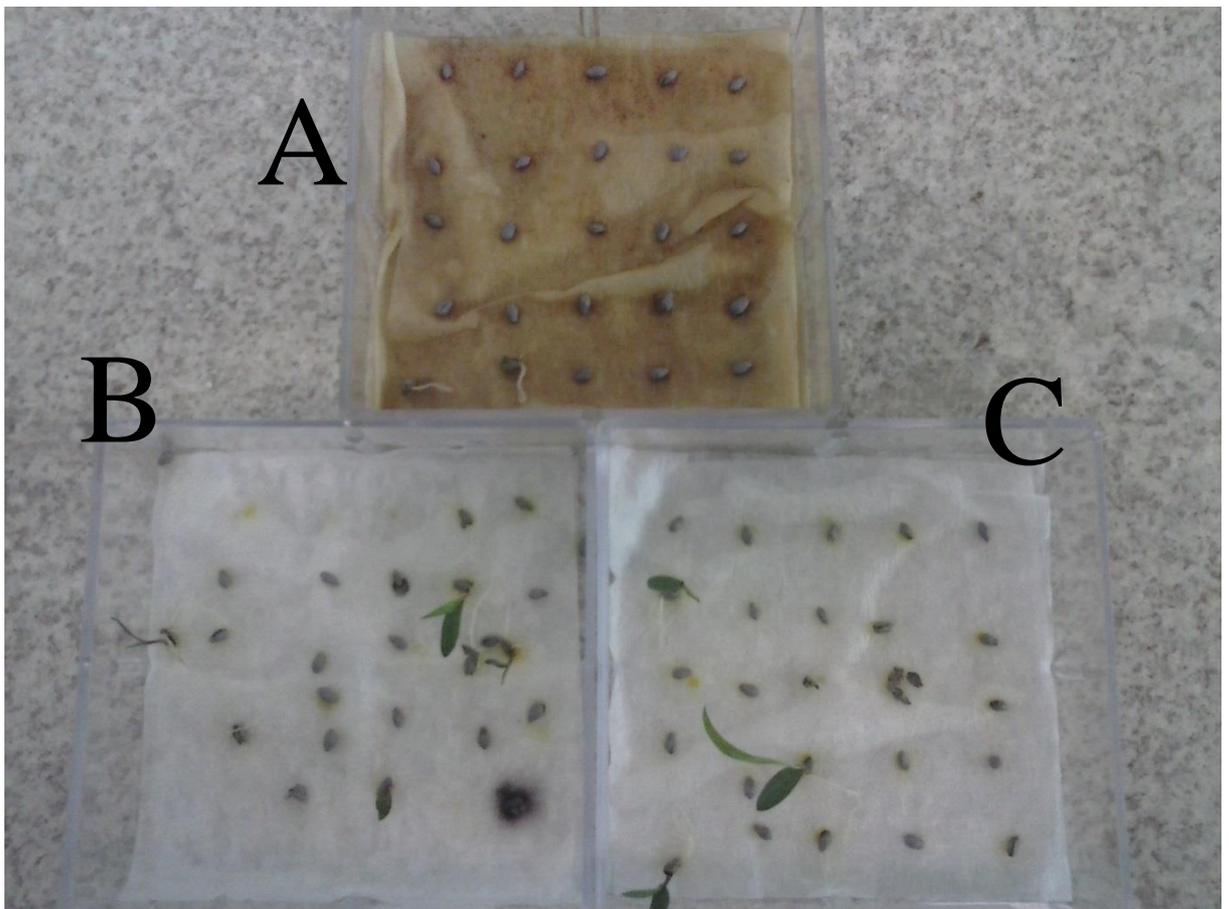


Figura 5. Diferença visual entre os tratamentos, testemunha (B, C) comparada ao extrato a 10 % de *Eucalyptus citriodora* (A).

Na tabela 4 pode-se visualizar que, apenas em relação ao comprimento da radícula das plântulas de *Brachiária*, a testemunha com água destilada não mostrou diferença se comparada com uma baixa concentração de *E. grandis*, mas quando comparamos a testemunha com os extratos de *E. citriodora*, há diferença, está também apresentada na concentração a 10% de *E. grandis*. Na variável comprimento da parte aérea, o extrato de *E. grandis* (3%) diferiu dos demais extratos, assim como da testemunha.

Tabela 4. Percentagem de germinação, o comprimento de radícula e o comprimento de parte aérea de sementes de *Brachiaria brizantha* submetidas à diferentes tratamentos.

Tratamento	G (%)	IGV	radícula (cm)	parte aérea (cm)
Testemunha	18 a*	2,8 a	2,66 a	2,47 a
<i>E. grandis</i> (3%)	9 b	0,76 b	2,15 a	1,85 b
<i>E. grandis</i> (10%)	4 b	0,59 b	0,57 b	0,99 c
<i>E. citriodora</i> (3%)	5 b	0,40 b	1,03 b	0,71 c
<i>E. citriodora</i> (10%)	7 b	0,17 b	1,01 b	0,70 c
CV(%)	43,95	32,27	36,09	24,05

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Além da germinação, outras variáveis avaliadas como o índice de velocidade de germinação, também apresentaram resultados significativos, destacando o índice da testemunha os resultados foram superiores comparados a outros tratamentos com concentrações de extrato tanto de *Eucaliptus grandis* como do *E. citriodora*.

Na figura 6, é possível verificar que a o processo de germinação se inicia mais precocemente e a evolução da germinação ao longo dos dias avaliados é sempre superior na testemunha em relação aos tratamentos com extratos. Tais resultados denotam que ocorre uma grande interferência tanto nas variáveis expressas como percentual de germinação, no IGV e também na evolução e no crescimento de plântulas.

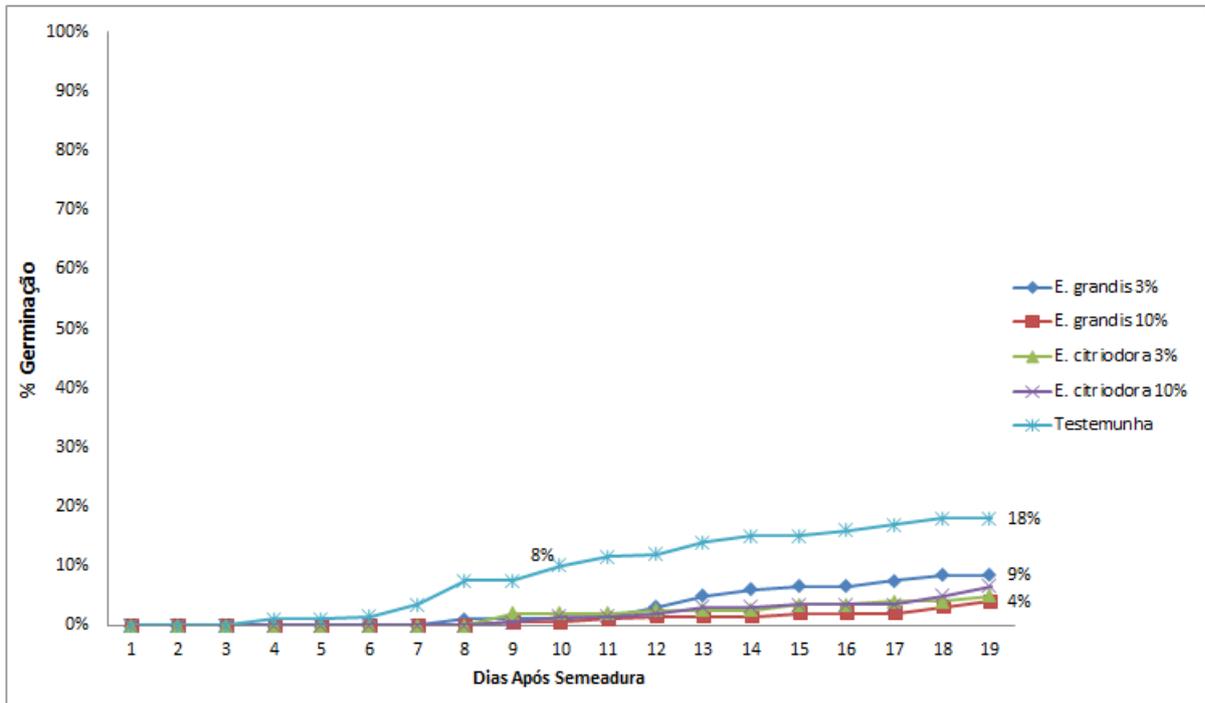


Figura 6. Evolução da germinação da forrageira *Brachiaria brizantha* no período avaliado em função dos tratamentos com extratos de eucalipto.

4.2 Milheto

Já para a cultura do milheto *Pennisetum americanum*, o cultivo realizado no mesmo período do Capim Sudão e Aveia que foi de 7 dias de permanência na câmara de germinação “BOD” com temperatura controlada 25⁰ C. Para a germinação do milheto, o teste mostrou significância entre alguns tratamentos, sendo os tratamentos com concentrações de extrato de *Eucaliptus grandis* não diferiu significativamente da testemunha.

Já nos demais tratamentos com extratos de *Eucaliptus citriodora*, tanto nas concentrações de 3 e 10%, ambas as concentrações diferiram da testemunha e do tratamento submetido a extratos de *E. grandis*. Isso observado na variável germinação que foi avaliada aos 7 dias após implantado o experimento, veja tabela 5.

Para os demais avaliações, os tratamentos tiveram resultados distintos. No IGV a testemunha teve médias superiores a todos os demais tratamentos, mas não diferiu do tratamento com *E. grandis*. Resultado semelhante este apresentado no crescimento de plântulas, a parte radicular, esta junto da testemunha e dos tratamentos com os extratos com baixas concentrações (3%) diferiram dos demais, para comprimento de parte aérea da plântula

aos 7 dias foram maiores ou estimulados no tratamento com *Eucaliptus grandis* a 3% de concentração de extrato, seguida com a segunda melhor media pelo tratamento testemunha.

Também como avaliação (figura 7) a evolução da germinação do milho, a figura trás o estímulo proporcionado pelo extrato aquoso a 3% do *E. grandis*, resultado este que pode ser explicado aprofundando assuntos relacionados a hormônios responsáveis pela germinação e crescimento de plantas.

Tabela 5. Percentagem de germinação, o comprimento de radícula e o comprimento de parte aérea de sementes de *Pennisetum americanum* submetidas à diferentes tratamentos.

Tratamento	G (%)	IGV	radícula (cm)	parte aérea (cm)
Testemunha	97,5 a*	20,35 a	13,10 a	8,55 b
<i>E. grandis</i> (3%)	98,5 a	21,4 a	12,73 a	9,88 a
<i>E. grandis</i> (10%)	96,5 a	19,5 b	9,28 b	8,55 b
<i>E. citriodora</i> (3%)	94,5 b	19,0 b	13,05 a	8,08 b
<i>E. citriodora</i> (10%)	94 b	17,9 c	9,28 b	7,9 b
CV(%)	1,78	1,38	6,30	8,38

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

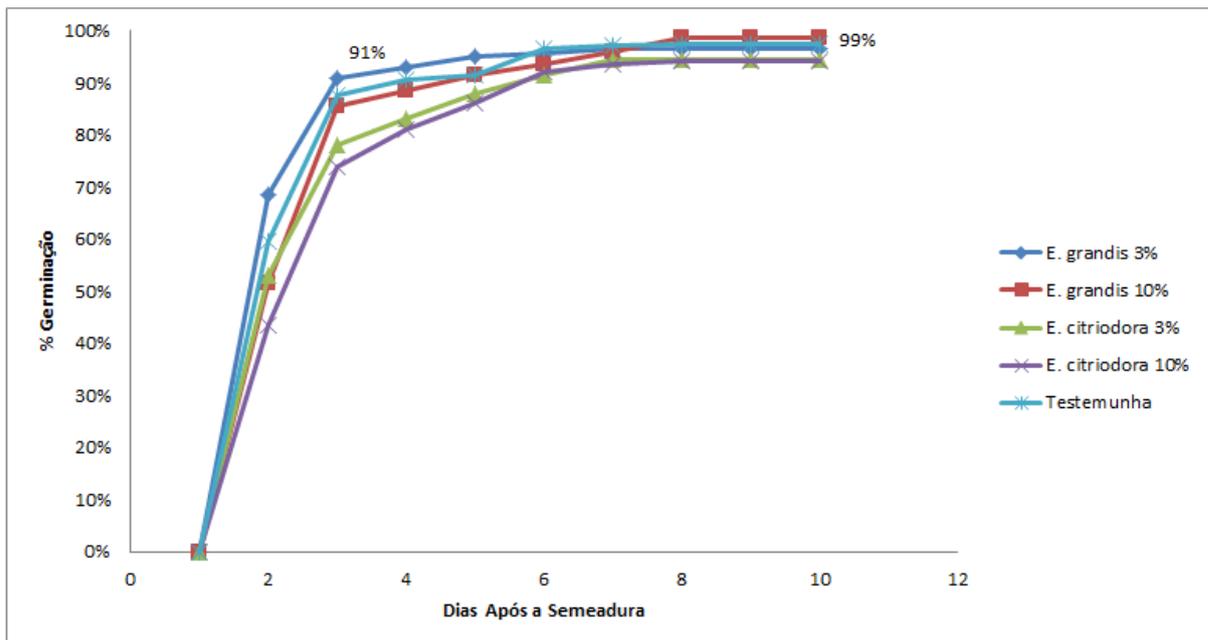


Figura 7. Evolução da germinação da forrageira Cap. Milheto no período avaliado em função dos tratamentos com extratos de eucalipto.

Em trabalhos realizados com essa espécie sobre a germinação de hortaliças, Bedin et al. (2006) observaram que o extrato de *Eucalyptus citriodora* em baixas concentrações como 1, 3 e 5% não influenciaram na germinação e evolução de sementes de tomate. Essa pode ser

uma explicação pela maior média apresentada pelo tratamento a concentração de 3%, já que na concentração de 10% de solução de extrato aquoso observou-se a média mais baixa.

4.3 Capim Sudão

Na forrageira Capim Sudão, não houve efeito significativo, ou seja, não tendo efeito inibitório sobre a germinação conforme (Tabela 6).

Nas variáveis de crescimento como comprimento de radícula e da parte aérea houve efeito significativo entre os tratamentos, podendo salientar o efeito do extrato de *E. citriodora* que apresentou médias bem preocupantes em relação a testemunha até na concentração mais baixa.

Tabela 6. Percentagem de germinação, o comprimento de radícula e o comprimento de parte aérea de sementes de *Sorghum sudanense* submetidas à diferentes tratamentos.

Tratamento	G (%)	IGV	radícula (cm)	parte aérea (cm)
Testemunha	85,0	16,70 a*	9,97 a	9,76 b
<i>E. grandis</i> (3%)	81,0	14,12 b	8,96 b	10,58 a
<i>E. grandis</i> (10%)	83,5	15,57 a	7,62 c	6,42 c
<i>E. citriodora</i> (3%)	88,5	15,65 a	7,35 c	9,32 b
<i>E. citriodora</i> (10%)	79,5	14,45 b	7,35 c	9,11 b
CV(%)	6,34	3,87	5,58	5,15

^{ns} Não significativo pela ANOVA a 5% de probabilidade de erro; *médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Segundo Ferreira (2004), a germinação é menos sensível aos efeitos dos aleloquímicos comparado ao crescimento das plântulas. É o caso apresentado pelo Capim Sudão, vejamos a tabela 3, onde o crescimento de plântulas representadas pelo comprimento de radícula e comprimento de parte aérea tiveram diferenças estatisticamente significativas, juntamente com a velocidade de germinação como ilustra o gráfico da figura 8.

O mesmo autor salienta que nesse contexto, as substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo observada a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns.

Para Ferreira (2004), o efeito alelopático de diferentes extratos não é apresentado somente sobre a germinação, mas sim também sobre a velocidade de germinação e crescimento de plântulas devido às interferências ambientais que bloqueiam ou retardam o andamento de processos metabólicos nas plantas expostas a esses extratos.

Na evolução da germinação, o efeito foi pouco espereço dando apenas destaque (Figura 8) para o atraso proporcionado pelo extrato de *E. citriodora* a 10%.

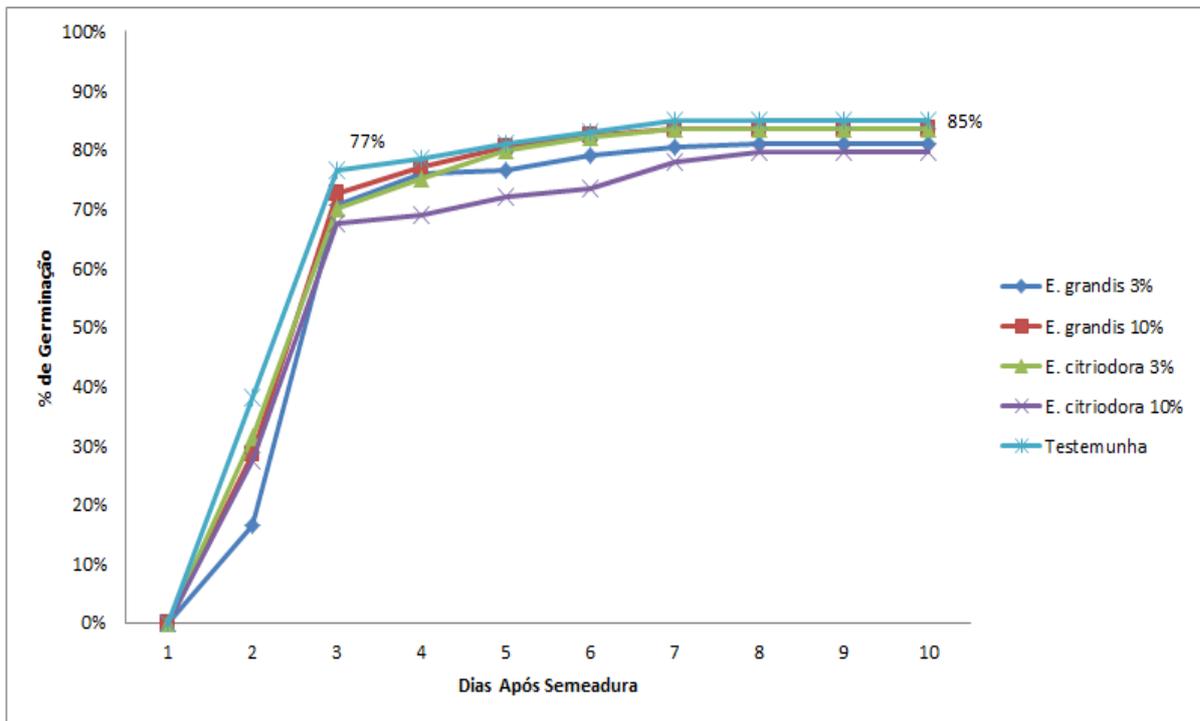


Figura 8. Evolução da germinação da forrageira Cap. Sudão no período de avaliado.

4.4 Aveia Preta

A avaliação da aveia foi realizada aos 10 dias após implantado o experimento de acordo com o manual de análise de sementes. Na germinação os resultados não diferiram estatisticamente perante os tratamentos com as diferentes espécies e concentrações de extratos.

Comparando os dados da tabela 7, podemos notar uma diferença nos valores de comprimento de raiz principal da planta observada dentro dos tratamentos, comparando a melhor média com o tratamento que apresentou a pior, temos em 10 dias uma diferença muito expressiva de 5 cm no comprimento da raiz principal. O pior tratamento no parâmetro avaliado “comprimento da raiz principal” foi com extrato do *Eucalyptus citriodora* a 10% de concentração.

O comprimento de radícula demonstrou os resultados mais expressivos e distintos entre os tratamentos, no caso, a menor média foi apresentada pela testemunha onde em sequencia cada tratamento diferiu entre si. Sendo que na sequência estão os tratamentos com

menor concentração do extrato de *E. grandis*, e extrato de *E. citriodora* a de 3% a terceira pior média e a 10% a pior entre todos os tratamentos.

Como resultado, a testemunha, o sobre a espécie de *Avena strigosa* apresentou a melhor média em todos os parâmetros, também esse sendo melhor tratamento observado na evolução do processo de germinação (figura 9).

Tabela 7. Percentagem de germinação, o comprimento de radícula e o comprimento de parte aérea de sementes de *Avena strigosa* Schreb submetidas à diferentes tratamentos.

Tratamento	G (%)	IGV	radícula (cm)	parte aérea (cm)
Testemunha	98,5	20,5 a*	13,51 a	16,5 a
<i>E. grandis</i> (3%)	96	18,6 b	12,06 b	15,85 b
<i>E. grandis</i> (10%)	95,5	18,4 b	9,87 d	16,2 a
<i>E. citriodora</i> (3%)	97	19,3 a	10,65 c	16,31 a
<i>E. citriodora</i> (10%)	96,5	17,7 b	8,60 e	15,22 c
CV(%)	2,98	3,52	3,31	1,72

^{ns} Não significativo pela ANOVA a 5% de probabilidade de erro; *médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

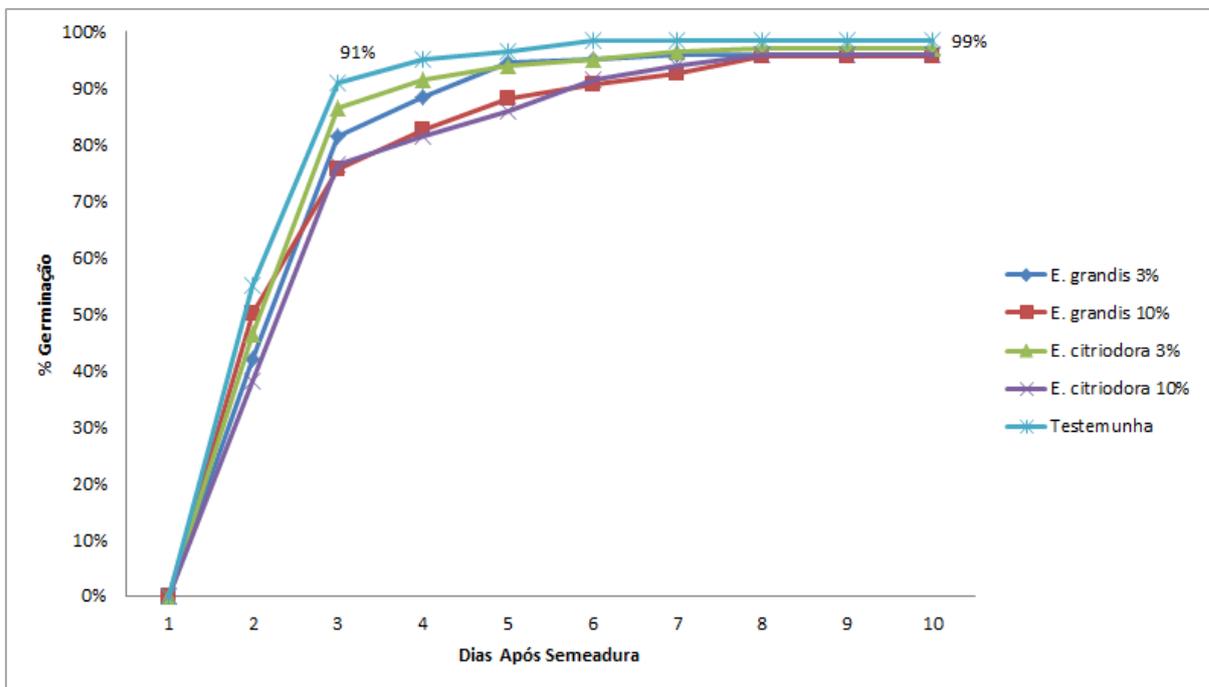


Figura 9. Evolução da germinação da forrageira Aveia Preta no período de avaliado.

Segundo Lorenzi (1984), a ação alelopática é específica. Cada planta, tanto viva quanto em estado de decomposição, exerce inibição apenas sobre determinadas espécies de plantas cultivadas ou de plantas invasoras. Como exemplo no estudo realizado com Aveia Preta, a ação potencial de inibição não se mostrou no poder germinativo, mas sim na supressão do crescimento radicular e de parte aérea da forrageira, resultado semelhante ao estudo de Ferreira (2004), na ação de extratos de eucaliptos sobre germinação do tomate.

Para Oliveira et al. (2004) relatam que não se pode assegurar se a redução do crescimento da parte aérea é resultante da ação direta dos aleloquímicos contidos nos extratos, ou uma consequência da redução do crescimento da parte radicular.

De forma geral, as raízes mostraram-se mais sensíveis à ação dos aleloquímicos comparada com a parte aérea, o que já foi relatado por diversos autores como Ferreira e Áquila (2000).

4.5 Ervilhaca

Observa-se que os tratamentos a que foram submetidas às sementes de ervilhaca, não se mostraram significativos estatisticamente. Por se tratar de uma espécie pouco estudada, foram avaliados outros parâmetros, como comprimento de radícula e de parte aérea, o primeiro também mostrando pouca significância entre os tratamentos, tendo a melhor média o tratamento descrito como testemunha conforme tabela 8.

Já no comprimento de parte aérea houve uma diferença, fazendo significativa estatisticamente à avaliação. Onde observa-se um estímulo de crescimento no tratamento submetido com extrato de *Eucalyptus grandis* a 10%, mostrando uma diferença de 34,06% superior se comparado ao tratamento com extrato de *E. citriodora* 10%.

Tabela 8. Percentagem de germinação, o comprimento de radícula e o comprimento de parte aérea de sementes de *Vicia sativa* submetidas à diferentes tratamentos.

Tratamento	G (%)	IGV	radícula (cm)	parte aérea (cm)
Testemunha	98,5	21,20 a	11,92 a*	11,96 b
<i>E. grandis</i> (3%)	99,0	19,60 b	10,82 b	12,21 b
<i>E. grandis</i> (10%)	97,5	19,07 b	10,3 c	12,88 a
<i>E. citriodora</i> (3%)	97,5	19,82 b	11,05 b	12,13 b
<i>E. citriodora</i> (10%)	96,5	19,30 b	11,5 a	8,52 c
CV(%)	2,19	1,85	2,59	2,29

^{ns} Não significativo pela ANOVA a 5% de probabilidade de erro; *médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Outro fator importante observado é a estimulação radicular que o extrato de *E.citrodora* a 10% proporcionou, resultado este que pode ser comparado a comprimento de radícula da testemunha. Diferente do tratamento com *E. grandis* a 10% que teve efeito inibitório da radícula mas proporcionando um estímulo a parte aérea, da mesma forma como resultados anteriores pode estar atuando sobre a parte hormonal do crescimento das plântulas.

Steffen et al, (2010), em seus estudos constatou que a utilização de óleo essencial da espécie *Eucaliptus grandis* na germinação e crescimento de mudas de *Eucaliptus* trouxe uma bioestimulação em concentrações adequadas. No caso da *Brachiaria*, o resultado expresso na tabela 8 mostra uma tímida estimulação quando tratada com extratos de *Eucaliptus grandis*.

Também na figura 10, podemos acompanhar a velocidade de germinação, esta avaliada diariamente durante o período estipulado pelo manual, 10 dias, onde o tratamento testemunha teve um arranque inicial superior aos demais tratamentos e estabilizando aos 6 dias após a semeadura.

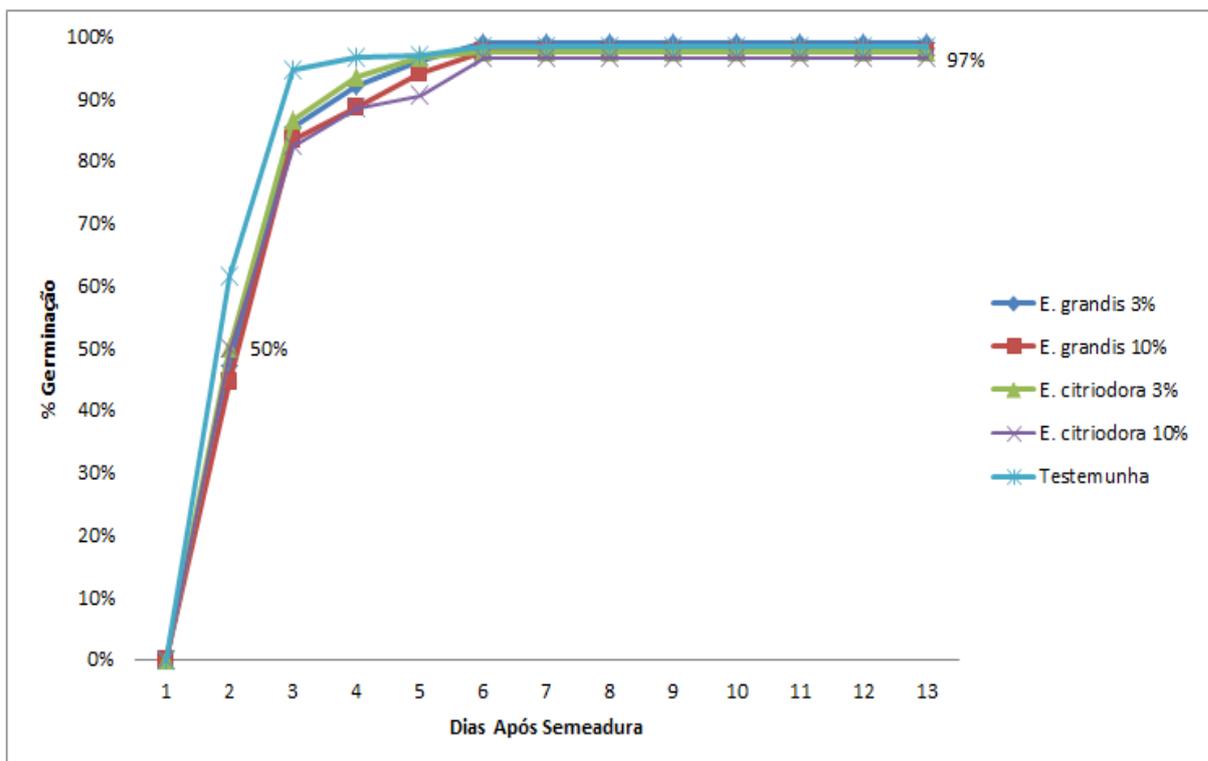


Figura 10. Evolução da germinação da forrageira Ervilhaca no período de avaliado.

5 CONCLUSÕES

Os extratos aquosos das espécies arbóreas de *Eucalyptus grandis* e *E. citriodora*, evidenciam potencialidades alelopáticas inibitórias na germinação das forrageira de Braquiaria e milheto, sofrendo maior inibição quando tratada com as concentrações mais altas dos extratos.

Os maiores efeitos apresentados pelos tratamentos estão relacionados com a interferência na evolução ao longo da germinação, no IGV e também no desenvolvimento inicial das plantas principalmente quando submetidos a concentrações mais altas, afetando a emissão de radícula e reduzindo o comprimento de parte aérea na braquiária e aveia preta, e servindo como estímulo para milheto e ervilhaca.

O extrato de *Eucalyptus citriodora* mostrou superioridade ao *E. grandis* na questão de interferência ao crescimento das forrageiras.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, Paulo B.; BUFARAH, Gilberto. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. Ed. Nobel, 4º Ed. São Paulo, 1992. 162p.
- ALMEIDA, F.S. A alelopatia em plantas. Londrina, IAPAR, *Circular*, v. 55, p. 62, 1988.
- STURION, J. A.; PEREIRA, J. C. D.; ALBINO, J. C.; MORITA, M. Variação da densidade básica da madeira de doze espécies de Eucalyptus plantadas em Uberaba, MG. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 14, p. 28-38, 1987.
- ALMEIDA, F.S.A. alelopatia. **Ciência hoje**, v.11, n.62, p. 38-45, 1990.
- BARCIK, C. Processos autoalelopáticos na cultura de alfafa (*Medicago sativa* L.) variedade crioula em solos de diferentes texturas. 1999. 109 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- BEDIN, C.; MENDES, L. B.; TRECENTE, V. C.; SILVA, J. M. S. **Efeito alelopático de extrato de eucalyptus citriodorana germinação de sementes de tomate (*lycopersicon esculentum*)**. Revista Científica Eletrônica De Agronomia. Ano 5, n. 10, dez. 2006 – Periódico Semestral.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants**. New York, Longman, 1977. 475p.
- CALEGARI, Ademir; MONDARDO, Arcângelo; BULIZANI, E. A. et al. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS – PTA, 1992, 346p.
- CARVALHO, S.I.C. Caracterização dos efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no estabelecimento das plantas de *Stylosanthes guianensis* var. vulgaris cv. Bandeirante. 1993. 72 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.
- CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. D. C. **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite: FAO, 2001, 413.
- CARVALHO, M.M.; FREITAS, V. de P.; XAVIER, D.F. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condição de sombreamento natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.717-722, 2002.
- CRUZ, P.; SIERRA, J; WILSON, J.R.; DULORMNE, M.; TOURNEBIZE, R. **Effects of shade on the growth and mineral nutrition of tropical grasses in silvopastoral systems**. *Annals of Arid Zone*, v.38, p.335-361, 1999.

- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. **Alelopatia: uma área emergente da Ecofisiologia**. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, n.12, ed. Especial, p.175-204, Rio Grande do Sul, 2000.
- FERREIRA, Alfredo Gui. **Interferência: competição e alelopatia**. In FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. Germinação do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p 251 – 253.
- FLOSS, Elmar L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena SP*) e azevém (*Lolium SP*). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9, 1988. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ,1988. P.231- 268.
- GYENGE, J.E.; FERNÁNDEZ, M.E.; SALDA, D.; SCHLICHTER, T.M. Silvopastoral systems in Northwestern Patagonia II: water balance and water potential in a stand of *Pinus ponderosa* and native grassland. *Agroforestry Systems*, v.55, p.47-55, 2002.
- KICHEL, A. N; MIRANDA, C. H. B. **Uso do milho como planta forrageira**. Rio Brilhante, Mato Grosso do Sul. 1998.
- KOLLET, J. L; DIOGO, J. M. da S; LEITE, G. G. Rendimento forrageiro e composição bromatológica de variedades de milho (*Pennisetum glaucum* (L) R.BR.). **Revista brasileira de Zootecnia**. V. 35. n.4 Viçosa, Minas Gerais. 2006.
- LORENZI, H. **Considerações sobre plantas daninhas no plantio direto**. Plantio direto no Brasil. Campinas: Fundação Cargil, p 13-46, 1984.
- MACAULAY LAND USE RESEARCH INSTITUTE ;UK AGROFORESTRY FORUM. **Silvopastoral Agroforestry Toolbox**. [Web Page]. Disponível em: http://www.macaulay.ac.uk/agfor_toolbox/mainframe.html. Acesso em: 10/05/2014.
- MACHADO, V. D.; SANTOS, M. V., SANTOS, L. David T.; MOTA, V. A; JUNIOR, A. dos S. **Sistemas Agroflorestais, 2008**. Disponivelem <http://www.ilpf.com.br/artigos/sistemas%20agroflorestais.pdf> acesso em 12 de maio de 2014.
- MONTOYA, L. J.; MEDRADO, M. J. S.; MASCHIO. L.M. DE A. **Aspectos de arborização de pastagens e viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril** . In. SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., Colombo. Colombo: Embrapa-CNPQ, 1994, p. p.157-172.
- OLIVEIRA, T.K. de; FURTADO, S.C.; ANDRADE, C.M.S. de; FRANKE, I.L. **Sugestões para a implantação de sistemas silvipastoris**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 84).

- PEREIRA, G. P.; COSTA, A. S. V.; BORÉM, R. A. T. Efeitos de extratos aquosos de *Eucalyptus grandis* na germinação de sementes de três culturas agrícolas. UFLA, Lavras, 2003.
- Pivello VR (2005) **Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade.** ECOLOGIA.INFO 33. Extraído de <http://www.ecologia.info/cerrado.htm>, em 15 de maio de 2014.
- OLIVEIRA, FERREIRA & BORGUETHI: **Efeito alelopático de folhas de *Solanum lycocarpum*** A. St.-Hil. (Solanaceae) Acta bot. bras. 18(3): 401-406. 2004
- REZENDE, C de P.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; SANTOS, I.P.A. **Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens plantas forrageiras.** Lavras: UFLA, 2003. p.18. Boletim Agropecuário.
- RICE, E.L. **Allelopathy.** 2.ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.
- SCHREINER, H. G.; BALLONI, E. A. Consórcio das culturas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden) no sudeste do Brasil. Boletim de Pesquisa Florestal, n. 12, p. 83-104, Colombo, jun., 1986.
- SOUZA FILHO, A.P.S.. Atividade potencialmente alelopática de extratos brutos e hidroalcoólicos de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). Planta daninha [online]. vol.20, n.3, p. 357-364. 2002.
- STEFFEN, R.B.;ANTOMIOLLI,Z.I.;STEFFEN,G.P.K.; **Efeitos Estimulantes de Óleo Essencial de *Eucalyptus* na Germinação e Crescimento Inicial de Mudanças de *Eucalyptus grandis*,** Santa Maria, Departamento de Solos, Centro ciências Rurais Universidade Federal Santa Maria, 2010.
- STURION, J. A.; PEREIRA, J. C. D.; ALBINO, J. C.; MORITA, M. Variação da densidade básica da madeira de doze espécies de *Eucalyptus* plantadas em Uberaba, MG. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 14, p. 28-38, 1987.
- TABOSA, J. N.; FRANÇA, J. G. E de; SANTOS, J. P. O.; et al. Teste em linhas de sorgo no semi-árido de Pernambuco para consumo humano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, p.1385-1390, 1993.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3 ed. São Paulo: ARTMED, 2002. 792 p.
- VALLS, J.F.M. **O potencial de plantas forrageiras tropicais americanas.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais** .Campinas: CBNA, 1994. p.11-24.