

**AValiação DA FAUNA EDÁFICA, BANCO DE SEMENTES EM SOLOS COM
DIFERENTES USOS E POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE
TRITICALE E CAPIM SUDÃO NO SOLO DE GETÚLIO VARGAS-RS**

Ingrid de Almeida Rebechi

Discente do curso de Agronomia, Faculdades IDEAU
Rua Jacob Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS
ingrebechi@gmail.com

Igor Beal

Discente do curso de Agronomia, Faculdades IDEAU
Rua Jacob Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS

Ricardo Secchi

Discente do curso de Agronomia, Faculdades IDEAU
Rua Jacob Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS

CALDATO, Eduardo Discente do curso de Agronomia, Faculdades IDEAU
Rua Jacob Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS

Kátia Trevizan

Engenheira Agrônoma - Mestre em Agronomia
Prof. do Instituto de Desenvolvimento do Alto Uruguai – IDEAU
Rua Jacob Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS
katiatrevizan@ideau.com.br

Mauro Antônio de Almeida

Médico Veterinário – Mestre em Agronegócio
Prof. do Instituto de Desenvolvimento do Alto Uruguai – IDEAU, Rua Jacob
Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS
mauroalmeida@ideau.com.br

Greice Mattei

Bióloga – Doutora em Agronomia
Prof. do Instituto de Desenvolvimento do Alto Uruguai – IDEAU, Rua Jacob
Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS
mattei@ideau.com.br

Morgana Karin Piorezan

Bióloga - Doutora em Ciência Bioquímica
Prof. do Instituto de Desenvolvimento do Alto Uruguai – IDEAU, Rua Jacob
Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS
mkpiorezan@yahoo.com.br

Ronaldo Bernardon Meireles

Engenheiro Agrônomo- Mestre em Sementes
Prof. do Instituto de Desenvolvimento do Alto Uruguai – IDEAU, Rua Jacob

Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS
agronomia@ideau.com.br

Lidíara Castelli Scolari

Matemática – Mestra em Educação

Prof. do Instituto de Desenvolvimento do Alto Uruguai – IDEAU, Rua Jacob

Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS

lidinarascolari@ideau.com.br

RESUMO: Qualidade na germinação de sementes e um solo de boa qualidade são necessários para um cultivo agrícola com elevada produtividade, para isto necessita-se conhecer a fauna presente neste solo e o banco de sementes presente nele, pois quanto mais diversificada a biota do solo maior a concentração de matéria orgânica e consequentemente maior a disponibilidade de nutrientes, em compensação quanto maior for o banco de sementes do solo mais interferência de plantas invasoras terá a cultura cultivada. O experimento foi realizado no campus III da Faculdade Ideau no município de Getúlio Vargas/RS, utilizando de um delineamento inteiramente casualizado, em que foram coletados solos de quatro áreas de diferentes usos e manejos sendo, lavoura, potreiro, reflorestamento de pinus e mata nativa, os quais foram utilizados e irrigados para a germinação das sementes provenientes do solo, para análise de germinação foi utilizado solo destes mesmos locais, porém realizou-se a semeadura de triticale e capim-sudão e para analisar a fauna do solo implantaram-se armadilhas Provid nas áreas anteriores. Após a realização das avaliações obteve-se por resultado uma maior concentração de sementes provenientes do solo de lavoura e uma maior concentração de fauna edáfica advinda das áreas de mata nativa, a germinação de sementes foi equivalente em todos os tipos de solo e também na testemunha (substrato).

Palavras-chave: Fauna edáfica, triticale, capim sudão, banco de sementes.

ABSTRACT: Quality seed germination and good soil are needed for a good crop, for this needs to know the fauna present in the soil and the soil seed bank on it, because the more diverse biota of the greatest soil concentration of organic matter and hence higher nutrient availability, on the other hand the higher the soil seed bank more interference invasive plants will be cultivated crop. The experiment was conducted on campus III of the Faculty Ideau in the municipality of Getúlio Vargas / RS using a completely randomized design, in which were collected soil four areas of different uses and management, agriculture, paddock, pine reforestation and native forest, which were used stored and irrigated for the germination of seeds from the ground to germination analysis was soil used these same sites, but there was the planting triticale and sudangrass and to analyze the soil fauna were implanted traps Provid in the above areas. After conducting evaluations was obtained resulting in a higher concentration of seeds from soil tillage and more concentrated soil fauna which come from areas of native forest, seed germination was equivalent in all kinds of soil and also in witness (substrate).

Keywords: Soil fauna, triticale, sudan grass, seed bank

1 INTRODUÇÃO

O solo deve ser considerado muito mais do que um simples substrato para o crescimento de plantas, é base para a permanência de vida na Terra e produção de alimentos para o homem, deve ser considerado um ser vivo, pois contém milhares de micro-organismos e animais em complexas teias tróficas em que a base é constituída por matéria orgânica, raízes e serrapilheira (BROWN et al., 2009).

O solo é um meio de desenvolvimento para os vegetais e habitat para diversos organismos vivos, constituído de matéria mineral e orgânica. Um solo ideal para o cultivo agrícola tem em sua composição 50% de poros (micro e macroporos) sendo estes água e ar e 50% realmente constituído por matéria mineral e orgânica (45% mineral e 5% orgânica) (FLOSS, 2011).

Nos sistemas onde os solos apresentam geralmente uma baixa fertilidade natural, a matéria orgânica derivada da presença de fauna edáfica apresenta-se como principal fonte para o crescimento vegetal. A infinidade de invertebrados e os micro-organismos que habitam o solo mostram sensibilidade às práticas de manejo desse substrato (CORREIA, 2002 & NUNES et al., 2009). A fauna apresenta grande importância no solo devido a sua constante atividade, sendo as principais atividades da fauna no solo a regulação das populações de micro-organismos e a desintegração dos resíduos vegetais para eventual digestão da microflora, sendo liberados, nesse processo, elementos nutritivos que fazem parte do complexo orgânico (PRIMAVESI, 2002). Alguns desses elementos, como fósforo e nitrogênio, enquadram-se na categoria de macronutrientes do solo, necessários em grandes quantidades para o crescimento da vegetação (BARETTA et al., 2006).

Os organismos da micro, meso e macrofauna do solo apresentam funções importantes na manutenção e “saúde” do solo, sendo estas a decomposição da matéria orgânica do solo, em que é feita pela atividade enzimática de fungos e bactérias, é facilitada pelos animais do solo que trituram os resíduos, a ciclagem de nutrientes que consiste na decomposição da matéria orgânica presente no solo, a bioturbação é a ação de raízes de plantas, e meso e macrofauna que através de suas atividades formam canais, poros e agregados proporcionando um solo descompactado, a biota do solo é também responsável pelo controle de doenças e pragas, por ter intensa competição com os organismos causadores dessas (SWIFT et al., 2010).

A qualidade do solo está intimamente relacionada à germinação de sementes, a germinação é a transformação do embrião em plântula. Pelo ponto morfológico a germinação é a retomada do metabolismo e do crescimento que estavam reduzidos ou suspensos após a maturidade e o reinício da transcrição do genoma se analisado do ponto de vista fisiológico (FLOSS, 2011).

A busca pela qualidade genética de uma variedade é importante, contudo, a qualidade fisiológica, representada pela germinação e vigor das sementes também é um aspecto que deve ser levado em consideração. A semente necessita germinar e emergir para se tornar uma planta. Pois para um produtor de nada adianta colocar produtos ou processos em uma semente morta ou de baixo vigor, que será afetada por adversidades, é um grande desperdício. Para o triticale e o capim sudão não seria diferente pois quanto maior o potencial germinativo de uma semente maior será a chance de atingir-se uma elevada produtividade podendo chegar a cerca dos 99% (SCHEEREN et al., 2010).

O cultivo de triticales (*X Triticosecale Wittmack*) e capim sudão (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) ambos pertencentes a família das poaceae de ordem poaceales, classe liliopsida e pertencente as magnoliophytas. Apesar de não serem culturas agrícolas muito cultivadas são alternativas de gramínea e forrageira de grande importância agropecuária, ambos possuem uma reprodução sexuada, sendo assim descendentes de uma semente (FONTANELI et al., 2012).

Neste estudo buscou-se quantificar e classificar a fauna edáfica, banco de sementes de plantas daninhas e a capacidade de germinação de triticales e capim sudão, em solos expostos a diferentes usos como lavoura, área de pastejo, mata nativa e mata de pinus da área experimental das Faculdades IDEAU, Campus Getúlio Vargas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no período de julho a novembro de 2015, no Laboratório de Fisiologia Vegetal do Campus II e área experimental Campus III do Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai, Faculdade IDEAU, no município de Getúlio Vargas, situado na região norte do Estado do Rio Grande do Sul em que o clima predominante da região é Cfa, temperado úmido com verões quentes segundo a classificação de Köppen-Geiger (1936), com as coordenadas de Latitude: 27° 53' 25", Longitude: 52° 13' 39" e Altitude média de 637 metros. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (EMBRAPA, 2013). O município que pertence à mesorregião do noroeste Rio-Grandense e à microrregião de Erechim-RS (WREGE et al., 2011).

2.1 Coleta de organismos da fauna edáfica

O experimento foi realizado no Campus III da Faculdade Ideau, Getúlio Vargas/RS, utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por quatro repetições e quatro tratamentos (usos de solo) identificando e quantificando a mesofauna e macrofauna do solo. Os tratamentos foram compostos por área de lavoura, área de pastejo, mata nativa e mata de pinus, totalizando assim 16 amostras.

Implantou-se armadilhas Provid sendo estas constituídas por uma garrafa PET com capacidade de dois litros, contendo quatro aberturas na forma retangular com dimensões de 6 x 4 cm localizadas a 20 cm de sua base (Figura 1A). As armadilhas permaneceram enterradas no solo de modo que somente a tampa dos frascos ficassem a nível da superfície por um período de quatro dias, contendo em seu interior 200 ml de álcool 70% mais 3 a 5 gotas de

formol (STORER & USINGER, 1971). Após quatro dias realizou-se a retirada das armadilhas e as amostras foram levadas ao laboratório onde foram contados e identificados os organismos capturados (Figura 1B).



Figura 1A- Retirada dos Provids do solo. 1B- Coleta dos organismos capturados. Foto: REBECHI, BEAL, SECCHI, CALDATO, 2015, Getúlio Vargas/RS.

O material contido em cada armadilha foi peneirado e adicionado água para facilitar a visualização e identificação dos organismos, estes foram armazenados em placas de petri devidamente identificadas e quando necessário utilizou-se lupas para melhorar a visualização dos organismos (Figura 2).



Figura 2- Identificação de meso e macrofauna com uso de lupa eletrônica. Foto: REBECHI, BEAL, SECCHI, CALDATO, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Também realizou-se análise qualitativa descrevendo o Reino, o Filo, a Ordem, a Classe e a Família de cada um dos animais encontrados na área coletada e a medição de estatura de cada um após classificando-os em meso e macrofauna.

2.2 Análise do Banco de Sementes

O experimento foi realizado no Campus III da Faculdade Ideau, Getúlio Vargas/RS, utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por quatro repetições e quatro tratamentos (diferentes usos de solo), identificou-se as espécies da flora provenientes de banco de sementes, com e sem cobertura de solo. Os tratamentos foram compostos por áreas de lavoura, área de pastejo, mata nativa e mata de pinus, totalizando assim 16 amostras.

Realizou-se a coleta de solo a uma profundidade de 0-5 cm, acondicionando o solo em embalagens de isopor, após as amostras permaneceram em estufa com boa iluminação e ventilação controlada em elevada temperatura (Figura 3) . Realizou-se a irrigação 2 vezes ao dia para possibilitar a germinação das sementes presentes no solo.



Figura 3- Armazenamento dos solos em estufa para a germinação de espécies presentes no banco de sementes do solo de Getúlio Vargas-RS. Foto: REBECHI, BEAL, SECCHI, CALDATO, 2015, Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS.

Aos cinco dias após o estabelecimento do experimento realizou-se a primeira avaliação considerando-se a contagem das plântulas germinadas, estas após 28 dias foram analisadas e identificadas até o menor táxon possível (família, gênero ou espécie) com o auxílio do Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja I e do Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

2.3 Teste de germinação

O experimento foi realizado no Campus III da Faculdade Ideau, Getúlio Vargas/RS, utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por quatro repetições e dois tratamentos sendo eles espécies diferentes uma espécie de forrageira sendo esta o capim sudão e uma espécie de gramínea sendo o triticale.

Para o teste de germinação foram utilizados papel germitest, os quais ficaram embebidos em água destilada por duas horas antes do início dos testes. Selecionou-se 100 sementes viáveis de cada cultura e colocou-se em duas folhas de papel germitest sobrepostos. Após as sementes foram enroladas, acondicionadas em caixas plásticas e umidecidas diariamente com água destilada. O experimento foi mantido em temperatura ambiente em laboratório. Realizou-se avaliação dez dias após a implantação do experimento realizando a contagem das plântulas germinadas.

Para o teste de vigor utilizou-se os mesmos tratamentos do teste de germinação, porém foi utilizado substrato de turfa esterilizado em bandejas plásticas, após foram semeadas as sementes e umidecidas com água destilada. O experimento foi mantido em temperatura ambiente em laboratório.

A contagem de plântulas foi realizada 7, 9 e 13 dias após a implantação do experimento.

Realizou-se coleta de solo dos 4 diferentes usos de solo (Figura 4A), dos experimentos anteriores e semeadas 25 sementes de triticale e capim sudão em cada um dos solos coletados e em substrato (Figura 4B), estes foram armazenados em bandejas de isopor e mantido em estufa bem iluminada, ventilação controlada e alta temperatura, foram irrigadas duas vezes ao dia para facilitar a germinação, foram realizadas contagem de plântulas germinadas após a

semeadura e consideradas como total de germinação a contagem realizada 12 dias após semeadura.



Figura 4A- Coleta de solo. 4B- Semeadura de Triticale. Foto: REBECHI, BEAL, SECCHI, CALDATO, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Obteve-se variabilidade de organismos presentes no diferentes usos de solo. Podem-se encontrar grandes variações entre ecossistemas distintos de uma mesma região, além de a variabilidade de micro-habitats e seus microambientes permitirem a existência de organismos com características distintas (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006). Estes organismos são classificados conforme seu tamanho, função que exercem e tipo de uso do solo em que habitam conforme a Tabela 1 a biota do solo foi classificada em meso e macro fauna e devidamente classificada diferenciando suas ordens, classe e família.

Tabela 1- Identificação de organismos coletados pela armadilha Provid, em diferentes usos de solo na cidade de Getulio Vargas-RS.

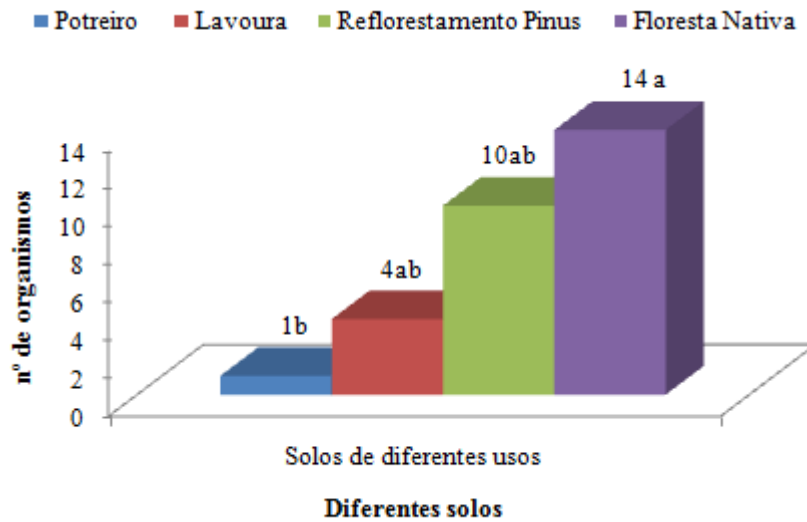
Reino/Filo/Ordem/Classe/Família	Nome Comum	Tamanho ¹	AP ⁵	L ³	RP ⁴	FN ²
Animalia / Arthropoda / Insecta / Hymenoptera/Formicida	Formiga	macrofauna	--	1	1	--
Animalia / Arthropoda / Hymenoptera/Insecta	Vespa Amarela	macrofauna	--	--	2	--
Animalia / Arthropoda/ Insecta/ Diptera	Larva	mesofauna	--	--	--	9
Animalia / Arthropoda / Insecta/ Orthoptera/	Grilo	macrofauna	--	--	1	--
Animalia/Arthropoda/Coleoptera/ Insecta/	Tec-tec	macrofauna	--	--	--	2
Animalia/Arthropoda/Collembola/ Entognatha/	Colêmbolo	mesofauna	1	3	1	--
Animalia/Arthropoda/Coleoptera/ Insecta/	Besouro	macrofauna	--	--	4	--
Animalia/Arthropoda/Coleoptera/ Insecta/	Coró	macrofauna	--	--	--	1
Animalia/Arthropoda/Crustacea/ Isopoda/	Tatuzinho de jardim	macrofauna	--	--	--	2
Animalia/Arthropoda/Lepidoptera/ Insecta/	Traça	macrofauna	--	--	1	--
Subtotal			1	4	10	14
TOTAL				29		

¹Tamanho dos animais: mesofauna (0,2 a 4 mm), macrofauna (> 4 mm a 80 mm), Cardoso et al, 1992.

²F.N: Floresta Nativa; ³ L: Lavoura; ⁴ RP: Reflorestamento de Pinus; ⁵ AP: Áreas de pastejo (potreiro)

Fonte: Os autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Nos solos de Mata nativa e reflorestamento de Pinus a fauna edáfica apresentou-se em maior número (Figura 5) e variedade de espécies, possivelmente devido ao fato dessas áreas terem uma menor interferência antrópica, a área de mata nativa possui maior quantidade de nutrientes e grande umidade facilitando assim para que os animais de meso e macrofauna realizem a decomposição desta matéria, levando nutrientes para as plantas ali presentes. Os valores foram baixos devido às intempéries do tempo em que ocorreu grande chuva enquanto os provids estavam implantados e alguns deles estavam submersos em água no momento da retirada, podendo assim a coleta ter sido prejudicada.

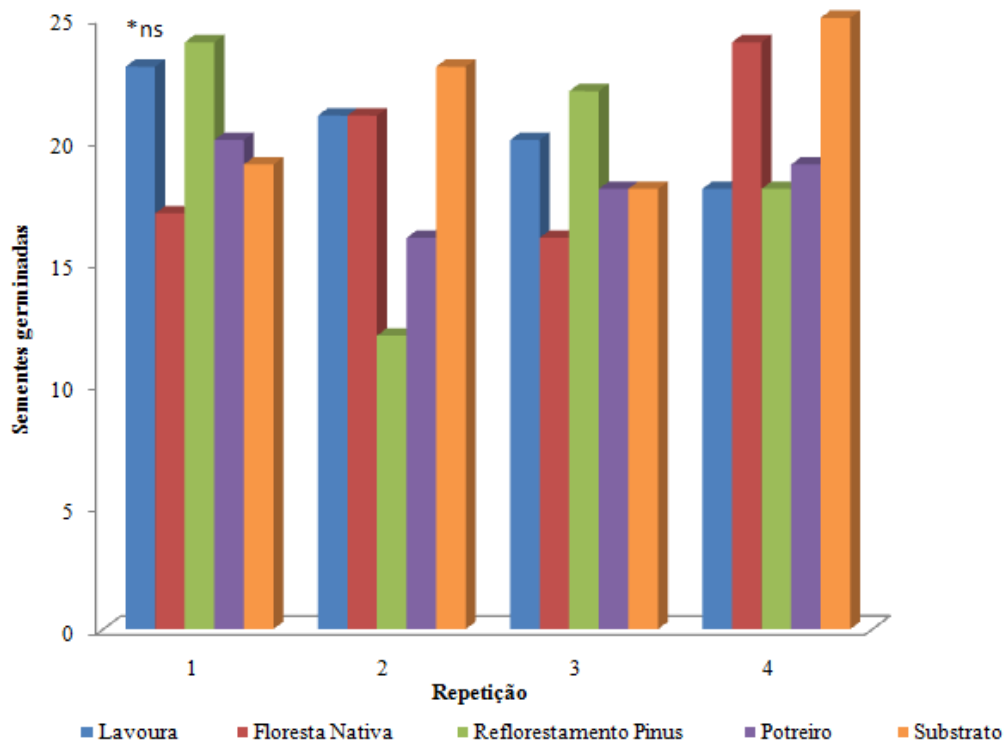


* Médias seguidas por letras distintas sobre as colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 5- Incidência de animais em solos de diferentes tipos de uso. Fonte: Os autores, Getúlio Vargas/RS, 2015.

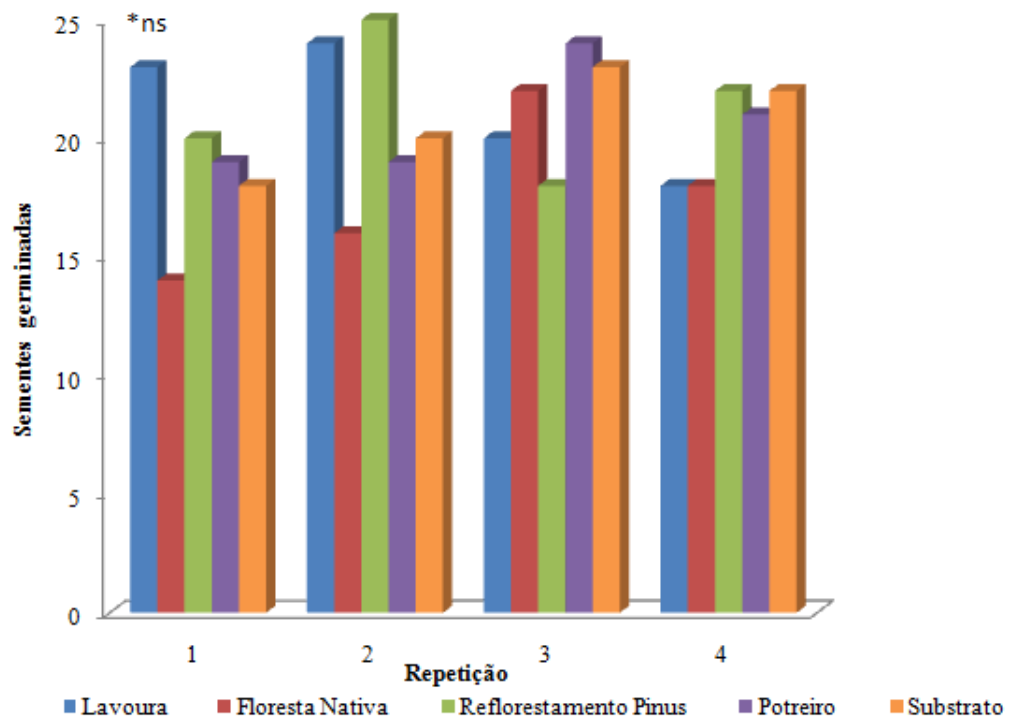
As comunidades de macro e mesofauna do solo em nível de densidade populacional e biomassa foram mais intensas nas áreas de mata nativa e reflorestamento de pinus quando comparadas a lavoura e potreiro assim como no experimento de Brigante et al. (2000) em que as comunidades de macrofauna foram mais alteradas em áreas de pastagem do que em mata nativa.

Aos 12 dias após a implantação das sementes de tritcale e capim sudão estas foram contabilizadas (Figura 6 e Figura 7), estatisticamente não ocorreu diferenciação entre as médias, possivelmente devido a qualidade das sementes que eram todas sementes sadias e a abundância de água e calor que todas as amostras ficaram expostas.



*ns: realizou-se teste de Tukey e não foi significativo

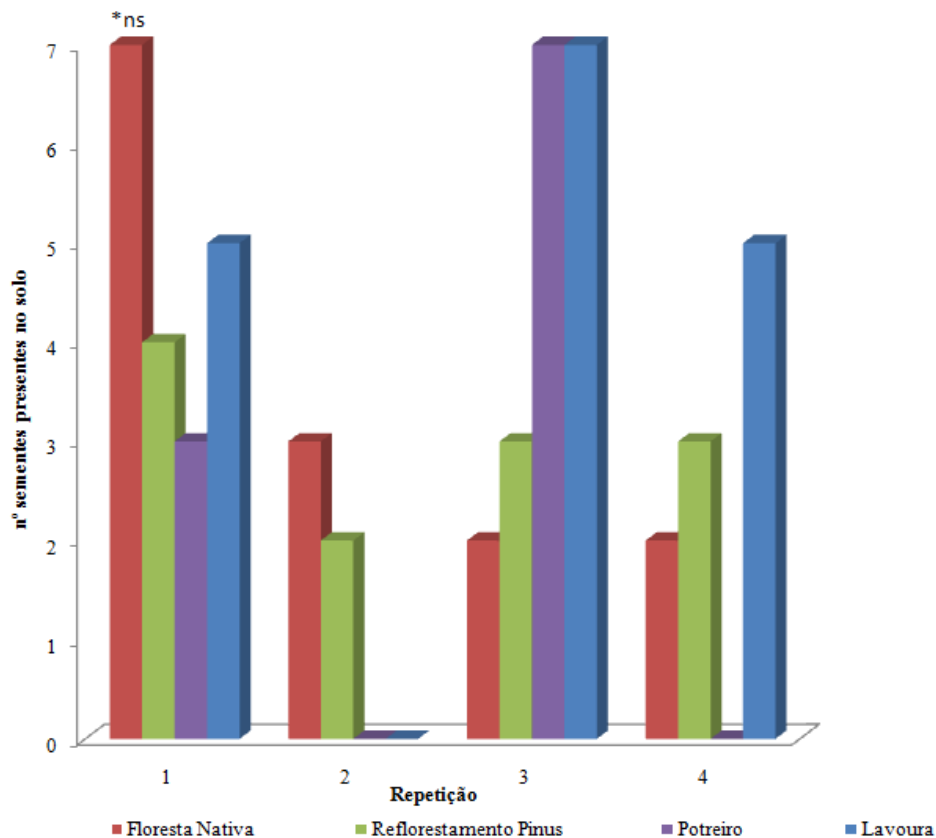
Figura 6- Germinação de sementes de tritcale em solos de diferentes usos na cidade de Getúlio Vargas- RS.



*ns: realizou-se teste de Tukey e não foi significativo

Figura 7- Germinação de sementes de capim sudão em solos de diferentes usos na cidade de Getúlio Vargas- RS.

As plântulas germinadas advindas do banco de sementes do solo foram contabilizadas (Figura 8) não diferindo-se estatisticamente entre médias de cada tipo de solo. Foram classificadas de acordo com família gênero e espécie (Tabela 2).



*ns: realizou-se teste de Tukey e não foi significativo

Figura 8- germinação do banco de sementes do solo de diferentes usos da cidade de Getúlio Vargas- RS. Fonte: Os autores, 2015, Getúlio Vargas/2015.

Apesar de não ter diferença estatística a área de lavoura apresentou maior número de plântulas germinadas do que as demais áreas, devido a esta ser uma área exposta em que fica mais fácil a via de entrada para sementes advindas de plantas invasoras e até mesmo cultivadas nesta área ou arredores.

O solo de potreiro apresentou o menor índice de germinação de plântulas do banco de sementes, devido a compactação deste solo, pois como é uma área compactada as sementes acabam por degradarem-se antes mesmo de penetrarem no solo.

Tabela 2- Classificação de plantas germinadas no banco de sementes do solo de diferente usos na cidade de Getúlio Vargas, RS.

Família/Gênero	Nome comum	AP	L	RP	FN
Asteraceae/ <i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	falsa-serralha	2	--	--	--
Brassicaceae/ <i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	mentruz	1	4	--	--
Caryophyllaceae/ <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	erva-de-passarinho	--	2	1	5
Commelinaceae/ <i>Commelina benghalensis</i> L.	trapoeraba/ maria-mole	--	--	--	1
Convolvulaceae/ <i>Ipomoeba triloba</i> L.	corda-de-viola	--	1	--	--
Cyperaceae/ <i>Cyperus iria</i> L.	tiririca	5	2	--	1
Fabaceae- Caesalpinioideae/ <i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	mata-pasto-liso	--	--	--	3
Malvaceae/ <i>Sida rhombifolia</i> L.	guanxuma	1	--	--	--
Oxalidaceae/ <i>Oxalis corniculata</i> L.	azedinha	--	1	--	--
Poaceae/ <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	papuã	1	1	--	--
Poaceae/ <i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	milhã	--	--	2	--
Poaceae/ <i>Luziola peruviana</i> Juss. Ex J.F. Gmel.	azevém/ joio	--	--	--	3
Poaceae/ <i>Panicum maximum</i> Jacq.	capim-milhã	--	2	2	--
Rubiaceae/ <i>Diodella teres</i> (Walter) Small	mata-pasto	--	--	--	1
Rubiaceae/ <i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	poaia-branca	--	4	7	--
Subtotal		10	17	12	14
Total			53		

²F.N: Floresta Nativa; ³ L: Lavoura; ⁴ RP: Reflorestamento de Pinus; ⁵AP:Áreas de pastejo (potreiro)

Fonte: Autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Ocorreu uma grande diversidade de espécies em ambas as áreas (Figura 9), porém a infestação de poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) na área de pinus foi o índice mais elevado, outras espécies como erva-de-passarinho (*Stellaria media*) e tiririca (*Cyperus iria*) também foram encontradas em grande expressão nas áreas de mata e potreiro respectivamente.

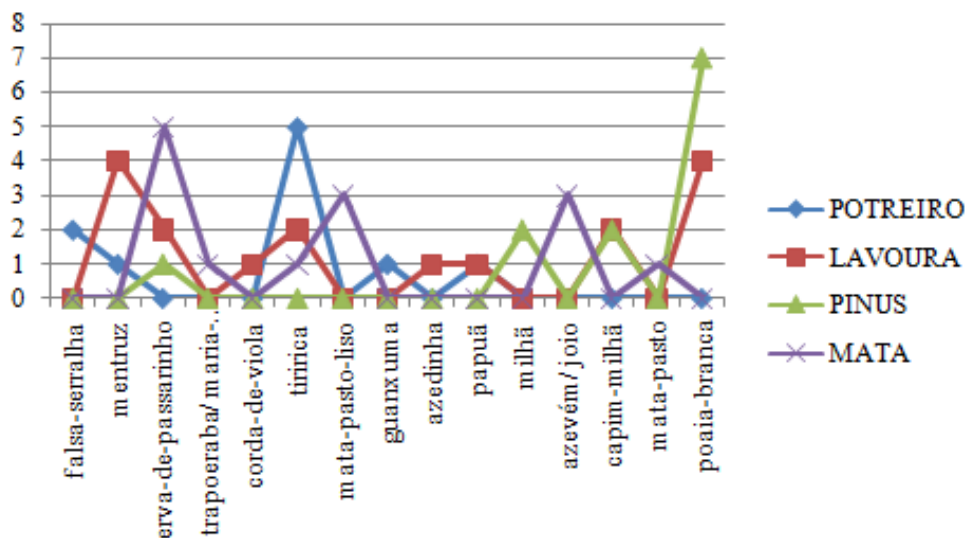


Figura 9- Incidência de plantas presentes no banco de sementes do solo de diferentes usos da cidade de Getúlio Vargas, RS. Fonte: Os autores, Getúlio Vargas/RS, 2015.

4 CONCLUSÃO

Foi possível identificar as diferentes espécies de meso e macrofauna e avaliar que no solo de mata nativa foi encontrada uma maior concentração destas, a presença desses seres vivos para os solos por mais diferentes que sejam seus usos e manejos é essencial para uma boa qualidade do solo, o banco de sementes do solo foi mais expressivo na área de lavoura por esta ser mais propícia ao acúmulo de sementes advindas de plantas invasoras. O potencial germinativo de triticale e campim sudão não diferenciou nos diferentes tipos de solo e substrato mostrando assim que as sementes utilizadas foram boas para a germinação.

5 REFERÊNCIAS

BARETTA et al. ,2006 (apud NUNES, L. A. P. L.; FILHO, J. A. A.; MENESES, R.I.Q,2009) **Diversidade da fauna edáfica em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo do semi-árido nordestino.**

BARROS, A. C. S. A. e SCHUCH, L.O. B. Benefícios e Obtenção de Sementes de Alta Qualidade. **SEED NEWS Revista internacional de sementes.** Pelotas-RS, ano XIV n.5, capa, set/out 2010.

BRIGANTE, J., PASINI, A., FOGO, J.C.,PRIMAVESI, O., GUIMARÃES, M.F., BROSSARD,M. Impacto de um sistema de pastagem tropical sobre a macrofauna de invertebrados do solo. **CNPDIA/EMBRAPA,Brasília-DF,2000.**

BROWN, G., TORRES, E., OLIVEIRA, L., KORASAKI, V., PEREIRA, S. A importância dos engenheiros do ecossistema. **Revista A Granja**, janeiro, 2009.

CORREIA, 2002(apud FREITAS, N.M. et al. 2010). **Fauna edáfica auxiliando a recuperação de áreas degradadas ao córrego Brejaúba/MG**. Departamento de biologia animal, Universidade Federal de Viçosa-UFV.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília-DF: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária- SOJA. **Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja I**. Londrina-PR, 2006. 115p (Documentos I Embrapa Soja, ISSN 1516- 781X; n 274).

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo por trás do que se vê**, 5ª edição. Passo Fundo- RS, ed. Universidade de Passo Fundo, 2011.

FONTANELI R.S, SANTOS H.P. e FONTANELI R.S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**, 2ª edição, Brasília-DF: Embrapa, 2012.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Nova Odessa- SP, 6ª edição, 2006.

MOREIRA, F.M.S, SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**, Lavras- MG, ed. UFLA, 2006, 729p.

NUNES et al. 2009(apud FREITAS, N.M. et al. 2010). **Fauna edáfica auxiliando a recuperação de áreas degradadas ao córrego Brejaúba/MG**. Departamento de biologia animal, Universidade Federal de Viçosa-UFV.

PRIMAVESI, 2002(apud FREITAS N.M. et al. 2010). **Fauna edáfica auxiliando a recuperação de áreas degradadas ao córrego Brejaúba/MG**. Departamento de biologia animal, Universidade Federal de Viçosa-UFV.

SCHEEREN, B.R., PESKE, S. T., SCHUCH, L.O.B., BARROS, A.C.A., Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de sementes**, vol32, nº3 p. 0,35-041, 2010.

STORER, T.I.; USINGER, R. L., **General zoology**, Zoologia geral, São Paulo, Nacional, 757 p., 1971.

SWIFT, M.J., BIGNELL D., MOREIRA, F.M.de S., HUISING J. O inventário da diversidade biológica do solo: conceitos e orientações gerais. **Manual de Biologia dos Solos Tropicais**. Lavras:UFLA, 2010.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. 1. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 336p, 2011.