

INTERFERÊNCIA DO USO E MANEJO NAS CONDIÇÕES DA BIOTA DO SOLO

Cleir Miguel Nonnenmacher

Discente do curso de Agronomia, Faculdades IDEAU
Rua Jacob Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS
e-mail: migui.rs@hotmail.com

Tiago Comim Dalsasso

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

Arthur Lorscheiter

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

Daniel Francisco da Silva Leite

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

Katia 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
E-mail: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
E-mail: 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
E-mail: 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
E-mail: 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
E-mail: agronomia@ideau.com.br

Lidinará Castelli Scolari

Titulação: Matemática – Mestra em Educação

Identificação profissional: Prof. do Instituto de Desenvolvimento do Alto Uruguai – IDEAU, Rua Jacob Gremmelmaier, 215 CEP: 99900-00, Getúlio Vargas/RS

E-mail: lidinarascalari@ideau.com.br

RESUMO: A forma como manejamos e conduzimos o solo através dos tempos possuem interferência significativa nas culturas que serão cultivadas. O objetivo do trabalho foi avaliar a fauna edáfica, a germinação de ervas daninhas no banco de sementes e a estatura de plantas da cultura do trigo e nabo em diferentes solos coletados no Campus III da Faculdade Ideau. Os tratamentos foram compostos de solos de lavoura, pastagem degradada, reflorestamento com pinus e mata nativa, e os experimentos foram delineados inteiramente ao acaso. Houve variação no número de organismos da meso e macrofauna coletados, onde se obteve a maior diversidade de espécies na mata nativa e os menores índices na pastagem degradada e no reflorestamento de pinus. Confirmou-se a existência de bactérias na microfauna do solo da mata nativa. Não houve variação entre os diferentes usos de solo sobre o poder germinativo das sementes de nabo forrageiro e trigo. Na avaliação da estatura das plantas nos diferentes tipos de solos, os tratamentos lavoura e testemunha (substrato) obtiveram maior estatura de plantas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura, tanto na cultura do trigo como na cultura do nabo. A respeito do banco de sementes, ficou claro a superioridade no número de sementes aptas a germinar nos tratamentos da mata nativa e pastagem degradada, em comparação com o solo da lavoura e reflorestamento. O conhecimento sobre o histórico de manejo e uso do solo são bons referenciais para a tomada de decisão sobre os cultivos vindouros.

Palavras-chave: fauna edáfica, banco de sementes, percentual de germinação, usos do solo.

ABSTRACT: The way we manage and conduct the soil through the ages have significant interference in crops that will be grown. The objective was to evaluate the soil fauna, the germination of weeds in the seed bank and the stature of wheat crop and turnip plants in different soils collected in the Campus III of the Faculty Ideau. The treatments were tillage soils, degraded pasture, reforestation with pine and native forest, and the experiments were designed entirely to chance. There was variation in the number of organisms of meso and macrofauna collected, where it obtained the greatest diversity of species in native forest and the lowest rates in degraded pasture and pine reforestation. It confirmed the existence of bacteria in the soil was the. There was no variation between different land uses on the germination of wheat and forage turnip seed. In the evaluation of plant height in different types of soils, crop treatments and control (substrate) had greater plant height at 7, 14 and 21 days after sowing , both in the wheat crop as the turnip crop. Regarding the seed bank, it became clear superiority in the number of seeds able to germinate in treatments native forest and degraded pasture compared to the soil from farming and reforestation. Knowledge about the management and historical land use are good references for decision making over the coming.

Keywords: soil fauna, seed bank, germination percentage, land uses.

1 INTRODUÇÃO

A forma como é manejado e conduzido o solo através dos tempos possuem uma interferência significativa nas culturas que serão cultivadas nestas áreas. O histórico dos locais, tipos de plantas cultivadas, manejo de adubação, entre outros, são importantes parâmetros à serem observados para a tomada de decisão sobre o manejo das culturas agrícolas futuras. Entres os aspectos com potencial de serem influenciados pelo histórico de manejo e uso do solo, destaca-se o banco de sementes, fauna edáfica, que poderão influenciar significativamente sobre o estabelecimento inicial das plantas cultivadas.

Um aspecto com grande importância e que serve de indicador para medir a qualidade do solo, é a fauna edáfica existente. O solo é o habitat natural para grande variedade de

organismos, responsáveis por inúmeras funções. A quantidade e variedade da fauna edáfica possui relação com a grande diversidade de microambientes oferecidos pelo solo, sendo uma mistura de microclimas que geram condições excelentes para o desenvolvimento de um grande grupo de seres que se desenvolvem gerando benefícios mútuos a todo o meio em que se encontram (LAVELLE et al., 1992; LAVELLE, 1996).

A fauna edáfica está dividida em diferentes classes relacionadas à localização, nutrição e tamanho dos organismos. A microfauna compreende os invertebrados do solo, cujo tamanho é inferior a 0,2 mm. A mesofauna é representada por diversos organismos, tais como ácaros, colêmbolos e enquitreídeos (minhocas brancas), cujo tamanho varia entre 0,2 a 4,0 mm, já a macrofauna é representada por uma grande diversidade tanto morfológica quanto comportamental, que inclui minhocas, térmitas, formigas, diplópodes, entre outros com diâmetro corporal superior a 4 mm (LAVELLE, 1996). Além de a fauna edáfica possuir papel fundamental na decomposição da matéria orgânica, é também o grande responsável pela saída, através da deterioração ou consumo, de sementes do banco de sementes do solo.

O banco de sementes de um solo pode ser considerado como a reserva de sementes e propágulos vegetativos tanto em profundidade quanto em sua superfície, constituindo a origem do ciclo de vida das espécies vegetais (FERNÁNDEZ & QUINTANILLA et al., 1991). Possui também as informações das características ambientais de uso e manejo anteriores, representando um importante fator na avaliação da problemática de infestação de plantas daninhas nos cultivos subsequentes (TEMPLETON & LEVIN, 1979).

A ação da fauna edáfica do solo contribui para a deterioração de boa parte dos propágulos vegetativos do banco de sementes. As sementes possuem uma grande quantidade de reservas necessárias para a germinação e emergência das plantas durante a sua fase autótrofa. Estas reservas estão na dieta de grande parte dos organismos existentes no solo, que desta forma acabam deteriorando e contribuindo significativamente para que ocorra no solo a saída das sementes de plantas daninhas (FERNÁNDEZ & QUINTANILLA et al., 1991).

Além da ação dos insetos, outra forma de diminuição do banco de semente do solo é através da ação de substâncias alelopáticas. Para Soares (2000), diversas espécies vegetais, como é o caso das acículas de *Pinus elliottii* Engelm., liberam através de seu metabolismo secundário exsudatos de que podem inibir a germinação ou o desenvolvimento de plantas lindeiras, caracterizando um processo alelopático. Entretanto, pela mesma ação que ocorre no banco de sementes, a alelopatia pode influenciar na germinação e estabelecimento das plantas cultivadas, o que pode causar danos que acarretam perdas na produtividade.

As plantas que compõe o sistema produção também podem ser benéficas ou malélicas para as plantas cultivadas pelas condições físicas, químicas e biológicas que propiciam, como a deposição de matéria orgânica, estruturação do solo pelas raízes, manutenção da fauna edáfica, entre outros. Como forma de mensurar estas influências, a identificação de análises com margem segura quanto ao comportamento das sementes em campo vem sendo uma busca e uma necessidade visto que, as condições adversas e o histórico do uso e manejo do solo, impõem uma desuniformidade entre o teste padrão de germinação e os resultados de campo, estabelecendo-se uma necessidade de identificar um teste que de condições equiparadas de germinação e uniformidade no campo, com todas as adversidades que possam afetar seu desempenho (PERES, 2010).

A Krzyzanowski et al. (2008) afirma que a principal finalidade da análise de sementes é a de determinar a qualidade de um lote de sementes. Porém, o substrato utilizado para realização deste teste deve ser o mais inerte e estéril possível, para que não ocorra interferência na germinação e vigor da semente.

Levando em consideração os tópicos mencionados, este trabalho tem por objetivo a caracterização da fauna edáfica e banco de sementes de plantas daninhas em diferentes usos de solo e influência destas sobre a germinação e a estatura das culturas de trigo e nabo forrageiro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nas dependências da Faculdade Ideau, Getúlio Vargas, Rio Grande do Sul. A avaliação de vigor e percentual de germinação de trigo e nabo forrageiro, bem como a avaliação qualitativa das espécies daninhas foram conduzidas no laboratório de fisiologia vegetal do Campus II, com solo coletado na área experimental do Campus III. Os experimentos de avaliação da fauna edáfica e coletas de amostras para análise microbiológicas de solo foram realizadas na área experimental do Campus III.

Getúlio Vargas é situado ao norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, latitude 27°53'55'' e longitude 52°13'39'', a uma altitude de 637 m. O clima da região é classificado como Subtropical Úmido Cfa, segundo, Köppen Geiger (1936). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, sendo a topografia do terreno levemente inclinada.

2.1 Avaliações da fauna edáfica

O experimento foi implantado no Campus III, utilizou-se delineamento inteiramente casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em diferentes usos de solo: mata nativa, nas lavouras experimentais, em meio a reflorestamento de Pinus e em pastagem degradada, sendo estes locais escolhidos por representarem os sistemas de cultivo mais comum da região do Alto Uruguai.

Utilizou-se o método de armadilhas do tipo Provid. A armadilha Provid é constituída por uma garrafa PET com capacidade de dois litros, contendo quatro aberturas na forma de janelas com dimensões de 6 x 4 cm na altura de 20 cm de sua base (Figura 1). Cada armadilha foi instalada a campo, contendo em seu interior 200 ml de álcool 70% mais 3 a 5 gotas de formol a 2%, sendo enterradas no solo com o auxílio de cavadeira e pá, de modo que as bordas dos frascos fiquem ao nível da superfície do solo.

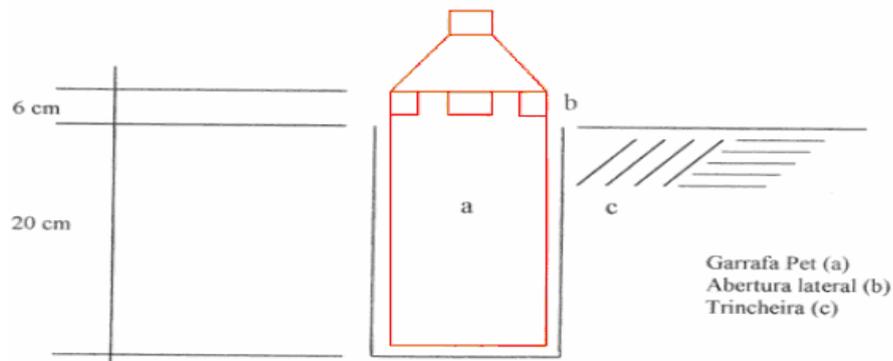


Figura 1 – Método da Armadilha Provid.

Fonte: ANTONIOLLI et al. (2006)

Após um período de quatro dias, as garrafas foram desenterradas do solo e levadas para o laboratório para a análise de contagem e separação e identificação dos animais. O material contido em cada armadilha foi peneirado e com o auxílio de pinças, acondicionados nas placas de petry, para facilitar a identificação. Quando necessário utilizou-se lupas para melhorar a visualização dos organismos (LAVELLE, 1996).

Os tratamentos foram dispostos da seguinte maneira: T1-Pastagem Degradada, T2-Lavoura, T3-Mata Nativa, T4-Reflorestamento. Os dados foram tabulados qualitativamente por espécie coletada no tratamento e quantitativamente somando o total de organismos coletados em cada repetição e foram submetidos à análise de variância através do teste F e as médias serão comparadas entre si, com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro com o pacote estatístico Assistat.

Para a análise da microfauna, selecionou-se uma das áreas avaliadas inicialmente, a Mata Nativa. Cada amostra, composta de seis sub-amostras homogêneas e estendida em

uma bandeja para a retirada de materiais estranhos, tais como pedaços de raízes e folhas, gravetos e outros e realizadas duplicatas de experimentos em laboratório.

Para a realização da contagem de bactérias, foram adicionados 25 g de solo a um erlenmeyer contendo 225 mL de solução de água peptonada 0,1% (p/v), considerada como diluição 10^{-1} , realizando agitação por 3 minutos e após, repousando por mais 5 minutos. Em seguida, foram realizadas diluições seriadas até 10^{-6} . Para isso, alíquotas de 1 ml da diluição inicial foram transferidas para tubos de ensaio contendo 9 mL de solução de água peptona 0,1 % (p/v), de forma sucessiva até a atingir a diluição 10^{-6} .

Após este processo, as diluições foram agitadas em agitador magnético e transferidas alíquotas de 0,1 mL de cada diluição, pelo método “pourplate” (profundidade) para placas de Petri, previamente esterilizadas. Posteriormente foram adicionados cerca de 12 mL de meio de cultura PCA (Plate Count Agar), previamente esterilizado e resfriado à aproximadamente 40°C, movimentos circulares (em forma de 8) foram necessários para misturar a amostra com o meio de cultura e após a visível solidificação do meio as placas foram acondicionadas em estufa de 35-37°C por 48 horas.

As contagens das colônias desenvolvidas foram realizadas até não se constatar nenhum aumento do número de colônias em 48 horas, através de contagem visual (CLARK, 1965; SCHORTEMAYER et al., 1996). Foram tabuladas as médias simples dos dados coletados.

2.2 Avaliação de germinação e estatura de plantas

Os experimentos foram implantados utilizando o solo coletado na área experimental do Campus III. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizados com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em duas culturas, sendo elas o trigo (*Triticum aestivum*), da família das poaceas (classe Liliopsida) e o nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), da família das crucíferas (classe Magnoliopsida).

Na coleta retirou-se um bloco de solo com 15 cm largura x 15 cm de comprimento x 10 cm de profundidade, com quatro repetições de cada um dos seguintes locais: mata nativa, lavoura experimental, reflorestamento de Pinus e pastagem degradada, totalizando 16 amostras, que foram homogeneizadas individualmente. Cada ponto de coleta de solo fez uma repetição do experimento, ou seja, uma unidade de avaliação, seguindo o mesmo procedimento para a cultura do trigo e do nabo forrageiro. Para testemunha utilizou-se substrato esterilizado de resíduos vegetais, que não possui interferência na germinação e velocidade de crescimento inicial das culturas. As amostras foram acondicionadas em camada

uniforme de 2 cm em bandejas de isopor circulares, higienizadas e identificadas, onde as sementes foram espalhadas e cobertas com 0,5 cm do solo da mesma amostra. O trabalho foi realizado condição ambiental propícia para a germinação das culturas, com duas regas diárias. Os tratamentos foram dispostos da seguinte maneira: T1-Lavoura, T2-Pastagem degradada, T3- Reflorestamento, T4-Mata Nativa e T5-Substrato (testemunha). Foram avaliados percentuais de germinação total, através de contagem direta. Como forma de avaliar a interferência do tipo de solo no desenvolvimento inicial, foram aferidos a estatura das plantas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura (DAS), com auxílio de régua, medindo ao nível do solo até o maior ponto de cada planta emergida, e calculando a média simples da estatura das plantas de cada repetição

Os dados obtidos nos experimentos foram submetidos à análise de variância através do teste F e as médias foram comparadas entre si, com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro com o pacote estatístico Assistat.

2.3 Avaliação de banco de sementes de plantas daninhas

Os experimentos foram implantados utilizando o solo coletado na área experimental do Campus III. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizados (DIC).

As coletas foram realizadas com quatro repetições de cada um dos seguintes locais e caracterizações, respectivamente: mata nativa, coletando a 40 metros da bordadura, com excelente cobertura de solo oriundo da queda das folhas das árvores e tendo como espécies predominantes no local o Xaxim (*Dicksonia sellowiana*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), e o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*); lavoura experimental, coletando a 50 metros da bordadura, onde ocorrem sucessivos anos de cultivo no sistema semeadura direta e com predominância de plantas de azevém (*Lolium multiflorum*); reflorestamento, coletando a 30 metros da bordadura, com predominância de Pinheiro-americano (*Pinus elliottii*) implantado na área a 6 anos, e; pastagem degradada, coletando a 100 metros do campus, onde se predominava a grama-jesuíta (*Axonopus affinis Chase*), que serve de alimentação á bovinos criados de forma extensiva, com visível degradação do sistema de cultivo

Na coleta, retirou-se um bloco de solo com 15 cm largura x 15 cm de comprimento x 10 cm de profundidade, com quatro repetições de cada um dos locais. Cada ponto de coleta de solo fez uma repetição do experimento, totalizando 16 amostras, e cada local originou um tratamento do experimento.

As amostras foram homogeneizadas individualmente e pesadas para que cada repetição contivesse 1 dm³ de solo. Posteriormente foram, acondicionadas em camada uniforme de 2 cm em bandejas de isopor circulares, higienizadas e identificadas. O trabalho foi realizado em condição ambiental propícia para a germinação das sementes, regando duas vezes ao dia. Os tratamentos foram dispostos da seguinte maneira: T1-Lavoura, T2-Pastagem Degradada, T3- Reflorestamento, T4-Mata Nativa.

Realizou-se contagem e avaliação taxonômica e quantitativa das plantas daninhas emergidas aos 33 dias após o início do experimento.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Em vista aos dados compilados durante a pesquisa, comprovou-se a complexidade da relação entre os cultivos implantados e as variáveis onde isso ocorre, ou seja, o tipo de uso do solo, sua fauna edáfica, o banco e sementes e todas as interferências, sejam positivas ou negativas que estes fatores trazem.

Houve variação de organismos da meso e macrofauna nos solos amostrados (Tabela 1). Obteve-se a maior diversidade de espécies na mata nativa, possivelmente devido à condição excelente de ambiente existente neste local, tais como: alto teor de umidade do solo, o que possibilita uma menor desidratação corporal, alto teor de matéria orgânica, proveniente da decomposição das folhas da mata, a ausência de agroquímicos neste sistema, além da baixa variação de temperatura e umidade, alimentação, entre outros. A menor diversidade de espécies ocorreu no reflorestamento de pinus, possivelmente, devido ao efeito alelopático que impede o desenvolvimento de plantas que servem de alimento aos organismos.

Levando em consideração o hábito alimentar dos insetos da ordem Orthoptera, que se constitui basicamente de folhas tenras, justificasse assim o fato destes organismos não serem observados nas coletas ocorridas nas áreas de reflorestamento e pastagem degradada, pois este alimento não é encontrado em abundância nestes locais. Já a presença da ordem Collembola nas mesmas áreas é um bioindicador de degradação pela ação antrópica (RIEFF, 2010).

Tabela 1 – Diversidade de organismos da fauna edáfica coletados em diferentes tipos de solo.

Reino/Filo/Ordem/Classe	Nome comum	Tamanho (mm) ¹	PD ²	L ³	MN ⁴	RP ⁵
-------------------------	------------	---------------------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------

Animalia/Arthropoda/Díptera/Insecta	Mosquito	Mesofauna	10	8	27	4
Animalia/Arthropoda/Orthoptera/Insecta	Grilo-Caseiro	Macrofauna	-	1	2	-
Animalia/Arthropoda/Hymenoptera/Insecta	Formiga	Mesofauna	3	9	4	5
Animalia/Arthropoda/Collembola/Insecta	Colêmbolo	Mesofauna	-	1	1	-
Animalia/Arthropoda/Díptera/Insecta	Mosca amarela e preta	Mesofauna	-	-	3	-
Animalia/Arthropoda/Coleoptera/Insecta	Besouro Rola-Bosta	Macrofauna	3	4	16	2
Total			16	23	53	11

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

²PD: Pastagem Degradada; ³L: Lavoura; ⁴RP: Reflorestamento de Pinus; ⁵MN: Floresta Nativa.

Fonte: Autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Em relação ao total de organismos coletados, houve variabilidade significativa entre os tratamentos, isso implica dizer, que as diferenças relativas a tipo de solo, tiveram efeito sobre o número de animais capturados em coleta (Tabela 2). Assim como a diversidade, a quantidade total das espécies foi mais significativa na mata nativa, como já era esperado. Já os menores índices foram observados na Pastagem e no Reflorestamento de pinheiro-americano, que não diferiram estatisticamente entre si, pela situação de degradação e ambiente inóspito para estes organismos. Wink (2005) afirma que, além da diversidade, a quantidade de organismos também pode indicar a situação de degradação do solo.

Tabela 2 – Análise estatística da fauna edáfica em relação ao tipo de uso de solo.

Tratamento	Fauna edáfica
T1 – Pastagem	1.92504 bc ¹
T2 – Lavoura	2.36487 b
T3 - Mata nativa	3.63060 a
T4 - Reflorestamento	1.64012 c
Coefficiente de Variação (%)	13,88

¹As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) de probabilidade de erro. Dados transformados por raiz quadrada. Fonte: Os autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Além da macro e mesofauna, a microfauna do solo é de extrema importância para garantir processos fundamentais para os ciclos produtivos. Um exemplo disso é a fixação biológica do Nitrogênio, realizado pelas bactérias presentes no solo, e mais abundantes em solos com bons níveis de matéria orgânica (MARIN et al., 1999). A Tabela 3 traz a avaliação da contagem de bactérias presente no solo de mata nativa na diluição 10^{-6} e mostra a formação de colônias de bactérias, que indicam a presença de matéria orgânica e conseqüentemente, melhores níveis de nutrientes ligados a ação bacteriana.

Tabela 3: Contagem de colônias de bactérias em amostra de solo coletado na mata nativa.

Micro-organismos	Mata Nativa
Bactérias	$2,5 \times 10^6$ UFC/ml

Fonte: Autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

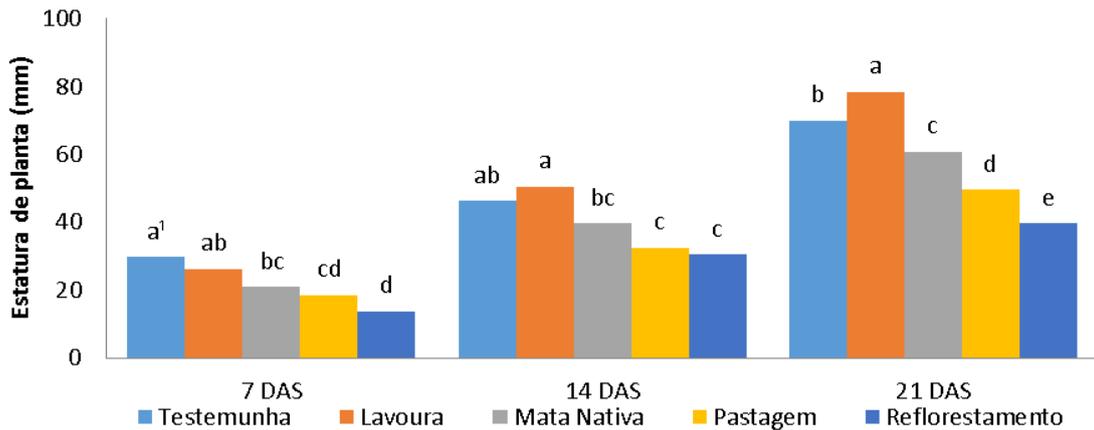
Quanto às avaliações de germinação das plantas em função do tipo de solo, os dados foram coletados aos 7 DAS, e foram confirmadas aos 14 e 21 DAS, já que não ocorreram novas germinações. Não houve variação entre os diferentes usos de solo utilizado, sobre o poder germinativo das sementes de nabo forrageiro e trigo (Tabela 4). Considerando que, o poder germinativo da semente está intimamente ligado as suas próprias reservas, assim como seu vigor está diretamente ligado ao ponto de colheita e a forma de armazenamento, observa-se que o tipo de solo não influencia na germinação de sementes, a menos que a sua condição torne indisponível algum dos fatores externos (luz, temperatura, disponibilidade de água e oxigênio) e internos (dormência, inibidores e promotores da germinação) essenciais para a sua ocorrência (NASSIF et al., 1998). Efeitos alelopáticos, ou componentes químicos adicionados pela ação antrópica (agrotóxicos, fertilizantes, poluição) podem afetar as plantas depois de cessada a fase de germinação, quando as radículas entram em contato com o solo e a planta passa-se a ser autotrófica.

Tabela 4 – Percentual de germinação de sementes de trigo e nabo, em diferentes tipos de solo.

Tratamento	Nabo (%)	Trigo (%)
T1 – Lavoura	65.0 ns ¹	88.0 ns
T2 – Pastagem degradada	65.0	94.0
T3 – Reflorestamento	59.0	90.0
T4 – Mata Nativa	59.0	90.0
T5 – Testemunha	76.0	93.0
Coefficiente de Variação (%)	21,2	6,19

¹As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) de probabilidade de erro. Fonte: Os autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Na comparação entre estaturas de plantas em função do tipo de solo ao longo dos dias, os dados mostraram variabilidade estatística entre si. Para a cultura do nabo forrageiro (Figura 1) pode-se verificar que os tratamentos T1 (lavoura) e T5 (testemunha), foram onde as plantas, atingiram a maior estatura, tanto aos 7, como aos 14 e aos 21 DAS. Os tratamentos T2 (pastagem degradada) e T3 (reflorestamento) foram onde as plântulas obtiveram as menores estaturas, tanto aos 7 como aos 14 e 21 DAS. O tratamento T4 (mata nativa) teve um retrospecto mediano em todas as avaliações no que diz respeito à estatura das plantas de nabo.



¹As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) de probabilidade de erro. Fonte: Os autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Figura 1 - Evolução da estatura das plantas de nabo-forrageiro em função do tipo do solo, em diferentes dias após a semeadura (DAS).

Acredita-se que isto está relacionado a diversos fatores que estão inter-relacionados: os diferentes níveis nutricionais destes solos, que são reflexo do seu uso e manejo; a quantidade e diversidade da fauna edáfica, confirmada pela avaliação acima citada, que auxiliam na redução da matéria orgânica e na estruturação do solo, e; possivelmente pelo efeito alelopático, no caso do T3 (reflorestamento). Podemos observar que, embora a testemunha tenha alcançado estatura maior na avaliação aos 7 dias, o tratamento T1 (lavoura) alcançou valores maiores nas outras amostragens. Isso confirma as hipóteses apresentadas.

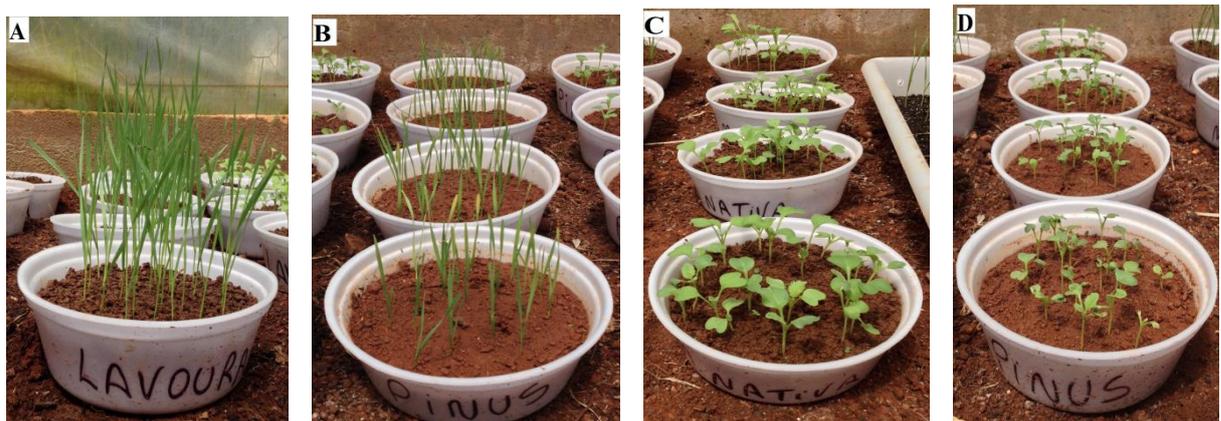
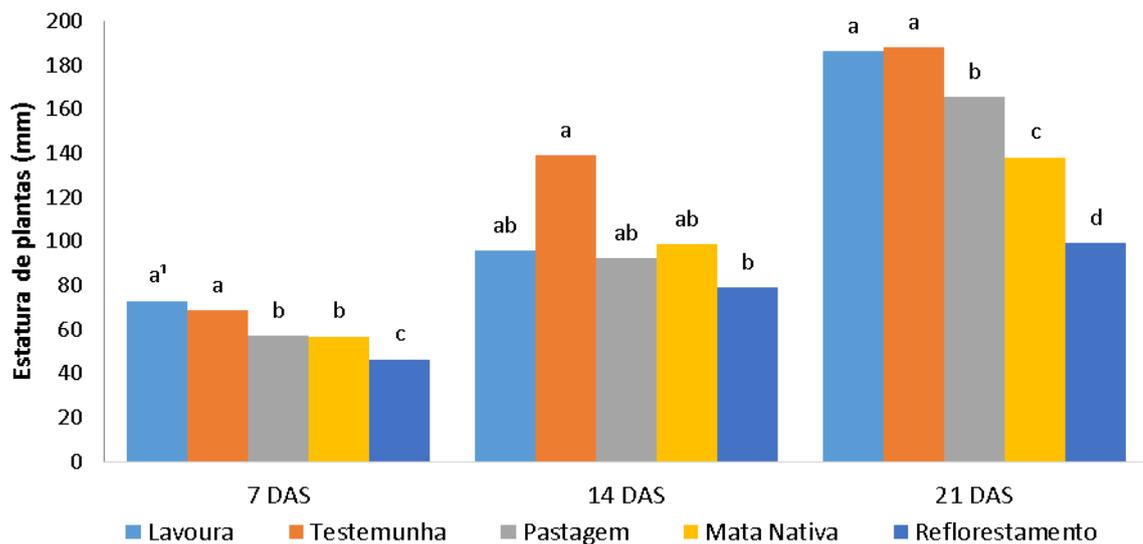


Figura 2 - Estatura das plantas 14 dias após semeadura. A: T1 (lavoura); B: T3 (reflorestamento); C: T4 (mata nativa); D: T3 (reflorestamento). Fonte: DALSSASO, T.

Podemos observar também que, embora a testemunha tenha alcançado estatura maior na avaliação aos 7 dias, o tratamento T1 (lavoura) alcançou valores maiores nas outras amostragens. Isso ocorre devido à disponibilidade maior de nutrientes contido no solo coletado na lavoura em relação ao substrato.

Da mesma forma realizou-se a avaliação da estatura das plantas de trigo semeadas nos diferentes tipos de solos (Figura 2). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, como mostra a Figura 3. Observou-se a mesma tendência que já havia ocorrido na cultura do nabo-forrageiro. Os tratamentos T1 (lavoura) e T5 (testemunha) obtiveram maior estatura de plantas aos 7, 14 e 21 DAS. Porém no caso do trigo, aos 14 DAS, os tratamentos 2 e 4, lavoura degradada e mata nativa, respectivamente, também obtiveram desempenho estatístico igual aos tratamentos T1 e T5, não se diferenciando entre si. O tratamento T3 (reflorestamento) foi o que apresentou menor estatura das plântulas nas três avaliações. Os tratamentos T2 e T4, mostraram estatura mediana no 7 e 21 DAS.



¹As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) de probabilidade de erro. Fonte: Os autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

Figura 3 - Evolução da estatura das plantas de trigo em função do tipo do solo, em diferentes dias após a semeadura (DAS).

Quanto à evolução da estatura de cada tipo de solo ao longo dos podemos visualizar o destaque para o solo da lavoura que possui vantagem significativa em relação aos outros tratamentos, comparando-se a testemunha. Na avaliação realizada diz respeito ao banco de sementes de plantas daninhas, nos diferentes tipos de solo, os dados coletados e tabulados (Tabela 5) mostram que o tratamento T4 (Mata nativa) obteve maior número de plantas daninhas, comparados aos tratamentos T1 (Lavoura) e T3 (Reflorestamento), e não obteve diferença significativa do tratamento T2 (Pastagem degradada). Isso implica dizer, que o tratamento T4 possui um banco de sementes com potencial de germinar, maior que os demais

tratamentos, assim como o tratamento T2, por outro lado, os tratamentos T1 e T3 possuem bancos de sementes estatisticamente iguais ao T3, embora numericamente menores.

Tabela 5 - Número de total de plantas emergidas em relação ao tipo de usos de solo.

Tratamento	Plantas emergidas
T1 – Lavoura	1,79929 b
T2 – Pastagem Degradada	2,06540 ab
T3 – Reflorestamento	1,74076 b
T4 – Mata Nativa	2,49679 a ¹

¹As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) de probabilidade de erro. Dados transformados por raiz quadrada. Fonte: Os autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

A Figura 3 mostra a variabilidade quantitativa e qualitativa descritas anteriormente e comprova que o tipo de uso do solo interfere significativamente no banco de sementes e por consequência, na germinação das plantas daninhas.



Figura 3 - Germinação do banco de sementes em diferentes usos de solo. Fonte: DALSSASO, T.

A utilização de herbicidas no solo da lavoura explica os resultados menores de germinação neste tratamento, devido ao residual de que perdura no solo e também como resultado do manejo correto de plantas daninhas, não permitindo que as mesmas emitam propágulos vegetativos (MANCUSO et al., 2011). No solo com reflorestamento, o que pode

ter impactado na germinação do banco de sementes foi o efeito alelopático que o pinus provoca. Neste sentido, além da variabilidade estatística entre os tratamentos podemos observar a diferenciação qualitativa de espécies observadas nos diferentes tipos de solo (Tabela 6).

Tabela 6 – Plantas geminadas nos diferentes tipos de solo.

Plantas emergidas		Tipos de solo			
Nome científico	Nome comum	Lavoura	Mata	Pastagem	Reflorestamento
<i>Stellaria media</i>	Erva-de-passarinho	3	14	-	-
<i>Raphanus sativus</i>	Nabo	2	-	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteira	2	1	-	-
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia	9	-	-	-
<i>Soliva sessilis</i>	Roseta	-	-	9	-
<i>Sida glaziovii</i>	Guaxuma	-	1	16	-
<i>Stachys arvensis</i>	Orelha-de-urso	6	5	5	-
<i>Ipomoea hederifolia</i>	Corde-de-viola	2	3	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-milhã	4	-	1	9
<i>Cyperus odoratus</i>	Junquinho	1	104	5	-
<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	1	-	-	-
<i>Oxalis corniculata</i>	Azedinha	1	1	-	-
Dicotiledôneas não identificáveis		15	45	41	28
Total		46	174	77	37

Fonte: Autores, 2015, Getúlio Vargas/RS.

4 CONCLUSÃO

A fauna edáfica foi maior nas amostras de solo na mata nativa, tanto nas médias quantitativas quanto na diversidade de espécies amostradas na macro e mesofauna, e inclusive, comprovado também na análise da microfauna neste solo. Os piores resultados nesta análise foram observados nos solos da pastagem degradada e do reflorestamento de pinus. Comparando estes dados com a análise de estatura de plantas, observamos que os dados se assemelham, embora os melhores resultados para esta análise tenham sido observados no solo da lavoura e os piores no reflorestamento para ambas as culturas. Desta forma, a fauna edáfica mostrasse como um possível indicador biológico da qualidade do solo. Por outro lado, não houve qualquer diferenciação no poder germinativo das culturas avaliadas em relação ao tipo de solo onde foram implantadas, devido as características fisiológicas da germinação das sementes.

Para o banco de sementes, apresentaram menores quantidades de plantas os solos da lavoura, em função do manejo empregado, no reflorestamento onde o efeito alelopático podem ter influenciado para este resultado. A mata nativa e pastagem, que são sistema menos manejados, apresentaram maior germinação e diversidade de plantas daninhas.

Através deste estudo comprovou-se a complexidade da relação entre os cultivos implantados e o banco e sementes com o histórico de uso do solo e sua fauna edáfica. Estes fatores são de extrema importância na tomada de decisão sobre as interferências e manejos necessários para tornar o sistema produtivo sustentável.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. B. **O Uso da fauna edáfica como bio-indicadora de modificações ambientais em áreas degradadas.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de florestas, 2000.

ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BÖCK, V.; PORT, O.; DA SILVA, D. M. & DA SILVA, R. F. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 407-417, 2006.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com adubos verdes. Trabalho recebido para publicação em 22 de janeiro e aceito em 3 de outubro de 2001.** Trabalho de Conclusão de Doutorado. ESALQ/USP, Piracicaba (SP), 2001.

CLARK, F. E. **Agar-plate method for total microbial count. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties**, n. methodsofsoilanb, p. 1460-1466, 1965.

FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C.; SAAVEDRA, M.S.; GARCIA TORRES, L. **Ecología de las malas hierbas.** In: GARCIA TORRES, L. FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C. *Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas.* Madrid: Mundi-Prensa, 1991. cap.2, p.49-69.

GALVAN, J. et al. Sensibilidade de biótipos de azevém a glyphosate, iodossulfurom-metílico e clethodim. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 14, n. 1, p. 47-53, 2015.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. D. B.; HENNING, A. & da COSTA, N. P. **O controle de qualidade agregando valor à semente de soja-série sementes.** Embrapa Soja. Circular técnica, 2008.

LAVELLE, P.; BLANCHART, E.; MARTIN, A.; SPAIN, A.V. & MARTIN, S. **Impact of soil fauna on the properties of soils in the humid tropics.** Madison, SSSA, 1992. (Special Publication, 29).

LAVELLE, P. **Diversity of soil fauna and ecosystem function.** Biol. Intern., 33:3-16, 1996.

MANCUSO, M. A. C.; NEGRISOLI, E.; PERIM, L. Efeito residual de herbicidas no solo (“Carryover”). **Revista Brasileira de Herbicidas**, 10.2:151-164, 2011.

MARCOS FILHO, J. **Utilização de testes de vigor em programas de controle de qualidade de sementes**. Informativo ABRATES, Londrina, v. 4, n. 2, p. 33-35, 1994b.

MARIN, Victor Augustus et al. **Fixação biológica de nitrogênio: bactérias fixadoras de nitrogênio de importância para a agricultura tropical**. 1999.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. Informativo Sementes IPEF, 1998.

PERES, W. L. R., **Testes de vigor em semente de milho**. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal. Jaboticabal-São Paulo, 2010.

RIEFF, G. G. **Monitoramento de ácaros e colêmbolos como potenciais indicadores biológicos de qualidade do solo**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós- Graduação em Ciência do Solo. Faculdade de Agronomia. Universidade Federal Do Rio Grande do Sul. 2010. 71p.

SCHORTEMEYER, M. et al. Microbial community changes in the rhizospheres of white clover and perennial ryegrass exposed to free air carbon dioxide enrichment (FACE). **Soil Biology and Biochemistry**, v. 28, n. 12, p. 1717-1724, 1996.

SOARES, G. L. G.; VIEIRA, T. R. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. Grand Rapids) por extratos aquosos de cinco espécies de Gleicheniaceae. **Floresta e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 180-197, 2000.

TEMPLETON, A.R.; LEVIN, D.A. **Evolutionary consequences of seed pools**. American Naturalist, Chicago, v.114, p.232-249, 1979.

WINK, C. et al. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 4, n. 1, p. 60-71, 2005.