

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS DOIS VIZINHOS

MARITÂNIA DOS SANTOS

**PERCEPÇÃO POPULAR SOBRE A FAUNA EDÁFICA E SUAS RELAÇÕES COM O
SOLO**

DOIS VIZINHOS, PR

2019

MARITÂNIA DOS SANTOS

PERCEPÇÃO POPULAR SOBRE A FAUNA EDÁFICA E SUAS RELAÇÕES COM O SOLO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Biólogo.

Orientador: Profa. Dra. Dinéia Tessaro

DOIS VIZINHOS, PR

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Coordenação do Curso Ciências Biológicas



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso nº __

Percepção popular sobre a fauna edáfica e suas relações com o solo

por

Maritânia dos Santos

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 17 horas e 30 minutos do dia 04 de dezembro de 2019, como requisito parcial para obtenção do título de biólogo (Curso Superior em Ciências Biológicas – Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos). O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof. Dr^a. Regiane Franco Vargas

UTFPR – Dois Vizinhos

Prof. Dinéia Tessaro

Orientador

UTFPR – Dois Vizinhos

Eng. Ftal. Jéssica Camile da Silva

Mestranda no PPGSIS, UTFPR-Dois Vizinhos

Profa. Marciele Felippi

Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

UTFPR – Dois Vizinhos

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

Aos meus pais Luiz e Zeli e em especial ao
meu esposo Adriano e meu filho Enzo Gabriel.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus pelo dom da Vida, pelo amparo em todas as batalhas me encorajando em manter-me forte no caminho em meio a tantas provas e inquietações, pelo amor infinito que tens por mim.

Agradecer meus pais Luiz e Zeli pelo carinho, orações, e por demonstrarem um amor incondicional, foram a minha inspiração para terminar este caminho, e realizar meu sonho de me tornar professora, seguraram minha mão e nunca me deixaram desistir.

Agradecer a minha irmã Liliane tão maravilhosa, amiga que sempre me ajudou e aconselhou sempre incentivando a realização dos meus sonhos.

Agradecer meu esposo que em todos esses anos de companheirismo e cumplicidade foi e é meu alicerce, um ótimo pai, um grande amigo meu grande amor.

Ao meu filho Enzo Gabriel que é tão pequeno ainda, mas tem um espaço e um significado enorme em meu coração, é amor, paz, e determinação me ajudando e dando sentido a todos os esforços.

Agradecer a minha orientadora Dinéia Tessaro pela dedicação que demonstrou em me orientar neste trabalho, pela ótima profissional e educadora que és por todos os ensinamentos e pela amizade construída nesse período.

A todos os colegas e Professores do Curso de Ciências Biológicas que juntos somaram conhecimentos e contribuíram na minha formação e desenvolvimento deste trabalho e da minha vida acadêmica.

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná por ser este espaço de transformação, crescimento pessoal, onde possibilita o contato com uma vasta diversidade cultural, social e humana, onde nos encoraja e instiga novos horizontes.

“Sonhe com o que você quiser. Vá para onde você queira. Seja o que você quer ser, porque você possui apenas uma vida e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos. Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades para fazê-la forte. Tristeza para fazê-la humana. E esperança suficiente para fazê-la feliz”.

Clarice Lispector

SANTOS, Maritânia. **Percepção popular sobre a fauna edáfica e suas relações com o solo.** 2019. 41 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

RESUMO

O solo é um ambiente rico em diversidade biológica, sendo um nicho ecológico onde se encontram diversas espécies que apresentam relações e interações diversificadas desde movimento e estruturação quanto agregando material orgânico e melhorando seus aspectos físicos e químicos. A fauna edáfica é constituída por muitos táxons que apresentam elevada diversidade morfológica e funcional e representam uma grande parcela de toda a biota do solo, estando intimamente relacionada a qualidade e disponibilidade de nutrientes no solo, onde desempenham papéis fundamentais tanto na ciclagem de nutrientes quanto na cadeia trófica. Devido a essa importância muitos são os estudos com diferentes vertentes voltadas a fauna de solo, no entanto, poucos são os trabalhos relacionados a percepção da comunidade em geral sobre estes organismos, sendo esta visão importante nas relações que os mesmos têm em sua utilização e conhecimento de grupos taxonômicos. O presente trabalho teve por objetivo verificar a percepção e os conhecimentos da comunidade geral sobre a temática de fauna de solo/biologia de solo através de dados obtidos mediante pesquisa quali-quantitativa por meio de questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas, as quais foram disponibilizadas em mídias sociais e e-mails. Foram alcançados 117 indivíduos, de 5 estados, contemplando 4 regiões, dos quais 80 participantes eram do sexo feminino e 37 do sexo masculino, com idades entre 13 e 54 anos, apresentando diferentes níveis de escolaridade. Os entrevistados ressaltaram as funções desempenhadas pela fauna edáfica, além de reconhecerem que o uso de diferentes práticas de manejo pode afetar as populações de organismos ali presentes, denotam que a relação de invertebrados de solo está subjetiva à qualidade ambiental.

Palavra-chave: Etnoecologia, Invertebrados de solo, Ecologia de solo;

SANTOS, Maritânia. **Popular perception about the edaphic fauna and its relations with the soil.** 2019. 41 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

ABSTRACT

The soil is an environment rich in biological diversity, being an ecological niche where there are several species that present diverse relationships and interactions from movement and structuring as aggregating organic material and improving their physical and chemical aspects. The edaphic fauna consists of many taxa that have high morphological and functional diversity and represent a large portion of all soil biota, being closely related to the quality and availability of nutrients in the soil, where they play key roles in both nutrient cycling and trophic chain. Due to this importance, there are many studies with different aspects of soil fauna, however, there are few studies related to the perception of the general community about these organisms, and this is an important insight into the relationships they have in their use and knowledge. of taxonomic groups. The present work aimed to verify the perception and knowledge of the general community about the theme of soil fauna / soil biology through data that were obtained through a qualitative and quantitative research through a semi-structured questionnaire with open and closed questions. were made available on social media and emails. A total of 117 individuals from 5 different states were reached, comprising 4 regions, of which 80 participants were female, 37 male aged 13 to 54 years old and had different levels of education. The interviewees stressed the functions performed by the edaphic fauna, besides recognizing that the use of different management practices can affect the populations of organisms present there, denoting that the relationship of soil invertebrates is subjective to environmental quality.

Keyword: Ethnoecology, Soil invertebrates, Soil ecology;

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Classificação da fauna de solo por diâmetro corporal.	13
Figura 2. Atividades desempenhadas pelas diferentes categorias de fauna de solo, quanto aos processos de ciclagem de nutrientes e estruturação do solo.	14
Figura 3. Frequência de resposta quanto a participação por Estados de Bahia, Mato Grosso, Paraná, São Paulo, e Santa Catarina	21
Figura 4: Frequência de idade dos participantes:	21
Figura 5: Frequência de participantes por sexo e escolaridade:	22
Figura 6: Frequência de estudantes do Ensino Superior de 18 a 24 anos por sexo:.....	22
Figura 7: Frequência de participantes que conhecem o tema fauna de solo/fauna edáfica relacionados quanto ao sexo:.....	24
Figura 8. Frequência de participantes que conhecem e descrevem sobre a função da fauna de solo:	24
Figura 9. Frequência em que os participantes descreveram sobre o que seria a função da fauna edáfica/fauna de solo.	25
Figura 10. Frequência de respostas sobre em qual ambiente obtiveram contato com a temática.	26
Figura 11. Frequência do recurso que os participantes tiveram contato com a informação quanto ao conhecimento fauna de solo.....	27
Figura 12. Frequência de organismos relacionados pelos participantes como sendo da fauna de solo, com suas denominações.....	28
Figura 13. Frequência de respostas sobre o uso de diferentes práticas de manejo e sua interferência nas atividades da fauna de solo e sua população.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1. O SOLO COMO HABITAT	13
2.2. FAUNA EDÁFICA E SUA RELAÇÃO COM O SOLO	13
2.3 PERCEPÇÃO AMBIENTAL E ETNOECOLOGIA.....	17
2.4 ABORDAGEM DA PESQUISA QUANTI-QUALITATIVA.	18
3 METODOLOGIA	20
3.1Descrição da pesquisa.....	20
3.2 Análise de dados.....	20
4 RESULTADO E DISCUSSÃO:	21
5 CONCLUSÃO	32
APÊNDICE	33
REFERÊNCIAS:	35

1. INTRODUÇÃO

O solo é um ecossistema complexo constituído pela associação de diversos elementos: água, minerais, gases, seres vivos e matéria orgânica, que formam uma matriz tridimensional. O solo está localizado na interface entre a atmosfera e a litosfera, fato que lhe confere características únicas (KORASAKI et al., 2013).

O solo abastece as atividades ecossistêmicas, como alimentos, água, madeira e fibras; regulação de atividades que afetam índices climáticos, enxurradas, doenças, rejeitos e qualidade da água; serviços culturais com benefícios recreativos, estéticos e espirituais; além de serviços de regulação, tais como ciclagem de nutrientes (ZORNOZA et al., 2015).

Entre os invertebrados, o grande potencial como bons indicadores de qualidade de solo e manutenção dos recursos naturais está nos representantes da mesofauna e macrofauna, os quais desempenham atividades determinantes nos processos do solo, tais como a ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica e melhoria de atributos físicos como agregação, porosidade e índices de infiltração de água (BARETTA et al, 2011; HUERTA; WAL, 2012).

Os processos naturais exercidos pelos organismos do solo são denominados funções ecológicas, enquanto os processos economicamente relevantes para o homem são chamados serviços ambientais. Os serviços ambientais ocorrem principalmente em agroecossistemas (KORASAKI et al., 2013).

Os macroinvertebrados são organismos indispensáveis ao desenvolvimento e manutenção do ecossistema, sendo considerados potenciais indicadores das condições ambientais, bem como suas variações (BARETTA et al., 2010; BARETTA et al., 2011). Esses invertebrados estão distribuídos em todos os níveis tróficos da cadeia alimentar edáfica, atingindo direta e indiretamente a produção primária.

Segundo Lavelle (1994), a compreensão da população em relação à fauna edáfica e suas interações com a qualidade do solo são dados necessários e devem ser avaliados para melhor experiência destas relações. Faz-se necessário avaliar como a comunidade utiliza ou reconhece os grupos taxonômicos da fauna edáfica como possíveis bioindicadores de qualidade do ambiente e na definição e diferenciação nas atividades relacionadas ao manejo.

O emprego da fauna edáfica para estas definições é considerado uma técnica acessível e economicamente viável. Entretanto, poucos são os trabalhos onde a fauna edáfica foi explorada na perspectiva de compreender o conhecimento da comunidade geral a seu respeito (VERONA, 2008; MARQUES, 2008; SCHIEDECK et al., 2009; LIMA; BRUSSAARD, 2010; LIMA et al., 2010; SCHIAVON et al., 2015).

Neste sentido, o presente estudo tem por objetivo analisar a percepção da população em geral, quanto a relação da fauna edáfica e o solo a partir de conhecimentos apresentados sobre função e diferentes papéis desempenhados, como qualidade ambiental e a interferência do uso de diferentes práticas de manejo que podem afetar a comunidade edáfica.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. O SOLO COMO HABITAT

O solo pode ser classificado como um corpo natural, composto por parcelas sólidas, líquidas e gasosas e por material orgânico e mineral, com grande extensão no manto superficial das extensões continentais do planeta e transformados por ações humanas (EMBRAPA, 2006).

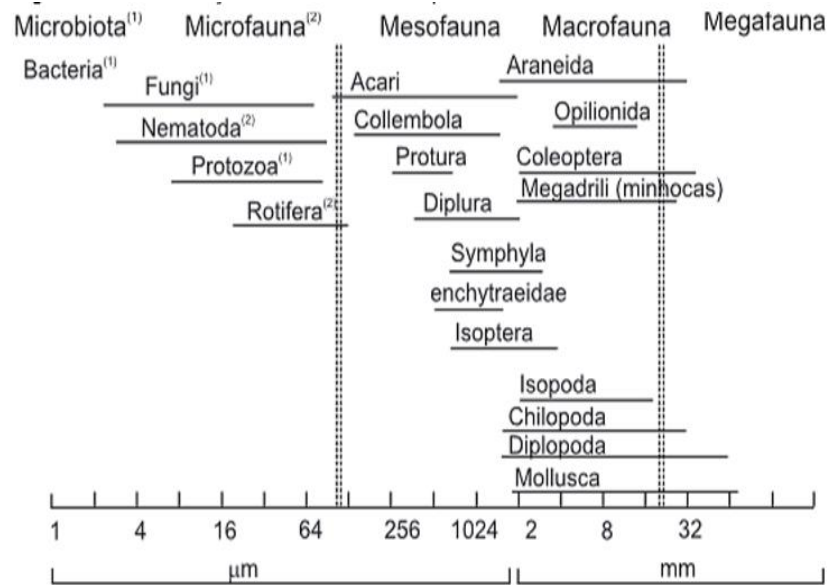
Neste contexto, o solo pode ser definido como o agrupamento de seres vivos, matéria orgânica e mineral, cujas interações, atuam em suas características físicas, químicas e biológicas, integrando os organismos ao solo, não apenas por habitarem no local, mas sendo um conjunto de componentes essenciais do solo (VITTI et al., 2004).

Os organismos do solo, interagindo simultaneamente com estes processos, podem interferir diretamente na bioquímica do solo, alterando biologicamente estes processos ou seus aspectos físicos e químicos. Neste cenário, a fauna de solo pode afetar de duas formas estas interações, sendo por modificação do ambiente ou indiretamente a comunidade microbiana (GONZÁLEZ et al, 2001).

2.2. FAUNA EDÁFICA E SUA RELAÇÃO COM O SOLO

Os organismos denominados como fauna do solo referem-se à comunidade de invertebrados que vivem constantemente no solo ou nele passam algum ou vários estágios de vida (ASSAD, 1997). A classificação padronizada e mais utilizada pelos pesquisadores quando se trata da biologia do solo, é a proposta por Swift, et al., (1979), a qual faz a classificação quanto ao tamanho da fauna do solo (Figura 1), sendo os organismos: microfauna (0,2 mm), mesofauna (0,2-2,0 mm) e macrofauna (>2,0 mm).

Figura 1. Classificação da fauna de solo por diâmetro corporal.



Fonte: Swift et al., (1979); Baretta et al., (2011).

Tais organismos, representados pela micro, meso e macrofauna, são determinantes em alguns processos como ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, porosidade, taxas de infiltração de água e melhoramento de atributos físicos como agregação (BARETTA et al, 2011; HUERTA; WAL, 2012).

As classes mais representadas em estudos e pesquisas, entretanto, são mesofauna e macrofauna, descritas por Baretta et al. (2011) como sendo:

- **Mesofauna:** inclui os colêmbolos e ácaros, indivíduos numericamente mais representativos. Tem por função auxiliar na decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes.
- **Macrofauna:** inclui uma grande diversidade de grupos, onde se destacam as formigas e minhocas. Tem por função auxiliar na aeração, fertilidade e estrutura do solo.

Figura 2. Atividades desempenhadas pelas diferentes categorias de fauna de solo, quanto aos processos de ciclagem de nutrientes e estruturação do solo.

Categoria (diâmetro corporal)	Papel na ciclagem de nutrientes	Papel na estruturação do solo
Microfauna (4 µm - 100 µm)	<ul style="list-style-type: none"> Regulam as populações de bactérias e fungos; Alteram a ciclagem de nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Podem afetar a estrutura do solo através das interações com a microflora.
Mesofauna (100 µm – 2 mm)	<ul style="list-style-type: none"> Regulam as populações de fungos e da microfauna. Alteram a ciclagem de nutrientes; Fragmentam detritos vegetais. 	<ul style="list-style-type: none"> Produzem pelotas fecais; Criam bioporos; Promovem a humificação.
Macrofauna (2 mm – 20 mm)	<ul style="list-style-type: none"> Estimulam a atividade microbiana. Fragmentam detritos vegetais; 	<ul style="list-style-type: none"> Misturam partículas minerais e orgânicas; Redistribuem matéria orgânica e microrganismos; Promovem a humificação; Produzem pelotas fecais.

Fonte: Adaptado de Hendrix et al., (1990); Correia e Andrade (1999).

Os organismos de fauna edáficos, principalmente os invertebrados que vivem na interface serapilheira-solo, sofrem em demasia os efeitos dos processos de preparo do solo, tanto de danos diretos, como atrito direto e destruição, quanto indiretos, como a retirada da serapilheira e alterações no microclima desta interface (SILVA et al., 2012).

Segundo Silva et al. (2006) a densidade total e a diversidade de grupos da macrofauna edáfica diferem entre os sistemas de cultivo como o preparo convencional, plantio direto, integração lavoura/pecuária, pastagem contínua e sistema natural sob vegetação nativa.

Em virtude de sua íntima relação com o solo, as diferentes atividades humanas por meio das alterações impostas aos ambientes alteram a fauna edáfica em diferentes aspectos, tanto a composição quanto a diversidade e, por consequência mudanças no habitat e disponibilidade de alimento, gerando microambientes e competição intraespecífica e interespecífica (SILVA et al., 2011; MARQUES et al., 2014; TERRY et al., 2015).

A fragilidade dos invertebrados do solo as diversas formas de manejo, está relativamente ligada a sustentabilidade ou não desta determinada prática no que salienta a qualidade do solo. (AQUINO; CORREIA 2005). Observando alguns grupos específicos

podem ser verificados a qualidade do solo e também avaliar se a forma de manejo está empregada a um sistema de produção sustentável (SILVA et al., 2012).

Em sistemas florestais, o solo tem em sua conformação um acúmulo de resíduos orgânicos, formando uma cobertura por folhas, galhos, árvores tombadas, excrementos, cascas e também animais em decomposição (SAUTTER; TREVISAN, 1994; POGGIANI et al, 1996).

Em um curto espaço de tempo esses materiais começam a se decompor, e a serapilheira que se forma sobre o solo em uma conformação de manta florestal começa a se extinguir, iniciando o processo de decomposição e liberação de matéria inorgânica por meio da mineralização, a qual contribui na produção de elementos indispensáveis na manutenção dos ecossistemas florestais (POGGIANI et al., 1996), bem como da fauna do solo.

Os organismos selecionam seus habitats a partir da disponibilidade de recursos, tanto na questão alimentar quanto fisiológica, sendo escolhido também a partir de condições microclimáticas que os locais irão propiciar, efeitos de preservação a predação (CORNELISSEN; BOECHAT, 2001). Sendo assim a maneira de distribuição não aleatória da fauna de solo, pode demonstrar que em determinados espaços ocorre maior sucesso adaptativo (CORNELISSEN; BOECHAT, 2001).

Segundo Townsend et al., (2006), os ambientes que possuem características diversificadas na questão espacial, terão taxas maiores de riqueza de espécies, em virtude da maior variabilidade de recursos e de proporcionar mais opções em microclimas e micro habitats.

Neste viés de qualidade de solo, a fauna do solo é uma forte candidata, entre os bioindicadores, visto que sua relação está correlacionada com a dinâmica da matéria orgânica do solo, sendo influenciada por fatores bióticos e abióticos e, susceptível às mudanças desencadeadas no sistema (DORAN; ZEISS, 2000).

Dentre as características ou funções da fauna do solo que podem ser usadas como indicadores da qualidade do solo: a presença de grupos específicos de organismos, a análise da composição das comunidades biológicas (grupos funcionais e biodiversidade) e processos biológicos tais como modificação da estrutura do solo e taxa de decomposição. (MOÇO, 2006).

Segundo o mesmo autor a fauna de solo pode ser afetada quanto a qualidade e quantidade da matéria orgânica, pH, temperatura, umidade, textura, porosidade, teores de nutrientes, cobertura vegetal, bem como as atividades de manejo que incidem na alteração e revolvimento do solo reduzindo a abundância de organismos e diversidade de espécies, podendo representar uma alteração das próprias características do solo.

2.3 PERCEPÇÃO AMBIENTAL E ETNOECOLOGIA

A percepção ambiental tem como viés abordar a relação da sociedade com o meio natural em que está inserida e como ambas se relacionam (PALMA, 2005). O estudo da percepção ambiental é fundamental para a compreensão das inter-relações entre o Homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (FERNANDES et al, 2008). A percepção é específico a cada ser humano, que compreende, comporta e responde de forma distinta tanto as relações interpessoais quanto as ações sobre o meio (FAGGIONATO, 2011)

Pacheco e Silva (2006), colocam a percepção ambiental como um conceito permeável entre a psicologia e a geografia, e que essa afluência da Psicologia às ciências ambientais é consideravelmente útil e até essencial como forma de impulsionar a escuta da complexidade dos valores e das expectativas das comunidades participantes de um determinado ambiente.

O conhecimento biológico tradicional pode ser relevante ou não para determinado grupo de indivíduos de acordo com as características deste público, isto é, resulta dos tipos de empregos dados ao recurso, da frequência do uso, da possibilidade de uso múltiplo e de se obter benefícios, tanto econômicos quanto de subsistência e, além disso, do simbolismo que este possa apresentar (PAGAZA-CALDERÓN et al., 2006).

Segundo Faggionato (2011), na avaliação da percepção de cada indivíduo são utilizados vários recursos, como questionários, mapas mentais e representação fotográfica, os trabalhos de percepção ambiental além de buscar a percepção do indivíduo promovem um desenvolvimento de sistemas de percepção e compreensão do meio ambiente.

No Brasil, o estudo do conhecimento tradicional sobre o mundo natural surgiu na década de 1950, sendo frequentes a partir de então os trabalhos de etnociências em suas diversas subdivisões como a Etnobotânica, etnoecologia, etnozoologia, etnoecologia, entre outros (BAPTISTA, 2010).

A abordagem da etnoecologia, tem sido representada como sendo a partir dos conceitos locais de compreensão das relações entre os humanos e o meio natural, no qual está inserido, incluindo aspectos ecológicos, além dos organismos espécies em si, tais como o solo, o clima, as comunidades ecológicas, entre outros elementos que compõem o ambiente (TOLEDO, 1992; HUNN, 2007).

A inclusão do conhecimento ecológico tradicional no âmbito escolar contribui para esclarecer aos educandos a importância deste saber em estudos no campo da ecologia. Com isto, os alunos têm a possibilidade de compreender a relação entre o conhecimento ecológico científico e o saber tradicional a fim de desenvolver o espírito de conservação e preservação ambiental (KIMMERER, 2002).

2.4 ABORDAGEM DA PESQUISA QUANTI-QUALITATIVA.

A pesquisa quantitativa se caracteriza pela utilização da quantificação, tanto na obtenção quanto no tratamento das informações, utilizando-se de técnicas estatísticas (RICHARDSON, 1999). Tendo por objetivo levantamento de resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação e que possibilitem a maximização da margem de segurança (DIEHL, 2004).

De modo geral, a pesquisa quantitativa é passível de ser medida em escala numérica (ROSENAL; FRÉMONTIER-MURPHY, 2001). O levantamento e dados e informações é realizada por meio de questionários que apresentam variáveis distintas, sendo sua análises geralmente apresentadas através de tabelas e gráficos (FACHIN, 2003)

Nesse tipo de pesquisa, a representação dos dados ocorre através de técnicas quânticas de análise, cujo tratamento objetivo dos resultados dinamiza o processo de relação entre variáveis (MARCONI; LAKATOS, 2011). Este método é utilizado frequentemente e aplicado nos estudos descritivos, que procuram descobrir e classificar a relação entre variáveis, os quais propõem descobrir as características de um fenômeno.

Nesse tipo de pesquisa, identificam-se primeiramente as variáveis específicas que possam ser importantes, para posteriormente explicar as complexas características de um problema (RICHARDSON, 1999). Para tanto, o pesquisador utiliza-se de “alegações pós-positivistas para o desenvolvimento de conhecimento” (CRESWELL, 2007, p. 35).

A objetividade, obtenção de dados mensuráveis e técnicas estatísticas de análise permitem a generalização dos resultados para toda a população em estudo (BRYMAN, 1988;

LAKATOS; MARCONI, 2011). De acordo com Creswell (2010), o desenvolvimento de ambos os métodos gerou uma popularização da pesquisa de métodos mistos, a qual contempla os pontos fortes tanto da abordagem qualitativa quanto da quantitativa, propiciando uma maior compreensão dos problemas estudados.

Sendo assim, o pesquisador pode utilizar da possibilidade de explicitar todos os passos da pesquisa podendo prevenir a interferência de subjetividades nas conclusões obtidas (NEVES, 1996).

3 METODOLOGIA

3.1 Descrição da pesquisa

O presente estudo se caracteriza como pesquisa quanti-qualitativa, com questões abertas e fechadas realizadas por meio de questionário semiestruturado, o instrumento de obtenção de dados foi dividido em duas seções: a primeira seção objetivou conhecer o perfil dos entrevistados, e a segunda abordava questões acerca da temática divulgado via mídias sociais Facebook®, WhatsApp®, e email, disponibilizado via formulário Google no período de 22 de outubro a 18 de novembro de 2019. Na disponibilização do questionário, os objetivos e uma breve descrição da pesquisa foram apresentados, seguidos das perguntas pertinentes à temática (APÊNDICE).

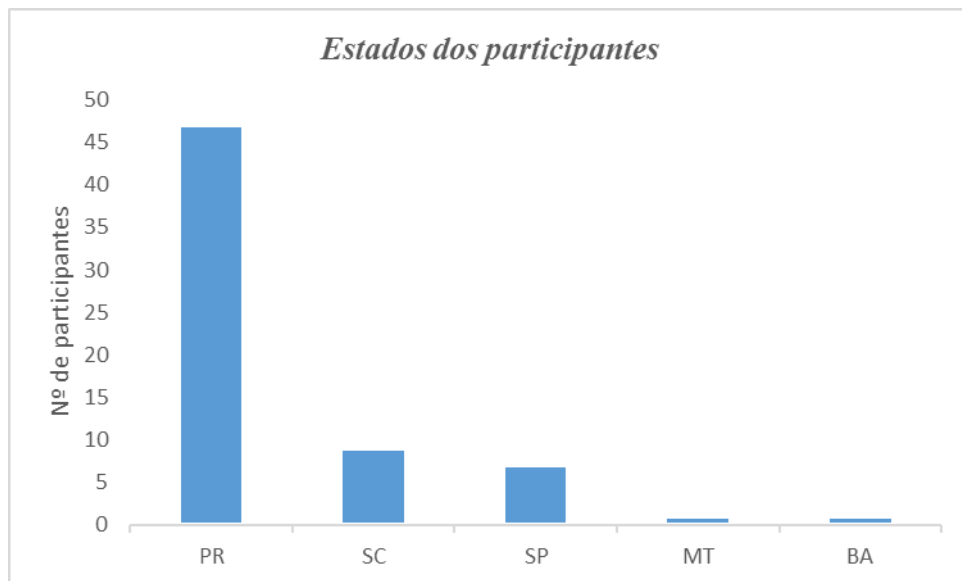
3.2 Análise de dados

Os dados foram analisados afim de conhecer o perfil da população e posterior a análise de conteúdo, por meio da análise categorial, que considera o texto como um todo sendo analisada a presença ou ausência de itens de modo a classificá-los como nas citações de organismos e descrição de função da fauna de solo, posteriormente quantificá-los, por meio de tabulação no programa Excel e ilustrados por meio de gráficos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram obtidas 117 respostas onde os participantes informaram o estado de residência, atingindo 5 estados de 4 regiões brasileiras sendo: Paraná, São Paulo, Santa Catarina, Mato Grosso e Bahia (Figura 3).

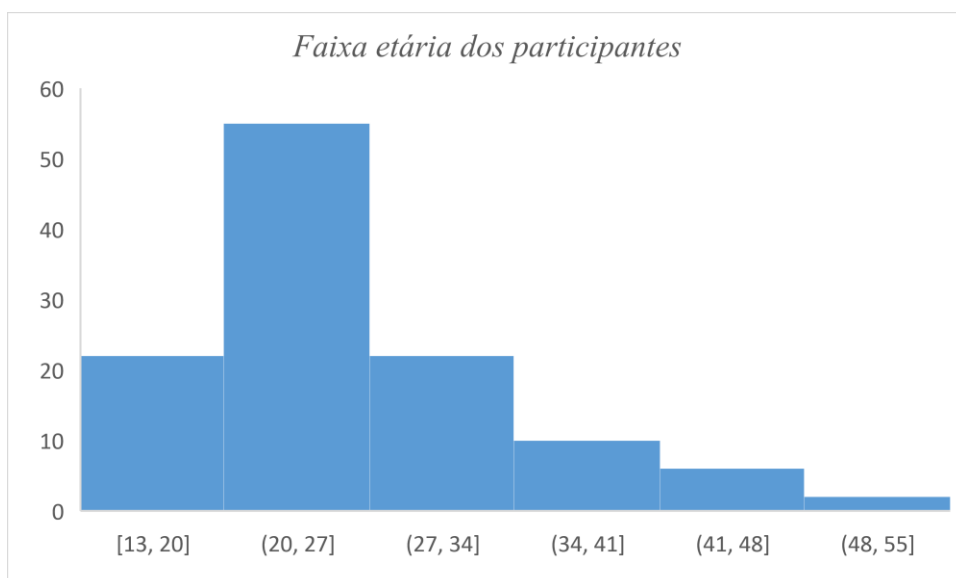
Figura 3. Frequência de resposta quanto a participação por Estados de Bahia, Mato Grosso, Paraná, São Paulo, e Santa Catarina



Fonte: O próprio autor, 2019.

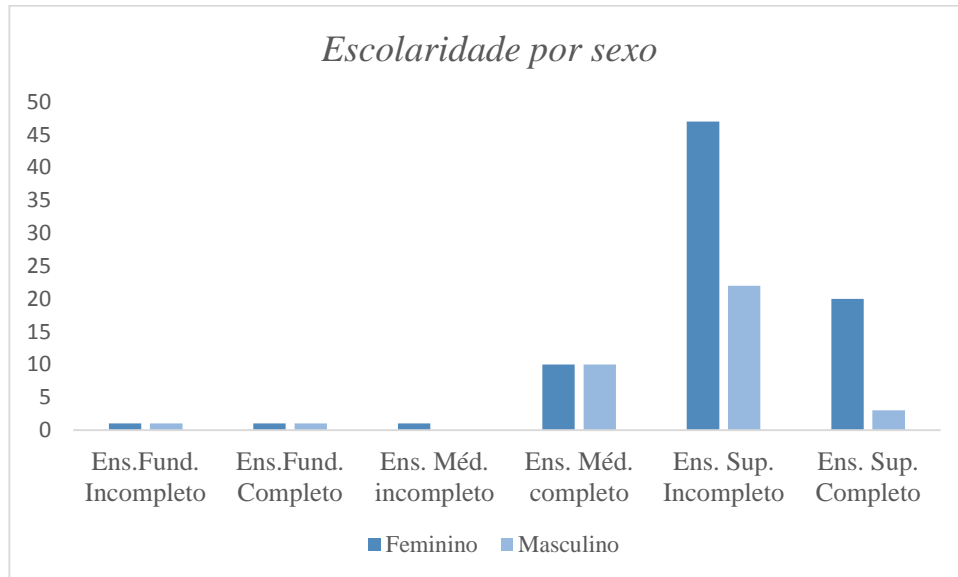
Os participantes apresentaram faixa etária de 13 à 54 anos, o qual demonstra uma participação de média de 27 anos (Figura 4).

Figura 4: Frequência de idade dos participantes:



Entre os participantes, 68,4% são do sexo feminino e 31,6% sexo masculino, quanto à escolaridade observou-se que 1,7% possui o Ensino fundamental incompleto, 1,7% Ensino Fundamental completo, 0,9% Ensino Médio incompleto, 17,1% Ensino Médio completo, 19,7% Ensino Superior completo e 59% apresentam Ensino Superior incompleto, sendo relacionados quanto ao grau de escolaridade e o sexo que apresentam (Figura 5).

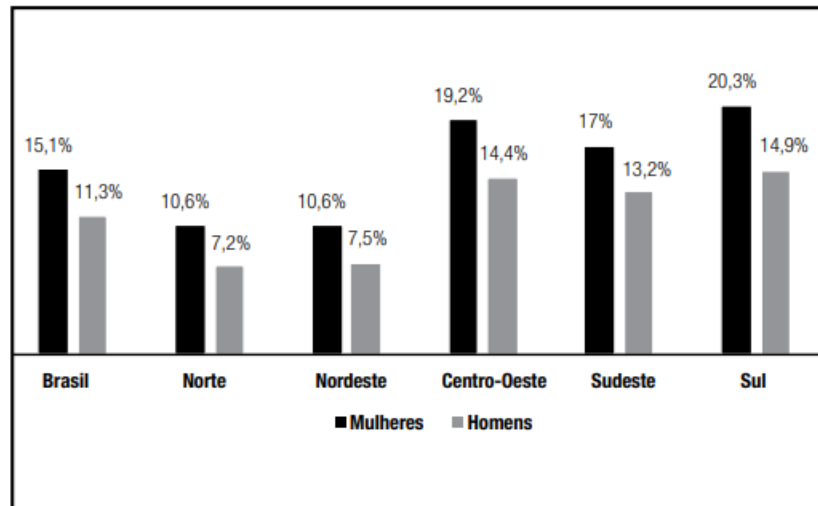
Figura 5: Frequência de participantes por sexo e escolaridade:



Fonte: O próprio autor, 2019.

Conforme Barreto (2014) o debate sobre as relações entre gênero e educação tem-se mostrado fundamental para a interpretação das sociedades contemporâneas, assim como para a definição de estratégias de desenvolvimento no campo educacional, conforme descrito na publicação Estatísticas de Gênero em 2011, as estudantes eram maioria entre as/os universitárias/os na faixa etária de 18 a 24 anos, elas representavam 57,1% do total de matriculadas/os no ensino superior brasileiro nesta faixa etária, e o número maior de mulheres tende a se manter em todas as regiões do país (Figura 6).

Figura 6: Frequência de estudantes do Ensino Superior de 18 a 24 anos por sexo:



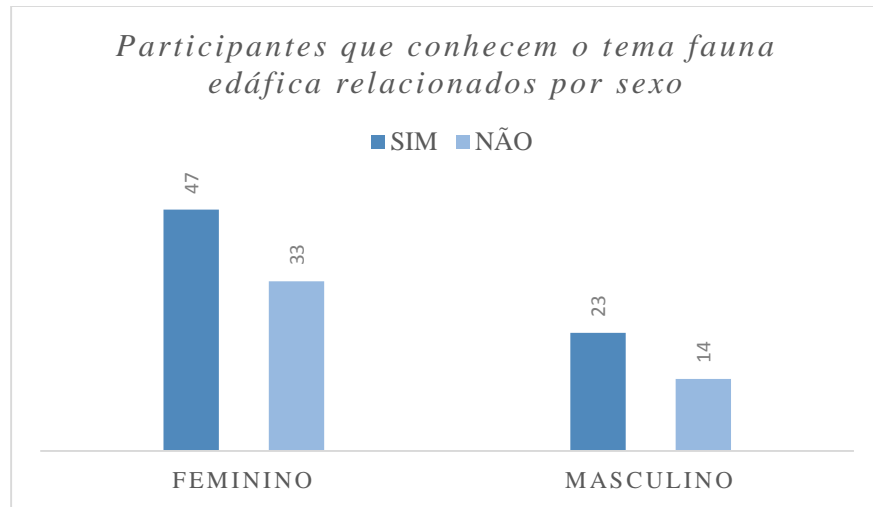
Fonte: IBGE/ Estatística de Gênero, adaptado por Barreto (2014) p.12.

O maior índice de entrevistados apresenta estar cursando ou que já cursaram uma faculdade, visto que as instituições de Ensino superior, estão em constante desenvolvimento onde estudos e pesquisas são realizadas e abrangem diversas áreas do conhecimento, os trabalhos são amplamente divulgados por meio de congressos, palestras, eventos científicos locais, regionais e também de âmbito nacional e internacional.

Sendo importante destacar que o estudo de solos e suas relações vem sendo utilizado por diversas áreas de conhecimento como: agronomia, geografia, geologia, biologia e outras áreas afins (SOUSA; MATOS, 2010). Mesmo não tendo a informação de qual curso o participante cursa, ou já cursou essa temática é bem abrangente como destacaram os autores.

Na figura 7, pode-se verificar a frequência de indivíduos que já ouviram falar sobre a fauna edáfica relacionados pelo sexo, onde pode-se verificar que as mulheres apresentam um público de 80 respostas sendo o maior entre os entrevistados e 59% das mulheres possui conhecimento sobre a fauna de solo, os homens somam 37 respostas e 62% destes teve contato com a fauna edáfica. Os dois públicos apresentaram que a maior parte deles conhece a fauna edáfica.

Figura 7: Frequência de participantes que conhecem o tema fauna de solo/fauna edáfica relacionados quanto ao sexo:



Fonte: O próprio autor, 2019.

No contexto de conhecimento sobre a relação da fauna edáfica com o solo, o resultado obtido nesta pergunta se torna vago pois leva em conta apenas o contato que os entrevistados já tiveram com a fauna edáfica sendo pertinente para a percepção à função e emprego que a população reconhece da fauna de solo e o ambiente.

Dentre os entrevistados que afirmaram conhecer a fauna de solo, 24% não demonstraram conhecimento sobre sua função, e 76% reconhecem e descrevem as funções que a fauna edáfica desempenha no solo (Figura 8).

Figura 8. Frequência de participantes que conhecem e descrevem sobre a função da fauna de solo:

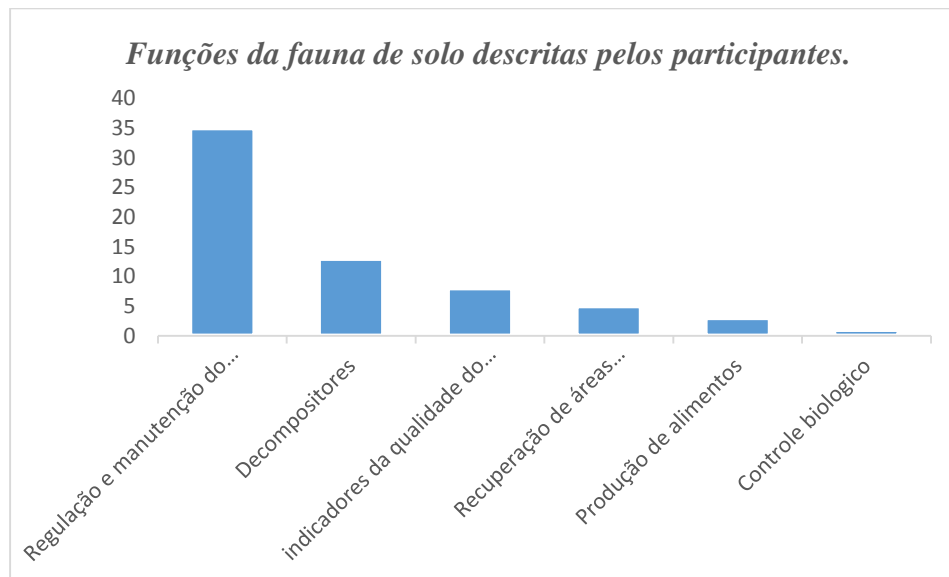


Fonte: O próprio autor, 2019.

Nesta questão os entrevistados deveriam descrever a função que empregavam a fauna de solo, pois seria vago somente afirmarem se sim ou não, sem descreverem o papel e função da fauna de solo sobre a sua perspectiva.

Na figura 9, está a relação de funções descritas pelos participantes atribuindo a fauna de solo como: decomposição, regulação e manutenção dos serviços ambientais entre outras, sendo que alguns participantes atribuíam mais de uma função e também alguns foram mais pontuais e descreviam uma apenas. Tendo isso em vista, observou-se que a regulação e manutenção foi salientada em 54% das descrições, decomposição 20%, indicadores de qualidade de solo 12%, recuperação de áreas degradadas 8%, produção de alimentos 5% e, controle biológico 2%.

Figura 9. Frequência em que os participantes descreveram sobre o que seria a função da fauna edáfica/fauna de solo.



Fonte: O próprio autor, 2019.

Segundo os dados de escolaridade pode-se observar que esses conteúdos são relacionados no contexto de aprendizagem dos entrevistados, podendo estar atrelado com o conteúdo que é visto em algum momento de sua trajetória escolar, propriedade ou em cursos relacionados a área.

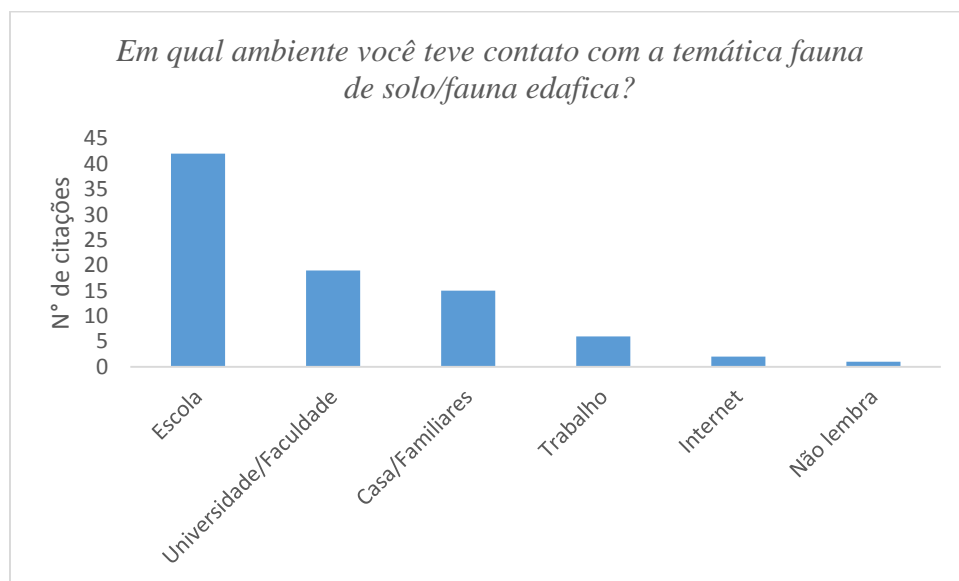
Segundo estudo de Schiavon (2015), realizado em uma propriedade agrícola familiar, em Morro Redondo (RS), onde analisou o conhecimento local sobre a fauna edáfica e as práticas de manejo do solo no sistema de produção de hortaliças, foi possível verificar que a comunidade entrevistada ressaltou a função da fauna no solo, além de demonstrar compreensão sobre como as atividades de manejo influenciam a fauna edáfica, sendo perceptível as

contribuições do uso do conhecimento local como um importante aliado ao conhecimento acadêmico.

Todas as relações de função da fauna de solo descritas pelos participantes corroboram a importância destes organismos e suas relações com o solo, mesmo não sendo compreendida na sua totalidade. As pesquisas e estudos são intensificados com o objetivo de estabelecer e reconhecer as funções dos organismos edáficos, salientando que quanto mais diversa for a biota, se estabelece um equilíbrio do solo por períodos maiores, tornando-se importante objeto de estudo em avaliação de qualidade do solo e da sustentabilidade dos sistemas de produção dos ambientes (LAVELLE et al., 2006).

Visto a gama de funções empregadas pelos participantes à fauna de solo, é importante verificar em qual ambiente tiveram contato com essas informações, pois os participantes poderiam ter contato em diferentes e diversos ambientes (Figura 10).

Figura 10. Frequência de respostas sobre em qual ambiente obtiveram contato com a temática.



Fonte: O próprio autor, 2019.

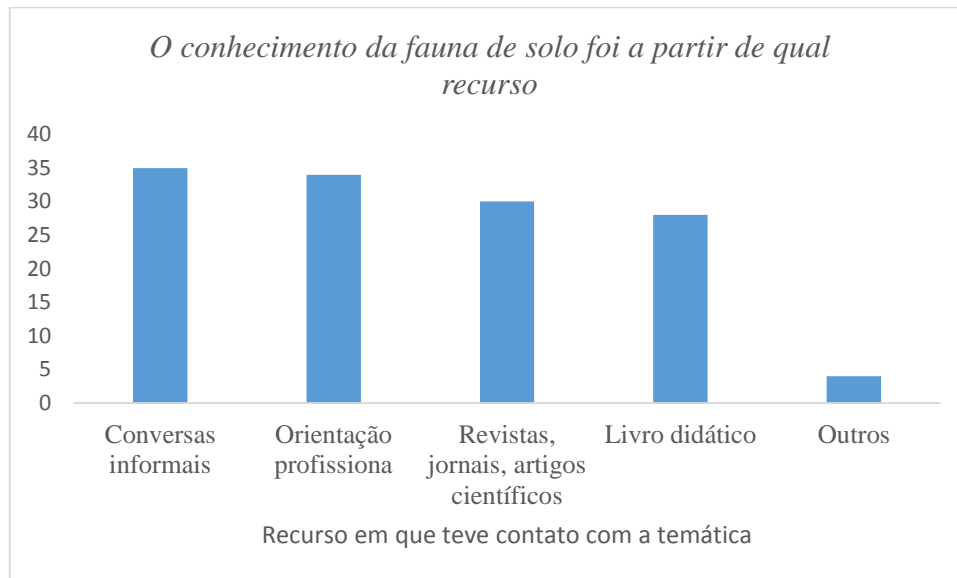
A temática fauna de solo/biologia de solo apresenta natureza multidisciplinar, sendo difundida nos conhecimentos gerais tanto biológicos, geológicos, químicos e físicos quanto climatológicos e afins. (DOMINGUEZ et al., 2005). A escola é uma instituição social de extrema importância na sociedade, pois além de preparar o indivíduo de maneira intelectual e a moral, ocorre também, a inserção social e diversas culturas.

Como visto a maioria dos entrevistados indica o contato por meio escolar sendo ali o local de aprendizagem sobre a temática e importância, com intuito de conhecer as relações

com o meio. Isso se dá pelo fato da escola ser um importante meio social frequentado pelos indivíduos, depois do âmbito familiar (SILVA; FERREIRA, 2014).

Já no tocante a forma que a população teve acesso a informação, a pergunta se dava por múltipla escolha (Figura 11), os resultados obtidos foram:

Figura 11. Frequência do recurso que os participantes tiveram contato com a informação quanto ao conhecimento fauna de solo.



Fonte: O próprio autor, 2019.

Diante dos resultados, os recursos pelos quais os entrevistados tiveram contato foram diversos, as conversas informais e a orientação de um profissional são as que mais se destacam. Percebe-se, desta forma, a dificuldade em difundir os conteúdos no Ensino Básico onde a maioria da população tem acesso ao livro didático, mas a temática não é abordada.

Morais (2011), afirma que os livros didáticos ainda são falhos em inserir a ciência no cotidiano do aluno, dificultando o estabelecimento das relações entre o conhecimento dos saberes e o ambiente do aluno, comprometendo o desenvolvimento de um olhar adequado da atividade científica. Quanto à frequência de recurso listados pelos entrevistados o livro didático foi a alternativa de proporção menor dentre os outros recursos, evidenciando estudos que relatam a ineficiência de livros didáticos nos conteúdos de biologia.

Um trabalho realizado por Vilas Boas e Moreira (2012) com intuito de analisar o conteúdo sobre os microrganismos do solo nos livros didáticos de Biologia adotados nas escolas de ensino médio de Lavras, MG; demonstrou que os materiais, abordam superficialmente e não destacam a relevância do ensino de organismos do solo nos contextos

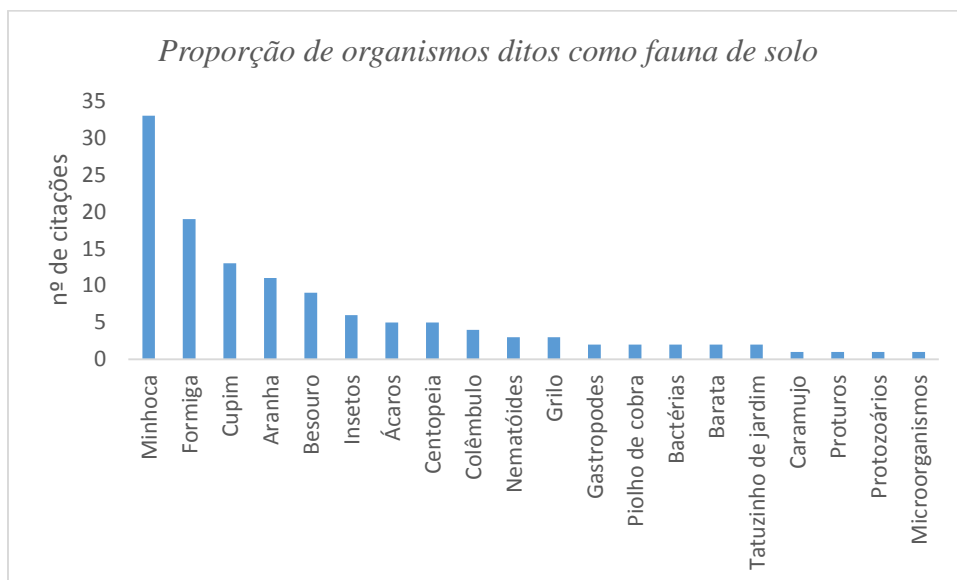
agrícola e ambiental, destacando a importância na utilização de recursos diferenciados na apresentação do assunto, denotando a possibilidade de ensinar esse conteúdo da disciplina de Biologia por meio de recursos acessíveis e melhorando a aprendizagem demonstrando ainda a necessidade de recursos científicos as escolas.

O resultado obtido através dos entrevistados demonstra que conversas informais e orientação de profissionais, como recursos para compreensão desta temática são fatores importantes quando se tratam dos professores, profissionais da área educacional, várias pesquisas incidem que a concepção de Ciência que possuem dita de maneira decisiva, a forma como transmitem seu conhecimento científico em sala de aula (CHINELLI et al., 2010).

Por se tratar de um público com escolaridade majoritariamente de Ensino Superior incompleto, pode-se atrelar o resultado ao contexto em que os entrevistados estão inseridos, pois as universidades buscam difundir os trabalhos ali realizados, compartilhando e divulgando os resultados e contribuições que as pesquisas somam para a comunidade.

Quanto às citações de organismos de fauna de solo feitas pelos participantes que reconheciam a fauna edáfica/ fauna de solo, os participantes citaram 21 tipos de organismos, presente no ambiente solo, sendo os da macrofauna os mais lembrados (Figura 12).

Figura 12. Frequência de organismos relacionados pelos participantes como sendo da fauna de solo, com suas denominações.



Fonte: O próprio autor, 2019.

Os entrevistados citaram na grande maioria as minhocas, formigas, aranhas, cupins e besouros como organismos ditos de fauna edáfica, permitindo constatar que os participantes

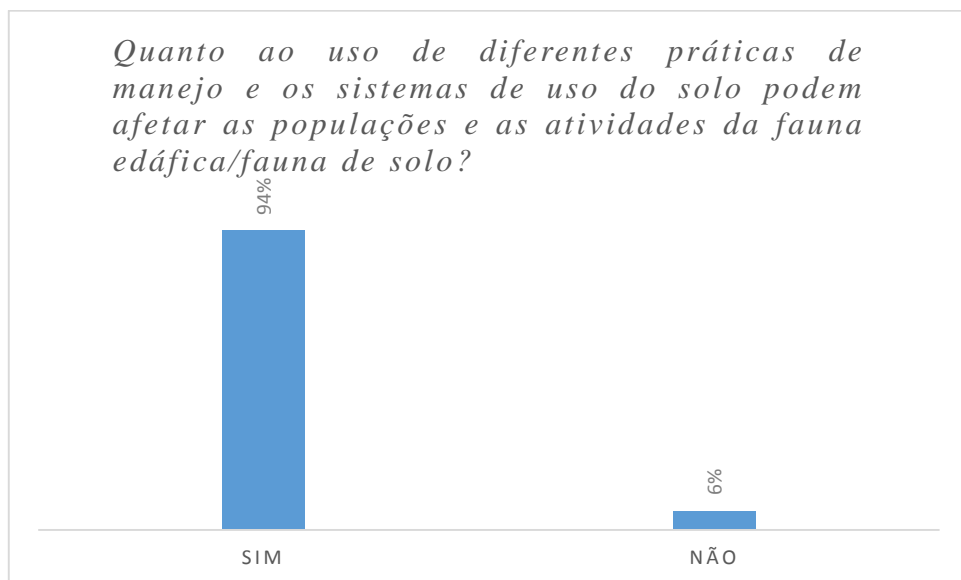
relatam animais mais perceptíveis aos olhos, e que apresentam uma riqueza considerável na superfície do solo, poucos utilizam de classificações científicas sendo citados a partir de senso comum.

A diversidade biológica do solo exerce relevante relação com a manutenção da sua propriedade produtiva, sendo de grande valia para a dissociação e mineralização de resíduos orgânicos, favorecendo a disposição de nutrientes às plantas e outros organismos (BROWN & SAUTTER, 2009).

Os organismos edáficos podem afetar os serviços ambientais do solo, a partir de seus efeitos sobre a decomposição da matéria orgânica, fixação de Nitrogênio e Carbono os quais também contribuem na ciclagem de nutrientes, controle biológico, e as propriedades físicas do solo, que afetam a produção vegetal, o solo como hábitat para outros invertebrados e microrganismos e a disponibilidade de água no solo (VAN DER PUTTEN et al., 2004).

Segundo as respostas, 94% dos participantes acreditam que há interferência sobre a fauna de solo como emprego de diferentes práticas de manejo, tanto na relação de suas atividades quanto nos índices populacionais, e apenas 6% responderam que na opinião deles não há interferência (Figura 13).

Figura 13. Frequência de respostas sobre o uso de diferentes práticas de manejo e sua interferência nas atividades da fauna de solo e sua população.



Fonte: O próprio autor, 2019.

As práticas de manejo que resultam em movimento do solo tendem a diminuir as populações de organismos e como consequência, as atividades e os benefícios destes organismos no meio edáfico (CLAPPERTON et al., 1997; BROWN; DOMÍNGUEZ, 2010). Dentre os causadores de modificações na biodiversidade podem-se elencar as atividades resultantes da ação humana como as de maior efeito, sendo elas: devastação de áreas nativas, preparo e uso ativo do solo, inserção de culturas, contaminação com defensivos agrícolas, queimadas que prejudicam o solo, água e ar (WINK et al., 2005; BARETTA, 2007).

É importante destacar que a população tem consciência que as técnicas diferenciadas de manejo interferem na fauna de solo, e sua relação está integrada à conservação do solo. Segundo Schiavon (2011), utilizar-se de práticas de manejo de forma sustentável é necessário, e ajudam na manutenção das interações no solo colaborando com as propriedades físicas, químicas e biológicas, podendo somar benefícios na consolidação dos sistemas agrícolas.

Desta forma, as atividades relacionadas as diferentes práticas de manejo do solo que culminem em perdas de carbono, redução na biodiversidade e a alteração em processos responsáveis pela ciclagem de nutrientes, comprometem o equilíbrio dos ecossistemas, podendo provocar a degradação (SIQUEIRA; SOARES; SILVA, 2008).

Na contribuição de manutenção e qualidade de solo, 99,1% dos entrevistados acreditam que a fauna de solo contribui para a manutenção e por consequência a estabilidade da qualidade do solo. Segundo Lavelle (1996), um índice elevado de diversidade de invertebrados edáficos tem como resultado a produção de estruturas para a conservação e dinâmica da matéria orgânica do solo, ciclagem de nutrientes e de propriedades físicas essenciais para a sustentabilidade da produção primária. Portanto, áreas com baixa presença de organismos edáficos, como ocorre em solos perturbados, desprotegidos e com pouca cobertura de solo, são prejudiciais à manutenção do equilíbrio e da qualidade do solo.

A fauna do solo como bioindicadora é muito utilizada devido a facilidade de sua estimativa e com a eficiente e sua disposição e dinamismo que promovem no ambiente (BROWN JR., 1997; ESPÍRITO-SANTO FILHO, 2005). Sendo assim consegue-se observar que mesmo quem não conhece a fauna de solo, acredita que há uma relação indiscutível com a estabilidade e manutenção das áreas. Estas informações ainda necessitam de mais divulgação e contato com a comunidade sendo que nos dias atuais a busca pela melhoria do ecossistema é necessária.

Todos os participantes responderam que a atividade da fauna de solo e sua relação com os serviços ambientais tem contribuições favoráveis e denota que os participantes empregam a melhoria da qualidade, capacidade e equilíbrio do meio aos organismos edáficos.

Entretanto fica perceptível a necessidade de conhecimento popular através de diferentes recursos e ambientes quanto a temática de maneira que sensibilize a população quanto as relações de equilíbrio do ambiente. Tendo em vista que os conhecimentos de conceitos, funções ainda não atinge todos os públicos mesmo apresentado um público heterogêneo.

5 CONCLUSÃO

Verificou-se que quanto ao perfil dos participantes o índice maior era de mulheres, que apresentavam Ensino Superior, este dado está relacionado ao que se vê atualmente nas características dos matriculados nas Instituições de Ensino Superior incluindo o de faixa etária com média de 27 anos.

A partir deste estudo pode-se verificar a percepção da população no tocante a fauna edáfica seus reconhecimentos e suas relações acerca da função e papéis desempenhados no solo, sendo ressaltado pela população que a qualidade ambiental está relacionada a fauna edáfica e há interferência na população destes organismos pelo uso de diferentes práticas de manejo.

APÊNDICE

Percepção da comunidade geral sobre fauna edáfica.

Este formulário tem por objetivo investigar a percepção que a população em geral tem sobre a fauna de solos. Estas questões podem ser respondidas a partir de conhecimentos gerais do tema, ou em relações de trabalho, conhecimentos técnicos, consciência ambiental, cultural e social. As respostas obtidas serão destinadas para a elaboração de um trabalho final do curso de Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos.

O questionário é anônimo e relativamente curto, não demandando de muito tempo. Sua contribuição é muito importante.

Desde já grata pela colaboração.

***Obrigatório**

1. **Endereço de e-mail ***
2. **Cidade/ Estado ***
3. **Sexo**
 Feminino Masculino
4. **Idade ***
5. **Escolaridade *** Marcar apenas uma oval.
 Ensino Fundamental incompleto
 Ensino Fundamental completo
 Ensino Médio incompleto
 Ensino Médio completo
 Ensino Superior incompleto
 Ensino Superior completo
6. **Você já ouviu falar em fauna de solo/ fauna Edáfica? *** Marcar apenas uma oval.
 Sim
 Não
7. **Você conhece algum organismo da fauna edáfica? *** Se sua resposta for sim, cite o (s) exemplar (es) .
8. **Em qual ambiente você teve contato com esta temática? *** Marque todas que se aplicam.
 Escola
 Casa

Trabalho

. Nunca teve contato

. Outro:

9. **O seu conhecimento de fauna edáfica/fauna de solo foi a partir de:** * Marque todas que se aplicam.

Revistas/Jornais/artigos científicos;

Conteúdo de livro didático.

Orientação de um profissional.

Conversas informais

. Outro:

10. **Você sabe qual a função da fauna edáfica/fauna de solo?** * Se sua resposta for sim, responda qual é a função?

11. **Na sua opinião o uso de diferentes práticas de manejo e os sistemas de uso do solo podem afetar as populações e as atividades da fauna edáfica/fauna de solo?** * Marcar apenas uma oval.

Sim

. Não

12. **Na sua opinião os organismos presentes no solo contribuem em serviços ambientais (produção de alimentos e a produtividade primária; produtos farmacêuticos; ciclagem de nutrientes e a dinâmica da decomposição da matéria orgânica)?** * Marcar apenas uma oval.

Sim

. Não

13. **Você acha que a fauna de solo contribui para a manutenção da qualidade e estabilidade de solo?** Marcar apenas uma oval.

Sim

. Não

REFERÊNCIAS:

AQUINO, A.M. de; CORREIA, M.E.F. **Invertebrados edáficos e o seu papel nos processos do solo**. Embrapa Agrobiologia, Documentos, n 201, Seropédica, 2005, 28p.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 16, n. 3, p. 679-694. 2010.

BARRETO, Andreia. A mulher no ensino superior: distribuição e representatividade. **Cadernos do GEA**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 6, p.1-46, jul. 2014. Semestral. Disponível em: http://flacso.org.br/files/2016/04/caderno_gea_n6_digitalfinal.pdf . Acesso em 07/12/2019.

BARETTA, D. et al. Fauna edáfica e qualidade do solo. In: **Tópicos em Ciência do Solo**, ed. 7, p. 119-170, 2011.

BARETTA, D.; BROWN, G. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Potencial da macrofauna e outras variáveis edáficas como indicadores da qualidade do solo em áreas de *Araucaria angustifolia*. **Acta Zoológica Mexicana**. México, v. 2, p. 135-150, 2010.

BARETTA, D. **Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com Araucaria Angustifolia no Estado de São Paulo**. 2007. 158 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

BERTI FILHO, E. Cupins e Florestas. In: BERTI FILHO, E.; FONTES, L. R. **Aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995, p. 127-140.

BOAS, R. C. V.; MOREIRA, F. M. DE S. Microbiologia do solo no ensino médio de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, 2012.

BROWN, G. G.; DOMÍNGUEZ, J. Uso das minhocas como bioindicadoras ambientais: princípios e práticas – o 3º Encontro Latino Americano de Ecologia e Taxonomia de Oligoquetas (ELAETAO3). **Acta Zoológica Mexicana**, Xalapa, v. 26, Número Especial 2, p. 1-18, Oct. 2010.

BROWN, G.G. e JAMES, S.W. (2007) - Ecologia, biodiversidade e biogeografia das minhocas no Brasil. In: Brown, G.G. e Fragoso, C. (Ed.) – **Minhocas na América Latina: Biodiversidade e ecologia**. Londrina, Embrapa Soja, p. 297-381.

BRYMAN, A. **Quantity and quality in social research**. London: Routledge, 1988.

CHINELLI, M. V.; FERREIRA, M. V. S.; AGUIAR, L. E. V. Epistemologia em sala de aula: A natureza da ciência e da atividade Científica na prática profissional de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, pp. 17-35, 2010.

CORREIA, M.E.F.; ANDRADE, A.G. (1999) Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: Santos, G. A., Camargo, F. A. O., (eds.) **Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis. p. 197-225.

CORNELISSEN, T.G. e BOECHAT, I.G. 2001. Seleção de habitats por *Porrimosalagotis* (Mello-Leitão, 1941) (Araneae, Lycosidae) em área de cerrado em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, 3(2):147-1548.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. BRYMAN, A. **Quantity and quality in social research**. London: Routledge, 1988.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIEHL, A. A. Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DOMINGUEZ, J.; RODRIGUEZ, C. M.; NEGRIN, M. A. **La educación edafológica entre el transito de la educación secundaria e la universidad**. In: CONGRESO INTERNACIONAL INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 7., 2005. Granada. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, n. extra, 2005. Disponível em: <http://www.blues.uab.es/~sice23/congres2005/htm/aa.htm>

DORAN, J. W.; ZEISS, M. R. (2000) Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 15, p. 3- 11.

EKSCHIMITT, K.; WOLTERS, V.; WEBER, M. **Spiders, Carabids, and Staphylinids: the ecological potential of predatory macroarthropods**. In: BENCKISER, G (Ed.) **Fauna in soil ecosystems: recycling processes, nutrient fluxes, and agricultural production**. New York: Marcel Dekker, 1997. Cap.9, p. 307-362.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. - Brasília: EMBRAPA - Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2º. ed., 286 p., 2006.

ESPÍRITO-SANTO FILHO, K. **Efeito de distúrbios ambientais sobre a fauna de cupins (Insecta: Isoptera) e seu papel como bioindicador.** Rio Claro, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 2005. (Tese de Mestrado)

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia.** 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FAGGIONATO, S. **Percepção ambiental. Materiais e Textos,** (2011). Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>. Acesso em 26/11/2019

FERNANDES, R. S. et al. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental.** s.d. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/. Acesso em 12 de ago. 2008.

FERREIRA, R.L. e SILVA, M.S. 2001. Biodiversity under rocks: the role of microhabitats in structuring invertebrate communities in Brazilian outcrops. **Biodiversity and Conservation**, 10:1171-1183.

FISCHER, R.F.; BINKLEY, D. **Ecology and management of forest soil.**3.ed. London: John Wiley, 2000. 489 p.3

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de entomologia agrícola.**São Paulo: Agronômica Ceres, 1978. 531p.

GONZÁLEZ, G.; LEY, R. E.; SCHMIDT, S. K.; ZOU, X.; SEASTEDT, T. R. Soil ecological interactions: comparisons between tropical and subalpine forests. **Oecologic**, New York, v. 128, p. 549-556, 2001.

HENDRIX, P.F. e BOHLEN, P.J. (2002) - Exotic earthworm invasions in North America: ecological and policy implications. **Bioscience**, 52, 9: 801–811.

HUERTA, E.; WAL, H. Soil macroinvertebrates abundance and diversity in home gardens in Tabasco, Mexico, vary with soil texture, organic matter and vegetation cover. **European Journal of Soil Biology**, v. 50, p. 68-75, 2012.

HUNN, E. S. Ethnobiology in Four Phases. **Journal of Ethnobiology**, v.27, n.1, p. 1-10, 2007

KORASAKI, V.; MORAIS, J. W. de; BRAGA, R. F. Macrofauna. In: MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E.; ZANETTI, R.; STÜRMER, S. L. (Eds.). **O ecossistema solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal.** Lavras: Editora da UFLA, p. 79-128.2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LAVELLE, P. & SPAIN, A.V. **Soil ecology**. Dordrecht, Kluwer Academic, 2001. 654p

LAVELLE, P. et al. Soil invertebrates and ecosystem services. **European Journal of Soil Biology**, Jersey, v. 42, n. 1, p. 3-15, 2006.

LAVELLE, P.; DANGERFIELD, M.; FRAGOSO, C.; ESCHENBRENNER, V.; LÓPEZHERNÁNDEZ, D.; PASHANASI, B; BRUSSAARD, L. The relationship between soil macro fauna and tropical soil fertility. In: WOOMER, P.L.; SWIFT, M.J. (Eds). **The Biological Management of Tropical Soil Fertility**. UK: Wiley & Sons, 1994. p.137- 169.

LINDEN, R.D.; HENDRIX, P.F.; COLEMAN, D.C.; VAN VILET, P.C.J. Faunal indicators of soil quality. In; DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BENZDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (Ed.). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of American, 1994. P.91-106.

LOPES ASSAD, M.L. Fauna do solo. In: VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. (Ed.) **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1997. Cap.7, p.363-444.

MARQUES, D. M.; SILVA, A. B.; SILVA, L. M.; MOREIRA, E. A.; PINTO, G. S. Macrofauna edáfica em diferentes coberturas vegetais. **Bioscience Jornal**, Uberlândia-MG, v. 30, n. 5, p. 1588-1597, 2014.

MOÇO, M. K. S. **Fauna do solo em diferentes agrossistemas de cacau no sul da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciência e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades. Caderno de Pesquisas em Administração, v. 1, n. 3, 1996.

NORDI, N.; THÉ, A. P. G.; MOURÃO, J. S.; MADI, E. F.; CAVALLINI, M.; PACHECO, E.; SILVA, H. P. **Compromissos epistemológicos do conceito de percepção ambiental**. 2006.

PAGAZA-CALDERÓN, E. M.; González-Insuasti, M. S.; Pacheco Oliveira, R. M.; Pulido, M. T. 2006. Importancia cultural, em función del uso, de cinco especies de artrópodo sen Tlacuilotepec, Puebla, México. **Revista Sitientibus**, Série Ciências Biológicas, 6 (Especial - Etnoentomologia): 65-71.

PALMA, I. R. **Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental.** Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica.** Brasília, DF : Embrapa, 2015.

POGGIANI, F.; OLIVEIRA, R.E. de; CUNHA, G.C. da. Práticas de ecologia florestal. **Documentos Florestais**, n.16, p.1-44, 1996.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999

ROSENTAL, C.; FRÉMONTIER-MURPHY, C. **Introdução aos métodos quantitativos em ciências humanas e sociais.** Porto Alegre: Instituto Piaget, 2001.

SAUTTER, K.D.; SANTOS, H.R. Recuperação de solos degradados pela mineração de xisto, tendo como bioindicadores insetos da Ordem Collembola. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v.11, n1/2, p.85-91, 1989/1991.

SCHERER, Hulia Juana; PINHEIRO, Damaris Kirsch; ESSI, Liliana. O conhecimento da biodiversidade: um estudo de caso com estudantes de graduação de uma universidade brasileira. **Revista Monografias Ambientais**, [S.l.], p. 49-58, jul. 2015. ISSN 2236-1308. D.

SCHIAVON, G. A.; LIMA, A. C. R.; SCHIEDECK, G.; AUDEH, S. J. S.; CASALINHO, H. D.; PEREIRA, C. V. Percepção de agricultores sobre a relação manejo do solo e fauna edáfica em agroecossistemas familiares de base ecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v.6, n.2, p.1-4, 2011.

SCHIAVON, Greice de Almeida et al . O conhecimento local sobre a fauna edáfica e suas relações com o solo em agroecossistema familiar de base ecológica: um estudo de caso. **Cienc. Rural**, Santa Maria , v. 45, n. 4, p. 658-660, Apr. 2015.

SILVA, L. G. M. FERREIRA, T. J. O papel da escola e suas demandas sociais. Periódico Científico **Projeção e Docência** | v.5 | n.2. 2014.

SILVA, J.; JUCKSCH, I.; TAVARES, R.C. Invertebrados edáficos em diferentes sistemas de manejo do cafeeiro na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, p.112-125, 2012.

SILVA. M. B. et al. Atributos biológicos do solo sob influência da cobertura vegetal e do sistema de manejo. **Pesquisa agropecuária brasileira.**, Brasília, v.42, n.12, p.1755-1761, dez. 2007.

SILVA, R. F. dá; AQUINO, A. M. de; MERCANTE, F. M.; GUIMARÃES, M. de F. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.697-704, 2006.

SIQUEIRA, J. O.; SOARES, C. R. F. S.; SILVA, C. A. Matéria orgânica em solos de áreas degradadas. In: Fundamentos da matéria orgânica do solo: **Ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. rev. atual. Porto Alegre: Metrópole, 2008.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. **Decomposition in terrestrial ecosystems**, Oxford, Blackwell, 1979, p. 372

TERRY, I. M. F.; GONZÁLEZ, L. C.; GALLARDO, M. F.; CAIRO, N. C.; ACOSTA, N. R.; PRADO, R. M. Macrofauna del suelo em cuatro fincas en conversión hacia la producción agroecológica em el Municipio Cruces, Cuba. Centro Agrícola, Villa Clara, v. 42, p. 43-52, 2015.

TOLEDO, V. What is Ethnoecology: **Origins, Scope, and Implications of a Rising Discipline**. *Etnologica*, v.1, n. 1, p. 5-21, 1992.

VAN STRAALLEN, N. M. (1997) Community structure of soil arthropods as a bioindicator of soil health. In: Pankhurst, C. E.; Doube, B. M.; Gupta, V. V. S. 67 R. (Eds.) **Biological indicators of soil health**. Wallingford: CAB international. P. 235-262.

VAN DER PUTTEN, W. H.; DE RUITER, P. C.; BEZEMER, T. M.; HARVEY, J. A.; **Solo em transição: desenvolvimento acima e abaixo do solo**. 2004. Resumo do simpósio científico holandês Soil & Water 2004.

VITTI, M. R. et al. Estudo da mesofauna (Ácaros e Colêmbolos) em um pomar de pessegueiro conduzido sob uma perspectiva agroecológica. In. **Fertibio**, 2004, Lages, Anais.SBCS, 2004.

WINK, CHARLOTE; GUEDES, JERSON V. C.; FAGUNDES, CAMILA K.; ROVEDDER, ANA PAULA. Insetos edáficos como indicadores de qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, n.4, p. 60-71, 2005.

WILCKEN, C.F.; RAETANO, C.G. Controle de cupins em florestas. In BERTI FILHO, E; FONTES, L.R. (Ed.). **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p,141-154.

WOLTERS, V.; EKSCHMITT, K. Gastropods, Isopods, Diplopods, and Chilopods: neglected groups of the decomposer food web. In: BENCKISER, G. (Ed.). **Fauna in soil ecosystems: recycling processes, nutrient fluxes, and agricultural production**. New York: Marcel Dekker, 1997. Cap.8, p.265-306.

ZORNOZA, R. et al. Identification of sensitive indicators to assess the interrelationship between soil quality, management practices and human health. **Soil Journal**, v.1, p.173–185, 2015.