



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA
CURSO TECNOLÓGICO EM AGROECOLOGIA**

MARCELO SOARES DA SILVA TOMÉ

**AVALIAÇÃO DO PISOTEIO OVINO EM DIFERENTES PERÍODOS DE PASTEJO
SOBRE OS ATRIBUTOS DO SOLO**

**SOUSA
2023**

MARCELO SOARES DA SILVA TOMÉ

**AVALIAÇÃO DO PISOTEIO OVINO EM DIFERENTES PERÍODOS DE PASTEJO
SOBRE OS ATRIBUTOS DO SOLO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de tecnólogo em agroecologia, pelo Campus Sousa - Instituto Federal De Educação Ciência e Tecnologia Da Paraíba.

Orientador: Prof.: Ednaldo Barbosa Pereira Junior

Sousa
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Tomé, Marcelo Soares da Silva.
T656a Avaliação do pisoteio ovino em diferentes períodos de
pastejo sobre os atributos do solo / Marcelo Soares da Silva
Tomé, 2023.

30 p.: il.

Orientadora: Prof. Dr. Ednaldo Barbosa Pereira Junior.
TCC (Tecnologia em Agroecologia) - IFPB, 2023.

1. Estudo do solo. 2. Agroecologia rural. 3. IFPB Campus
Sousa. I. Título. II. Pereira Junior, Ednaldo Barbosa.

IFPB Sousa / BC

CDU: 631.95(813.3)

Milena Beatriz Lira Dias da Silva – Bibliotecária – CRB 15/964

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA
CURSO TECNÓLOGO EM AGROECOLOGIA**

Folha de Aprovação

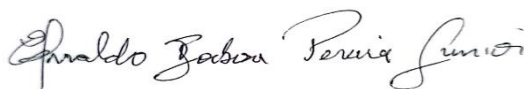
MARCELO SOARES DA SILVA TOMÉ

**AVALIAÇÃO DO PISOTEIO OVINO EM DIFERENTES PERÍODOS DE PASTEJO
SOBRE OS ATRIBUTOS DO SOLO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de tecnólogo em agroecologia, pelo Campus Sousa - Instituto Federal De Educação Ciência e Tecnologia Da Paraíba.

Aprovado em: 26/07/2023

Banca Examinadora



Prof. Ednaldo Barbosa Pereira Junior, IFPB campus Sousa



Prof. Eliezer da Cunha Siqueira, IFPB campus Sousa

Documento assinado digitalmente



OVIDIO RICARDO DANTAS JUNIOR

Data: 30/08/2023 09:27:51-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ovidio Ricardo Dantas Junior, IFPB campus Sousa

Acima de tudo, agradeço a Deus por mais esta realização.

Dedico a minha família, minha noiva Vitória e todos os amigos e ao professor Ednaldo Junior pela colaboração e paciência durante o desenvolvimento do trabalho.

In memoriam Luiza Soares da Silva (avó e mãe), agradeço por toda ajuda, conselhos e incentivo.

É ótimo celebrar o sucesso, mas mais importante ainda é assimilar as lições trazidas pelos erros que cometemos” - Bill Gates

RESUMO

Com o objetivo avaliar a possível deterioração em alguns atributos físicos e químicos do solo, provocada pelo pisoteio ovino em áreas de pastejo, o estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa, localizado no distrito de São Gonçalo, entre as coordenadas geográficas 06 ° 50' 22" S; 38 ° 17 ' 42" W; a 220 metros de altitude. O Delineamento estatístico foi em Blocos Casualizados (DBC), com 3 tratamentos composto por: T1= sem animais (preservada); T2= Pastejo ovino período chuvoso; T3= Pastejo ovino período estiagem, com seis repetições cada. Para determinação dos atributos químicos foram coletados amostra de solos na profundidade de 0 – 20 cm para determinar (pH, fósforo, Potássio, sódio, cálcio, magnésio, alumínio e matéria orgânica e físicos (areia, silte argila, densidade do solo, porosidade total, argila dispersa em água) exceto para densidade aparente foi retirada de amostras indeformadas na profundidade de 0 – 10cm do solo. O pastejo ovino nos diferentes períodos promoveram compactação do solo expressado pelo aumento da densidade do solo, redução da porosidade total e menor teor de argila agregada. A permanência dos animais pastejando promoveram redução da qualidade química do solo, notadamente para os teores de fósforo, cálcio, magnésio e MOS em pastejo ovino período estiagem e aumento para o sódio e PST, comparado com área sem pastejo (preservada).

Palavra- chave: compactação, nutrientes, animais, matéria orgânica

ABSTRACT

With the objective of evaluating the possible deterioration in some physical and chemical attributes of the soil, caused by sheep trampling in grazing areas compared with preserved area. The study was carried out at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba - Sousa Campus, located in the Irrigated Perimeter of São Gonçalo, between the geographic coordinates 06° 50' 22"S; 38° 17' 42" W; 220 meters above sea level. The Statistical design was in Randomized Blocks (DBC), with 3 treatments composed of: T1= without animals (preserved); T2= Grazing sheep rainy season; T3= Grazing sheep dry period, with six replicates each. To determine the chemical attributes, a soil sample was collected at a depth of 0 – 20 cm to determine (pH, phosphorus, Potassium, sodium, calcium, magnesium, aluminum and organic and physical matter (sand, clay silt, soil density, total porosity, clay dispersed in water) except for apparent density was taken from undeformed samples at the depth of 0 – 10cm from the soil. Sheep grazing in different periods promoted soil compaction expressed by increased soil density, reduction of total porosity and lower aggregate clay content. The permanence of grazing animals promoted a reduction in soil chemical quality, especially for phosphorus, calcium, magnesium and MOS contents in sheep grazing period dry and increase for sodium and PST, compared with area without grazing (preserved).

Key-word: compaction, nutrients, animals, organic matter.

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 12 |
| 2.1. Importância da ovinocultura para o Semiárido..... | 12 |
| 2.2. Alteração dos atributos do solo pelo pisoteio animal..... | 15 |
| 2.3. Manejo de solos compactados | 17 |
| 3. METODOLOGIA | 19 |
| 3.1. Local do experimento | 19 |
| 3.2. Instalação e condução do experimento | 19 |
| 3.3. Delineamento estatístico e variáveis analisadas | 19 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 21 |
| 5. CONCLUSÃO | 27 |
| 6. REFERÊNCIAS | 28 |

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste Brasileiro, em específico a região Semiárida, caracteriza-se por seu processo de ocupação e uso das terras, o setor agropecuário por exemplo, desempenhou importante papel no nível da produção nacional durante o período colonial, destacando-se como polo de desenvolvimento econômico do país com açúcar, tabaco, couro e algodão (Gomes; Alcantara Filho e Scalco 2012.).

No Brasil, alguns ensaios da Embrapa e de produtores individuais, mostraram ser possíveis viabilizar ovinos em áreas de pêssego (região de Pelotas, RS), com bovinos em coqueirais (litoral nordestino) e com ovinos em pomares irrigados de mangueiras e videiras (vale do São Francisco, PE/BA) (Guimarães Filho e Soares, 2000).

A produção animal, baseada no uso de pastagens, consiste em uma das alternativas mais competitivas e rentáveis da pecuária brasileira, entretanto, a degradação das pastagens cultivadas tem representado uma ameaça à sustentabilidade do sistema de produção de carne no Brasil (DOS SANTOS et al., 2010). A maior parte dos estudos que abordam o problema relaciona o processo de degradação com as interações entre fatores zootécnicos (taxa de lotação animal), da planta (perda de vigor, alteração morfológica) e do solo (atributos químicos), enquanto o problema da degradação física do solo tem sido deixado em segundo plano (LEÃO et al., 2004).

A compreensão de como os atributos físicos e químicos dos solos respondem a intensas pressões de pastejo desmistifica diversas questões práticas e podem explicar as principais causas de degradação das pastagens. O pisoteio animal promove alterações nesses atributos quando não respeitado a pressão mínima de pré-consolidação dos solos, o que geralmente acontece e ocasiona a compactação deles.

A compactação dos solos constitui um tema de crescente importância em face do aumento da mecanização agrícola e do pisoteio animal nas atividades agrícolas, que acarretam alteração no arranjo das partículas do solo. Nos sistemas de pastejo, a intensidade do pisoteio e ou o tempo de permanência dos animais na área também determinam o grau de degradação estrutural que pode ocorrer ao solo (PEREIRA JÚNIOR, 2006). Com base nisso, uma pesquisa e estudo sobre os impactos do pisoteio animal no solo, favorecendo assim, subsídio para o desenvolvimento de práticas adequadas de manejo de solo, animais e de vegetação.

Nos últimos tempos, torna-se evidente a degradação ambiental, com o crescente aumento do número de áreas degradadas ou em estado de desertificação. Sabe-se que o pisoteio, é

considerado um fator de manejo que mais afeta a persistência das pastagens, compactação do solo e alterações nos atributos do solo, vista na prática pela lotação animal (EMBRAPA, 2010), caracteriza-se como um dos principais fatores para a degradação. Ainda nesse contexto, há a falta de planejamento ou de boas práticas agrícolas, que podem agravar esse problema principalmente em áreas da região Semiárida.

Com base nessa realidade é perceptível no sertão paraibano o pastejo de bovino e ovino com diferentes lotações em áreas de pastagens e agro ecossistemas, como forma de aproveitar as pastagens como alimento e controlar o crescimento delas, no entanto, essa prática muito conhecida como ovino caprinocultura tem demonstrado algumas alterações nos atributos do solo descrito em pesquisas desenvolvidas em outras regiões, sendo assim, necessário esse estudo visando entender o comportamento do pisoteio de ovino nos atributos do solo, dentro das nossas condições edafoclimáticas.

A principal consequência do pisoteio animal excessivo é a compactação do solo, caracterizada pelo aumento da densidade do solo como resultados de cargas ou pressões aplicadas (Leão et al., 2004). Dessa forma, avaliar os impactos do pisoteio animal sobre o solo, possibilitará um melhor manejo das pastagens nativas ou melhoradas, de forma a agredir o mínimo possível o ambiente.

No contexto atual, o consorcio de animais em áreas cultivadas com fruticultura, está sendo uma forma mais viável para o desenvolvimento da região semiárida. O conhecimento pertinente a estrutura do solo é de grande importância para o desenvolvimento sustentável e maior eficiência no uso da terra, pelo aproveitamento da mesma área com duas atividades, incorporando mais uma fonte de renda e atenuando o problema da sazonalidade no fluxo de recursos observada na fruticultura (Pereira Junior et al. 2013)

O objetivo de avaliar a possível deterioração nos atributos físicos e químicos do solo, provocada pelo pisoteio ovino em áreas de pastejo comparada com área preservada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância da ovinocultura para o Semiárido

A ovinocultura é uma atividade pecuária realizada há séculos no Nordeste brasileiro, desempenha um papel determinante na sobrevivência de muitas famílias por gerar emprego e renda desde os tempos coloniais. Apesar da grande potencialidade da criação de ovinos, essa região historicamente castigada pela seca enfrenta muitos desafios e ainda não conseguiu alcançar sua produtividade máxima.

Fonseca (2012), relata que a criação de ovinos é milenar e foi uma das primeiras atividades zootécnicas às quais o ser humano se dedicou, já que a espécie ovina foi uma das pioneiras na domesticação de animais. Pinturas realizadas em paredes de cavernas há cerca de 10 mil anos registraram essa prática e são provas da longa história da ovinocultura. Esses pequenos ruminantes marcaram presença em grandes momentos da história e da evolução da humanidade. Fonte de alimento e proteção, esses animais viveram inicialmente na África e no Oriente Médio, mas acompanharam a espécie humana nas conquistas de outras terras, passando pela Europa, Ásia e, mais tarde, Américas e Oceania.

De acordo com Vale e Souza (2020), os ovinos foram uma das primeiras espécies a serem trazidas ao território brasileiro pelos colonizadores europeus. Eles aportaram no Brasil faz quase quinhentos anos, o que caracteriza a ovinocultura como uma atividade de longa data no semiárido do Nordeste. Mesmo assim, ainda são muitos os desafios para fazer com que ela se desenvolva plenamente nessa região.

Devido à falta de chuvas no semiárido brasileiro a produção de alimentos sofre um impacto, causando dificuldade na ovinocultura. Pois essa escassez torna inconsistente a oferta de forragem para o rebanho ao decorrer do ano. Essa falta de alimentos, pode colocar em risco até a sobrevivência da população da região em questão, comprometendo seu desempenho.

Conforme esses acontecimentos, é inevitável que a população não se depare com um cenário de pobreza e passe a depender de alimentos e forragens trazidas de outras regiões. E mesmo sendo uma atividade extremamente importante para as famílias rurais do semiárido brasileiro, a ovinocultura ainda é fundamentada com conceitos e conhecimentos considerados ultrapassados diante aos avanços tecnológicos.

Mesmo com perspectivas de crescimento a ovinocultura brasileira precisa buscar soluções para melhorar o desenvolvimento do sistema agroindustrial, além disso é necessário

criar políticas públicas para fomentar a produção e combater a informalidade. É preciso também buscar assistência técnica de qualidade para orientar e informar os ovinocultores sobre as novas tecnologias utilizadas no setor. Uma grande parte dos criadores de ovinos não utilizam fundamentos técnicos na criação, isso deixa o setor aquém das suas potencialidades já que os criadores fazem uso apenas dos seus conhecimentos empíricos.

Diante esse cenário de atraso no desenvolvimento da ovinocultura, é necessário romper os antigos paradigmas que levam os produtores ao declínio. Deve-se fomentar e facilitar a busca por novas tecnologias que melhorem o desempenho da atividade. Dessa forma é necessário ajudar no desenvolvimento de tecnologias apropriadas e tenha custo acessível para ovinocultores.

A ovinocultura desempenha um importante papel na economia brasileira, pois é uma tradicional fonte de emprego, renda e contribui para a segurança alimentar dos nordestinos. Apesar de ser uma atividade em expansão, a criação de ovinos não tem sido valorizada como deveria, de modo que muitos desafios precisam ser superados para que consiga expressar todo seu potencial produtivo (OSÓRIO et al., 2020).

Tendo em mente que as condições climáticas não favoráveis e a falta de inovações tecnológicas são o que caracterizam o semiárido do Nordeste, entendemos que as práticas têm como base o saber popular (conhecimento empírico). Disso parte a necessidade de que os criadores ampliem seu conhecimento e que tenham acesso à assistência técnica e extensão rural como estratégia para aprimorar seu negócio deixando-o mais lucrativo.

A remoção da vegetação eleva a erosão dos solos, com a introdução da pecuária as florestas sofrem com o desmatamento. Podem ser citados vários impactos causados nos solos por conta do uso agrícola e/ou pecuário. Entre eles: a redução do teor de matéria orgânica do solo (MOS), aumento da densidade do solo (DS) e a redução da porosidade total. O baixo investimento em práticas de manejo adequado tem causado impacto no uso intensivo das propriedades, essa é uma das principais causas da erosão no Brasil.

Essas atividades já duram por muitos anos, elas são por muitas das vezes causadoras do processo de degradação dos solos, pois devido a remoção da cobertura morta desenvolve-se alterações nas características do solo. Botelho e Silva (2007) relatam que ao remover a cobertura vegetal, rompe-se com o aporte de matéria orgânica no solo (MOS), fundamental para dar estabilidade aos agregados do solo (GUERRA, 1994). Com a redução do teor de MOS, os horizontes superficiais perdem parte de um de seus componentes, que altera as suas características morfológicas (tornam-se mais claros) e físicas (redução da estabilidade dos

agregados e tornam-se menos espessos).

O impedimento da infiltração da água da chuva ou o desenvolvimento normal das raízes é conhecido como compactação do solo, que tem a degradação física do solo como sintoma, podendo afetar de forma negativa a produção agrícola como também a produção de forragem. É relevante considerar esse efeito nos sistemas de produção com pastejo e o decorrente pisoteio animal nos atributos físicos do solo.

O pisoteio repetido provoca alterações nas condições físicas do solo. Para determinar o grau das alterações observa-se a textura, umidade e estrutura do solo, e pela taxa de lotação. Com a compactação a macro porosidade diminui, a oxigenação é reduzida, porém a resistência física aumenta. A densidade do solo, a infiltração e as características de retenção de água são propriedades do solo prejudicadas pela compactação, sendo essas propriedades a base de experimentos que analisam o pisoteio animal sobre a qualidade do solo.

A degradação e compactação do solo são causadas pelo pisoteio constante, principalmente naquele solo onde a umidade é elevada, de textura argilosa, com isso o desenvolvimento de plantas é afetado. A manutenção das características químicas, físicas e biológicas do solo é um dos inúmeros benefícios providos do manejo bem-feito da pastagem. Manter o solo sempre coberto aumenta sua proteção.

Os fatores relativos aos animais que interferem na rebrota das forrageiras, tais como intensidade e frequência de pastejo, espécie animal, método de apreensão da forragem, pisoteio, deposição de fezes e urina e, eventualmente, de saliva, podem causar alterações substanciais na persistência, produtividade e composição botânica do dossel. Teoricamente, a intensidade de pastejo deve ser regulada de forma a manter uma área foliar adequada para as taxas máximas de acúmulo de forragem durante toda a estação de crescimento. Na prática, entretanto, essa é uma tarefa das mais difíceis de se realizar. A espécie animal interfere nas respostas das plantas em função do hábito de pastejo, que difere em função do tamanho da boca, anatomia dos lábios e método de apreensão da forragem.

2.2. Alteração dos atributos do solo pelo pisoteio animal

As drásticas alterações nas condições físicas do solo para o crescimento do sistema radicular são causadas pelo repetido pisoteio animal em toda superfície. A umidade do solo, o tipo de solo, taxa de pisoteio são determinadas por esses efeitos. O crescimento de plantas é prejudicado se o pastejo for realizado em condições de umidade elevada o que maximiza a degradação física do solo.

A compactação do solo pelo pisoteio animal, agravada pela remoção da vegetação pelo pastejo, pode diminuir a taxa de infiltração, aumentar a erosão e reduzir o crescimento radicular das plantas. Como consequência do super pastejo sobre a pastagem, tem-se uma perda da cobertura do solo que, devido ao impacto do pisoteio excessivo sob altas taxas de lotação, pode provocar compactação. É importante ressaltar que essa compactação depende, principalmente, da classe de solo, do seu teor de umidade, da taxa de lotação animal, da massa de forragem e da espécie forrageira utilizada no sistema (MARCHÃO et al., 2007).

Em sistemas de integração lavoura-pecuária há preocupação quanto ao efeito do pisoteio animal sobre os atributos físicos do solo, principalmente os relacionados à compactação, particularmente em áreas sob sistema plantio direto (Carvalho et al., 2005). O manejo da carga animal por área (peso e número de animais) pode contribuir para o estabelecimento de graus diferenciados de compactação do solo, em consequência da pressão exercida sobre o solo. Uma maior intensidade de pastejo (maior carga animal) determina menor massa de forragem, redução da cobertura vegetal, e aumento do tempo de pastejo e do deslocamento dos animais na busca pela forragem (Carvalho et al., 2005). Por isso, em pastos manejados com altura baixa (maior intensidade), o pisoteio animal por unidade de área aumenta e torna maior a probabilidade de compactação do solo.

A qualidade desses atributos propicia condições adequadas para o crescimento e o desenvolvimento das plantas e para a manutenção da diversidade de organismos que habitam o solo (Doran & Parkin, 1994). No solo, existem diversas inter-relações entre os atributos físicos, químicos e biológicos que controlam os processos e os aspectos relacionados à sua variação no tempo e no espaço. Qualquer alteração no solo pode alterar sua estrutura e sua atividade biológica e sua fertilidade, com reflexos nos agros ecossistemas, podendo promover prejuízos à qualidade do solo e à produtividade das culturas. Diante disso, a variação desses atributos, determinada pelo manejo e uso do solo, e sua avaliação são importantes para o melhor manejo

visando à sustentabilidade do sistema.

A qualidade física do solo é importante para manter sua fertilidade, visto que condiciona a disponibilidade de ar e água para as plantas, assegurando, ainda, o transporte de elementos nutritivos em solução, além de influenciar a infiltração e distribuição da água dentro do solo que tem, por sua vez, papel importante no controle da erosão hídrica (TAVARES FILHO et al., 2005).

Segundo Parente & Parente (2010), as alterações nas propriedades físicas do solo podem acontecer com maior ou menor intensidade, provocadas pelo pisoteio animal que, por sua vez, depende da intensidade e frequência do pastejo, pois os animais aplicam pressões no solo superiores às aquelas aplicadas por implementos agrícolas.

O pisoteio animal em toda superfície e, às vezes, repetidamente no mesmo local, pode promover drásticas alterações nas condições físicas do solo para o crescimento do sistema radicular. A extensão e a natureza destes efeitos são determinadas pela taxa de pisoteio, pelo tipo de solo e, principalmente, pela umidade do solo na ocasião do pastejo (LEÃO et. al. 2004).

A principal consequência do pisoteio animal excessivo é a compactação do solo, caracterizada pelo aumento da densidade desse solo, resultado de cargas ou pressões aplicadas, ocasionando na redução dos macros e microporos, dificultando assim, a aeração do solo, a infiltração e retenção de água, a penetração das raízes o que dificulta o crescimento do sistema radicular necessário para a obtenção e manutenção de elevadas produtividades (ALBUQUERQUE et. al. 2001). A qualidade desses atrativos favorece condições apropriadas para o crescimento das plantas e para manutenção de uma diversidade de organismos que no solo habitam.

2.3. Manejo de solos compactados

Um bom manejo do solo é aquele que propicia boa produtividade no tempo presente e que, também, possibilita a manutenção de sua fertilidade, garantindo a produção agrícola no futuro (EMBRAPA, 2010).

A compactação superficial reduz drasticamente a infiltração de água no solo (Lanzanova et al., 2007), o que pode reduzir o armazenamento de água no solo e contribuir para o aumento do escoamento superficial. Se concentrado próximo à superfície compactada, o sistema radicular torna a planta mais susceptível ao déficit hídrico, limitando a sua capacidade de absorver nutrientes em camadas subsuperficiais (Rosolem et al., 1994).

A compactação é o adensamento do solo em magnitude que impeça o desenvolvimento normal das raízes das plantas ou a infiltração da água da chuva. Ela é um sintoma de degradação física do solo e pode afetar negativamente a produção agrícola, bem como a produção de forragem e, conseqüentemente, a produção animal, principalmente em sistemas de integração lavoura-pecuária (LIMA et al., 2004). Por isso, nos sistemas produtivos com pastejo e conseqüente pisoteio animal, é importante considerar esse efeito nos atributos físicos do solo (SILVA et al., 2000).

A escarificação é uma das alternativas recomendadas para reduzir a compactação dos solos (Camara & Klein, 2005). Essa prática aumenta a porosidade e reduz a densidade (Reichert et al., 2009a), ao mesmo tempo rompe as camadas compactadas. Em razão disso, a escarificação eleva a taxa de infiltração e capacidade de armazenamento de água (Camara & Klein, 2005), reduz a resistência mecânica do solo à penetração e favorece o desenvolvimento das raízes (Reichert et al., 2009a). Apesar dos benefícios oriundos do sistema plantio direto, pode ocorrer aumento do estado de compactação dos solos submetidos a esse sistema (Klein & Boller, 1995), principalmente em locais onde se efetuam as manobras de máquinas (Silva et al., 2004).

O excesso de pisoteio animal promove principalmente a compactação do solo, comprometendo o desenvolvimento normal do sistema radicular (FIGUEIREDO et al. 2009).

A boa produtividade é uma característica de um bom manejo do solo e é o que possibilita a manutenção de sua fertilidade, assegurando uma futura produção agrícola. Para a escolha de um apropriado sistema de manejo do solo deverão ser considerados alguns fatores importantes como: o teor de conservação e qualidade da matéria orgânica presente, o nível de

proteção contra o impacto das chuvas e de toda pressão colocada sob o solo seja ela por pisoteio animal ou pelo uso de máquinas.

A estrutura do solo é afetada pelo manejo e pode acarretar mudanças na sua porosidade, que conseqüentemente dificulta a passagem de água e ar para o solo. As plantas são impostas a diversas situações devido as variações no nível de compactação do solo, já que sua densidade como também sua porosidade fora alterada.

No que se refere à manutenção e melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos vale salientar a importância da adoção de práticas conservacionistas de manejo do solo. Essas práticas fazem com que ocorra um aumento de matéria orgânica na camada superficial do solo.

O processo de recuperação de áreas degradadas é lento e difícil, porém não impossível. Trata-se da escolha de plantas capazes de crescer e se desenvolver em ambientes degradados. O uso correto das práticas de manejo do solo pode favorecer sua recuperação, como também o acréscimo de fontes de matéria orgânica.

A reestruturação é o próximo passo, uma alternativa vantajosa para esse processo é a utilização de adubo verde que vai trazer de volta os nutrientes, beneficiar a produtividade do solo e possibilitar o aumento de sua fertilidade.

3. METODOLOGIA

3.1. Local do experimento

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa, localizado no distrito de São Gonçalo, entre as coordenadas geográficas 06 o 50` 22” S; 38 o 17 ` 42” W; a 220 metros de altitude. O clima é caracterizado como semiárido, quente, do tipo Bsh da Classificação de Koppen. A pluviosidade média anual é de 654 mm, com as chuvas concentradas no período de janeiro a junho. A temperatura média anual é de 27 °C, com máxima de 38° C, enquanto a umidade relativa média é de 64 %. A vegetação predominante da região é a caatinga.

3.2. Instalação e condução do experimento

Para execução deste trabalho foi utilizado a estrutura que foi desenvolvida uma pesquisa na área de veterinária que iniciou em 14 /04/2021. A unidade experimental constituiu-se de duas áreas com de 38m x 148m cada, totalizando 5.624 m², pastejando diariamente 20 animais de duas raças, sendo 14 da raça Santa Inês e 6 da raça Morada Nova da mesma faixa etária. O grupo de animais ficaram pastejando no piquete 180 dias, distribuído em período chuvoso (14/04/ a 14/07/2021) e de estiagem (15/07 a 15/10/ 2021). A área sem animais (preservada) localizada na mesma instituição, preservada a mais de 60 anos, ausente de atividades agrícolas e pastejo animal, tendo na sua composição florística plantas herbáceas, com predominância a espécie sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*).

3.3. Delineamento estatístico e variáveis analisadas

O experimento foi em Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), com 3 tratamentos composto por: T1= sem animais (preservada); T2= Pastejo ovino período chuvoso; T3= Pastejo ovino período estiagem, com seis repetições cada. Para determinação dos atributos químicos foram coletados amostra de solos na profundidade de 0 – 20 cm para determinar (pH, fósforo, potássio, sódio, cálcio, magnésio, alumínio e matéria orgânica; e físicos (areia, silte argila, densidade do solo, porosidade total, argila dispersa em água) exceto para densidade aparente foi retirada de amostras indeformadas na profundidade de 0 – 10cm do solo (EMBRAPA 1997).

As amostras de solos foram secas ao ar, peneiradas em peneira (malha de 2 mm) e analisadas no Laboratório de Solo, água e planta (LASAP) no Instituto Federal da Paraíba (IFPB) Campus Sousa.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 0,01 de probabilidade, através do programa computacional - SISVAR (FERREIRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na composição granulométrica estudado, que houve efeito significativo entre as frações de areia, silte e argila, comparados com área sem pastejo (preservada) (T1), não apresentando diferença, quando comparada entre os períodos T2 e T3 (Tabela 1). Tal comportamento, pode ser entendido pelo período de seis meses de permanência, podendo ser considerado pequeno ao ponto de não provocar alterações. Segundo Klepker e Anghinoni (1995), as alterações entre frações granulométricas são difíceis de ocorrer e, quando ocorrem, são detectados após períodos variados de uso.

Resultados diferentes foram observados por Prado e Natale (2003), que em solo com textura média não encontrou significância nos teores de areia, silte e argila, sob um Latossolo Vermelho distrófico.

Tabela 1. Valores médios de areia, silte e argila (análise textural) do solo sob diferentes períodos de pastejo com ovino, comparado com área preservada na profundidade de 0 – 20 cm, no município de Sousa - PB, 2021.

| Tratamento |g Kg ⁻¹ | | | |
|---------------|-------------------------------|-------|--------|-----------------|
| | Areia | Silte | Argila | Classe Textural |
| T1 | 643 b | 220 a | 134 a | Franco arenosa |
| T2 | 700 a | 192 b | 110 b | Franco arenosa |
| T3 | 700 a | 193 b | 108 b | Franco arenosa |
| F | * | * | * | - |
| CV (%) | 4,2 | 8,9 | 14.01 | - |

T1= sem pastejo (preservada) T2= pastejo ovino período chuvoso; T3= pastejo ovino período estiagem, CV= Coeficiente de Variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ** = (p<.01) de probabilidade, * = (p<.05) de probabilidade, ns= não significativo.

Pereira Junior et al. (2010) avaliando os atributos físicos do solo em diferentes agros ecossistemas (mata nativa, pomar de goiabeira, pomar de cajueiro e cultivo de arroz irrigado), verificou efeito significativo apenas para a fração de areia, sob um Neossolo Flúvico.

A densidade do solo reflete no arranjo das partículas, que por sua vez, define as características do sistema poroso refletindo o grau de compactação do solo. Nessa realidade podemos observar na tabela 2, efeito significativo ($p < 0,01$) para densidade do solo. O tratamento T1 apresentou menor valor na densidade do solo, provavelmente devido à ausência da ação antrópica e da presença de serrapilheira, diferindo estatisticamente dos demais T2 e T3, que apresentaram valores maiores influenciados pelos diferentes períodos pastejo do ovino. É bom ressaltar que os valores da densidade do solo ficaram acima de $1,65 \text{ Kg dm}^{-3}$, valor este considerado impeditivo ao bom desenvolvimento radicular das plantas.

A escarificação é uma alternativa para melhorar as condições do solo. A escarificação é um processo similar ao uso de arado e enxada rotativa. Porém, a escarificação é um procedimento mais moderno e obedece ao método do Sistema de Plantio Direto (SPD), voltado para a conservação dos recursos naturais. Esse procedimento traz benefícios ao solo, pois prepara o mesmo para o plantio, possibilitando um maior fluxo de ar, água e nutrientes, além do desenvolvimento das raízes das plantas. Para cavar a terra e atingir os 40 cm de profundidade é utilizado um equipamento com hastes mecânicas. Já a escarificação biológica refere-se à plantação de culturas de raízes profundas, uma solução mais adequada ao meio ambiente, onde as raízes da planta atuam similarmente às hastes mecânicas na descompactação do solo, além de auxiliar na adubação verde. O objetivo dessa técnica é melhorar a qualidade da terra e a recuperação de áreas atingidas pela poluição.

Ferreira et al. (2017) avaliando impacto do pisoteio ovino e bovino, constatou acréscimo na densidade do solo provocado pelo pastejo ovino em área de coqueiral, sob um Neossolo Flúvico.

O efeito do pisoteio bovino sobre pastagens, segundo Carneiro et al. (2009) e Figueiredo et al. (2009), foi tido também contribuinte para maior densidade do solo em relação ao ambiente nativo, no Cerrado.

Carassai et al. (2011), em pesquisa sobre a intensidade do pastejo e métodos de pastoreio com cordeiros em integração lavoura-pecuária, que os maiores valores de densidade do solo foram registrados nas camadas mais profundas (5–10 cm).

A porosidade total (tabela 2) apresentou efeito significativo ($p < 0,01$). As maiores densidades do solo refletem menores valores para porosidade total. Tal comportamento foi

observado nos T2 e T3 com densidade mais elevada inferindo uma porosidade total menor. Isso deve ter ocorrido pelo fato de a área ter sido utilizado de forma intensa por 60 dias com pastejo ovino, ao ponto de não diferindo nos diferentes períodos. Pereira Junior et al. (2014) constatou que a compactação causada pelo pisoteio ovino induziu aumento de densidade do solo, diminuição da porosidade total e alteração na distribuição do tamanho dos poros na camada de 0 – 5 cm, sob um Neossolo Flúvico.

Ainda na tabela 2, argila dispersa em água (ADA), nos sistemas de pastejo T2 e T3 expressaram menores resultados, diferindo do T1, indicando um melhor acúmulo de partícula de argila, influenciado pelo teor de matéria orgânica do solo que age como agregada dessas partículas (Tabela 2). Resultado aproximado foi constatado por Ferreira et al. (2017), quando da influência dos altos teores de matéria orgânica, propicia maior agregação das partículas do solo, comparando áreas pastejadas por bovinos e ovinos com mata nativa no sertão paraibano. Enquanto, Pereira Junior et al. (2006), constatou também redução da argila dispersa em água (ADA) submetido à prática de manejo em diferentes agro ecossistemas, em área com a introdução de animal para pastejo, em um Neossolo no Município de Sousa/PB.

TABELA 2. Valores médios da densidade do solo (DS), porosidade total (PT) e argila dispersa em água (ADA), sob diferentes períodos de pastejo com ovino, comparado com área preservada na profundidade de 0 – 20 cm, no município de Sousa - PB, 2021

| Tratamentos | DS Kg dm ⁻¹ | P T m ³ m ⁻³ | ADA g kg ⁻¹ |
|--------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|
| T1 | 1.49 b | 0.44 a | 80 a |
| T2 | 1.69 a | 0.40 b | 65 b |
| T3 | 1.68 a | 0.41 b | 63 b |
| F | ** | ** | ** |
| CV (%) | 2.42 | 3.80 | 14.71 |

T1= sem pastejo (preservada) T2= pastejo ovino período chuvoso; T3= pastejo ovino período estiagem, CV= Coeficiente de Variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ** = (p<.01) de probabilidade, * = (p<.05) de probabilidade, ns= não significativo.

Para o pH do solo, não houve diferença significativa ($p < 0,01$), entre os tratamentos, variaram de levemente ácidos (T1 e T2) a neutro (T3), o pastejo ovino nos diferentes períodos não induziram nenhum impedimento de uso para cultivos diferentes. (tabela 3). Avaliando os atributos do solo, em diferentes condições de uso através do pastejo bovino em área de serra, pastejo rotacionado bovino, pastejo ovino em coqueiral, pastejo rotacionado ovino, Ferreira et al. (2017), verificou pouca alteração no pH do solo, que variaram de 6,3 a 7,2 comparado com área de mata nativa.

Bandeira et al. (2020), analisando os atributos do solo e macrofauna edáfica em diferentes coberturas, evidenciou área reflorestada com sabiá foi a que apresentou o menor valor no pH (6,7), diferente das cultivadas com frutífera (7,3), hortaliças (7,5) classificados como alcalinidade fraca, porém da área queimada (8,4) já se considera alcalinidade elevada.

Ainda na tabela 3 os teores de fósforo (P) diferiram entre os tratamentos ($p < 0,01$). Variaram de alto T1 e T3 até muito alto T2, provavelmente nesse período chuvoso propiciou solubilidade desse elemento, ao ponto de aumentar disponibilidade nos teores de fósforo no solo. Pereira Júnior (2006) em pesquisa com ovinos, constatou que à medida que se aumentava o número de animais por área, diminuía os teores de fósforo, indicando claramente que ocorreu uma exportação de fósforo pelo consumo das espécies palatáveis consumidas pelos animais.

Para os teores de K^+ não houve diferença significativa para o pastejo em período chuvoso (T2) e de estiagem (T3), comparados com área sem pastejo (T1), no entanto apresentam valores altos (tabela 3). Segundo Williams e Haynes (1990) a urina e as fezes dos ovinos são muito ricas em potássio. Partindo-se do princípio de que o sódio pode ser fator limitante ao crescimento da maioria das culturas. Os resultados do sódio (Na^+), na tabela 3, também apresentaram diferença significativa ($p < 0,01$), sendo elevados nos tratamentos (T2 e T3) comparado com T1.

Santos et al. (2010), analisando atributos físicos e químicos do solo de Áreas sob pastejo na Microrregião do Brejo Paraibano, constatou que substituição das matas nativas pelo uso agropecuário levou o empobrecimento generalizados dos solos, dentre eles o Ca, Mg, K e Na.

Tabela 3- Valores médios de pH, fósforo (P), potássio (K⁺) e sódio (Na⁺) do solo, sob diferentes períodos de pastejo com ovino, comparado com área preservada na profundidade de 0 – 20 cm, no município de Sousa - PB, 2021.

| Tratamentos | pH | P | K ⁺ | Na ⁺ |
|--------------|------------------|---------------------|---|-----------------|
| | H ₂ O | mg dm ⁻³ | -----cmol _c dm ⁻³ ----- | |
| T1 | 6,8 a | 480 b | 0,73 a | 0,15 b |
| T2 | 6,8 a | 1001 a | 0,71 a | 0,69 a |
| T3 | 7,0 a | 434 b | 0,65 a | 0,63 a |
| CV(%) | 2,4 | 11,2 | 29,5 | 25,1 |
| F | Ns | * | Ns | * |

T1= sem pastejo (preservada) T2= pastejo ovino período chuvoso; T3= pastejo ovino período estiagem, CV= Coeficiente de Variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ** = (p<.01) de probabilidade, * = (p<.05) de probabilidade, ns= não significativo.

Os valores de Ca⁺² e Mg⁺² apresentaram diferença significativa (p<0,01), com teores altos entre os tratamentos, tendendo a redução a partir do pastejo no período de estiagem (T3), em comparação com pastejo ovino período chuvoso (T2) e sem pastejo- preservada (T1), o Mg⁺² seguiu a mesma tendência quando comparados os T2 com T3 (tabela 4). É bom salientar, que apesar do cálcio e o magnésio expressarem valores altos e até superior ao T1, ocorreram reduções, provavelmente da retirada das pastagens pelo consumo dos animais, número e uma maior permanência dos animais e não retornada pela ciclagem vegetal e dejetos de animais, tendo em vista que o cálcio é amplamente excretado pelas fezes dos animais na qual é pouco solúvel em água, tornando a liberação muito lenta constatado também por Pereira Junior (2006). Corroborando com esse estudo, Santos et al (2010), em áreas de pastejo, constatou redução no cálcio e magnésio em três profundidade do solo (0-10, 10-20 e 20-30), em pastagem semi-degradada (PSD), pastagem degradada (PD) comparado na mata nativa (MN).

Tabela 4- Valores médios de cálcio (Ca^{+2}), magnésio (Mg^{+2}), Saturação por sódio (PST) e matéria orgânica do solo (MOS) do solo, sob diferentes períodos de pastejo com ovino, comparado com área preservada na profundidade de 0 – 20 cm, no município de Sousa - PB, 2021

| Tratamentos | Ca^{+2} ----- cmolc dm^{-3} ----- | Mg^{+2} ----- | PST % | MOS g.kg |
|---------------|--|---------------------------|----------|-------------|
| T1 | 11,3 a | 1,8 c | 1,0 b | 39,0 a |
| T2 | 13,3 a | 8,8 a | 3,0 a | 3,1 b |
| T3 | 7,9 b | 5,7 b | 4,0 a | 1,0 c |
| CV (%) | 14,1 | 23 | 8,4 | 19 |
| F | ** | ** | ** | ** |

T1= sem pastejo (preservada) T2= pastejo ovino período chuvoso; T3= pastejo ovino período estiagem, CV= Coeficiente de Variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ** = (p<.01) de probabilidade, * = (p<.05) de probabilidade, ns= não significativo.

Já a saturação por sódio (PST), diferiu estatisticamente entre os tratamentos (tabela 4). Percebe-se, que o pastejo entre períodos chuvoso(T2) e estiagem (T3) não sofreram alterações estatisticamente, indicando nenhuma restrição com relação aos teores de sódio no solo, estando dentro da faixa de limite menor que 7 considerado como solos sem problemas dentro dos ambientes estudados.

Houve diferença significativa para matéria orgânica do solo (MOS) , é possível identificar, que o T1 apresenta alto o nível de matéria orgânica, devido ser local de preservação sem intervenção humana, por outro lado, é perceptível a redução da MOS do T2 para o T3, com o termino o período chuvoso e iniciando a estiagem, ocorreu a redução da disponibilidade da pastagem verde, induzindo os ovinos aproveitarem os resíduos da pastagem em decomposição, como também, o período de 60 dias permanente na área , que provavelmente contribuiu para essa redução. Analisando pastejo de animais, Ferreira et al. (2017), verificou que em ambientes com pastejo com ovinos influenciaram na redução da matéria orgânica do solo, comparado com pastejo bovino e mata nativa.

5. CONCLUSÃO

O pastejo ovino nos diferentes períodos promoveu compactação do solo expressado pelo aumento da densidade do solo, redução da porosidade total e menor teor de argila agregada.

A permanência dos animais pastejando promoveu redução da qualidade química do solo, notadamente para os teores de fósforo, cálcio, magnésio e MOS em pastejo ovino no período de estiagem e aumento para o sódio e PST, comparado com área sem pastejo (preservada).

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeito da integração lavoura pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas**, v. 25, n. 3, p.717-723, 2001.

BANDEIRA, L. B.; SOUSA, J. X. DE.; LOPES, F. G.; BANDEIRA, C. DE M.; GÓES, G. B. DE. Estudo da macrofauna edáfica em solos sob diferentes coberturas vegetais no município de Sousa-pb. **Revista de agroecologia no semiárido**, v. 4, n. 1, p. 1 - 14, jun. 2020.

BOTELHO, R. G. M. Degradação dos solos no estado do Rio de Janeiro. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (Orgs.). **Degradação dos Solos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil**, 2014, p. 261-292.

CAMARA, R.K. & KLEIN, V.A. Escarificação em plantio direto como técnica de conservação do solo e da água. R. Bras. **Ci. Solo**, 29:789-796, 2005.

CARASSAI, I. J.; CARVALHO, P. C. F.; CARDOSO, R. R.; FLORES, J. P. C.; ANGHINONI, I.; NABINGER, C.; FREITAS, F. K.; MACARI, S.; TREIN, C. R. Atributos físicos do solo sob intensidades de pastejo e métodos de pastoreio com cordeiros em integração lavoura pecuária. **Pesq. Agropec. Bras., Brasília**, v.46, n.10, p.1284-1290, out. 2011.

CARNEIRO, M. A. C. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 147-157, 2009.

CARVALHO, P.C. de F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A. de; TREIN, C.R.; FLORES, J.P.C.; CEPIK, C.T.C.; LEVIEN, R.; LOPES, M.T.; BAGGIO, C.; LANG, C.R.; SULC, R.M.; PELISSARI, A. O estado da arte em integração lavoura e pecuária. In: GOTTSCHALL, C.S.; SILVA, J.L.S.; RODRIGUES, N.C. (Org.). **Produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia. Canoas: ULBRA**, 2005. p.7-44.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (Eds.). Defining soil quality for a sustainable environment. **Madison, ASA, CCSA, SSSA (SSSA Spec. Publ., 35)**, 1994. p.3-21.

DOS SANTOS, J. T.; ANDRADE, A. P. DE.; SILVA, I. DE F. DA.; SILVA, D. S. DA.; SANTOS, E. M.; SILVA, A. P. G. DA. Atributos físicos e químicos do solo de Áreas sob pastejo na Microrregião do Brejo Paraibano. **Ciência Rural**, v.40, n.12, dez, 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manejo e Conservação Do Solo**. Rio de Janeiro, 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manejo e Conservação Do Solo**. Rio de Janeiro, 2005.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro, 1997.

FERREIRA, P. O.; PEREIRA JUNIOR, E. B.; OLIVEIRA, M. C. A.; MOREIRA, J. N.; NETO, J. F.; MEDEIROS, A. C.; ALMEIDA, J. C.; MARACAJÁ, P. B. Impacts of trampling by cattle and sheep on fluvic neosol in the IFPB Campus Sousa, PB semi-arid in Brasil. **International journal of development Research**. V. 07, n. 12, p. 17912 – 17916, 2017.

FIGUEIREDO, C. C. et al. Propriedades físico-hídricas em Latossolo do Cerrado sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 2, p. 146-151, 2009.

FONSECA, J. F. da et al. Técnicas aplicadas à reprodução de ovinos e caprinos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**, 22., 2012, Cuiabá. Anais... 2012.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: **Ed Bertrand Brasil**, 1994. p. 149-209.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G. Efeito do consórcio com ovinos na produtividade da mangueira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura, Porto Alegre**, v. 22, n.1, p.102-105, 2000.

KLEIN, V.A. & BOLLER, W. Avaliação de diferentes manejos de solo e métodos de semeadura em áreas sob sistema de plantio direto. **Ci. Rural**, 25:395-398, 1995.

LANZANOVA, M.E.; NICOLOSO, R.S.; LOVATO, T.; ELTZ, F.L.F.; AMADO, T.J.C. & REINERT, D.J. Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. R. Bras. **Ci. Solo**, 31:1131-1140, 2007.

LEAO, T. P.; SILVA, A. P.; MACEDO, M. C. M. Intervalo hídrico ótimo na avaliação de sistemas de pastejo contínuo e rotacionado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n.3, p.415-422, 2004.

LIMA, C. L. R. et al. Compressibilidade de um solo sob sistemas de pastejo rotacionado intensivo irrigado e não-irrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, p. 945-951, 2004.

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, E. M.; SANTOS JUNIOR J. D. G ; SA, M. A. C.; VILELA, L.; BECQUER, T. Qualidade física de um latossolo vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 873-882, 2007.

OSÓRIO, T. M. et al. Resistência anti-helmíntica em nematódeos gastrointestinais na ovinocultura: uma revisão. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 89194-89205, nov. 2020.

PARENTE, H. N.; PARENTE, M. O. M. **Impacto do pastejo no ecossistema caatinga**. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 13, n. 2, p. 115-120, jul./dez. 2010.

PEREIRA JUNIOR, E. B. **Efeito do pisoteio ovino sobre atributos do solo, em área de coqueiral**. Patos: UFCG, 2006. 35 f. (Dissertação – Pós-Graduação em Zootecnia).

PEREIRA JUNIOR, E. B.; HAFLE, O. M.; GOMES, E. M.; ANDRADE, M. E. L.; DOS SANTOS, L. G.; DELFINO, F. I. Avaliação dos atributos físicos do solo submetido à práticas de manejo, em agroecossistemas do Semi-árido. **Revista ACTA Tecnológica**, Vol. 5, n. 2, 2010.

PEREIRA JUNIOR, E. B.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; HAFLE, O. M. Impactos do pisoteio ovino nos atributos físicos do solo em área de coqueiro-anão irrigado, na região do Semiárido Paraibano. **Global Science Technology**, v. 07, n. 01, p.48 – 55, 2014.

PRADO, R. M e NATALE, W. Alteração na granulometria, grau de floculação e propriedades químicas e de um Latossolo Vermelho Distrófico sob plantio direto e reflorestamento. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v. 25, N. 1, P. 45-52, 2003.

REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S.; REINERT, D.J.; HORN, R. & HÄKANSSON, I. **Reference bulk density and critical degree compactness for no-till crop production in subtropical highly weathered soils. Soil Till. Res.**, 102:242- 254, 2009b.

ROSOLEM, C.A.; ALMEIDA, A.C.S. & SACRAMENTO, L.V.S. Sistema radicular e nutrição da soja em função da compactação do solo. **Bragantia**, 53:259-266, 1994.

SILVA, V. R.; REINERT, D.; REICHERT, J. M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, p. 191-199, 2000.

TAVARES FILHO, J.; GRIMALDI, M.; TESSIER, D. Compressibilidade de agregados de um latossolo amarelo da amazônia em resposta ao potencial da água do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 489-495, 2005.

VALE, A.; SOUZA, E. Criação de ovinos numa perspectiva agroecológica na comunidade de Nova Santana Brotas de Macaúbas-Bahia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

WILLIAMS, P. H.; Haynes, R. J. Influence of improved pastures and grazing animals on nutrient cycling within New Zealand soils. **New Zealand Journal of Ecology**, v.14, p.49-57, 1990.