

## COMPARAÇÃO DAS ANÁLISES FÍSICAS DO SOLO DE ÁREA DE PLANTIO DIRETO (SOJA, MILHO) E VEGETAÇÃO NATIVA

Vitor Müller Finger, Cleidimar Antonio Backes e Eliakim Goelzer, André Sordi, Alceu Cericato, Eliane F. S. Beduschi, Crisleine Zottis dos Reis.

### Resumo

Coletou-se 4 amostras em três áreas diferentes com 4 desiguais profundidades, totalizando uma amplitude de 0-30 cm com amostras para possíveis análises de compostos físicos atribuídos ao solo. Após coleta as amostras passaram por alguns processos para que se tornasse possível a realização de cálculos. Em sua totalidade as amostras foram satisfatórias para com as variáveis calculadas, que por sua vez foram a densidade do solo, porosidade total, porosidade de aeração, umidade gravimétrica, úmida volumétrica e água armazenada ao longo da amplitude de 0-30 cm analisados. Na questão da densidade do solo tanto quanto os dois tipos de umidades, encontrou-se pouca porcentagem de poros nas camadas de 10-20 cm, tendo esta ocorrência pelo fato de que na pressão exercida na camada de 0-10 cm por máquinas, assim como animais, vai toda para a camada de 10-20 cm, ocorrendo assim pois nesta camada mais a superfície é revolvida todo ano por algum tipo de plantio, ou até mesmo desenvolvimento de raízes neste nível de solo. A água armazenada contou-se somente uma pequena queda em um manejo na profundidade de 5-10 cm que na qual resulta nesse espaço a localização de grandes raízes que tem imensa capacidade absorptiva.

Palavras-Chave: Atributos físicos, densidade de solo, compactação.

### 1 INTRODUÇÃO

O solo é o resultado de um paciente trabalho da natureza. Partículas (minerais e orgânicas) vão sendo depositadas em camadas (horizontes) devido à ação da chuva, do vento, do calor, do frio e de organismos (fungos, bactérias, minhocas, formigas e cupins) que vão desgastando as rochas de forma lenta no relevo da terra (EMBRAPA, 2015).

Este importante fator a ser considerado para com os mais diversos manejos realizados pela agricultura leva em conta uma classificação que é redigida pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), por meio de subdivisões de acordo com características próprias de cada tipo de solo encontrado em dadas as características climáticas que este é exposto.

Tanto que a subdivisão estudada no presente trabalho se dizia papel menos importante de acordo com o pensamento de profissionais da agricultura. Tanto que houve uma grande evolução nos estudos da física do solo tem sido uma constante, muito em razão das demandas que a agricultura vem apresentando em relação a esta área da Ciência do Solo. A busca por parâmetros indicadores da qualidade física de solos agrícolas tem aumentado muito o interesse por essa área, que, por muito tempo, vinha tendo um papel secundário na produção agrícola (KLEIN, 2014).

A concepção já se difere muito de há alguns anos passados a curto prazo, tendo em vista que principalmente produtores rurais tem se importado muito, uma das divisões do solo que mais cresceu foi a biológico, com implantação de cobertura verde, regeneração dos solos. Porém isso contribui diretamente para com a parte física, podendo citar uma menos descompactação por máquinas, fazendo com que as partículas melhores se adequem ao longo das camadas do solo, assim como a textura fica mais bem apresentável, que na qual o sistema de plantio direto apresenta-se muito favorável/apresentável para estas melhoras.

Segundo Klein (2014, p. 11), mostra que quaisquer limitação física que na qual um solo se encontra, limitará o desenvolvimento das plantas, ou seja, as mesmas não alcançaram sua máxima capacidade produtiva possível, através de decorrências ambientais também poderá vir a causar muitos aspectos prejudiciais, quanto a escorrimento superficial, erosões em excesso, e demais processos sem fatores conservacionistas.

Com estes aspectos, realizou-se alguns estudos referente a alguns atributos físicos do solo, que na qual submeteram-se a três áreas. Manejo de plantio direto (soja em uma lavoura e milho em outra) e na vegetação nativa.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Algo que caminha concomitantemente com o importante termo “produtividade” é desenvolvimento de planta – solo. Uma coisa está ligada a outra com muita abrangência, sendo em alguns aspectos um tanto quanto complexo. Porém

talhões/lavouras que contém boas propriedades físicas são as que demonstram plantas mais vigorosas, tem uma facilidade maior de se desenvolver com alta porcentagem de sanidade, consegue ao mesmo tempo ter uma absorção de água mais facilitada por conta de se ter um solo mais solto, raízes se sobressaem nestas condições, entrando também a questão da aeração presente em solos com as mais minimalistas questões referenciadas na entrada desde tópico.

As três áreas em abrangência que fez com que o presente artigo tornasse suficiente foram realizadas no município de Maravilha/SC, Linha Zanola. As amostras foram coletadas em locais de cultivo com plantio direto consolidado em uma delas (soja) e a outra (milho) que está se estabelecendo ao longo dos anos, totalizando duas delas e outra encontrava-se vegetação nativa já estabelecida a vários anos.

Na primeira área era constatado a presença do pleno desenvolvimento do cultivo de soja no momento da coleta da matéria-prima para análise dos dados físicos, sendo nesta área a cultura antecessora aveia preta para uma possível cobertura verde, sendo sub dividida de acordo com a precificação do produto no momento de venda ou contrato futuro, no cultivo ou de soja ou de milho na safra de verão, utilizando ali fertilizantes químicos e defensivos agrícolas, inteirando-se das tecnologias da agricultura atual.

Na segunda área dava-se o pleno desenvolvimento da cultura do milho que ao mais tardar de sua maturação fisiológica iria vir a ser colhido para finalidade de grãos, de acordo com o histórico da área ela é utilizada com uma integração de lavoura e pecuária, porém está não é dada ao mesmo momento, um manejo é realizado no verão (milho silagem ou grão) e pastagem para bovinos de leite no inverno, principalmente com a cultura da aveia, ressaltando um plantio direto não muito consolidado neste mapeamento.

Na terceira área pode-se afirmar que sempre foi uma localização de área verde, ou seja, vegetação nativa. Ali existem uma ampla variabilidade de árvores, microrganismos e demais seres compositores de uma cadeia florestal da região em que se realiza o presente estudo.

As amostras coletadas para análise futura e obtenção de resultados do atual estado físico dos solos das três áreas de ocorrência da pesquisa, foram realizadas em um local escolhido especificamente no meio do talhão, desta forma efetuou-se a coleta de solos nas profundidades de 0-30 cm (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), essa amplitude seccionada foi dada por quatro anéis que eram colocados para com em

direção ao solo com o auxílio de um trado. Anéis esses identificados de acordo com área e profundidade.

Após coleta dos dados, alguns processos foram necessários para a obtenção dos resultados. Os anéis contendo as quantias necessárias de solos foram submetidos a sua colocação em uma bacia com água, após 48h ali (tempo para que ocorra a saturação do material), realizou-se a retirada dos mesmos e então pesagem, posterior a isso levou-se os anéis para a mesa de tensão para a retirada da água que pertencia ao solo presente dentro do cilindro, processo esse que se sucedeu por mais 48h, conseqüentemente se submeteu a mais uma pesagem, após as coletas foram veiculadas para com a estufa à 105 C°, para ficarem secas. Ali permaneceram por 24h. Logo em seguida os anéis foram retirados da estufa e então pesados pela última vez. Todo esse processo foi dado para possível chegada nos resultados de densidade do solo (massa seca do solo/volume do anel), porosidade total (densidade do solo/densidade dos sólidos do solo (2,65 g/cm<sup>3</sup>)), umidade gravimétrica (massa de água/massa de solo seco), umidade volumétrica (umidade gravimétrica \* (densidade do solo/densidade da água (1))), porosidade de aeração (porosidade total - umidade volumétrica) e água armazenada (umidade volumétrica \* profundidade ou camada).

Segundo Klein (2014, p. 41) a densidade do solo descreve o estado da estrutura do mesmo e é definida como o quociente de sua massa de sólidos secos por seu volume total. Ainda para o autor, ela é afetada por cultivos que alteram a estrutura e, conseqüentemente, o arranjo e o volume dos poros. Essas alterações afetam propriedades físico-hídricas importantes, como a porosidade de aeração, retenção de água no solo, disponibilidade de água para as plantas e a resistência do solo à penetração. Na tabela 3 encontra-se os valores de densidades. Os valores de densidade dos solos agrícolas variam de 0,9-1,8 g/cm<sup>3</sup>, dependendo do teor de matéria orgânica e da textura do solo, podendo ser menor ou maior que esta amplitude em algumas ocasiões. Solos com maior teor de matéria orgânica apresentam densidade menor (KLEIN, 2014, p. 42).

Na tabela 1, as melhores densidades, ou seja, as mais baixas que segundo Klein (2014, p.42) são as que mais tem a concentração de matéria orgânica são encontradas justamente na vegetação nativa. Este fator se comparado no manejo das outras duas áreas em abrangência para análise deste método, nota-se que em mapeamentos com a agricultura em uma certa intensidade já consolidada, se tem uma maior densidade, passando facilmente de "1 g/cm<sup>3</sup>", se sobressaindo em maiores

densidades quanto a vegetação nativa pelo fato de que ali se tem muito tráfego de animais como é o caso da lavoura de milho, assim como máquinas agrícolas, tanto quanto na lavoura de soja este último. Existindo uma densidade muito mais interessante a nível físico de solo na vegetação nativa por conta de que ali se estabelecem somente vidas biológicas, sem quaisquer tráfegos de objetos humanos ou algo relacionado, muito difícil. Nota-se que a camada de 10-20 cm na maioria das amostras se mostrou maior que nas demais profundidades, isso ocorre pelo fato de que nas áreas de agricultura é existente ali possivelmente o tráfego de máquinas, assim como animais, o adensamento ali é maior do que propriamente nos 0-10 cm, devido que se tem o revolvimento constante dessa camada mais superficial do solo, muito pelo ato do plantio, assim como o desenvolvimento das raízes que lhes apresentam em pleno desenvolvimento ali, acarretando uma certa pressão que compacta a camada mais abaixo (10-20 cm), este processo ocorre também pela questão da entrada de veículos agrícolas em momentos posteriores a chuvas ou algo relacionado, aumentando a porcentagem de compactação no dado momento. Já na coleta de vegetação nativa que na qual não se tem quaisquer tráfego de algo com uma certa massa considerável para exercer pressão sob as camadas de 10-20 cm (mais densa), porém o conceito que diz respeito a isso é que nas camadas superficiais as raízes de árvores, arbustivas, todo e qualquer microrganismo que trabalha na regeneração/manutenção do solo se obtém mais a camadas a cima do solo.

A porosidade é a fração volumétrica do solo ocupada por água e/ou ar, representando o local onde circula a solução (água e nutrientes) e o ar. É o espaço onde ocorrem os processos dinâmicos do ar e solução do solo (HILLEL, 1970, apud KLEIN, 2014, p. 52).

De acordo com Stepniewski et al. (1994, apud KLEIN, 2014, p. 53-54), alterações na estrutura do solo ocasionadas pela compactação, especialmente em regiões úmidas, reduzem a porosidade de aeração. O efeito negativo dessa redução sobre o desenvolvimento das plantas ocorre devido a deficiência na difusão de gases (O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>) junto ao sistema radicular das mesmas.

Na tabela 2, percebe-se que na área de vegetação nativa e de milho a porcentagem de poros totais e de aeração são mais inferiores em 10-20 cm de acordo com as outras profundidades, valendo ressaltar então que o mesmo conceito utilizado para desdobrar densidade é utilizado nesta questão. Já na lavoura de soja essa mesma profundidade (10-20 cm) em algumas ocasiões se sobressaiu de acordo com

outras profundidades analisadas nesta área, isso ocorre por que o método de plantio do produtor rural é realizado com sulcador no plantio, desta forma chega a descompactar e soltar mais as camadas mais abaixo do solo, desta forma raízes de vegetais tem uma maior área de abrangência, uma maior percentual de oxigênio presente no solo, tendo uma vida ativa que contribui para uma melhor porosidade nesta camada.

A umidade gravimétrica é a relação da quantidade de água contida num solo ou substrato em relação à sua massa de sólidos secos. Por não considerar o volume do recipiente ou o volume de solo que o sistema radicular da planta terá à disposição para extrair água, mesma não é representativa do real armazenamento de água e fornecimento às plantas (KLEIN 2014, p.124).

Analisando a tabela 3, constata-se uma amplitude de umidade gravimétrica de 0,20617 Kg/Kg até 0,32680 Kg/Kg entre todos os manejos, representando esses valores por exemplo 0,20167 Kg de água para 1 Kg de solo. Valendo ressaltar que os presentes valores não têm uma boa representatividade para com o armazenamento real de água, portanto não representa suficientemente.

A umidade volumétrica nos representa os microporos, desta forma eles tem uma ASE (Área Superficial Específica), ou seja, garante uma maior reatividade para com os elementos presentes ao solo, sendo assim ele é um poro de solo mais subdivido em partes, garantindo o processo citado. Apresentado os dados com pouca variação também entre manejos e métodos de cultivo/conservação.

Á água que um solo consegue se deixar presente ali diz muito a respeito de um bom investimento para com as tecnologias de melhores cultivares de culturas anuais por exemplo. Contribui para que ao longo do processo de desenvolvimento de determinado vegetal, tenha uma boa capacidade de armazenagem de água para disponibilizá-la então para este ser, sendo importante principalmente ter água nas profundidades onde se dá o desenvolvimento de raízes.

Na tabela 4 percebe-se a notória boa capacidade de armazenamento de modo geral, tendo somente uma pequena queda na vegetação nativa em 5-10 cm que na qual é de 9,42 mm, resultando nesse espaço a localização de grandes raízes que tem imensa capacidade absorativa.

### 3 CONCLUSÃO

Muito se preocupa com os aspectos físicos do solo, atenções essas sendo voltadas para a parte química principalmente. Com o presente trabalho entendeu-se um pouco mais referente a essas questões deixadas em segundo plano por produtores rurais. Os aspectos físicos do solo ligam-se complexamente com o desenvolvimento da cultura ali instalada, principalmente quando se diz respeito a disponibilidade de água por um determinado solo.

Contudo, as áreas com os manejos listados não são tidas de acordo com uma classificação variando em amplitude de boa a ruim. Ambas têm características melhores/mais satisfatórias em alguns fatores entre manejos como também mais inferiorizados a níveis mais baixos. Por sua vez, características estas que ao longo do tempo são melhoradas de acordo com a implantação de alguns sistemas mais conservacionistas. Fazendo uma ressalva que a maioria está satisfatório, somente elevar a níveis mais bem classificados para melhores produtividades e fatores relacionados.

Portanto, o solo tem grande variabilidade de fatores/números quando se diz respeito a seu tipo de material de origem e o método de cultivo que realiza-se a cima do mesmo, sendo assim é importante estudar o tipo de solo encontrado e através deste dar como realizado suas melhorias físicas, químicas e biológicas.

### REFERÊNCIAS

KLEIN, Vilson Antonio. Física do solo e suas relações com a agricultura conservacionista. Passo Fundo: Upf Editora, 2015. 78 slides, color. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355291/22859926/Vilson+Klein+-+F%C3%ADsica+do+Solo+28mar2017+Passo+Fundo.pdf/c783bbab-a858-03ec-60aa-1528b5078e9f?version=1.0>. Acesso em: 10 jun. 2020.

KLEIN, Vilson Antonio. Física do Solo - 3ª Edição. 2014. Disponível em: <http://editora.upf.br/index.php/component/content/article/26-livros/76-fisica-do-solo-3>. Acesso em: 10 jun. 2020.

KLEIN, Vilson Antonio. Física do solo. 3 ed. Passo Fundo, RS: UPF, 2014.

Sobre o(s) autor(es)

Vitor Müller Finger, Técnico em Agropecuária, Acadêmico de Agronomia, [vitorffinger@gmail.com](mailto:vitorffinger@gmail.com).

Cleidimar Antonio Backes, Técnico em Agropecuária, Acadêmico de Agronomia, [ca.backes@unoesc.edu.br](mailto:ca.backes@unoesc.edu.br).

Eliakim Goelzer, Acadêmico de Agronomia, [goelzereliakim@gmail.com](mailto:goelzereliakim@gmail.com).

André Sordi: Agrônomo, mestre. andresordi@yahoo.com.br  
 Eliane Beduschi. Administradora, professora. eliane.beduschi@unoesc.edu.br  
 Alceu Cericato. Agrônomo, professor. acericato@gmail.com  
 Crisleine Zottis dos Reis. Doutora em Engenharia Química, crisleine.reis@unoesc.edu.br

Tabela 1 - Resultados obtidos de acordo com a densidade do solo analisada em lavoura de soja, milho e vegetação nativa. Maravilha/SC - 2020.

Manejo	Profundidade (cm)	Densidade do Solo (g/cm <sup>3</sup> )
Vegetação Nativa	0-5	0,82688
Vegetação Nativa	5-10	0,79377
Vegetação Nativa	10-20	1,06854
Vegetação Nativa	20-30	0,83846
Milho	0-5	1,09734
Milho	5-10	0,74691
Milho	10-20	1,11559
Milho	20-30	0,98224
Soja	0-5	1,13692
Soja	5-10	1,08046
Soja	10-20	1,08804
Soja	20-30	1,08275

Fonte: Os Autores (2020).

Tabela 2 - Resultados obtidos de acordo com a porosidade total e de aeração analisada em lavoura de soja, milho e vegetação nativa. Maravilha/SC - 2020.

Manejo	Profundidade (cm)	Porosidade	Porosidade de
		Total (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	Aeração (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )
Vegetação Nativa	0-5	0,68797	0,45717
Vegetação Nativa	5-10	0,70046	0,52589
Vegetação Nativa	10-20	0,59678	0,33385
Vegetação Nativa	20-30	0,68360	0,40960
Milho	0-5	0,58591	0,31315
Milho	5-10	0,71815	0,47912
Milho	10-20	0,57902	0,31317
Milho	20-30	0,62935	0,34029
Soja	0-5	0,57097	0,33658
Soja	5-10	0,59228	0,32371
Soja	10-20	0,58942	0,33753
Soja	20-30	0,59141	0,34337

Fonte: Os Autores (2020).

Tabela 3 - Resultados obtidos de acordo com a umidade gravimétrica e volumétrica analisada em lavoura de soja, milho e vegetação nativa. Maravilha/SC - 2020.

Manejo	Profundidade (cm)	Umidade Gravimétrica (Kg/Kg)	Umidade Volumétrica (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )
Vegetação Nativa	0-5	0,27912	0,23080
Vegetação Nativa	5-10	0,21992	0,17457
Vegetação Nativa	10-20	0,24607	0,26293
Vegetação Nativa	20-30	0,32680	0,27401
Milho	0-5	0,24857	0,27276
Milho	5-10	0,32002	0,23903
Milho	10-20	0,23831	0,26585
Milho	20-30	0,29428	0,28906
Soja	0-5	0,20617	0,23439
Soja	5-10	0,24857	0,26857
Soja	10-20	0,23151	0,25189
Soja	20-30	0,22909	0,24805

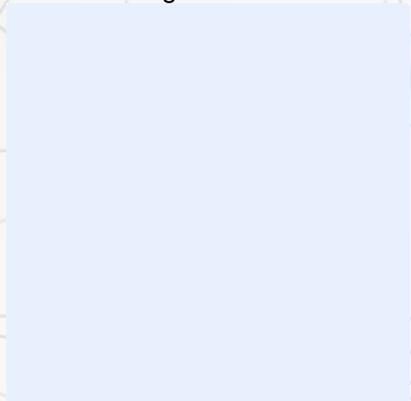
Fonte: Os Autores (2020).

Tabela 4 - Resultados obtidos de acordo com a água armazenada em cada coleta de profundidade de solo analisada em lavoura de soja, milho e vegetação nativa. Maravilha/SC - 2020.

Manejo	Profundidade (cm)	Água Armazenada (mm)
Vegetação Nativa	0-5	11,77070064
Vegetação Nativa	5-10	9,426751592
Vegetação Nativa	10-20	13,14649682
Vegetação Nativa	20-30	14,52229299
Milho	0-5	13,91082803
Milho	5-10	13,14649682
Milho	10-20	12,22929936
Milho	20-30	15,89808917
Soja	0-5	11,71974522
Soja	5-10	13,15974717
Soja	10-20	13,35031847
Soja	20-30	13,14649682

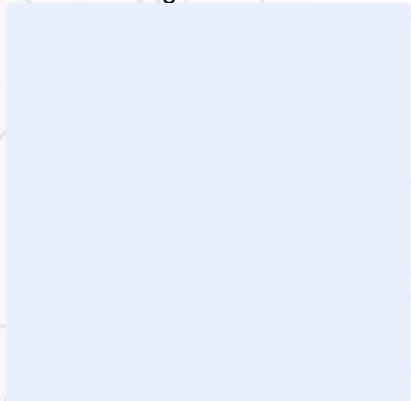
Fonte: Os Autores (2020).

Título da imagem



Fonte: Fonte da imagem

Título da imagem



Fonte: Fonte da imagem