



## **IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE EXPERIMENTAL DO CRESCIMENTO RATICULAR DO *PHASEOLUS VULGARIS* L. SUBMETIDO A COMPACTAÇÃO PARA COMPREENSÃO DA FÍSICA DO SOLO NO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**Resumo:** *A maneira em que o assunto é abordado e estudado interfere diretamente na absorção do conteúdo por parte do aluno. Com isso, a utilização de novas tecnologias aliado a novas metodologias de ensino representa um grande avanço no processo ensino-aprendizagem, se tornando uma influente ferramenta de auxílio ao docente para a construção do conhecimento no aluno, onde o discente passa a ser protagonista no próprio desenvolvimento intelectual. O presente trabalho tem como objetivo apresentar a importância da análise experimental do crescimento raticular do Phaseolus Vulgaris L. submetido à diferentes níveis de compactação, além da inovação na análise de resultados através do uso de softwares. Durante o desenvolvimento do experimento, o aluno estará em contato direto com conceitos de Solos e com possíveis desafios que também serão encontrados no seu futuro como profissional de Engenharia Ambiental.*

**Palavras-chave:** *Ensino-Aprendizagem, Física do solo, Experimento.*

### **1. INTRODUÇÃO**

A tendência para utilização de novas metodologias educacionais no ambiente acadêmico contemporâneo tem cada vez mais se afirmado como técnica principal para incrementar as ferramentas de ensino. A utilização de diferentes metodologias interfere diretamente no processo de absorção e compreensão do conhecimento.

O fato de levar o discente a vivenciar os conhecimentos adquiridos na aula de forma mais prática, traz uma ênfase na recomendação de que o educador sempre procure utilizar de fatores lúdicos para romper com um modelo de aula tradicional (Rodrigues e Filho et al. 2008). Ou seja, a prática leva à fixação do conteúdo teórico e facilita a sua compreensão.

Aliado a isso, o processo de compreensão e visualização das disciplinas teóricas aplicadas na prática se mostram de grande importância nas disciplinas do curso de Engenharia Ambiental, principalmente as que tratam do estudo dos solos. Colocar em experimentação e posteriormente analisar os resultados possibilitam um primeiro contato com problemas práticos de engenharia, que se tornarão recorrentes ao fim da graduação e posterior vida profissional.

Um tema de grande relevância no estudo e experimentação é o estudo da física do solo. Um dos objetivos das pesquisas em física do solo é estabelecer a relação quantitativa entre produção das culturas e compactação solo (Gubiani et al., 2012). O sucesso do estabelecimento de uma cultura depende do ambiente do solo que, inicialmente, deve ser

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





adequado à germinação da semente e desenvolvimento da planta (Modolo et al, 2012), por conseguinte, a análise do solo juntamente com seu manejo adequado se ostenta de grande valia para prevenir o mau crescimento da cultura.

A porosidade, de acordo com Teixeira et al (2009), é uma propriedade física definida pela relação entre o volume de poros e o volume total de um certo material (LORENZO, 2010), ou seja, a porosidade é a quantidade de espaços vazios de um determinado solo, onde a água ocupa uma parte destes espaços, sendo as lacunas restantes ocupadas pelo ar (RAIJ, 1983). A densidade do solo é diretamente ligada e afetada pela porosidade. Define-se como a massa por unidade de volume de solo seco e este volume inclui partículas sólidas e espaço poroso do solo (USP, 2016). É sabido então que qualquer alteração na densidade do solo irá afetar diretamente a quantidade de espaços vazios presentes, podendo ocasionar inúmeras alterações que acometeriam a qualidade do solo e por consequência os seres que o usufruem. A compactação do solo é um problema comum em diversas produções de culturas. O processo de pisoteio e utilização de maquinário agrícola provoca diretamente a compactação do solo, reduzindo os espaços vazios que permitem o crescimento da raiz da planta.

O presente estudo foi desenvolvido analisando o crescimento raticular do *Phaseolus vulgaris* L. (feijão carioca), submetido a compactação, visto que o Brasil, segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations 2011, é líder em produção e aproveitamento deste grão. Aliado a isso, foi claro o auxílio na compreensão do assunto de física do solo tratado na disciplina Solos II, além de trazer uma nova metodologia de ensino que se distanciou da característica meramente teórica da matéria, estimulando no discente o perfil pesquisador e manipulador de novas tecnologias que auxiliaram na interpretação dos resultados.

## 2. METODOLOGIA

O estudo dos solos se divide, principalmente, na análise da química, física e dos processos biológicos que influenciam na textura e densidade do solo. Com isso, o manejo a ser adotado depende diretamente das características do solo.

Com base na compreensão do tema exposto, observa-se que o estudo dos solos, desde as concepções iniciais de textura, porosidade e densidade, possui os conceitos extremamente interligados entre si, e desse modo, havendo uma alteração em alguma parte, toda a característica do solo também se modifica. Assim, pode-se perceber que direta ou indiretamente, o estudo bibliográfico e experimental realizado sobre a física do solo contempla todos os assuntos precedentes ao visualizar as consequências da alteração do solo na prática, através da influência no crescimento raticular da planta.

A presente pesquisa foi desenvolvida na estufa e laboratório de solos do Instituto Federal da Bahia Campus Vitória da Conquista, onde foi analisado o crescimento do feijoeiro por um período de três meses em quatro condições diferentes. Durante o período de crescimento, pesquisas foram realizadas para fundamentar o trabalho e auxiliar na compreensão do tema.

O delineamento experimental utilizado foi Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), representado em 4 tratamentos em triplicata. As unidades experimentais foram conduzidas em recipientes de 1,5 L contendo massas diferentes de

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





solo. A densidade de cada tratamento é representada no Quadro 1.

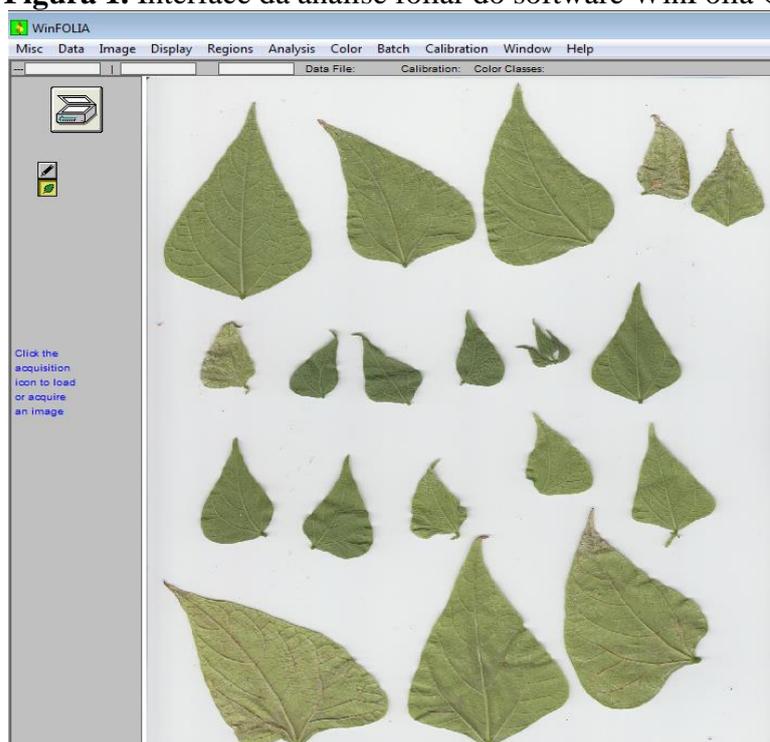
**Quadro 1.** Densidades de plantio do feijoeiro em cada recipiente.

Tratamento	Massa de Solo (kg)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
Controle	1,5	1
Tratamento 1	1,7	1,2
Tratamento 2	1,8	1,266
Tratamento 3	1,9	1,33

As sementes foram plantadas em recipientes contendo diferentes densidades, como exposto no quadro. Quanto maior a massa de solo em um mesmo volume, menor é a quantidade de espaços vazios.

Ao final do período de análise, os feijoeiros foram removidos e analisados após a secagem e pesagem em laboratório, da massa seca total de cada amostra. Além da determinação da massa, foi medida a área foliar de cada planta através da utilização do software WinFolia® (Figura 1), visando detectar a influência da compactação no crescimento total do feijoeiro.

**Figura 1.** Interface da análise foliar do software WinFolia®



A partir da união entre a teoria e a prática, propõe-se a realização de uma atividade dinâmica, que traz como pretensão a visualização de todo o processo de influência da alteração da característica do solo no crescimento e desenvolvimento da planta.

Para que seja possível analisar os resultados, os dados obtidos após a análise foliar e a pesagem da massa seca total foram organizados em tabelas para facilitar a compreensão e visualização das diferenças entre cada amostra.

Organização



Promoção





### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 2 reúne os valores da massa seca da parte aérea (caule, folhas e vagens), da raiz e a massa seca total de cada densidade após a realização das etapas de plantio, retirada, secagem e pesagem.

**Quadro 2.** Massa seca total do feijoeiro submetido à diferentes doses de compactação.

Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Parte aérea (g)	Raíz (g)	Total (g)
1	8,23	13,24	21,47
1,2	6,19	7,98	14,17
1,266	6,70	11,62	18,32
1,33	5,39	9,00	14,39

A partir dos dados obtidos, é perceptível a diferença entre a massa seca total do tratamento submetido a maior e o tratamento submetido a menor compactação, chegando a mais de 7 gramas de discrepância. Essa alteração pode ser justificada através da observação da massa seca da raiz, que possui diferença de 4,24 gramas. A alteração da característica do solo afetou o crescimento raticular do tratamento submetido ao maior nível de compactação, o que refletiu no crescimento total do feijoeiro.

Além dos dados de massa seca total obtidos após pesagem, também foi possível obter a área foliar de cada tratamento com o uso do WinFolia ®. Os dados estão representados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Área foliar total de cada tratamento

Tratamento	Área Foliar Total (m <sup>2</sup> )
1	232,423
1,2	292,008
1,266	215,853
1,33	210,125

A influência da compactação do solo afetou também o desenvolvimento foliar. O tratamento de maior densidade apresentou área foliar total inferior aos demais tratamentos com menor nível de compactação. Assim, os dados analisados foram compatíveis com o estudado durante revisão bibliográfica, o que auxiliou na fixação do conteúdo ao observar na prática os efeitos da alteração do solo.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado, pode-se concluir que a atividade proposta cumpre o objetivo de melhorar o aprendizado durante o estudo da disciplina de Solos, mais especificamente, o assunto Física do Solo.

A experimentação permitiu que as aulas teóricas, sempre ministradas em sala de aula com uso de textos e recursos audiovisuais, seja agora complementada em laboratório e campo, tornando o processo de aprendizagem mais agradável e dinâmico. Além da positiva influência no processo de ensino-aprendizagem, ficou visível a importância do

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





incentivo à utilização de outras ferramentas, como softwares de análise e tecnologias de secagem e pesagem analítica, proporcionando uma formação mais ampla do aluno.

Por fim, fica clara a contribuição da experimentação no estudo da física do solo, permitindo analisar as consequências diretas da compactação no desenvolvimento raticular do feijoeiro através da prática e análise de resultados, o que deixou clara a relação entre a alteração da característica do solo e crescimento total da planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, Juan Fernández de. As decisões econômicas. In: Enciclopédia prática de FAO. **Food balance sheets. 2011.** Disponível em: <<https://faostat.fao.org/site/368/DesktopDefault.aspx?PageID=368#ancor>>. Acesso em: 18 mar. 2017

GUBIANI, P. I.; REICHERT, J.M.; REINERT, D. J. Indicadores hídrico-mecânicos de compactação do solo e crescimento de plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo.** Vol. 37, p. 1-10, 2013.

LORENZO, Mariana. Pedologia – Morfologia: Porosidade do Solo. 2010. Disponível em <<https://marianaplorenzo.com/2010/10/17/pedologia---morfologia-porosidade-do-solo/>>. Acesso em: 20 mar. 2017

MODOLO, A. J.; TROGELLO, E.; NUNES, A. L.; SILVEIRA, J. C. M.; KOLLING, E. M.; Efeito da compactação do solo sobre a semente no desenvolvimento da cultura do feijão. **Acta Scientiarum: Agronomy.** Vol. 331, p. 89-95, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v33i1.4236>>. doi: 10.4025/actasciagron.v33i1.4236.

RAIJ, B. V. **Avaliação da Fertilidade do Solo.** 2. ed. SP. Piracicaba: Instituto de Potássio e Fósforo. 1981.

RODRIGUES E SILVA, F. A.; JÚNIOR, J. V. A; TRAVASSOS, L. C. P.; CARMO, P. T. E. S. Importância das novas tecnologias no processo ensino aprendizagem. **Revista Tecer,** Belo Horizonte, v.1, n.1, 2008.

TEIXEIRA, Wilson. FAIRCHILD, Thomas Rich. TOLEDO, M. Cristina Motta de. TAIOLI, Fabio. **Decifrando a Terra.** 2 ed. Companhia Editora Nacional. São Paulo. 2009.

USP. **Arquitetura e propriedades físicas do solo.** <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/270125/mod\\_resource/content/1/Apostila%20Cap.%201%20-%20Arquitetura%20e%20Propriedades%20Físicas%20do%20Solo.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/270125/mod_resource/content/1/Apostila%20Cap.%201%20-%20Arquitetura%20e%20Propriedades%20Físicas%20do%20Solo.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2017.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



## **IMPORTANCE OF PHASEOLUS VULGARIS L. RATICULAR GROTHW EXPERIMENTAL ANALYSIS SUBMITTED TO COMPACTION FOR SOIL PHYSICS UNDERSTANDING IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING COURSE**

***Abstract:** The way the subject is approached and studied interferes directly in subject absorption by the student. With this, the use of new technologies together with new teaching methodologies represents a major advance in the teaching-learning process, becoming an influent tool to help teacher to build knowledge in their students, where the student becomes a protagonist in your own intellectual development. The present work aims to introduce the importance of experimental analysis of the root growth of *Phaseolus vulgaris L.* submitted to different levels of compaction, besides the innovation in the analysis of results with softwares. During the development of the experiment, the student will be in direct contact with concepts of Soils and with possible challenges that will also be found in his future as an Environmental Engineering professional.*

***Key-words:** Teaching-Learning, Soil Physics, Experiment.*

Organização



Promoção

