



A GESTÃO DE UM LABORATÓRIO FERTILIDADE DE SOLO DIDÁTICO E COMERCIAL DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

*THE MANAGEMENT OF A TEACHING AND COMMERCIAL SOIL FERTILITY
LABORATORY AT A HIGHER EDUCATION INSTITUTION*

Vitor Cauduro Girardello

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, RS, Brasil

vitorgirardello@san.uri.br

DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/gesto.v10i1.1493> Recebido em: 24/02/2022 Aceito em: 26/06/2022

Resumo: A parte educacional nas instituições de nível superior apresenta maior aproveitamento dos alunos quando estão associadas às vertentes teóricas e práticas realizadas por alunos supervisionados por professores. Neste sentido, quando se consegue unir a atividade prática educacional com a atividade comercial, os ganhos são para os alunos e para as instituições. Assim a gestão de um laboratório é um desafio que os professores enfrentam na academia. O presente produto técnico/tecnológico tem o objetivo de ser um guia para ações de gestão que auxiliam professores e acadêmicos a desenvolverem suas atividades práticas dos Cursos de Ciências Agrárias no laboratório de fertilidade de solo, associado com atividades comerciais de prestação de serviços.

Palavras-chave: Gestão, Laboratório comercial, Prestação de serviços.

Abstract: The educational part in higher education institutions shows greater student achievement when they are associated with theoretical and practical aspects carried out by students supervised by teachers. In this sense, when it is possible to combine practical educational activity with commercial activity, the gains are for students and institutions. Therefore, managing a laboratory is a challenge that teachers face in academia. This technical/technological product aims to be a guide for management actions that help teachers and academics to develop their practical activities in the Agricultural Sciences Courses in the soil fertility laboratory, associated with commercial service provision activities.

Keywords: Management, Commercial laboratory, Service provision.

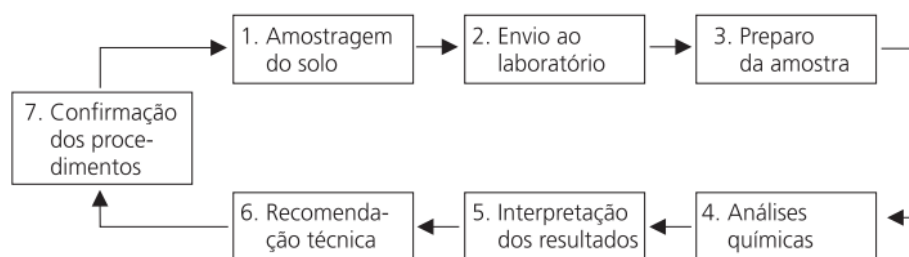
1 Introdução

A análise de solo possui uma grande importância, pois é a partir dela que se consegue melhorar as deficiências nutricionais do solo, possibilitando uma maior eficiência solo/planta. Esta ferramenta é fundamental para realizar uma fertilização correta e adequada, possibilitando uma maior eficiência do sistema produtivo e deve ser tratada de maneira teórica no primeiro momento e após as atividades práticas devem ser protagonistas no ensino deste

momento de aprendizado, e quando possível a utilização de metodologias ativas, como a sala de aula invertida é uma das práticas que devem ser consideradas.

A análise química do solo é o instrumento básico para a transferência de informações, sobre calagem e adubação, da pesquisa para o agricultor. É possível, por meio de uma análise de solo bem feita, avaliar o grau de deficiência de nutrientes e determinar as quantidades a serem aplicadas nas adubações (RAIJ et al., 1985). Para que os objetivos sejam atingidos, é necessária a realização de várias atividades, que vão desde a amostragem do solo até a recomendação do corretivo ou do adubo (Figura 1), seguindo o diagrama proposto por Chitolina et al. (2009).

Figura 1: Diagrama ilustrativo das etapas do programa de análise química de plantas



Um desafio presente nos cursos das ciências agrárias é associar as aulas teóricas com as atividades práticas e uma das principais ações esta relacionado com as análises de solo, utilizando para isso o laboratório de fertilidade de solo como um local de aprendizado, com suporte didático e comercial, que o mesmo consiga trazer retorno financeiro positivo para a instituição e consiga se manter sustentável financeiramente em longo prazo.

Quando se busca as atividades didáticas, a metodologia da Sala de Aula Invertida é uma perspectiva metodológica na qual o/a estudante aprende por meio da articulação entre espaços e tempos é uma alternativa viável neste tipo de atividade. A Sala de Aula Invertida considerada uma metodologia ativa, foi implantada em universidades como a Harvard University e o Massachusetts Institute of Technology (MIT) com o intuito de explorar os avanços das tecnologias educacionais, além de minimizar a evasão e o nível de reprovação (Moran e Bacich, 2018). Onde neste tipo de abordagem invertida a responsabilidade da instrução passa a ser centrada no estudante (Junior, 2020).

Porem a gestão destes tipos de laboratório (didático e comercial) devem seguir os mesmo passo para que se torne eficiente, uma vez que os resultados obtidos neles, vão ser utilizados no aprendizado dos alunos, para as aulas práticas, e para os clientes deste laboratório, que através de seu resultados, irão fazer as recomendações de adubação para as culturas. Assim o objetivo deste produto é exemplificar os principais passos que devem ser observados na gestão de um laboratório didático e comercial de fertilidade de solo.

Passo 1 – Informações obrigatórias

A primeira ação que deve ser tomada, diz respeito a organização e recebimento das amostras de solo, onde todas elas devem ser identificadas com as informações oriundas do produtor responsável por aquela amostra. Informações básicas devem ser obrigatória e estar presente no momento da entrega do material. Informações geral sobre o produtor e a localização

de onde foram coletadas as amostras. Outro grupo de informação esta relacionada com as questões de manejo da área onde foi feita a coleta, a mais importante dela esta relacionada com a profundidade da coleta e do sistema de manejo que está sendo utilizado no talhão agrícola (Figura 2).

Figura 2: Exemplo de ficha de identificação das amostras para envio ao laboratório de fertilidade de solo, Santo Ângelo, RS.

Ficha de identificação de amostra

Amostra n°	_____
Identificação da amostra	_____
Nome do Produtor	_____
Telefone	_____
Nome da Propriedade	_____
Endereço	_____
Município	_____
UF	_____
CEP	_____
Coordenadas GPS	_____
Sistema de Cultivo	_____
Profundidade de amostra (cm)	_____
Área do talhão	_____

Este primeiro grupo de informações são registradas no momento da entrega da amostra e um sistema computacional de livre escolha pela empresa. Ainda no momento da entrega, a amostra recebe uma numeração alfanumérica que acompanhara a mesma até o final das determinações e registros.

Passo 2 – Organizando as amostras

O segundo passo é a organização dos processos para a determinação dos nutrientes, neste sentido a primeira ação é assegurar que a lavagem da vidraria, seringas, pipetas estejam feitas de maneira correta, assegurando menor chance de contaminação do material na amostra de solo. Neste aspecto o técnico deve ser treinado para evitar as contaminações acidentais ou mesmo erro na ordem de preparação das amostras para as determinações, e somente deixar ao alcance das mãos as vidrarias e reagente que serão utilizados para a determinação naquele momento (Figura 3).

Figura 3: Vidrarias limpas e reagentes somente devem ficar na bancada quando serão utilizados.



Este é um cuidado que deve ser observado para evitar acidentes, ou mesmo a troca de algumas soluções ou reagentes em atividades que não estão previstas no momento. Por isso é fundamental que o técnico laboratorista deve estar atento, sem desvio de atenção com músicas, conversas ou outras ações desnecessárias para a preparação das amostras.

As vidrarias sempre devem estar calibradas e somente ser utilizada para qual as mesmas foram projetadas, manter as mesmas dentro das datas de validade e limpas. Tarefa esta que deve ser realizada sempre após a sua utilização e a armazenagem também segue de maneira separada em grupos e funções de cada vidrarias, facilitando assim a sua utilização posterior.

2 Determinações químicas

As determinações dos elementos químicos que serão realizados, segue as informações contidas no item 1, pois é através dele que os técnicos irão se organizar e definir quais os parâmetros serão determinados, os básicos ou todos eles que são chamados de amostra completa. Esta informação é importante, pois determina os custos envolvidos no processo de análise.

Ainda nesta fase é que serão utilizadas as soluções e reagente preparados de maneira anterior a sua utilização. O preparo e a diluição de soluções fazem parte da rotina de qualquer laboratório, soluções são as misturas resultantes da união de duas ou mais substâncias diferentes, que se apresentam obrigatoriamente em uma única fase no seu aspecto visual. A maioria dos laboratórios possui as soluções armazenadas em uma concentração mais alta, seja por conveniência ou para evitar a contaminação. Por isso, fazem as diluições de acordo com a demanda e necessidade para determinado experimento.

É importante ressaltar alguns cuidados importante para a sua utilização, sendo as principais causas de problemas oriundos da sua utilização é a validade da solução, pois em muitos casos de laboratórios, principalmente, os laboratórios utilizados na academia a demanda pela utilização são muito pequenos e com esta pouca utilização estas soluções acabam ficando vencidas e desta forma a etiquetagem destas soluções é importante (Figura 4A). A identificação deverá conter algumas informações como a data de fabricação, data de vencimento e sua composição, produtos

utilizados, molaridade da solução, assinatura do técnico responsável por ter feito esta solução (Figura 4B).

Figura 4: Recipientes etiquetados com a identificação completa das soluções A). Detalhe para com as informações que devem contém as etiquetas B).



Deve-se ter o cuidado com a vidraria onde esta solução vai ser armazenada, sendo que em algumas situações a vidraria deve ser da cor “âmbar” pois em contato com a luz, estas soluções podem sofrerem algumas reações e alterando assim os resultados finais das determinações conforme citado por Nogueira e Serôdio (2003)

3 Preparação da amostra para as leituras

Nesta fase é onde será feita as preparações envolvendo as soluções, reagentes com o solo da amostra. Para cada elemento a ser determinado as metodologias de quantidades de solo, volumes de reagentes e vidrarias são específicas, sempre levando em consideração as metodologias propostas por Tedesco et al. (1995) que é utilizada de maneira sistemática em todos os laboratórios de análises de solo que fazem parte da Rede Oficial de Laboratórios de Solo dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Rolas).

Este item é importante pois afeta a dinâmica de funcionamento do laboratório, pois como a maior parte das análises exigem um tempo de repouso da amostra que pode variar entre 16 e 18 horas, assim a recomendação para a execução desta fase de trabalho deve ser feita após as 16:00 horas para que este tempo em que as amostras devem ficar em repouso ocorra no período noturno, horário que normalmente os laboratórios não estão no horário de trabalho, e assim na manhã seguinte, por volta das 8:00, quando do retorno do horário de trabalho normal no laboratório, estas amostras já estão prontas para fazer a leituras nos equipamentos.

Neste contexto, fica preconizado que durante o período matinal é o período onde são realizadas as determinações, leituras das amostras nos equipamentos, lavagem de vidrarias. Na

parte da tarde ocorre a preparação das amostras e a organização para que por volta das 16 horas seja colocadas as soluções nas amostras para posterior tempo de repouso.

4 Leitura das amostras

Este é um passo importante durante a fase de determinação dos teores que compõem a amostra. Sempre deve-se procurar ser feita pelo mesmo técnico, com conhecimento, experiência para a função. Cada máquina que vai ser feita a determinação funciona de maneira independente e por isso orienta-se seguir os seus respectivos manuais de utilização. Porém de maneira geral, em um primeiro momento é feita a calibração através das curvas de calibração de cada elemento, uma vez que as máquinas não passam o valor direto do nutriente e sim através de uma curva de calibração e equações é feita esta determinação (Tedesco 1985).

Alguns cuidados devem ser observados neste momento das determinações, sendo a manutenção de uma luminosidade artificial dentro da sala, manter a temperatura em 25°C (Chitolina, 1982; Tedesco, et al., 1995), tempo de intervalo entre preparação da amostra e leitura.

5 Considerações finais

A gestão de um laboratório de solo é fundamental para que se obtenha os melhores resultados didáticos nas instituições de ensino, utilizando as metodologias ativas e um controle eficiente dos processos químicos envolvidos, vai possibilitar que o laboratório consiga se manter independentemente na instituição e ao mesmo tempo cumpra o seu papel didático para os alunos, sendo, portanto, atividade fim para que se tenha uma formação de qualidade aos acadêmicos envolvidos neste processo.

6 Referências

Chitolina, J. C. Contribuição de alguns fatores nos resultados da análise química de terra e seus efeitos nas recomendações de adubação e calagem. 1982. 200 p. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1982

Chitolina, J. C.; Prata, F.; Silva, F. C. Da; Coelho, A. M.; Casarini, D. C. P.; Muraoka, T.; Vitti, A. C.; Boaretto, A. E. Amostragem de solo para análises de fertilidade, de manejo e de contaminação. Embrapa Agricultura Digital, p 1-35-2009.

Junior, C. R. da S. SALA DE AULA INVERTIDA: POR ONDE COMEÇAR? Instituto Federal de Goiás Pró-Reitoria de Ensino Diretoria de Educação a Distância, 34 p. 2020.

Moran, J.M.; Bacich, L. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

Raij, B. van; SILVA, N. M. da; Bataglia, O. C.; Quaggio, J. A.; Hiroce, R.; Cantarella, H.; Bellinazzi Júnior, R.; Dechen, A. R.; Traini, P. E. Recomendações de adubação e calagem para

o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônômico, 1985. 107 p. (Instituto Agrônômico. Boletim técnico, 100).

Nogueira, J.M.F.; Serôdio, P. Determination of the expiration date of chemical solutions. *Accred. Qual. Assur.* v. 8, p. 231-234, 2003.

Tedesco, M. J.; Gianello, C.; Bissani, C.A.; Bohnen, H. & Volkweiss, S.J. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).