

## **ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO COMO FERRAMENTA PARA CONSTRUÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE CONHECIMENTOS EM FERTILIDADE DO SOLO**

Daniel Nunes da Silva Júnior; Ermelinda Maria Mota Oliveira.

(Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [danielnunesagr@gmail.com](mailto:danielnunesagr@gmail.com); Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [ermelindasolos@gmail.com](mailto:ermelindasolos@gmail.com))

**Resumo:** Projeções indicam que, até o ano de 2050 a população mundial deverá ser de aproximadamente 9 bilhões de pessoas. Essa perspectiva faz-nos refletir sobre uma antiga questão: “como alimentar tanta gente?”. As Ciências Agrárias, como campo de conhecimento multidisciplinar, lidam com as problemáticas ligadas à produção, seja de alimentos de origem animal e vegetal, seja produção florestal, para suprimento industrial e, ou energético, seja de outros bens ou serviços, como gestão de recursos naturais e avaliação e mitigação de impactos ambientais. Dentro das Ciências Agrárias, o curso de Agronomia é, essencialmente, um dos mais eclético e multidisciplinar, que abrange conhecimentos nas mais diversas áreas de concentração (solos, engenharia rural, silvicultura, produção animal, fitotecnia, genética e melhoramento, recursos naturais e meio ambiente, economia rural, processamento e beneficiamento de produtos de origem agropecuária). As discussões sobre os modelos sustentáveis de produção, que visam a otimização da utilização dos recursos e a sua preservação, têm sido discutidos e incorporados às grades curriculares dos cursos de Agronomia em todo o Brasil. Por meio de consultas à literatura especializada, é possível perceber que, desde o final do século passado, têm-se levantado, no meio científico, discussões a respeito da preservação do solo, recurso fundamental à produção de alimentos, entendendo o recurso natural solo como ponto central nas discussões sobre sustentabilidade dos sistemas produtivos. O solo exerce diversas funções essenciais à sobrevivência humana e ao equilíbrio do Planeta. Atua diretamente nos ciclos biogeoquímicos de nutrientes, serve de meio para crescimento para plantas, abrigo para biodiversidade terrestre e reserva genética microbiana, atua na regulação da temperatura e armazenamento de água, e sequestro de carbono, que tem sido bastante destacado como estratégia para lidarmos com as excessivas emissões de CO<sub>2</sub> para atmosfera. A avaliação dos impactos causados pelos sistemas produtivos sobre as propriedades do solo é de fundamental importância. Essa avaliação pode fornecer informações sobre a sustentabilidade dos sistemas produtivos e orientar modificações necessárias para melhoria destes sistemas, a fim de preservar as características do solo, preservando (ou melhorando) sua qualidade. Este trabalho tem como objetivo relatar as experiências vividas por estudante do curso de graduação em Agronomia durante a realização de Estágio Curricular Obrigatório Supervisionado, realizado no laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal de Viçosa, com amostras de solos de área experimental localizada na Escola Agrícola de Jundiá, Macaíba, RN. As análises foram realizadas com objetivo de identificar modificações ocorridas no solo em função do uso com diferentes espécies florestais, pastagem degradada e mata nativa, a fim de identificar espécie florestal com potencial para promover melhorias à qualidade química do solo.

**Palavras-chave:** Estágio Curricular; Análise de solo; Fertilidade do Solo.

### **Introdução**

A atividade de Estágio Curricular Obrigatório Supervisionado consiste numa ferramenta de grande importância, capaz de inserir o aluno em cenário profissional, na área em que lhe foi proposta. É, ainda, um momento oportuno para aprimoramento de conhecimentos adquiridos durante a trajetória acadêmica do discente, bem como espaço para desenvolvimento de aptidões e práticas na área de desenvolvimento das atividades do estágio.

Os cursos de Ciências Agrárias são característicos em função de sua multidisciplinaridade, o que possibilita aos estudantes conhecimentos teóricos nas mais diversas áreas (solos, engenharia rural, silvicultura, produção animal, fitotecnia, genética e melhoramento, recursos naturais e meio ambiente, economia rural, processamento e beneficiamento de produtos de origem agropecuária). Esse fato permite aos profissionais egressos uma gama de possibilidades de atuação.

Sumariamente, é função dos profissionais ligados às Ciências Agrárias a produção de alimentos, seja de origem primária (no campo) ou secundária (processamento e produção de derivados, indústria). Há, cada vez mais, a busca por sistemas de produção sustentáveis e com respeito ao meio ambiente. Para tanto, é necessário conhecer os recursos naturais, para melhor manejá-los.

O solo é um recurso natural não renovável fundamental à produção agropecuária, sendo base de sustentação aos cultivos agrícolas e à produção animal. Avaliar impactos causados pelos sistemas produtivos sobre as propriedades do solo é de fundamental importância. Essa avaliação pode fornecer informações sobre a sustentabilidade dos sistemas produtivos e orientar modificações necessárias para melhoria destes sistemas, a fim de preservar as características do solo, preservando ou melhorando sua qualidade.

Este trabalho apresenta os relatos vivenciados por estudante do curso de graduação em Agronomia da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, durante a realização de Estágio Curricular Obrigatório Supervisionado, realizado no laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal de Viçosa, com amostras de solos de área experimental localizada na Escola Agrícola de Jundiá, Macaíba, RN. As análises foram realizadas com objetivo de identificar modificações ocorridas no solo em função do uso com diferentes espécies florestais, pastagem degradada e mata nativa, a fim de identificar espécie florestal com potencial para promover melhorias à qualidade química do solo.

## **Metodologia**

Foi realizada coleta de amostras de solos da Área de Experimentação Florestal da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Macaíba, RN. As amostras do Latossolo Amarelo foram coletadas nas profundidades 0-10 cm e 10-20 cm, oriundas de área sob cultivo florestal com as espécies Acácia (*Acacia mangium*), Nim (*Azadirachta indica*) e Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*). Além das amostras de área com

cultivo florestal, foram analisadas amostras de solos de área sob pastagem em início de estágio de degradação e sob fragmento de regeneração de mata nativa.

As análises laboratoriais (análises de solo) foram realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo e no Laboratório de Espectometria e Absorção Atômica do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa (DPS/UFV), no período de janeiro a março de 2017.

No início das atividades do estágio, foi feita, por parte do professor supervisor e dos técnicos, apresentação da estrutura física do Departamento de Solos (laboratórios, secretaria, sala de recepção de amostras, sala de preparo de amostras, sala de reuniões). Também, foi feita apresentação dos equipamentos, vidrarias e estruturas que foram usadas durante a realização das análises. Durante a realização das atividades, foram feitas explicações sobre o funcionamento dos equipamentos, esclarecendo-se os princípios dos métodos utilizados para as análises.

Desse modo, foi possível ter-se autonomia para, dentro do departamento e, com auxílio do professor supervisor, técnicos e funcionários, poder realizar as atividades com mais segurança. Durante a atividade de apresentação do departamento e da rotina dos laboratórios, o estagiário foi instruído quanto à utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs), como luvas, jaleco, máscaras, óculos, para realização de algumas atividades.

## **Resultados e discussão**

A partir das proposições de Lal & Pierce (1991), as discussões sobre Qualidade do Solo (QS) tiveram início. As definições de QS propostas na literatura remetem sempre aos aspectos funcionais do solo, dando ideia que sua Qualidade pode ser estimada por meio do seu funcionamento. A literatura propõe uma série de atributos físicos, químicos e biológicos que podem ser utilizados como indicadores para geração de um Índice de Qualidade do Solo (IQS).

Neste estágio, realizou-se análises químicas em amostras de solos de experimento implantado e conduzido na Área de Experimentação Florestal da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, a fim de detectar alterações na qualidade química do solo em função do cultivo com diferentes espécies florestais.

As análises laboratoriais (análises de solo) foram realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo e no Laboratório de Espectometria e Absorção Atômica do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa (DPS/UFV).

Antes da realização do estágio, buscou-se identificar, por meio da pesquisa bibliográfica, as características químicas que melhor poderiam refletir as modificações químicas ocorridas em solos sob uso e manejo. A atividade de identificação das variáveis químicas foi fundamental para direcionar as atividades previstas no plano de atividade (Figura 01).

As análises realizadas consistiram de: Potencial de Hidrogênio (pH em água); Hidrogênio + Alumínio (H + Al) por titulometria com Hidróxido de Sódio (NaOH); Alumínio trocável ( $Al^{3+}$ ), analisado por titulometria com Hidróxido de Sódio (NaOH); Cálcio ( $Ca^{2+}$ ) e Magnésio ( $Mg^{2+}$ ), extraídos em Cloreto de Potássio (KCL 2 mol/L) e determinado em espectrofotômetro de absorção atômica devidamente calibrado; Fósforo (P) extraído em Mehlich-1 e determinado em espectrofotômetro de absorção molecular, utilizando o comprimento de onda de 725 nm; Sódio ( $Na^+$ ), Potássio ( $K^+$ ), extraídos em Mehlich-1 e determinados diretamente no extrato utilizando um espectrofotômetro de emissão de chama; Fósforo remanescente (P-rem), analisado com solução de equilíbrio de 60 mg/L de P determinado em espectrofotômetro de absorção molecular; e Carbono Orgânico (Corg), por titulometria com Sulfato Ferroso ( $FeSO_4$ ). Após análises, os dados foram trabalhados e outras características de solo puderam ser determinadas entre as quais: Capacidade de Troca de Cátions do solo (CTC) potencial (pH 7), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica efetiva (t), saturação por bases (V%) e estimativa do teor de matéria orgânica (por meio dos valores de Carbono Orgânico).

Na perspectiva de avaliação das modificações ocorridas no solo em função dos sistemas de uso e manejo, os atributos químicos do solo são de especial relevância, uma vez que estes estabelecem relações diretas com a função do solo de sustentar as plantas. A literatura elenca o pH (potencial hidrogeniônico), teor de macronutrientes (P, Ca, Mg, K, Na), e micronutrientes (B, Cu, Cl, Co, Fe, Mn, Mo e Zn), teor de matéria orgânica (MOS), saturação por bases, saturação por alumínio e CTC (efetiva e potencial), como indicadores da qualidade química (ARAÚJO et al., 2007; CUNHA et al., 2011 e SILVA et al., 2011).

Contudo, avaliar a qualidade do solo é atividade significativamente difícil, haja vista a subjetividade inerente ao conceito de Qualidade do Solo. Esse fato reforça a necessidade e importância da realização de atividades analíticas que tratem da avaliação da qualidade química do solo, uma vez que estas podem contribuir para formação profissional, capacitando o aluno para interpretação de dados que permitam avaliação da qualidade das terras.

Concomitantemente às análises em laboratório, foi realizado trabalho de pesquisa bibliográfica na literatura especializada que contempla o tema de atuação deste estágio (Fertilidade

do Solo, Manejo e Conservação do Solo e Qualidade de Solos Agrícolas). A pesquisa bibliográfica foi importante também para embasamento de metodologias e comparação dos métodos de análise e expressão dos resultados obtidos com as análises.

**Figura 01.** Distribuição das atividades de análises químicas em amostras de solos e demais atividades programadas e realizadas durante o estágio.

ATIVIDADES	Mês		
	JAN	FEV	MAR
CONHECIMENTO DA ESTRUTURA FÍSICA E LOCAIS DE ATENDIMENTOS	X		
<i>Apresentação do plano de trabalho ao supervisor e aos técnicos dos laboratórios</i>	X		
<i>Visita de reconhecimento aos laboratórios e demais instalações do Departamento de Solos</i>	X		
LEITURA DE MATERIAIS DIDÁTICOS, ARTIGOS, PERIÓDICOS	X	X	X
TRABALHO INTERDISCIPLINAR			
<i>Limpeza e preparo de vidrarias</i>	X		
<i>Preparo de amostras de tecido vegetal</i>	X		
<i>Acompanhamento e auxílio em análises nutricionais em amostras de tecido vegetal</i>	X		
PESQUISA - ANÁLISES DE SOLO			
<i>Preparo de amostras de solo</i>	X		
<i>Limpeza e preparo de vidrarias</i>	X		
<i>Preparo de reagentes e soluções</i>	X		
<i>Leitura de pH (amostras de solo)</i>	X		
<i>Análise de hidrogênio + alumínio (H+Al)</i>	X		
<i>Alumínio trocável (Al<sup>3+</sup>)</i>		X	
<i>Cálcio e Magnésio</i>		X	
<i>Sódio e Potássio</i>		X	
<i>Fósforo</i>		X	
<i>Fósforo remanescente</i>		X	
<i>Carbono orgânico</i>			X
OUTRAS ATIVIDADES			
<i>Reunião com o professor supervisor (encontros para apresentação e discussão de resultados, orientações, discussão de trabalhos, tirar dúvidas)</i>	X	X	X
<i>Auxílio em outras atividades: organização do laboratório, auxílio em atividades de outros alunos.</i>		X	X
<i>Tabulação dos dados</i>	X	X	X
<i>Redação de resumos das metodologias analíticas</i>	X	X	X
<i>Redação do relatório de estágio</i>		X	X

Com base nas análises realizadas, foram elaboradas planilhas com os resultados, congregando os valores de acordo com os tratamentos (Figura 02). As planilhas foram feitas no



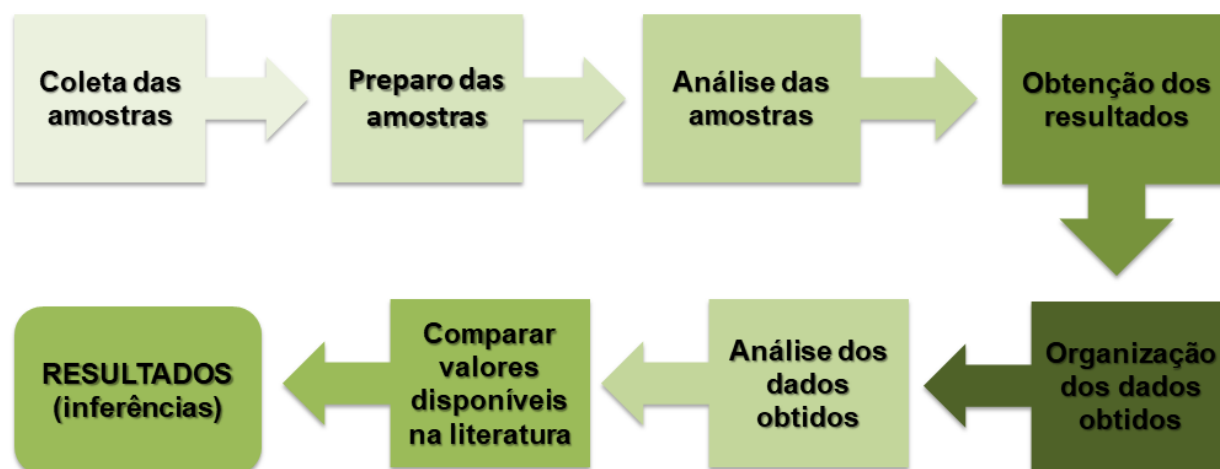
programa Microsoft Excel<sup>®</sup> (2010). Ainda, paralelo a realização de cada análise, foram redigidos resumos instrutivos descrevendo as metodologias, princípios e aplicações dos métodos analíticos.

**Figura 02.** Resultados das análises de solo cultivados com diferentes espécies florestais, pastagem degradada e mata nativa.

Tratamentos	pH	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T	V	m	ISNa	MO	P-rem
	H <sub>2</sub> O	-----mg/dm <sup>3</sup> -----				-----Cmolc/dm <sup>3</sup> -----						----- % -----		dag/kg	mg/L	
<b>0 – 10 cm</b>																
Pastagem	5,95	1,87	35,00	26,77	0,77	0,25	0,13	2,59	1,23	1,37	3,82	33,40	9,41	3,12	0,80	54,81
Acácia	5,90	2,86	49,60	55,59	1,47	0,55	0,01	2,90	2,39	2,40	5,29	46,00	0,47	4,66	1,19	57,49
Nim	6,88	2,83	38,20	30,36	1,71	0,74	0,01	1,69	2,68	2,72	4,37	62,26	1,36	3,10	1,22	58,21
Sabiá	6,41	3,77	61,60	35,82	1,72	0,63	0,00	2,50	2,66	2,66	5,16	51,38	0,00	3,08	1,35	58,30
Eucalipto	6,25	7,87	22,20	40,14	1,56	0,54	0,04	3,10	2,32	2,36	5,42	43,73	1,86	3,39	1,08	57,40
Mata	5,69	2,40	100,10	66,92	2,81	1,12	0,16	8,49	4,47	4,63	12,69	34,12	4,41	2,26	3,78	56,40
<b>10 – 20 cm</b>																
Pastagem	5,60	1,48	25,60	26,01	0,58	0,19	0,15	2,68	0,94	1,09	3,62	27,05	13,89	3,31	0,81	54,73
Acácia	5,97	2,31	36,40	54,66	1,36	0,45	0,05	2,57	2,14	2,19	4,71	45,35	2,48	4,98	0,94	57,75
Nim	6,52	2,09	26,20	32,98	1,16	0,54	0,04	1,63	1,91	1,95	3,54	54,68	2,23	4,08	1,02	58,40
Sabiá	5,69	2,48	44,00	29,98	1,14	0,53	0,06	2,54	1,92	1,98	4,46	43,10	3,66	2,95	1,00	57,67
Eucalipto	6,07	9,09	14,00	46,18	1,32	0,46	0,04	2,73	2,01	2,05	4,74	42,77	1,89	4,27	0,83	58,15
Mata	5,40	1,52	79,30	52,01	1,49	0,64	0,20	6,13	2,56	2,76	8,69	30,09	7,47	2,63	2,16	56,14

Todas as atividades de preparo e análise das amostras foram baseadas em manuais técnicos, como Manual de Métodos de Análises de Solo (EMBRAPA, 1997) e Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes (EMBRAPA, 1999). Os procedimentos laboratoriais foram norteados pelo manual do Programa Interlaboratorial de Controle de Qualidade de Análise de Solo (PROFERT, 2005). O esquema a seguir (figura 03) apresenta um fluxograma de atividades elaborado com o objetivo de sequenciar as atividades.

**Figura 03.** Fluxograma de trabalho ilustrando os procedimentos realizados para preparo, processamento e análise dos resultados das análises de solo.



## **Atividade interdisciplinar**

Além das análises realizadas em amostras de solos, foram realizadas também atividades de preparo de amostras e acompanhamento e auxílio de análises em amostras de tecido vegetal das seguintes espécies florestais: Acácia (*Acacia mangium*), Nim (*Azadirachta indica*), Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*). As análises nutricionais realizadas tiveram por objetivo estudo da eficiência nutricional destas espécies em diferentes sistemas de manejo do solo (Acácia, Nim e Sabiá) e em diferentes espaçamentos de cultivo (clone de Eucalipto).

As análises foram realizadas no Laboratório de Solos Florestais, do Departamento de Solos (DPS/UFV). As atividades realizadas foram: recepção e preparo das amostras (pesagem e secagem), lavagem e identificação de vidrarias, preparo de reagentes e soluções extratoras (indicadores, soluções ácidas, extratores), e acompanhamento das atividades de extração dos nutrientes (via úmida – extratores, e via seca – combustão em mufla), e leituras das amostras (análises dos macro e micronutrientes). A realização das análises de plantas, como atividade complementar às análises de solo foram fundamentais para análise conjunta dos resultados, uma vez que as amostras (solo e planta) foram oriundas da mesma Área Experimental.

## **Conclusões**

A realização deste estágio contribuiu para proporcionar vivências mais intensivas no meio acadêmico, sobretudo na pesquisa científica.

Possibilitou aprimorar e consolidar conhecimentos sobre Análises Químicas e Fertilidade do Solo e em Nutrição Mineral de Plantas (atividade complementar).

Os resultados das análises forneceram informações sobre a qualidade química do solo, servindo para orientar sistemas de uso e manejo sustentável.

A realização da referida atividade serve como subsídio para formação profissional qualificada a trabalhar com avaliação de impactos.

## **Fomento**

Universidade federal do Rio Grande do Norte, por meio da Escola Agrícola de Junidaí, pelo auxílio financeiro destinado à realização deste Estágio Curricular Obrigatório Supervisionado.

Grupo de Estudos em Solos (GESOLO/EAJ/UFRN), pelo auxílio na coleta e envio das amostras.

Universidade Federal de Viçosa, por meio do Departamento de Solo (DPS), pela concessão do Estágio.

## Referências

ARAÚJO, R. GOEDERT W.J., LACERDA M.P.C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, 31:1099-1108, 2007.

CUNHA, E. Q.; STONE, L. F.; FERREIRA, E. P.B.; DODINET, A. G.; & MOREIRA, J. A. A. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo sob produção orgânica impactados por sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.1, p.56-63, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília, 1999. 370p.

EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2. ed. ver. E atual. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212 p.

PROFERT-MG, Programa Interlaboratorial de Controle de Qualidade de Análise de Solo. Manual do laboratorista. Minas Gerais. 2005. 33 p.

SILVA, R. C. S.; ALMEIDA, J. C. R.; BATISTA, G. T.; FORTES NETO, P. Os indicadores físicos, químicos e biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos ambientes naturais. **Repositório Eletrônico Ciências Agrárias**, Coleção Ciências Ambientais, <http://www.agro.unitau.br/dspace>. p.1-13, 2011.

Valadares, S. V.; Neves, J. C. L.; Rosa, G. N. G. P.; Martinez, H. E. P.; Venegas, V. H. A.; Lima, P. C. Produtividade e bienalidade da produção de cafezais adensados, sob diferentes doses de N e K. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.48, n.3, p.296-303, mar. 2013.