



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
CURSO DE ZOOTECNIA
ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO**



DAISA AGOSTINHO DOS SANTOS

**ANÁLISES DE ALIMENTOS NO LABORATÓRIO EXATA -
JATAÍ, GO**

JATAÍ - GO

2017

DAISA AGOSTINHO DOS SANTOS

ANÁLISES DE ALIMENTOS NO LABORATÓRIO EXATA - JATAÍ, GO

Orientadora: Profa. Dra. Marcia Dias

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório apresentado à Universidade Federal de Goiás - UFG, Regional Jataí, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

JATAÍ - GO

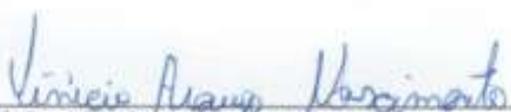
2017

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório para Conclusão do curso de Graduação em Zootecnia, defendido e aprovado em 01 de setembro de 2017, pela seguinte banca examinadora:



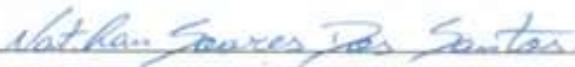
Prof.ª Dr.ª Marcia Dias UFG – Regional Jataí

Presidente da Banca



Prof. Dr. Vinicio Araujo Nascimento UFG – Regional Jataí

Membro da Banca



Msc. Nathan Soares dos Santos UFG – Regional Jataí

Membro da Banca

Dedico,

Ao meu filho Marlos David, meus pais Maria Aparecida e Dionaci ao meu esposo Pablo Carvalho, por todo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder mais essa conquista, com saúde e por ter me abençoado em toda minha jornada.

A Universidade Federal de Goiás-Regional Jataí, pela oportunidade da realização do curso de Zootecnia.

Ao meu pai, Dionaci Agostinho dos Santos, pelo apoio, principalmente por ter me incentivado pela escolha do curso. Obrigada!

A minha mãe, Maria Aparecida Carlota dos Santos, por sempre me socorrer nas horas difíceis que passei ao lado do meu filho, pelos incentivos e conselhos. Obrigada por ser essa mãe e vó maravilhosa!

Aos meus irmãos, Lucas Agostinho e Leandro Agostinho, por me ajudarem com meu filho e obrigada pelo carinho e atenção que tiveram por ele.

Ao meu filho, Marlos David Carvalho de Paula Santos Neto, você foi meu grande incentivo, meu acalento, minha força e meu amor, essa conquista é nossa!

Ao meu esposo, Pablo Carvalho que desde o início me incentivou. Obrigada por sua ajuda financeira, seus conselhos, empenho, companheirismo e por sempre estar ao meu lado, apoiando as minhas decisões.

À minha orientadora Marcia Dias, pelo apoio, paciência e disponibilidade de tempo e pela excelência no ensino.

A todos os que foram meus professores durante o curso de Zootecnia pelos ensinamentos, em especial ao professor Vinicio Araujo Nascimento.

Ao meu supervisor de estágio Carlos Henrique Hoff Brait, por permitir a realização do estágio em sua empresa e a todos analistas e amigos do Laboratório EXATA.

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO	1
2. LOCAL DE ESTÁGIO	1
3. DESCRIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO	1
4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	2
5. ANÁLISES DE ALIMENTO NO LABORATÓRIO EXATA – JATAÍ, GO	3
5.1. Introdução	3
5.2. Acompanhamento das análises no laboratório	Erro! Indicador não definido.
5.2.1. Preparação das amostras e análise de matéria seca	3
5.2.2. Determinação da proteína bruta pelo Método Kjeldahl.....	5
5.2.3. Extrato Etéreo	7
5.2.4. Determinação da fibra em detergente neutro (FDN)	9
5.2.5. Determinação da fibra em detergente ácido (FDA)	10
5.2.6. Determinação da fibra bruta.....	8
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
7. REFERÊNCIAS	11

1. IDENTIFICAÇÃO

Daisa Agostinho dos Santos, filha de Dionaci Agostinho dos Santos e Maria Aparecida Carlota dos Santos, natural de Arenópolis - Goiás. Nascida em 06 de dezembro de 1992. cursou o 1º grau no Colégio Estadual Alfredo Nasser e o 2º grau no Colégio Ariston Gomes da Silva, localizado no município de Iporá, GO. Em 2011, ingressou no Curso de Zootecnia pela Universidade Federal de Goiás/ Regional Jataí.

2. LOCAL DE ESTÁGIO

O Estágio foi realizado na empresa Hoff & Brait Ltda, conhecida comercialmente por Laboratório Exata, localizado na Rua 100, nº 173, Jardim Rio Claro no município de Jataí - GO, no período de 05/06/2017 a 28/08/2017, sob supervisão do engenheiro químico Dr. Carlos Henrique Hoff Brait.

A empresa realiza diversas análises em insumos agropecuários provenientes da região do sudoeste goiano com reconhecimento de sua qualidade técnica. Além disso, a empresa conta com equipe técnica especializada, que garante a qualidade dos resultados das análises, de forma que cheguem aos clientes com transparência e segurança. Dessa forma, a realização do estágio no Laboratório Exata foi um complemento ao conhecimento teórico obtido durante a graduação no Curso de Zootecnia da UFG/ Regional Jataí.

3. DESCRIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO

O Laboratório Exata é uma empresa com sede no município de Jataí – GO, que iniciou suas atividades em 1997 e tem como objetivo suprir a carência na região de empresa especializada na área de análises agroindustriais e que ofereça serviço rápido, confiável e de baixo custo. A Empresa é composta por três sócios proprietários e por mais de 30 colaboradores diretos, compreendendo administração, gerência do laboratório, analistas e funcionários do setor de limpeza. São feitas aproximadamente 80.000 análises anualmente, sendo 65.000 de solos, 10.000 de rações e 5.000 análises de sal mineral, foliar, fertilizantes, corretivos, água, resíduos e metais pesados, atendendo empresas e proprietários rurais do município de Jataí e região.

Atualmente a empresa encontra-se instalada em 1000 m² de área com sede própria e modernas instalações construídas de acordo com as normas específicas para laboratórios. Há sala de recepção (escritório), setor administrativo, biblioteca, laboratório de análises, salas específicas para preparação de material, sala de pesagem e análise

instrumental, equipamentos mundialmente utilizados tais como espectrômetros de emissão atômica por plasma, analisador elementar de nitrogênio, sistemas de digestão por micro-ondas, mesas para automação na preparação de solos e análises de pH, além de uma equipe especializada com profissionais treinados para oferecer serviço em análises agroindustriais.

4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

No período de estágio, 05 de junho a 25 de agosto de 2017 foram realizadas diversas atividades, tais como o acompanhamento na realização das análises laboratoriais (Tabela 1).

Tabela 1 Atividades desenvolvidas no Laboratório Exata, Jataí - GO, no período de maio até agosto de 2017.

Item	Quantidade de horas	Frequência (%)
Familiarização rotina	18	5,00
Proteína bruta (Kjeldahl)	55	15,28
Fibra bruta (FB)	55	15,28
Fibra em detergente neutro (FDN)	75	20,83
Fibra em detergente ácido (FDA)	55	15,28
Extrato etéreo (EE)	72	20
Outras atividades	30	8,33
Total	360	100

Durante esse período a primeira atividade realizada foi a familiarização com a rotina da empresa, oferecidos pelo supervisor de cada departamento para depois acompanhar a rotina de trabalho no laboratório.

Chegando na empresa, foi realizado o acompanhamento da estabilização e verificação das balanças analítica, semi-analítica e de precisão, para garantir a qualidade dos resultados.

Durante o estágio, foram acompanhadas todas as etapas das análises, em que, a rotina dos analistas é lançada no sistema de gestão laboratorial pelo responsável da área e disponibilizada no mural, para que o analista tivesse conhecimento das mesmas. No dia anterior à realização dos ensaios, as amostras eram preparadas de acordo com um

procedimento padrão para diferentes matrizes, concomitante a separação dos reagentes e vidrarias que eram utilizadas, bem como a numeração de identificação das vidrarias.

5. ANÁLISES DE ALIMENTO NO LABORATÓRIO EXATA – JATAÍ, GO

5.1. Introdução

A análise de alimentos é um dos principais pontos a serem observados na área de nutrição animal, visto que o conhecimento da composição dos alimentos permite que sejam formuladas dietas que atendam as exigências nutricionais dos alimentos. Além disso, a análise de alimentos é importante na qualidade da ração, a qual depende de um efetivo e bom sistema de controle de qualidade, assegurando o controle da formulação pelos ingredientes (Butolo, 2010).

Com a composição do alimento, pode-se determinar a quantidade e a disponibilidade de cada nutriente, já que os alimentos não são iguais em atende as exigências nutricionais do animal para suas funções de manutenção, crescimento e reprodução. Também, auxilia na utilização de ingredientes regionais disponíveis para a redução do custo de rações.

As análises clássicas comumente feitas visam obter as seguintes informações sobre os alimentos: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), cinza ou matéria mineral (MM), digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS).

Com as análises de alimentos, objetiva-se conhecer a composição química, a ação no organismo, o valor alimentício e calórico, e as propriedades físicas. Essa ciência relaciona-se com tudo aquilo que, de alguma forma, é alimento para os seres humanos e animais, desde a produção, coleta, transporte da matéria-prima, até a venda como alimento natural ou industrializado (Detman et al., 2012).

5.2.1. Preparação das amostras e análise de matéria seca

Quando o material chega na empresa, era realizado um cadastro da amostra. Materiais como pastagem, silagem e material fresco, com umidade elevada (>20%) mantidos em geladeira com temperatura entre 5 e 8%. Em seguida, o analista responsável realiza o procedimento de quarteamento e moagem. Esses procedimentos são importantes porque o preparo das amostras é uma etapa importante para que se tenha êxito no resultado. É necessário que o material recebido seja bem manuseado e

armazenado, para a realização das análises posteriores que envolve a secagem e moagem das mesmas.

Antes da realização das análises, as amostras eram quarteadas em um quarteador de aço inoxidável oito canais e posteriormente moídas. O tempo e o cuidado despendido nesses procedimentos estão corretos, pois para a realização de uma análise é necessário a obtenção representativa do material a ser analisado. Assim, a amostragem de alimento tem por finalidade a obtenção de fração (amostra) química e fisicamente representativa do material a ser analisado (Couto, 2008).

A moagem é uma etapa importante, por reduzir o material em partículas menores para aumentar a superfície de contato com os reagentes. No laboratório utiliza diferentes tipos de moinhos, como: moinho de rotor (PRE-MOI-02), moinho multiuso (PRE-MOI03) e moinho de facas tipo Willye (PRE-MOI-04) para a moagem das amostras (Tabela 2).

Tabela 2. Moinho e peneira utilizados em função do tipo de amostra

Material	Moinho ¹	Peneira (Mash)	Nº de vezes que é moído	Tempo (s)
Farelo de soja	PRE-MOI-02	30	-	150
Rações	PRE-MOI-02	30	-	150
Milho, Sorgo, Milheto	PRE-MOI-02	30	-	150
Soja	PRE-MOI-02	20	-	150
Farelo de bolacha	PRE-MOI-03	-	2X	20
Farelo de arroz	PRE-MOI-02	30	-	150
Farinha pena aves	PRE-MOI-03	-	2X	20
Farinha vísceras aves	PRE-MOI-03	-	2X	20
Farinha vísceras suínos	PRE-MOI-03	-	3X	20
Farinha Carne/Ossos	PRE-MOI-03	-	3X	20
Calcário grosso	PRE-MOI-03	-	3X	15
Pig Plus	PRE-MOI-03	-	2X	15
Premix	PRE-MOI-03	-	3X	15
Silagem/Pastagem	PRE-MOI-04	20	-	-
Folhas	PRE-MOI-04	20	-	-
Caroço de algodão	PRE-MOI-03	20	3X	20
Girassol grãos	PRE-MOI-03	20	3X	20
Sal mineral proteinado	PRE-MOI-02	30	-	150
Sal, sal mineral	PRE-MOI-03	-	2X	15

Fonte: Laboratório EXATA (2016).

Após a moagem, uma parte da amostra é armazenada em armário para análise química e outra parte era enviada para análise de umidade. Indiretamente o analista determina o teor de umidade do alimento para se obter o valor da matéria seca.

A determinação da matéria seca é o ponto de partida da análise dos alimentos. É de grande importância, visto que, a preservação do alimento pode depender do teor de umidade presente no material; além disso, quando se compara o valor nutricional de dois ou mais alimentos, é necessário levar em consideração os respectivos teores de matéria seca (Mizubuti et al., 2009). O procedimento para determinar a umidade, consiste na pesagem de três a cinco gramas de amostras. Estas são colocadas em cápsulas de alumínio, previamente pesadas (balança semi-analítica); logo em seguida, são colocadas em estufa de ventilação forçada por um período de no mínimo 12 horas (Tabela 3).

Tabela 3. Tabela de temperatura de secagem e tipo de material

Material	Temperatura (C°)
Rações	105
Sais	55
Óleo ou Gordura	65
Material com acima de 20% de umidade	65

Fonte: Laboratório EXATA (2016).

Após as 12 horas, a cápsula contendo amostra é colocada no dessecador, por 30 minutos e realizada uma nova pesagem, obtendo a porcentagem de matéria seca (% MS) pelo cálculo:

$$\%MS = [(Peso\ Depois\ (g) - Tara\ da\ cápsula\ (g)) \times 100 / Peso\ da\ amostra\ (g)]$$

Os alimentos que chega com umidade acima de 20%, como gramíneas e silagens, eram feito uma pré-secagem a temperatura de 65°C até o peso constante. Esse procedimento é realizado para evitar perdas, por volatilização de nutrientes, principalmente compostos nitrogenados ou danos a proteínas, por desnaturação das mesmas (Silva & Queiroz, 2009). Depois da pré-secagem a amostra era retirada da estufa e colocada no dessecador, e em seguida pesada. Então realizado a secagem definitiva em estufa de 105°C por no mínimo 16 horas.

5.2.2. Determinação da proteína bruta pelo Método Kjeldahl

O método Kjeldahl é utilizado para determinar o teor de proteína bruta das amostras pela digestão com ácido sulfúrico em presença de catalisador, sendo o método mais utilizado (Fernandes et al., 2005). Este método apresenta três etapas distintas: digestão, destilação e titulação. O nitrogênio da amostra é transformado em sulfato de amônio por digestão ácida e, em nitrogênio amoniacal por destilação em meio alcalino.

A determinação da proteína em uma amostra é baseada na quantificação de nitrogênio. O teor de nitrogênio não provém somente das proteínas, mas também de outros componentes, tais como: ácidos nucleicos, alcaloides, lipídios e carboidratos nitrogenados.

. Então o nitrogênio é quantificado por titulação em ácido padronizado e multiplicado pelo fator adequado para transformação para proteína bruta, sendo considerado o valor de 6,38 para produtos lácteos e 6,25 para os demais produtos. Todavia, o fator 6,25 é o de uso geral na prática para transformar a porcentagem de nitrogênio em proteína, levando-se em conta que as proteínas contêm, em média, 16% de nitrogênio.

Na primeira etapa pesa-se 0,2000 gramas de amostra diretamente no tubo de digestão e em seguida acrescenta-se duas colheres de mistura catalítica, de acordo com Silva & Queiroz (2009). Amostra pesada dentro do tubo já com a mistura catalítica, foi pipetado o 5 mL ácido sulfúrico concentrado. A digestão ocorreu no bloco digestor com temperatura máxima de 350°C. Após a digestão o digerido da amostra apresentou uma coloração verde claro em aproximadamente cinco horas.

A temperatura ideal durante a digestão é de aproximadamente 400°C, visto que temperatura muito elevada pode levar a volatilização de compostos nitrogenados, a qual por sua vez varia com a taxa de aquecimento. O ponto de ebulição do ácido sulfúrico é aumentado pelo sulfato de cobre pentaidratado, resultando em tempo analítico de 2 a 4 horas (Silva & Queiroz, 2009).

Em seguida a destilação, é realizada no destilador de nitrogênio da marca TECNAL[®] e modelo TE-036. A titulação é a última etapa do processo, onde o borato ácido de amônia é titulado com uma solução de ácido sulfúrico (H₂SO₄) 0,1 N; obtendo o teor de nitrogênio da amostra. Segundo Silva & Queiroz (2009), a titulação deve ser feita com no máximo duas horas depois da destilação.

O analista repetiu esses procedimentos de digestão, destilação e titulação em tubos em brancos (sem amostra), para eliminar a interferência e contaminação dos reagentes.

A porcentagem de proteína bruta foi obtida pelo seguinte cálculo:

$$\text{Proteína Bruta\%} = (V_a - V_b) \times N \times 6,25 \times 0,014 \times 100 / P$$

Em que: V_a = volume de H_2SO_4 0,1 N gasto na titulação (mL); V_b = volume de H_2SO_4 0,1 N gasto na prova em branco (mL); N = Normalidade padronizada; 6,25 = fator de transformação de nitrogênio em proteína; 0,014 = miliequivalente grama de nitrogênio; P = massa da amostra (g).

5.2.3. Determinação do Extrato Etéreo

O extrato etéreo é um método aplicável na determinação de gordura bruta de forragens secas ou mistura de alimento. O conhecimento do teor de extrato etéreo é relevante na análise de alimentos, pois constitui a fração de maior energia dos alimentos, fornecendo, em média 2,25 vezes mais energia que os carboidratos. A avaliação quantitativa de lipídeos em alimentos constitui parâmetro importante para avaliações nutricionais e de processamento. O teor de gordura em um alimento pode influenciar no seu armazenamento, uma vez que está constitui frações bastante instáveis. Assim, alimentos ricos em gorduras se rancificam facilmente quando não manuseados corretamente (Cechi, 2003).

Para dissolver gorduras, óleos, pigmentos e demais substâncias gordurosas solúveis contidas em uma amostra a ser analisadas são utilizados solventes, os quais após a extração do conteúdo lipídico são recuperados por evaporação (Silva & Queiroz, 2009).

No laboratório é utilizado o método de Goldfish (método a quente) devido a sua maior rapidez, onde a extração é feita com a temperatura mais elevada, usando um solvente apolar, podendo durar em torno de quatro horas (Casagrande, 2010).

Foram pesados três gramas de amostra que, em seguida foram colocadas em cartucho de celulose. Estes cartuchos devem estar acoplados ao extrator de gordura de forma que estas fiquem totalmente mergulhados no solvente, onde a extração foi realizada por duas horas. Logo em seguida é feito o gotejamento, processo no qual não há contato do cartucho com o etér por 30 minutos. Os reboilers foram levados a estufa de $105^{\circ}C$ para evaporação do etér residual e retirada da umidade por 1 a 2 horas, em seguida, o analista deixou esfriar no dessecador a temperatura ambiente por aproximadamente 40 minutos e foram pesados.

A porcentagem de extrato etéreo foi obtida pelo seguinte cálculo:

$$EE\% = (Pb - Pa) \times 100 / P$$

Em que: EE = Extrato etéreo (g); Pa = Peso do reboiler (g); Pb = peso do reboiler mais o extrato etéreo (g); P = Peso da amostra (g).

5.2.4. Determinação da fibra bruta (FB)

Fibra bruta é a parte dos carboidratos resistente ao tratamento sucessivo com ácido e base diluídos, representando a grande parte da fração fibrosa dos alimentos (Silva & Queiroz, 2009). Esta análise é aplicável a forrageiras, produtos e subprodutos de origem animal, vegetal, rações e concentrados.

A análise da fibra bruta realizada no laboratório foi com o tratamento da amostra contida em saquinho de tecido (TNT; 100 g/m²) com ácido sulfúrico 1,25% e hidróxido de sódio 1,25% diluídos a quente e o determinador de Fibra TE-149 da marca TECNAL® que permite analisar 30 amostras simultaneamente. Pesou-se aproximadamente 0,350 gramas de amostra, em seguida os saquinhos foram selados e hidratados com água deionizada por 30 minutos. Os saquinhos então foram colocados no determinado de fibra com a solução ácida (H₂SO₄ 1,25%) previamente aquecida em micro-ondas. Quando a solução começava a ferver, o temporizador emitia um alarme, então o equipamento era programado por 30 minutos. A temperatura se estabilizava entre 97 e 98°C. Terminado o processo o aquecimento era desligado e escoado a solução. Faziam-se cinco lavagens sucessivas de três minutos cada, com água deionizada, alternando em água fria e quente. Depois era colocada a solução básica (NaOH 1,25%) previamente aquecida em micro-ondas, quando começava a ferver eram marcados 30 minutos e eram realizados os mesmos procedimentos anteriores de lavagens dos saquinhos. Terminando essas etapas os saquinhos eram lavados em acetona por três minutos, colocados sob papel absorvente, para em seguida serem levados a estufa de 105°C por 4 horas. Passado o tempo, o saquinho era colocado no dessecador por meia hora e pesados.

O valor da fibra bruta foi obtido pelo cálculo:

$$\% FB = (PD - Tara) \times 100 / PA$$

Onde: %FB = percentagem de fibra bruta do alimento; PD = peso do saquinho + amostra (g); Tara = peso do saquinho vazio (g); PA = peso da amostra (g).

5.2.5. Determinação da fibra em detergente neutro (FDN)

A solução em detergente neutra é usada para dissolver substâncias facilmente digeridas, como a pectina e o conteúdo celular da planta (proteínas, açúcares e lipídeos), deixando um resíduo fibroso (FDN), que são os principais componentes da parede celular das plantas (celulose, hemicelulose e lignina; Van Soest, 1994).

A fibra em detergente neutro (FDN) é importante na dieta de ruminantes, esses animais necessitam de quantidades adequadas de fibra para manter a saúde ruminal, regulação da ingestão de alimentos, taxa de passagem, atividade mastigatória, assim maximizando a produção (Cardoso et al., 2006).

Para a realização dessa análise, os saquinhos de tecidos (TNT, 100 g/m²) foram selados de acordo com o tamanho padrão e marcados com lápis 6B com as respectivas identificações, foram colocadas amostras padrão interno e um saquinho vazio para a prova em branco. Em seguida os saquinhos de TNT foram pesados vazios e, posteriormente com aproximadamente 0,3500 g de amostra. Depois do fechamento dos saquinhos o analista fez a hidratação com água deionizada dos mesmos dentro de um béquer, esse procedimento tem duração média de 30 minutos, até a sua completa hidratação. Em um béquer de 600 mL, adicionou-se uma solução de ureia 8M suficiente para cobrir os saquinhos e 0,2 mL de alfa amilase, o conjunto foi aquecido em banho maria a temperatura de 90°C por 15 minutos. Após os saquinhos foram dispostos nas bandejas do determinador de fibra TE-149 da marca TECNAL® em que a amostra foi digerida em detergente neutro juntamente com 1,5 mL de alfa amilase sob a temperatura de 100°C por 60 minutos. A solução de detergente neutro foi armazenada em um pote, para uma reutilização, gerando economia ao laboratório.

Após retirar saquinhos do determinador de fibra, os mesmos foram lavados com água deionizada, em seguida, lavados com acetona e deixados sob papel absorvente antes de serem colocados em estufa de circulação de ar a 105°C por 4 horas. Em seguida, também eram colocados em dessecador e pesados.

A FDN foi obtida pelo seguinte cálculo:

$$\%FDN = (PD - Tara) \times 100 / PA$$

Em que: PD = peso do saquinho + amostra (g); Tara = peso do saquinho (g); PA = peso da amostra (g).

5.2.6. Determinação da fibra em detergente ácido (FDA)

É constituída em sua maior parte de lignina e celulose. A solução detergente ácida é usada para dissolver o conteúdo celular, hemicelulose e minerais solúveis, deixando um resíduo fibroso constituído de celulose, lignina e proteína danificada pelo calor e parte da proteína celular e minerais insolúvel (Van Soest, 1994). A fibra em detergente ácido é a porção menos digerível da parede celular das forrageiras pelos microrganismos do rúmen.

Os procedimentos para a realização das análises de FDA são os mesmos utilizados nas análises de FDN, porém a amostra foi digerida em solução de detergente ácido.

O valor da FDA foi obtido pelo cálculo:

$$\%FDA = (PD - Tara) \times 100 / PA$$

Em que: PD = peso do saquinho + amostra (g); Tara = peso do saquinho (g); PA = peso da amostra (g).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do estágio no laboratório Exata houve a possibilidade de aprender sobre a importância da análise de alimentos e o mercado atual exige cada vez mais produtos confiáveis e de boa qualidade, para garantir a saúde dos animais de produção. A empresa transmite confiabilidade aos produtores pelos resultados laboratoriais.

O estágio demonstrou-me uma visão prática, assim contribuiu para minha formação acadêmica e proporcionou vivenciar como é importante o trabalho em equipe e a vivência complexa e desafiadora de um laboratório.

7. REFERÊNCIAS

- BUTOLO, J.E. **Qualidade de Ingredientes na Alimentação Animal**. 2 ed. Campinas: CBNA, 2010. 430p.
- CARDOSO, A.R.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; JOCHIMS, F.; HASTENPFLUG4, M.; WOMMER, T.P. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.215-221, 2006.
- CASAGRANDE, M.; HULLER, C.T.; ZANELA, J. Avaliação do reuso do éter de petróleo resultante da primeira extração da análise de extrato etéreo. In: SEMINÁRIO: SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA - CIÊNCIAS AGRÁRIAS, ANIMAIS E FLORESTAIS, 4., 2010, Dois Vizinhos. **Anais...** Dois Vizinhos, 2010.
- CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2 ed. Campinas: Editora da Unicamp. 2003, 207p.
- COUTO, H.P. **Fabricação de rações e suplementos para animais: gerenciamento e tecnologia**. Viçosa: CPT, 2008, 263p.
- DETMAN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análises de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 2140p.
- FERNANDES, A.D.; CARRILHO, E.N.V.; SOUZA, G.B.; NOGUEIRA, A.R.; NÓBREGA, J.A. Efeito do teor de nitrato na determinação de N total em plantas pelos métodos kjeldahl e dumas. In: ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA ANALÍTICA, 13, 2005, Niterói, São Paulo. **Anais...** Niterói, 2005.
- LABORÁTORIO EXATA DO ESTADO DE GOIÁS. **Procedimento operacional padrão, POP-MET-058-05**. Jataí, 2016. 5p.
- MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S.; RAMOS, B.M.O. **Métodos Laboratoriais de Avaliação de Alimentos para Animais**. Londrina: EDUEL, 2009. 228p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2009. 235p.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the Ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.