

EMILIANO ARAUJO SALGADO

**TABELAS REGIONAIS DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS PARA
GADO DE LEITE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**RIO POMBA
MINAS GERAIS - BRASIL
2018**

EMILIANO ARAUJO SALGADO

**TABELAS REGIONAIS DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS PARA
GADO DE LEITE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Campus Rio Pomba, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, como requisito parcial para a conclusão do curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em “MESTRADO PROFISSIONAL EM NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO ANIMAL”, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Thierry Ribeiro Tomich

RIO POMBA
MINAS GERAIS - BRASIL
2018

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Jofre Moreira – IFET/RP
Bibliotecária: Ana Carolina Souza Dutra CRB 6 / 2977

S164t

Salgado, Emiliano Araújo.

Tabelas Regionais de Composição de Alimentos para Gado de Leite no Estado do Rio Grande do Sul./ Emiliano Araújo Salgado. – Rio Pomba, 2018.

vii, 132f.

Orientador: Prof. Thierry Ribeiro Tomich.

Trabalho de Conclusão de Curso - Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Mestrado Profissional em Nutrição e Produção Animal - Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba.

1. Banco de dados. 2. Bovino de leite. I. Tomich, Thierry Ribeiro. II. Título.

CDD: 636.244

EMILIANO ARAUJO SALGADO

**TABELAS REGIONAIS DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS PARA
GADO DE LEITE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Campus Rio Pomba, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em “MESTRADO PROFISSIONAL EM NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO ANIMAL”, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA: 20 de Dezembro de 2018.

Dr. Luiz Gustavo Ribeiro Pereira
Coorientador

Prof. Dr. Rafael Monteiro Araújo Teixeira

Prof. Dr. Arnaldo Prata Neiva Júnior

Prof. Dr. Cristiano Gonzaga Jayme

Prof. Dr. Thierry Ribeiro Tomich
Orientador

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, que me deu forças para vencer todas as dificuldades. Ao meu pai Antônio (in memoriam), que infelizmente não pode estar presente neste momento tão importante da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, por ter me concedido saúde, força e disposição para fazer o mestrado. Sem ele, nada disso seria possível. Também sou grato ao Senhor por ter tranquilizado o meu espírito nos momentos mais difíceis da minha trajetória acadêmica até então.

Agradeço à minha mãe Mércia, que sempre foi minha maior fonte de inspiração e força. Sou grato a minha irmã Leila e ao meu irmão Pedro, por acreditarem e apoiarem meu sonho. Obrigado a minha namorada Mariana, que me estimulou e compreendeu minha ausência pelo tempo dedicado aos estudos.

Ao professor orientador doutor Thierry, agradeço pela orientação, ajuda, dedicação e esforço para concretizar esse trabalho. Agradeço também aos mestres que me proporcionaram conhecimento e aprendizados ao longo da minha caminhada. A tia Ilma pela colaboração nesta dissertação. Andressa e Kívia pelo auxílio na revisão bibliográfica. Ao professor Dr. Rafael pela compreensão e apoio durante o curso.

E finalmente, gostaria de agradecer meus amigos e familiares, pessoas especiais que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida.

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| RESUMO | v |
| ABSTRACT | vi |
| LISTA DE ILUSTRAÇÕES | vii |
| LISTA DE TABELAS | viii |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | xiii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. OBJETIVO | 3 |
| 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 3 |
| 2.2 Produção de leite | 3 |
| 2.3 Alimentação de gado de leite | 6 |
| 2.4 Valor nutritivo de alimentos para bovinos | 9 |
| 2.4.1 Teor de matéria seca | 10 |
| 2.4.2 Proteína | 11 |
| 2.4.3 Extrato etéreo | 14 |
| 2.4.4 Fração Fibrosa | 14 |
| 2.4.5 Minerais | 17 |
| 2.4.6 Energia | 19 |
| 2.4.7 Carboidratos não fibrosos | 21 |
| 2.5 Exigências nutricionais de gado de leite | 23 |
| 2.6 MATERIAL E MÉTODOS | 25 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 27 |
| 3.1. Concentrados | 27 |
| 3.1.1. Concentrados energéticos | 27 |

| | |
|---|-----|
| 3.1.2. Concentrados proteicos | 42 |
| 3.2. Coprodutos | 45 |
| 3.3. Fontes de minerais | 51 |
| 3.4. Volumosos conservados | 54 |
| 3.4.1. Volumosos conservados secos - Feno | 55 |
| 3.4.2 Volumosos conservados (silagem, pré-secado) | 64 |
| 3.5. Volumosos naturais (forragem verde) | 72 |
| 3.5.1. Volumosos naturais – campo nativo | 73 |
| 3.5.2. Volumosos naturais – cultivados..... | 88 |
| 3.5.2.1. Forragens cultivadas de inverno | 88 |
| 3.5.2.2. Forragens cultivadas de verão | 102 |
| 4 CONSIDERAÇÕES GERAIS | 122 |
| 5 CONCLUSÃO | 123 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 124 |

RESUMO

SALGADO, Emiliano Araujo, Mestrado Profissional, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Dezembro de 2018. **Tabelas regionais de composição de alimentos para gado de leite no estado do Rio Grande do Sul.** Orientador: Thierry Ribeiro Tomich. Co-Orientador: Luiz Gustavo Ribeiro Pereira.

O Rio Grande do Sul se destaca como um dos mais importantes estados produtores de leite no Brasil. Ele possui características peculiares de clima, solo, cobertura vegetal e raças bovinas especializadas para produção de leite, disponibilizando alimentos diversos para estes animais em relação aos demais estados do país. Neste trabalho foi organizado um banco de dados sobre alimentos disponíveis para compor as dietas do gado de leite daquele estado. A partir desse banco 188 alimentos tiveram a composição químico-bromatológica apresentadas em tabelas: 25 concentrados energéticos, 6 concentrados proteicos, 11 coprodutos, 10 fontes de minerais, 23 volumosos conservados secos (feno), 18 alimentos conservados úmidos (silagem) e 95 volumosos naturais (forragem verde) que foram subdivididos em 30 forragens de campo nativo, 21 forragens cultivadas para o inverno e 44 forragens cultivadas para o verão. Além de serem catalogados ingredientes utilizados para atendimento de requerimentos nutricionais específicos, como as fontes de minerais, foram apresentados alimentos com amplas variações nos teores energético e proteico e diversidade no valor nutritivo. As abrangências de alimentos bem como de informações sobre composição químico-bromatológica indicam que os resultados apresentados neste trabalho podem compor de forma apropriada uma biblioteca de alimentos regionais para a formulação e avaliação de dietas para gado de leite no estado do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: banco de dados, bovino, teor energético, teor proteico, valor nutritivo

ABSTRACT

Salgado, Emiliano Araujo, Professional Master, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, december 2018. **Regional feed composition tables for dairy cattle in the state of Rio Grande do Sul.** Advisor: Thierry Ribeiro Tomich. Co-Advisor: Luiz Gustavo Ribeiro Pereira.

Rio Grande do Sul stands out as one of the most important milk producing states in Brazil. It has peculiar characteristics of climate, soil, vegetal cover and specialized breeds for the production of milk, providing different feed for dairy cattle in relation to the other states of this country. In this work, a database on feed available to compose the diets of the cattle of that state was organized. From this bank 188 foods had the chemical-bromatological composition presented in tables: 25 energetic concentrates, six protein concentrates, 11 coproducts, 10 mineral sources, 23 forage preserved as hay, 18 forage preserved as silage, and 95 regional forage (green fodder) that were subdivided into 30 native forage, 21 cultivated forage for winter and 44 for the summer. In addition to cataloging ingredients used to meet specific nutritional requirements, such as mineral sources, feed with wide variations in energy and protein content and diversity in nutritional value were presented. The large number on feed as well on the information of chemical-bromatological composition indicate that the results presented in this work may appropriately compose a regional feed library for the formulation and evaluation of diets for dairy cattle in the state of Rio Grande do Sul.

Keywords: database, bovine, energy content, protein content, nutritional value

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|---|
| Figura 1 - Evolução da produção de leite, segundo as grandes regiões do Brasil - 1985-2016..... | 4 |
|---|---|

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Efeito do tamanho de partícula de forragens na atividade de mastigação observada em vacas em lactação..... | 17 |
| Tabela 2 - Exigências de minerais para lactação, gestação e crescimento em bovinos de leite (em quilogramas por dia)..... | 19 |
| Tabela 3 - Exigências nutricionais de vacas leiteiras em lactação estimadas com o modelo NRC (2001) utilizando dietas variadas, estágios da lactação e níveis de produção de leite ¹ | 24 |
| Tabela 4 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – FARELO DESENGORDURADO..... | 31 |
| Tabela 5 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – FARELO DESFINITIZADO..... | 31 |
| Tabela 6 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – FARELO INTEGRAL..... | 32 |
| Tabela 7 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – FARELO PARBOLIZADO..... | 33 |
| Tabela 8 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – GRÃO COM CASCA..... | 33 |
| Tabela 9 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – GRÃO SEM CASCA..... | 34 |
| Tabela 10 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – ÓLEO..... | 34 |
| Tabela 11 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – SILAGEM GRÃO ÚMIDO..... | 34 |
| Tabela 12 - AVEIA BRANCA (<i>Avena sativa</i>) - GRÃO..... | 35 |
| Tabela 13 - BATATA (<i>Solanum tuberosum</i>)..... | 35 |
| Tabela 14 - BATATA DOCE (<i>Ipomoea batatas</i>)..... | 36 |
| Tabela 15 - BATATA DOCE (<i>Ipomoea batatas</i>) - FARELO..... | 36 |
| Tabela 16 - BETERRABA (<i>Beta vulgaris</i>)..... | 36 |
| Tabela 17 - CENTEIO (<i>Secale cereale</i>) - GRÃO..... | 37 |
| Tabela 18 - CEVADA (<i>Hordeum vulgare</i>) - GRÃO..... | 37 |
| Tabela 19 - FEIJÃO AZUQUI (<i>Vigna angularis</i>)..... | 38 |
| Tabela 20 - MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i>) - RASPA..... | 38 |
| Tabela 21 - MILHETO (<i>Pennisetum glaucum</i>) - GRÃO..... | 38 |
| Tabela 22 - MILHO (<i>Zea mays</i>) - GRÃO/FUBÁ..... | 39 |
| Tabela 23 - MILHO (<i>Zea mays</i>) - SILAGEM GRÃO ÚMIDO..... | 39 |
| Tabela 24 - POLPA DE CITROS..... | 40 |
| Tabela 25 - SOJA (<i>Glycine max</i>) - CASCA..... | 40 |
| Tabela 26 - SORGO (<i>Sorghum bicolor</i>) - GRÃO..... | 41 |
| Tabela 27 - TRIGO (<i>Triticum aestivum</i>) - FARELO..... | 41 |
| Tabela 28 - TRIGO (<i>Triticum aestivum</i>) – GRÃO..... | 42 |
| Tabela 29 - COLZA (<i>Brassica napus</i> L.) - FARELO..... | 43 |
| Tabela 30 - COLZA (<i>Brassica napus</i>) - GRÃO..... | 43 |
| Tabela 31 - FARINHA DE OSTRAS..... | 43 |
| Tabela 32 - GIRASSOL (<i>Helianthus annuus</i>) - FARELO..... | 44 |
| Tabela 33 - SOJA (<i>Glycine max</i>) - FARELO..... | 44 |
| Tabela 34 - SOJA (<i>Glycine max</i>) - GRÃO..... | 45 |
| Tabela 35 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – PALHA..... | 47 |
| Tabela 36 - AVEIA (<i>Avena sp.</i>) – PALHA..... | 48 |
| Tabela 37 - BATATA DOCE (<i>Ipomoea batatas</i>) – FOLHA..... | 48 |
| Tabela 38 - BATATA DOCE (<i>Ipomoea batatas</i>) – RAMA..... | 49 |
| Tabela 39 - CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>) - BAGAÇO..... | 49 |
| Tabela 40 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i>) - COLMO..... | 50 |
| Tabela 41 - MAÇÃ (<i>Pirus malusm</i>) - BAGAÇO..... | 50 |
| Tabela 42 - MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i>) - BAGAÇO/RESÍDUO FARINHA..... | 50 |
| Tabela 43 - RESÍDUO DE CERVEJARIA..... | 51 |

| | |
|--|----|
| Tabela 44 - TRIGO (<i>Triticum aestivum</i>) - PALHA..... | 51 |
| Tabela 45 - Composição químico-bromatológica da UVA (<i>Vitis vinifera</i>) – BAGAÇO..... | 51 |
| Tabela 46 - CALCÁRIO..... | 53 |
| Tabela 47 - CALCÁRIO CALCÍTICO..... | 53 |
| Tabela 48 - CALCÁRIO CIOCCARI..... | 53 |
| Tabela 49 - CALCÁRIO DOLOMÍTICO..... | 53 |
| Tabela 50 - FOSFATO BICÁLCICO..... | 53 |
| Tabela 51 - FOSFATO DE ARAXÁ..... | 53 |
| Tabela 52 - FOSFATO DISSÓDICO..... | 54 |
| Tabela 53 - FOSFATO TRICÁLCICO..... | 54 |
| Tabela 54 - FOSFORINDUS..... | 54 |
| Tabela 55 - SAL COMUM..... | 54 |
| Tabela 56 - ALFAFA (<i>Medicago sativa</i>) – FENO..... | 57 |
| Tabela 57 - ALFAFA (<i>Medicago sativa</i>) – FENO PELETIZADO..... | 57 |
| Tabela 58 - AVEIA PRETA (<i>Avena strigosa</i>) – FENO..... | 57 |
| Tabela 59 - AZEVÉM (<i>Lolium multiflorum</i>) – FENO..... | 58 |
| Tabela 60 - CAMPO NATIVO – FENO..... | 58 |
| Tabela 61 - CAPIM ANNONI 2 (<i>Eragrostis plana</i>) – FENO..... | 58 |
| Tabela 62 - CAPIM ANNONI 2 (<i>Eragrostis plana</i>) – FENO corte entre 30 até 60 dias..... | 59 |
| Tabela 63 - CAPIM ANNONI 2 (<i>Eragrostis plana</i>) – FENO corte acima de 60 dias.. | 59 |
| Tabela 64 - CAPIM LANUDO (<i>Holcus lanatus</i>) - FENO..... | 59 |
| Tabela 65 - CAPIM NILO (<i>Acroceras macrum</i>) - FENO..... | 59 |
| Tabela 66 - CAPIM PAPUÃ (<i>Urochloa plantaginea</i>) - FENO..... | 60 |
| Tabela 67 - CAPIM PENSACOLA (<i>Paspalum notatum</i>) - FENO..... | 60 |
| Tabela 68 - CAPIM RHODES (<i>Chloris gayana</i>) - FENO..... | 60 |
| Tabela 69 - CAPIM QUICUIO (<i>Pennisetum clandestinum</i>) - FENO..... | 61 |
| Tabela 70 - CENTEIO (<i>Secale cereale</i>) - FENO..... | 61 |
| Tabela 71 - COAST-CROSS (<i>Cynodon dactylon</i>) - FENO..... | 61 |
| Tabela 72 - CORNICHÃO (<i>Lotus corniculatus</i>) - FENO..... | 62 |
| Tabela 73 - HERMATHRIA (<i>Hemarthria altissima</i>) - FENO..... | 62 |
| Tabela 74 - MILHETO (<i>Pennisetum glaucum</i>) - FENO..... | 62 |
| Tabela 75 - TIFTON 68 (<i>Cynodon spp.</i>) - FENO..... | 63 |
| Tabela 76 - TIFTON 85 (<i>Cynodon spp.</i>) - FENO..... | 63 |
| Tabela 77 - TREVO VERMELHO (<i>Trifolium pratense</i>) - FENO..... | 63 |
| Tabela 78 - TREVO VESICULOSO (<i>Trifolium vesiculosum</i>) - FENO..... | 64 |
| Tabela 79 - ALFAFA (<i>Medicago sativa</i>) – SILAGEM..... | 66 |
| Tabela 80 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) – SILAGEM PLANTA INTEIRA..... | 66 |
| Tabela 81 - AVEIA PRETA (<i>Avena strigosa</i>) – SILAGEM PLANTA INTEIRA..... | 66 |
| Tabela 82 - AZEVÉM (<i>Lolium multiflorum</i>) - SILAGEM..... | 67 |
| Tabela 83 - CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>) – SILAGEM..... | 67 |
| Tabela 84 - CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>) – SILAGEM COM 0,5% URÉIA..... | 67 |
| Tabela 85 - CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>) – SILAGEM COM 1,0% URÉIA..... | 67 |
| Tabela 86 - CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>) – SILAGEM COM 1,5% URÉIA..... | 68 |
| Tabela 87 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum.</i>) - SILAGEM..... | 68 |
| Tabela 88 - CAPIM PAPUÃ (<i>Urochloa plantaginea</i>) - SILAGEM..... | 68 |

| | |
|---|----|
| Tabela 89 - GIRASSOL (<i>Helianthus annuus</i>) - SILAGEM..... | 69 |
| Tabela 90 - MILHETO (<i>Pennisetum glaucum</i>) - PRÉ-EMURCHECIDO SILAGEM... | 69 |
| Tabela 91 - MILHETO (<i>Pennisetum glaucum</i> L.) - SILAGEM..... | 70 |
| Tabela 92 - MILHO (<i>Zea mays</i>) - SILAGEM..... | 70 |
| Tabela 93 - SORGO (<i>Sorghum bicolor</i>) - SILAGEM..... | 71 |
| Tabela 94 - SORGO SACARINO (<i>Sorghum bicolor</i>) - SILAGEM..... | 71 |
| Tabela 95 - SORGO SUDÃO (<i>Sorghum sudanense</i>) - SILAGEM..... | 71 |
| Tabela 96 - TRITICALE (<i>Triticum aestivum x Secale cereale</i>) - SILAGEM..... | 72 |
| Tabela 97 - CAPIM ANNONI 2 (<i>Eragrostis plana</i> Nees) – ENTRE 30 E 45 DIAS..... | 75 |
| Tabela 98 - CAPIM ANNONI 2 (<i>Eragrostis plana</i>) – ENTRE 60 E 120 DIAS..... | 76 |
| Tabela 99 - CAPIM ANNONI 2 (<i>Eragrostis plana</i>) – ACIMA DE 121 DIAS..... | 76 |
| Tabela 100 - <i>Axonopus argentinus</i> | 76 |
| Tabela 101 - CAMPO NATIVO..... | 77 |
| Tabela 102 - CAMPO NATIVO - ENTRE 30 E 45 DIAS..... | 77 |
| Tabela 103 - CAMPO NATIVO - ENTRE 60 E 90 DIAS..... | 77 |
| Tabela 104 - CAMPO NATIVO - ENTRE 120 E 150 DIAS..... | 78 |
| Tabela 105 - CAMPO NATIVO - ENTRE 150 E 180 DIAS..... | 78 |
| Tabela 106 - CAMPO NATIVO - ENTRE 180 E 240 DIAS..... | 78 |
| Tabela 107 - CAMPO NATIVO - ACIMA DE 240 DIAS..... | 78 |
| Tabela 108 - CAPIM DA ROÇA (<i>Paspalum urvillei</i>)..... | 79 |
| Tabela 109 - CAPIM DOS POMARES (<i>Dactylis glomerata</i>)..... | 79 |
| Tabela 110 - CAPIM ERVA (<i>Paspalum alnum</i>)..... | 80 |
| Tabela 111 - CAPIM GUAÇU (<i>Paspalum regnellii</i>)..... | 80 |
| Tabela 112 - CAPIM MELADOR (<i>Paspalum dilatatum</i>)..... | 81 |
| Tabela 113 - CAPIM MILHÃ OU CAPIM COLCHÃO (<i>Digitaria</i> sp.)..... | 81 |
| Tabela 114 - CAPIM PAPUÃ OU CAPIM MARMELADA (<i>Urochloa plantaginea</i>)..... | 82 |
| Tabela 115 - CAPIM PÊLO DE PORCO (<i>Piptochaetium montevidense</i>)..... | 82 |
| Tabela 116 - CAPIM RABO DE RAPOSA (<i>Setaria sphacelata</i>)..... | 83 |
| Tabela 117 - CAPIM RAMIREZ (<i>Paspalum guenoarum</i>)..... | 83 |
| Tabela 118 - CEVADILHA VACARIANA (<i>Bromus auleticus</i>)..... | 84 |
| Tabela 119 - FLECHILHA (<i>Stipa</i> sp.)..... | 84 |
| Tabela 120 - GRAMA BAIXA (<i>Paspalum pumilum</i>)..... | 85 |
| Tabela 121 - GRAMA CINZENTA (<i>Paspalum leptum</i>)..... | 85 |
| Tabela 122 - GRAMA FORQUILHA (<i>Paspalum notatum</i>)..... | 86 |
| Tabela 123 - GRAMA MINDACA (<i>Botriochloa</i> sp.)..... | 86 |
| Tabela 124 - GRAMA SÃO CARLOS (<i>Axonopus affinis</i>)..... | 87 |
| Tabela 125 - GRAMA TAPETE (<i>Axonopus compressus</i>)..... | 87 |
| Tabela 126 - MACEGA ESTALADEIRA (<i>Saccharum angustifolium</i>)..... | 88 |
| Tabela 127 - ALFAFA (<i>Medicago sativa</i>)..... | 91 |
| Tabela 128 - AVEIA BRANCA (<i>Avena sativa</i>)..... | 91 |
| Tabela 129 - AVEIA PRETA (<i>Avena strigosa</i>) - IAPAR-61-IBIPORÃ..... | 92 |
| Tabela 130 - AVEIA + AZEVÉM (<i>Avena sativa</i> + <i>Lolium multiflorum</i>) – PASTAGEM CULTIVADA..... | 92 |
| Tabela 131 - AZEVÉM (<i>Lolium multiflorum</i>)..... | 93 |
| Tabela 132 - AZEVÉM (<i>Lolium multiflorum</i>) - PRÉ-FLORESCIMENTO..... | 93 |
| Tabela 133 - AZEVÉM (<i>Lolium multiflorum</i>) - INÍCIO DE FLORESCIMENTO..... | 94 |
| Tabela 134 - CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>) - CAULE..... | 94 |
| Tabela 135 - CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>) - PARTE AÉREA (CAULE + FOLHAS)..... | 95 |
| Tabela 136 - CAPIM LANUDO (<i>Holcus lanatus</i>)..... | 95 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 137 - CENTEIO (<i>Secale cereale</i>)..... | 96 |
| Tabela 138 - CORNICHÃO (<i>Lotus corniculatus</i>)..... | 97 |
| Tabela 139 - FESTUCA (<i>Festuca arundinacea</i>)..... | 98 |
| Tabela 140 - PASTAGEM MISTA DE INVERNO..... | 98 |
| Tabela 141 - PASTAGEM MISTA - TREVO BRANCO + CORNICHÃO (<i>Trifolium repens</i> + <i>Lotus corniculatus</i>)..... | 99 |
| Tabela 142 - TREVINHA (<i>Lotus uliginosus</i>)..... | 99 |
| Tabela 143 - TREVO BRANCO (<i>Trifolium repens</i>)..... | 100 |
| Tabela 144 - TREVO PERSA (<i>Trifolium resupinatum</i>)..... | 100 |
| Tabela 145 - TREVO SUBTERRÂNEO (<i>Trifolium subterraneum</i>)..... | 101 |
| Tabela 146 - TREVO VERMELHO (<i>Trifolium pratense</i>)..... | 101 |
| Tabela 147 - TREVO VESICULOSO (<i>Trifolium vesiculosum</i>)..... | 102 |
| Tabela 148 - AMENDOIM BRANCO (<i>Arachis hypogaea</i>)..... | 107 |
| Tabela 149 - AMENDOIM FORRAGEIRO (<i>Arachis pintoii</i>)..... | 107 |
| Tabela 150 - ARROZ (<i>Oryza sativa</i>)..... | 108 |
| Tabela 151 - BRAQUIARÃO (<i>Urochloa brizantha</i> , cv. <i>Marandu</i>)..... | 108 |
| Tabela 152 - BRAQUIÁRIA HUMIDÍCOLA (<i>Urochloa humidicola</i>)..... | 109 |
| Tabela 153 - CALOPOGÔNIO (<i>Calopogonium mucunoides</i>)..... | 109 |
| Tabela 154 - CAPIM ARUANA (<i>Panicum maximum</i>)..... | 109 |
| Tabela 155 - CAPIM BERMUDINHA (<i>Cynodon dactylis</i>)..... | 110 |
| Tabela 156 - CAPIM COLONIÃO (<i>Panicum maximum</i>) - 20 DIAS..... | 110 |
| Tabela 157 - CAPIM COLONIÃO (<i>Panicum maximum</i>) - 40 DIAS..... | 110 |
| Tabela 158 - CAPIM COLONIÃO (<i>Panicum maximum</i>) - 60 DIAS..... | 111 |
| Tabela 159 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.)..... | 111 |
| Tabela 160 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.) CV. BRS KURUMI..... | 111 |
| Tabela 161 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.) – ATÉ 30 DIAS..... | 112 |
| Tabela 162 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.) – ENTRE 45 E 60 DIAS..... | 112 |
| Tabela 163 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.) – ENTRE 60 E 90 DIAS..... | 112 |
| Tabela 164 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.) – ENTRE 90 E 120 DIAS..... | 113 |
| Tabela 165 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.) – ACIMA DE 120 DIAS..... | 113 |
| Tabela 166 - CAPIM ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.). FOLHA..... | 113 |
| Tabela 167 - CAPIM MOMBAÇA (<i>Panicum maximum</i>)..... | 114 |
| Tabela 168 - CAPIM PANGOLA (<i>Digitaria decumbens</i>)..... | 114 |
| Tabela 169 - CAPIM PENSACOLA (<i>Paspalum notatum</i> Flugge)..... | 114 |
| Tabela 170 - CAPIM QUICUIO (<i>Pennisetum clandestinum</i>)..... | 115 |
| Tabela 171 - CAPIM RHODES (<i>Chloris gayana</i> Kunth)..... | 115 |
| Tabela 172 - CAPIM SUDÃO (<i>Sorghum sudanense</i>)..... | 116 |
| Tabela 173 - CAPIM TANZÂNIA (<i>Panicum maximum</i>)..... | 116 |
| Tabela 174 - CROTALARIA (<i>Crotalaria</i> sp.) - ENTRE 45 E 60 DIAS..... | 117 |
| Tabela 175 - CROTALARIA (<i>Crotalaria</i> sp.) - ENTRE 60 E 90 DIAS..... | 117 |
| Tabela 176 - CROTALARIA (<i>Crotalaria</i> sp.) – ACIMA DE 90 DIAS..... | 117 |
| Tabela 177 - ESTILOSANTES (<i>Stylosantis</i> sp.) - CV. CAMPO GRANDE ATÉ 90 DIAS..... | 117 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 178 - ESTILOSANTES (<i>Stylosantis sp.</i>) - CV. CAMPO GRANDE ACIMA DE 90 DIAS..... | 118 |
| Tabela 179 - GUANDU (<i>Cajanus cajan L.</i>) - ENTRE 40 E 60 DIAS..... | 118 |
| Tabela 180 - GUANDU (<i>Cajanus cajan L.</i>) - ENTRE 60 E 90 DIAS..... | 118 |
| Tabela 181 - GUANDU (<i>Cajanus cajan L.</i>) - ACIMA DE 90 DIAS..... | 118 |
| Tabela 182 - HERMATHRIA (<i>Hemarthria altissima</i>)..... | 119 |
| Tabela 183 - JAVA (<i>Macrotyloma axillare</i>) - ENTRE 45 E 60 DIAS..... | 119 |
| Tabela 184 - JAVA (<i>Macrotyloma axillare</i>) - ENTRE 60 E 90 DIAS..... | 119 |
| Tabela 185 - JAVA (<i>Macrotyloma axillare</i>) - ACIMA DE 90 DIAS..... | 120 |
| Tabela 186 - MUCUNA PRETA (<i>Mucuna aterrina</i>) - ENTRE 45 E 60 DIAS..... | 120 |
| Tabela 187 - MUCUNA PRETA (<i>Mucuna aterrina</i>) - ENTRE 60 E 90 DIAS..... | 120 |
| Tabela 188 - MUCUNA PRETA (<i>Mucuna aterrina</i>) - ACIMA DE 90 DIAS..... | 120 |
| Tabela 189 - PASTAGEM MISTA DE NOVEMBRO..... | 121 |
| Tabela 190 - PASTAGEM MISTA DE PRIMAVERA..... | 121 |
| Tabela 191 - PEGA-PEGA (<i>Desmodium incanum</i>)..... | 121 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|--|
| AGVs | Ácidos Graxos Voláteis |
| Ca | Cálcio |
| CE | Carboidrato Estrutural |
| CEL | Celulose |
| CHOT | Carboidratos Totais |
| Cl | Cloro |
| CNCPS | Cornell Net Carbohydrate and Protein System |
| CNE | Carboidrato Não Estrutural |
| CNF | Carboidrato Não Fibroso |
| CNFD | Carboidrato Não Fibroso Digestível |
| CNNP | Compostos nitrogenados não proteicos |
| Co | Cobalto |
| Cr | Cromo |
| Cu | Cobre |
| CZ | Cinzas ou matéria mineral |
| DMO | Digestibilidade da Matéria Orgânica |
| DMS | Digestibilidade da Matéria Seca |
| ED | Energia Digestível |
| EE | Extrato Etéreo |
| EED | Extrato Etéreo Digestível |
| EL | Energia Líquida |
| EM | Energia Metabolizável |
| ENN | Extrativos Não Nitrogenados |
| ENND | Extrativo Não Nitrogenado Digestível |
| F | Flúor |
| FB | Fibra Bruta |
| FBD | Fibra Bruta Digestível |
| FDA | Fibra em Detergente Ácido |
| FDN | Fibra em Detergente Neutro |
| FDNe | Fibra em Detergente Neutro Efetiva |
| FDNi | Fibra em Detergente Neutro Indigestível |
| FDNpe | Fibra em Detergente Neutro Fisicamente Efetiva |
| Fe | Ferro |
| FSDN | Fibra Solúvel em Detergente Neutro |
| HEM | Hemicelulose |
| I | Iodo |
| K | Potássio |
| LIG | Lignina |
| Mg | Magnésio |
| MM | Matéria Mineral |
| Mn | Manganês |
| MO | Matéria Orgânica |
| Mo | Molibdênio |
| MS | Matéria Seca |
| Na | Sódio |
| NAR | Nitrogênio Amoniacal Ruminal |

| | |
|--------------------|--|
| NIDA | Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido |
| NIDN | Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro |
| NDT | Nutrientes Digestíveis Totais |
| NRC | <i>National Research Council</i> |
| N | Nitrogênio |
| n | Número de amostras |
| P | Fósforo |
| PB | Proteína Bruta |
| PDB | Proteína Bruta Digestível |
| PDR | Proteína Degradável no Rumem |
| PIDN | Proteína Insolúvel em Detergente Neutro |
| PIDA | Proteína Insolúvel em Detergente Ácido |
| PNA Hidrossolúveis | Polissacarídeos Não Amiláceos Hidrossolúveis |
| PNDR | Proteína Não Degradável no Rumem |
| S | Enxofre |
| s | Desvio Padrão |
| Se | Selênio |
| Zn | Zinco |

1. INTRODUÇÃO

Em 2017, a produção brasileira de leite bovino foi de 33,5 bilhões de litros. Embora tenha havido uma retração de 0,5% em relação ao ano anterior, a produção nacional tem seguido tendência de alta nas últimas décadas. Minas Gerais manteve a liderança entre os estados produtores no Brasil, com 26,6% da produção, enquanto o Rio Grande do Sul ocupou a segunda posição, com 13,4% da produção, seguido pelo Paraná, com 13,1%. Assim como nos dois anos anteriores, em 2017 os estados do Sul do País ocuparam as três primeiras posições em termos de produtividade de leite e apresentaram aumento de produtividade em relação ao ano anterior. O Rio Grande do Sul obteve o maior índice de produtividade do país, com 3.157 litros/vaca/ano, enquanto a média nacional foi de 1.963 litros/vaca/ano (IBGE, 2018).

Um dos principais componentes relacionados à produtividade é o manejo nutricional do rebanho e, além disso, a alimentação é considerada como o item que mais onera o custo de produção na atividade leiteira. A adoção de estratégias adequadas para nutrição dos rebanhos conduz ao aumento da eficiência alimentar em relação aos insumos utilizados para produção e ao incremento da produção, permitindo a obtenção de produto com custo mais baixo e de melhor qualidade.

Ao longo de anos, a pesquisa em nutrição tem definido os nutrientes que são demandados pelos animais para manutenção e produção. Usando essas informações, as dietas podem ser formuladas e avaliadas a partir de ingredientes para atender essas exigências, com a expectativa de que os animais não só irão se manter saudáveis, mas também serão produtivos e eficientes no uso dos insumos empregados para a produção. Dessa forma, o objetivo final de se conhecer a composição química e o valor nutritivo (avaliação bromatológica) de alimentos para animais de produção é o de prever a resposta produtiva ótima.

A análise bromatológica de determinada dieta fornece informação mais precisa quando comparada ao uso de dados tabelados de composições químicas e valores nutritivos dos alimentos. Portanto, a análise bromatológica dos alimentos contidos em determinada dieta deve ser adotada sempre que possível. Porém, é difícil a viabilidade dessa análise em tempo hábil para sua utilização na formulação da dieta que será oferecida aos animais. Por este motivo, os valores tabulados de

composição químico bromatológica de alimentos são uma opção prática para a formulação de dietas, sendo largamente empregados para o balanceamento e avaliação das dietas que serão fornecidas para lotes de produção dos rebanhos leiteiros.

A composição químico bromatológica dos alimentos é influenciada por fatores inerentes ao cultivo, condições de solo, adubação, clima, variedades e cultivares, processamento e armazenamento. Esses fatores podem influenciar significativamente o valor nutritivo dos alimentos e gerar variações espaciais importantes, que justifiquem análises e organização de tabelas regionais. O estado do Rio Grande do Sul encontra-se em região de clima subtropical ou temperado, que apresenta características peculiares de clima, solo, cobertura vegetal, raças bovinas especializadas à produção de leite, assim como a disponibilidade de alimentos diferentes em relação à região tropical do País, demandando, desta forma, tabelas apresentando as composições de alimentos disponíveis, localmente empregadas para à produção de ruminantes.

Parte dos alimentos utilizados para a produção de leite no Rio Grande do Sul não apresenta suas composições ou valores nutritivos totalmente detalhados em publicações técnicas ou científicas, dificultando a adequada formulação das dietas.

Neste contexto, a adoção de tabelas de composição químico-bromatológica de alimentos regionais para formulação e avaliação de dietas pode auxiliar produtores e técnicos do Rio Grande do Sul a formularem dietas com melhor eficiência bioeconômica, reduzindo assim, o uso de insumos (renováveis ou não) e os custos com alimentação.

2. OBJETIVO

Organizar um banco de dados, produzir e disponibilizar tabelas de composição químico-bromatológica de alimentos regionais para uso em formulação e avaliação de dietas, com máxima eficiência, para os sistemas de produção de leite bovino no Rio Grande do Sul.

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.2 Produção de leite

O Brasil ocupa posição de destaque no cenário mundial quanto à produção de bovinos leiteiros. Com o rebanho estimado em mais de 215 milhões de animais (IBGE, 2018), o país detém o 2º maior contingente bovino do mundo, acumulando 22% do rebanho mundial (USDA, 2016). Considerando que o consumo anual de lácteos no Brasil ultrapassou o equivalente a 170 litros per capita, uma população de 210 milhões de habitantes e a produção estimada nos últimos anos pelo IBGE (2018) de cerca de 33,5 bilhões de litros, verifica-se que a produção nacional de leite pode ser integralmente consumida internamente, o que mostra a relevância do mercado doméstico brasileiro em relação à indústria de laticínios mundial.

Conforme Britt et al. (2018), nos próximos 50 anos, a demanda por produtos lácteos e tecnologias para o setor crescerá por duas razões: em primeiro lugar, devido ao aumento da renda per capita mundial, os produtos lácteos e outros produtos alimentícios de origem animal fornecerão, cada vez mais, nutrientes essenciais para as populações dos países em desenvolvimento e, em segundo lugar, porque os produtos lácteos atendem com eficiência às necessidades nutricionais dos seres humanos.

Apesar do país se destacar mundialmente em termos absolutos de produção e consumo dos produtos da pecuária bovina, os índices de produtividades globais no Brasil são relativamente baixos. Nos EUA, de acordo com Serviço Nacional de Estatísticas Agrícolas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA-NASS, 2016), a atual produtividade média de uma vaca já ultrapassa os 10 mil litros

de leite por ano, enquanto que a média brasileira em 2017, de acordo com o IBGE (2018), foi de apenas 1.963 litros/vaca/ano.

A baixa produtividade relativa no Brasil pode ser oportunidade potencial para expandir a produção leiteira sem que haja aumento de área destinada à atividade, adotando-se sistemas de produção tecnicamente mais eficientes. Nesse sentido, os níveis de produtividade no Brasil têm aumentado significativamente ano a ano e, segundo IBGE (2016), os dados coletados indicaram que o crescimento da média de produtividade de leite no país no ano de 2015 foi de apenas 5,5% em relação ao ano anterior (2014), representando quase a metade do crescimento de 13% em produtividade nos EUA (USDA-NASS, 2016) ao longo dos últimos 10 anos.

Em 2016, a produção brasileira de leite foi de 33,62 bilhões de litros. A Região Sul respondeu por 37,0% do total, mantendo a liderança do ranking nacional, posição que ocupava desde 2014 quando ultrapassou a Região Sudeste (IBGE, 2017). O Paraná ocupou a segunda posição no ranking nacional, com 14,1% da produção, seguido pelo Rio Grande do Sul (13,7%) e Santa Catarina (9,3%). Enquanto as outras regiões do país tiveram pequeno crescimento na produção de leite, a região Sul do país teve um crescimento acentuado a partir de meados do ano de 2000, atingindo produção de 12 bilhões de litros de leite em 2016 (Figura 1).

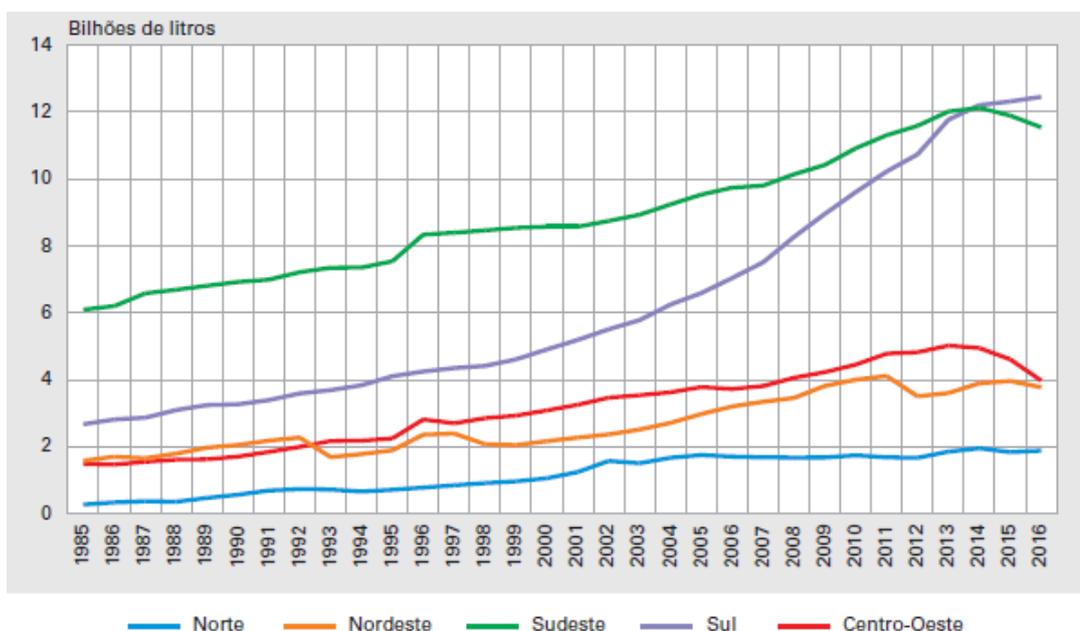


Figura 1 - Evolução da produção de leite, segundo as grandes regiões do Brasil de 1985 a 2016. Fonte: IBGE (2017), Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 1985-2016.

Já em dados atualizados para 2017, a produção de leite no Brasil foi de 33,5 bilhões de litros, mantendo produção praticamente estável em relação ao ano anterior. A Região Sul continuou na primeira posição do ranking nacional, respondendo por 35,7% do total nacional e o Rio Grande do Sul subiu para a segunda posição com 13,4% da produção nacional, atrás apenas do estado de Minas Gerais (IBGE, 2018).

Em termos de produtividade por vaca, assim como em 2015, em 2016 e 2017 as três primeiras posições no ranking nacional foram ocupadas pelos estados do Sul do País e apresentaram aumento de produtividade em relação aos anos anteriores. O Rio Grande do Sul obteve o melhor índice produtivo (3.157 litros/vaca/ano), enquanto a produtividade média no Brasil foi de 1.963 litros/vaca/ano (IBGE, 2017).

Esses fatos apontam para a relevância do Rio Grande do Sul para o setor leiteiro nacional. Por sua vez, a importância desse setor para o estado foi demonstrada em levantamento feito pela EMATER/RS no relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul em 2017 (EMATER, 2017), quando apontou que 173.706 propriedades rurais em 98,8% dos municípios do estado desenvolvem a pecuária leiteira.

A área média das propriedades que desenvolvem atividade leiteira no Rio Grande do Sul foi estimada em 19,1 hectares, onde 95,6% dos sistemas de produção são baseados em pastagens, 3,3% são sistemas de semiconfinamento (animais permanecem presos por mais de seis horas por dia e acessam pastagens em períodos variáveis) e 1,1% são sistemas de confinamento total com toda alimentação fornecida no cocho (EMATER, 2017). Do total de unidades produtivas, 96,3% utilizam pastagem anual de inverno, 85,5% utilizam pastagem anual de verão, 84,5% utilizam silagem de verão ou inverno, 69,4% realizam pastoreio rotativo/rotacionado, 62,6% utilizam gramíneas perenes de verão e apenas 30,8% fornecem concentrado conforme a produção da vaca e somente 17,4% fazem controle leiteiro por vaca. Avaliou-se a existência de 1.309.259 vacas leiteiras no estado, sendo a grande maioria animais com composição racial de raças especializadas para produção de leite: 60,8% da raça Holandês, 16,9% da raça Jersey, 15,9% de animais do cruzamento Holandês x Jersey, 3,3% do cruzamento entre raças zebuínas e gado europeu especializado para produção de leite, 2,3% de cruzamentos entre raças diversas e 0,9% da raça Gir.

2.3 Alimentação de gado de leite

Considerando que a pecuária leiteira é uma atividade complexa, a alimentação dos animais constitui aspecto central a ser abordado para que a produção ocorra de forma eficiente. A precisão no balanceamento e no fornecimento das dietas e a respectiva redução no uso de insumos e na geração de resíduos convergem para a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção (TOMICH et al., 2016).

O retorno financeiro na atividade leiteira é influenciado principalmente pelo valor do leite no mercado, pelo custo da ração e pelo custo fixo por vaca ou por unidade de leite comercializada. Como regra, a ração representa o maior custo na planilha de produção de leite. As unidades produtoras de leite são afetadas pelos preços dos alimentos, porém as fazendas maiores podem diluir seus custos fixos em mais unidades de leite. Dessa forma, considerando uma situação onde o preço do leite e da ração são semelhantes, independentemente do volume de leite produzido, uma maior escala de produção é capaz de gerar mais retorno financeiro para as fazendas maiores (BRITT et al., 2018). Deste modo, ganhos de eficiência quanto à alimentação dos rebanhos são indispensáveis para favorecer a questão econômica nos sistemas de produção de leite e a utilização de dietas balanceadas contribui positivamente para o alcance dessa eficiência. Conforme Neves et al. (2014), um dos pilares básicos para formulação de dietas balanceadas para gado de leite é o conhecimento da composição químico-bromatológica dos alimentos fornecidos para as vacas, para permitir a ingestão de nutrientes que atendam às exigências nutricionais dos animais.

Considerando as características regionais, os diferentes alimentos disponíveis e as condições edafoclimáticas, justifica-se no Brasil o desenvolvimento de tabelas, apresentando a composição química-bromatológica de alimentos com informações detalhadas para locais e/ou regiões específicas. Esta ação poderá contribuir para aumento da eficiência na produção de ruminantes, já que, segundo Valadares Filho et al. (2015), o uso de tabelas importadas não permite o balanceamento ótimo dos nutrientes, em função das diferenças marcantes entre a realidade brasileira e aquela encontrada nos países onde foram gerados os dados que compõem as tabelas.

Embora existam alguns trabalhos sobre a composição química e valores energéticos de alimentos latino-americanos (CHRISTIANSEN et al., 1972; ROSTAGNO E QUEIROZ, 1978; ALVARENGA et al., 1979; LANNA et al., 1979; COLNAGO, 1979; ROSTAGNO et al., 1987), devido à escassez de tabelas nacionais, durante muito tempo, os nutricionistas utilizaram valores de tabelas estrangeiras como as de Morrisson (1966), de Scott et al. (1976), e das tabelas americanas (NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, 1976, 1981, 1988, 1996 e 2001), para o cálculo, formulação e avaliação de rações para sistemas de produção no Brasil. Todavia, Colnago (1979), estudando os resultados das análises químicas de vários alimentos regionais, verificou diferenças significativas na composição, quando comparados aos resultados relatados em tabelas produzidas, utilizando dados de outros países.

Trabalhos de Edwards e Duthie, (1970), Childs (1971), Costa et al. (1976), Alvarenga et al. (1979) mostraram que a composição química dos alimentos produzidos em uma região é influenciada por fatores inerentes ao cultivo, variedades, clima, condições de solo, processamento e armazenamento. Com o progresso da ciência da nutrição, referente às necessidades nutricionais e ao entendimento sobre a variabilidade do conteúdo dos nutrientes presentes nos alimentos, tornou-se evidente a importância de aprimorar o conhecimento sobre os alimentos disponíveis em cada região.

A partir dos anos 1990, trabalhos orientados pelo professor Sebastião de Campos Valadares Filho, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, possibilitou a compilação de dados sobre a composição química de alimentos para bovinos obtidos no Brasil. Inicialmente, Capelle (2000) formatou em uma tabela dados oriundos de teses publicadas em diversas universidades da região sudeste do país até 1998 e observou a carência de informações sobre inúmeros constituintes dos alimentos. Já Rocha Júnior (2002) utilizou todas as informações anteriormente catalogadas e fez o levantamento de informações presentes em teses de várias universidades do país até julho de 2001, que, posteriormente, foi editada como a “Tabela de Composição de Alimentos para Bovinos”, publicada por Valadares Filho et al. (2002), onde foram cadastradas 20 instituições, 1.413 referências e 1.624 derivados de alimentos analisados no país.

Porém, diante do grande volume de dados que são gerados anualmente nas diferentes instituições do país, tornou-se necessária a atualização dos dados

referentes à composição química dos alimentos avaliados, buscando-se preencher as lacunas presentes na tabela anterior. Esse trabalho foi desenvolvido por Magalhães (2007), que coletou em 31 instituições, abrangendo todas as regiões do Brasil, até julho de 2005 e publicado como segunda edição da “Tabela de Composição de Alimentos para Bovinos” por Valadares Filho et al. (2006). Nessa edição, foram cadastradas 1.981 referências, 233 nutrientes e 1.911 derivados de alimentos. Apesar da abrangência do trabalho desenvolvido, para Valadares Filho et al. (2006), a continuidade da execução deste tipo de trabalho é necessária e contribuirá para gerar informações atualizadas e para a difusão das mesmas em todo território nacional.

Com o grande número de dados que são gerados anualmente em diferentes instituições, a atualização e ampliação dessas tabelas são necessárias. Sendo assim, foi editada a terceira tabela Brasileira de Composição de Alimentos para Bovinos, tendo uma versão impressa e uma versão online (CQBAL, 3.0). A versão online é de acesso gratuito e apresenta atualmente 3.230 referências, 360 nutrientes e 2160 derivados de alimentos totalizando 12.360 composições de alimentos.

Em 2015, foi publicada a versão impressa da quarta edição da tabela de composição de alimentos para ruminantes. Em 2017/2018, o software CQBAL 3.0 passou por uma reformulação e atualização, dando origem ao CQBAL 4.0.

Ao analisar um alimento, objetiva-se prever a resposta produtiva do animal alimentado com determinada dieta que o contenha, pelo atendimento das exigências nutricionais de cada categoria animal específica. Considerando que especialmente as forragens e subprodutos possuem composição que apresentem variações significativas, sempre que possível deve ser realizada análise dos alimentos que serão utilizados na propriedade. Quando amostrados e analisados de forma correta, os alimentos geram dados mais fidedignos do que valores tabelados de composição. Alternativamente, um banco de dados representativo da realidade de um sistema de produção específico surge como a segunda melhor opção (MAGALHÃES, 2007).

Nesse sentido, embora o estado do Rio Grande do Sul se destaque em termos de produção e de produtividade de leite no Brasil, ainda não dispõe de uma tabela específica, completa e atualizada que apresente a composição de alimentos regionais. Como regra, são utilizados valores existentes em tabelas elaboradas em outros locais para a formulação das dietas para os sistemas de produção de leite. Além disso, avalia-se que parte dos alimentos utilizados para produção de leite por

bovinos no Rio Grande do Sul não tem suas composições bromatológicas totalmente detalhados nas principais fontes deste tipo de informação no país, de forma a permitir a adequada formulação e avaliação das dietas que utilizam esses alimentos.

2.4 Valor nutritivo de alimentos para bovinos

A máxima eficiência dos sistemas produtivos somente pode ser obtida com a adequada formulação de dietas; contudo, isso só é possível com o entendimento dos eventos que ocorrem no trato digestivo dos ruminantes e dos fatores que influenciam a composição dos alimentos utilizados nas rações. Dessa forma, a determinação da composição química, juntamente com as características de degradação dos alimentos utilizados, é relevante para o aumento da eficiência de sua utilização (MORENZ, 2000).

Dentre os principais métodos de análises de alimentos na nutrição de ruminantes, destacam-se o Sistema de Weende e o método de Van Soest. O Sistema de Weende divide os alimentos em seis frações: matéria seca - MS, proteína bruta - PB, extrato etéreo - EE, fibra bruta - FB, extrato não nitrogenado - ENN e cinzas - CZ. O método de Van Soest permite identificar os constituintes vegetais em conteúdo celular e parede celular, obtendo-se a fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemiceluloses (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG), servindo ainda de base para o fracionamento do nitrogênio em nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), frações adotadas em sistemas atuais de exigências nutricionais (DETMANN, 2012) e para formulações de dietas.

A digestibilidade do alimento é, essencialmente, sua capacidade de permitir que o animal aproveite seus nutrientes em maior ou menor escala. A digestão é um processo de conversão de macromoléculas do alimento para compostos simples que podem ser absorvidos em locais específicos do trato gastrintestinal. Assim, o desenvolvimento de sistemas, que descrevem o valor nutritivo dos alimentos, considera as medidas de digestibilidade (VAN SOEST, 1994).

Há pouca validade na determinação do valor nutricional dos alimentos com base somente nas análises químicas. Além disso, nos métodos *in vitro*, utilizados para obter informações sobre a digestibilidade, os dados obtidos podem não ser

adequados para sua utilização na formulação de rações; porém, podem ser úteis para os melhoristas vegetais em uma seleção inicial de genótipos de interesse para alimentação animal. Já para o balanceamento das dietas, somente os valores obtidos com animais têm sido recomendados e utilizados. Logo, os atributos biológicos de um alimento determinados com animais de produção são mais significativos na predição do desempenho animal (ROCHA JUNIOR et al., 2003 a).

Embora métodos alternativos (*in situ* ou *in vitro*) tenham sido desenvolvidos para estimar parâmetros da digestibilidade, vícios substanciais têm sido observados nas estimativas em relação aos valores observados *in vivo* para alimentos produzidos em condições tropicais. Além disso, a estimação da digestibilidade de um alimento ou de seus respectivos componentes químicos constitui um parâmetro digestivo estático, ou seja, que pode ser representado por uma estimativa pontual (DETMANN et al., 2006).

O efeito associativo ou interação entre diferentes componentes de uma ração é um dos problemas para a determinação do seu real valor de digestibilidade. Como exemplo, o fato de incorporar grande proporção de grãos numa ração para ruminantes poder reduzir a digestibilidade da fibra. Assim, a digestibilidade total da dieta não é necessariamente a soma das digestibilidades dos ingredientes, sendo sugerida a utilização de equações simultâneas para calcular a energia digestível dos ingredientes (RODRIGUES, 1978). Independentemente, o conhecimento da composição do alimento é condição básica para formulações e avaliações das dietas.

2.4.1 Teor de matéria seca

Dentre as análises de composição química dos alimentos, a de teor de matéria seca (MS) é a mais simples e mais empregada. Representa a parte do alimento retirando-se a umidade. É uma análise básica para os sistemas de alimentação de bovinos, uma vez que as exigências nutricionais, a composição dos alimentos e a formulação de dietas são apresentadas em base seca (Ferreira, 2012). O principal método de análise para MS é a secagem em estufa a 105 °C, podendo variar de 4 a 16 horas, dependendo do tipo de amostra. A secagem é feita até a amostra não perder mais peso, atingindo o peso constante conforme descrito em Detmann et al (2004).

Além disso, o valor nutritivo de um alimento é atribuído ao seu teor de nutrientes e ao potencial de aproveitamento desses nutrientes; mas é a ingestão de MS do alimento que determina seu valor alimentar, gerando potencial para o máximo desempenho produtivo, sendo o valor alimentar descrito pela equação:

Valor Alimentar = Valor Nutritivo (teor de nutrientes + potencial de aproveitamento desses nutrientes) × Consumo (MEDEIROS E MARINO, 2015).

Assim, o consumo de matéria seca e sua digestibilidade determinam a quantidade de nutrientes disponíveis para manutenção e para produção (NRC, 2001) e, por este motivo, a informação sobre os teores de MS dos alimentos é básica para os sistemas de alimentação dos animais nos sistemas de produção de leite.

2.4.2 Proteína

A proteína é o componente que vem após a energia em ordem decrescente de concentração na dieta de bovinos. E para a sua determinação laboratorial, a análise realizada determina a concentração de nitrogênio (N) no alimento e o valor encontrado é multiplicado por 6,25 (considera-se que as proteínas dos alimentos apresentam em média 16% de N). Com essa análise, determina-se o teor de proteína bruta – (PB), por ser oriunda da não diferenciação da origem do N, que pode ser proteína verdadeira ou nitrogênio não proteico (MEDEIROS E MARINO, 2015).

O Método Kjeldahl é o método largamente empregado para a determinação de N em alimentos para ruminantes, principalmente em forragens. Ele consiste em três processos básicos: 1º) digestão em H₂SO₄ aquecido a 350-420°C: o nitrogênio é transformado em amônia e os compostos orgânicos são convertidos em CO² e H₂O. 2º) neutralização com NaOH e destilação: a amônia é separada e recolhida em uma solução receptora de ácido bórico. 3º) titulação: determinação quantitativa da amônia contida na solução receptora por meio de titulação com uma solução padronizada de HCl. Nesse método, as proteínas e outros compostos nitrogenados são decompostos na presença do ácido sulfúrico concentrado, a quente, com produção de sulfato de amônio (SILVA E QUEIROZ, 2002).

Em bovinos, para que a exigência proteica seja atendida, a absorção de aminoácidos pelo intestino delgado provém da proteína microbiana verdadeira, da

proteína não degradada no rúmen e da proteína endógena, que vão contribuir para o suprimento de proteína metabolizável. De acordo com Van Soest (1994), a ingestão de proteína bruta abaixo de 7% da MS da dieta restringe o desempenho animal. Por outro lado, a ingestão em excesso de PB está relacionada ao maior custo financeiro da dieta e à maior excreção de ureia na urina com desperdício de proteína e de energia, devido ao gasto energético envolvido nessa excreção.

A deficiência de nitrogênio ruminal na forma de amônia (NAR), aminoácidos ou peptídeos são alguns dos fatores que afetam o consumo de matéria seca pelos bovinos. Essa deficiência resulta em menor crescimento da microbiota ruminal por não atender suas necessidades em N. Devido a esse menor crescimento microbiano, ocorre diminuição na digestão da parede celular e, conseqüentemente, do consumo. Segundo Detmann et al. (2009), devem ser considerados níveis de 8 mg NAR/dL para que o suprimento das demandas por compostos nitrogenados dos microrganismos fibrolíticos sejam atendidos. Assim, a maximização do consumo em níveis mais elevados de NAR parece constituir mecanismo compensatório para o balanço da relação proteína metabolizável/energia metabolizável na dieta. Havendo associação direta e positiva entre a taxa de degradação da fibra e a concentração de NAR, a elevação na passagem é compensada por maior velocidade enzimática obtida com níveis de NAR acima do ótimo para degradação, ocasionando estabilidade na fração efetivamente degradada da FDN. Então, havendo constância na energia extraída a partir da fibra oriunda de forragem de baixa qualidade, a elevação no consumo implicaria, principalmente, maior aporte de PM a partir de proteína microbiana, o que acarretaria melhor adequação metabólica ao animal (Detmann, et.al. 2010).

Para os ruminantes, o ideal é se conhecer a disponibilidade de nitrogênio para os microrganismos do rúmen e da fração de proteína não degradável no rúmen nas fontes de proteínas utilizadas a fim de balancear a dieta em função das exigências dos animais por proteína. Como exemplo, forrageiras ensiladas e com alto teor de proteína têm alta proporção da proteína na forma degradável no rúmen; já como proteína não degradável no rúmen há o exemplo das farinhas de origem animal. Fontes de proteína não-degradável no rúmen fornecem aminoácidos para o ruminante, os quais escapam da degradação ruminal, sendo degradadas no abomaso e absorvidas no intestino. A proteína microbiana tem alto valor biológico para o ruminante e é a mais importante fonte proteica para este tipo de animal. A

produção de proteína microbiana pode ser reduzida quando a taxa de fermentação de carboidratos excede a taxa de degradação da proteína. Para evitar esta situação, deve-se equilibrar a energia oriunda de carboidratos e o nitrogênio disponível para os microrganismos a fim de maximizar a síntese de proteína microbiana no rúmen, sendo necessário conhecer a degradabilidade ruminal da proteína dos alimentos (PEREIRA, 2003).

Uma caracterização dos compostos nitrogenados de alimentos para ruminantes foi proposta pelo sistema *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* (CNCPS), que é um modelo matemático desenvolvido para avaliação de dieta e predição do desempenho amoniacal, a partir dos princípios básicos de função ruminal, crescimento microbiano, fisiologia animal, digestão e fluxo dos alimentos (FOX et al., 2004). Esse sistema pode prever com maior precisão o desempenho dos animais e estimar a quantidade de proteína microbiana sintetizada e o escape ruminal de nutrientes. Com isso, determina-se energia e proteína metabolizável, a partir dos dados relativos às frações de carboidratos e proteínas e de suas taxas de degradação no rúmen (GESUALDI JÚNIOR, et.al. 2005).

No CNCPS, de acordo com SNIFFEN et al. (1992), os compostos nitrogenados podem ser classificados na fração A constituída de compostos nitrogenados não-proteicos (CNNP); na fração B1 que corresponde às proteínas solúveis e rapidamente degradáveis no rúmen; nas frações B2 e B3 que são constituídas de proteínas insolúveis com taxas de degradação intermediária e lenta, respectivamente; e na fração C que consiste nas proteínas insolúveis, não degradáveis no rúmen e não digeríveis nos intestinos dos ruminantes.

Dessa forma, um dos objetivos da formulação de dietas para se obter eficiência bioeconômica é o de fornecer quantidades adequadas de proteína degradável no rúmen com a mínima quantidade de proteína bruta dietética. A redução da suplementação proteica pode ocorrer por melhoria no perfil de aminoácidos da proteína metabolizável, reduzindo-se o excesso de nitrogênio nas dietas (PEREIRA, 2003).

2.4.3 Extrato etéreo

O teor de extrato etéreo (EE) representa o quanto de gordura ou óleo que está presente na matéria seca dos alimentos. Essa fração é insolúvel em água, mas solúvel em compostos orgânicos. Conforme Medeiros e Marino (2015), os compostos lipídicos contribuem praticamente com nenhuma energia para os microrganismos ruminais, mas o seu conteúdo de energia para os ruminantes é 2,25 vezes superior aos dos carboidratos. Todavia, de acordo com Magalhães (2007), devido à possibilidade de óleos e gorduras poderem promover redução no consumo e na digestão da fibra, as dietas para bovinos não devem conter mais que cerca de 5-6% de EE disponível no rúmen. Deste modo, alimentos muito ricos em gordura devem ser adicionados à dieta de forma criteriosa, tais como a soja integral ou o caroço de algodão.

As metodologias de análises empregadas para determinação do EE envolvem a extração da gordura da amostra com solvente a quente, eliminação do solvente por evaporação, sendo a gordura extraída quantificada e pesada. Existem dois principais métodos empregados para avaliação de alimentos, são o Soxhlet e Goldfish (DETMANN et al., 2004).

O uso da gordura protegida da degradação ruminal constitui uma estratégia para aumentar o teor energético da dieta pela adição de EE. É uma fonte de ácidos graxos insaturados, o que determina sua maior digestibilidade pós-rúmen e, portanto, seu maior valor energético para o ruminante. Por ser envolvida em uma camada de proteína (formaldeído tratado), mantém-se relativamente inerte no rúmen em níveis normais de pH. Já no abomaso, devido às condições ácidas, ocorre a dissociação e aproveitamento pelo ruminante, o que aumenta a densidade energética da dieta sem afetar a utilização da fração fibrosa no rúmen (FERREIRA, 2009).

2.4.4 Fração Fibrosa

Atualmente, a fibra bruta (FB) descrita no Sistema de Weende é uma análise em desuso na nutrição de bovinos. O problema nesse caso é que, durante o

processo de extração da FB, parte dos componentes da parede celular, celulose e lignina, são solubilizados e, por este motivo, a FB subestima o conteúdo de fibra e, portanto, os teores de FDN e FDA são, geralmente, superiores aos de FB (MEDEIROS E MARINO, 2015).

O fracionamento da fibra pelo método de Weende foi aperfeiçoado por pesquisadores da Universidade de Cornell, liderados pelo professor Peter Van Soest, quando propuseram a caracterização das plantas forrageiras em porções solúveis e não solúveis em soluções detergentes. Foi denominada fibra em detergente neutro (FDN), a porção insolúvel em detergente contendo sulfato láurico de sódio e fibra em detergente ácido (FDA), o resíduo insolúvel em detergente contendo brometo cetiltrimetil amônio (DETMANN, 2012).

A FDN, ou parede celular, é o resíduo obtido após extração do conteúdo celular com solução de sulfato láurico de sódio e EDTA em pH 7,0, em ebulição, recuperando celulose, hemicelulose e lignina, com alguma contaminação por proteína, pectina, minerais e amido (SOUZA, et.al. 1999;LANA, 2005). Desenvolvido para avaliar forragens, este método pode ser utilizado para alimentos ricos em amido; no entanto, desde que se faça uso da amilase estável à temperatura de ebulição. Visando eliminar os erros de contaminação, os resultados das análises da FDN são expressos como livres de proteínas, corrigindo-os através de análises posteriores do nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), analisados pelo método de Kjeldahl, e de cinzas, pela combustão da amostra em forno mufla a 600°C (BERCHIELLI, et.al. 2006).

A FDA é o resíduo obtido após a extração sob ebulição dos compostos solúveis em solução de ácido sulfúrico (1 N) e brometo de cetiltrimetil amônio, recuperando celulose e lignina, com alguma contaminação por pectina, minerais e compostos nitrogenados (SOUZA, et. al. 1999; LANA, 2005). Para alimentos ricos em pectina, como exemplo da polpa cítrica, recomenda-se que seja realizada análise sequencial da fração fibrosa, ou seja, a análise da FDN seguida pela de FDA, tendo em vista que o detergente ácido não solubiliza a pectina totalmente ou, às vezes, causa precipitação deste carboidrato pelas condições do meio ácido. Resultados de FDA, assim como os de FDN, também devem ser corrigidos para nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e para cinzas (BERCHIELLI, 2006).

A fração fibrosa digestível de forragens fornece quantidade significativa de energia a baixo custo e apresenta variabilidade naturalmente superior aos demais

componentes químicos, ocupando posição central na avaliação química de alimentos para bovinos (DETMANN et al., 2004).

A lignina é responsável pela limitação da digestão das forragens, por ser indigestível e agir na redução da fração fibrosa potencialmente digestível da parede celular. É adotada como base para a estimativa do teor de FDN indigestível (FDNi) pelo CNCPS (DETMANN et al., 2004).

Para manter um nível mínimo de atividade ruminal, deve-se atender um nível mínimo na formulação, já que a fibra estimula a mastigação e a ruminação, mantendo o ambiente ruminal propício à atividade dos microrganismos responsáveis pela digestão e degradação dos alimentos. Mertens (1993) sugeriu que o consumo de FDN para vacas em lactação deveria se situar próximo a 1,2 % do peso vivo por dia.

A presença de fibras longas na dieta de vacas leiteiras possibilita a efetividade física necessária para manter as funções ruminais, promover atividade de mastigação e secreção de saliva, tornando o pH do rúmen adequado ao processo de digestão nesse compartimento. Quanto aos aspectos de saúde ruminal, a presença de fibras afeta a ingestão de matéria seca, a digestibilidade, a quantidade e composição do leite. As respostas dos animais podem ser alteradas em função da quantidade de FDN e também do seu processamento conforme destacado por Mertens (1997) na Tabela 1.

Tabela 1 - Efeito do tamanho de partícula de forragens na atividade de mastigação observada em vacas em lactação.

| Alimento e forma física | FDN (% MS) | Atividade de mastigação | | |
|-------------------------|------------|-------------------------|--------------|-----------------------|
| | | (min/kg MS) | (min/kg FDN) | Redução na mastigação |
| Feno de alfafa | | | | |
| - Longo | 54 | 72 | 134 | 100 |
| - Picado (38mm) | 54 | 59 | 109 | 82 |
| Feno de Bermuda | | | | |
| - Longo | 72 | 108 | 149 | 10 |
| - Picado (38 mm) | 72 | 85 | 118 | 79 |
| Feno de Alfafa | | | | |
| - Longo | 53 | 62 | 117 | 100 |
| - Picado (38 mm) | 53 | 44 | 84 | 72 |
| Palha de Aveia | | | | |
| - Longo | 84 | 163 | 194 | 100 |
| - Picado (38 mm) | 75 | 84 | 113 | 58 |
| Silagem de Milho | | | | |
| - Picado (19 mm) | 68 | 66 | 97 | 100 |
| - Picado (16 mm) | 62 | 60 | 96 | 99 |
| - Picado (6 mm) | 60 | 40 | 66 | 68 |
| Feno de Alfafa | | | | |
| - Picado (25 mm) | 55 | 52 | 95 | 100 |
| - Picado (5 mm) | 45 | 30 | 66 | 69 |

Adaptado de Mertens, (1997).

O fracionamento da fração fibrosa ainda pode ser feito na forma de FDN efetiva (FDNe) e FDN fisicamente efetiva (FDNpe). A FDNe é conceituada como a soma da habilidade total da FDN de um alimento derivado industrial em substituir a FDN de uma forragem, de maneira que a percentagem de gordura do leite seja mantida. Já a FDNpe está relacionada com as características físicas do alimento (principalmente tamanho de partícula) que influenciam a atividade mastigatória e a estratificação do conteúdo ruminal (SILVA E NEUMANN, 2012).

2.4.5 Minerais

Os minerais representam tudo o que não é orgânico na MS do alimento. A análise de cinzas (conteúdo total de minerais) é uma das mais simples, pois basta fazer a combustão completa da parte orgânica do alimento, a 600°C por tempo

suficiente para a completa combustão (SILVA E QUEIROZ, 2002). Contudo, as análises de minerais específicos requerem metodologias também específicas e mais elaboradas.

No organismo animal, diversas funções são desempenhadas pelos minerais que atuam como componentes estruturais, constituintes dos líquidos corporais, na manutenção do equilíbrio ácido-básico e da pressão osmótica, na polarização da membrana celular, na transmissão de impulsos nervosos, na formação de metaloenzimas, cofatores enzimáticos e na composição de hormônios (CASTRO, et.al., 2009). Os minerais considerados essenciais para os ruminantes são aqueles capazes de, quando suplementados, suprir de alguma deficiência clínica do animal. Os elementos exigidos em grandes quantidades são chamados de macroelementos: como o cálcio (Ca), o fósforo (P), o magnésio (Mg), o enxofre (S), o potássio (K), o sódio (Na) e o cloro (Cl). Já os elementos exigidos em quantidades menores (miligramas e/ou microgramas) são chamados de microelementos: como o ferro (Fe), o manganês (Mn), o cobre (Cu), o iodo (I), o cobalto (Co), o zinco (Zn), o selênio (Se), o molibdênio (Mo), o cromo (Cr) e o flúor (F) (NRC, 2001).

A partir do atendimento das exigências proteicas e energéticas, há necessidade de fornecer quantidades apropriadas de minerais para os bovinos leiteiros. Os minerais estão inseridos em rotas bioquímicas fundamentais. Sendo assim, a sua suplementação é importante para potencializar a utilização da proteína e da energia da dieta, favorecendo a eficiência produtiva. As deficiências clínica ou subclínica em minerais podem ocasionar prejuízos que podem ser determinantes para a viabilidade dos sistemas produtivos (MCDOWELL, 2002).

Em situações de produção de leite elevadas, onde se utilizam animais especializados, há necessidade de se promover a ingestão forçada de minerais, devido ao fato de os animais não conseguirem ingerir *ad libitum* a quantidade suficiente de minerais no cocho (MCDOWELL, 2002). As exigências de minerais para gado de leite (Tabela 2), geralmente são supridas pela adição no concentrado, e a quantidade adicionada deve considerar a fonte do mineral e sua disponibilidade biológica (CASTRO, et.al., 2009).

Tabela 2 - Exigências de minerais para lactação, gestação e crescimento em bovinos de leite (em quilogramas por dia).

| Mineral | Lactação | Gestação ¹ | Crescimento |
|---------|---|---|-------------------|
| Ca | Holandesa = 1,22 x PL4% Jersey = 1,45 x PL4% Outras raças = 1,37 x PL4% | $(9,83 \times (PVA^{0,22}) \times (PV^{-0,22})) \times (GPD/0,96)$ | |
| P | 0,9 x PL4% | $(1,2 + (4,635 \times (PVA^{0,22}) \times (PV^{-0,22}))) \times (GPD/0,96)$ | |
| Mg | 0,15 x PL4% | 0,33 | 0,45 x (GPD/0,96) |
| Cl | 1,15 x PL4% | 1 | 1,0 x (GPD/0,96) |
| K | 1,5 x PL4% | 1,027 | 1,6 x (GPD/0,96) |
| Na | 0,63 x PL4% | 1,39 | 1,4 x (GPD/0,96) |
| | | >100 dias=0,5 mg/dia | |
| Cu | 0,15 x PL4% | ≥100 a ≤225 dias = 1,5mg/dia <225 dias= 2mg/dia | 1,15 x (GPD/0,96) |
| I | 1,5 x (PV/100) | - | - |
| Fe | 1 x PL4% | 18 | 34 x (GPD/0,96) |
| Mn | 0,03 x PL4% | 0,3 | 0,7 x (GPD/0,96) |
| Zn | 4 x PL4% | 12 | 24 x (GPD/0,96) |

¹ referentes a vacas com tempo de gestação maior ou igual a 190 dias
PL4% - produção de leite corrigido para 4% de gordura; PV – peso vivo; GPD – ganho médio de peso diário ; PVA – peso vivo do na fase adulta.
Fonte: Adaptado NRC (2001).

2.4.6 Energia

A energia é o componente da dieta que mais limita a produção de leite e o desempenho de ruminantes. Dietas deficientes em energia reduzem o desempenho e causam perda de escore de condição corporal, problemas reprodutivos e podem diminuir a resistência a doenças. Por outro lado, o excesso de energia nas dietas aumenta o custo da alimentação, leva ao acúmulo de gordura nos animais e pode ocasionar problemas metabólicos (WEISS, 1998).

Para o balanceamento adequado de dietas, a estimação dos parâmetros de digestibilidade dos alimentos constitui aspecto preponderante para quantificação de seu teor energético, notadamente via NDT, propiciando o atendimento das exigências para manutenção e produção dos animais (DETMANN et al., 2006).

A digestibilidade verdadeira da PB, para a maioria dos alimentos, está entre 90% e 95%. Já a disponibilidade de energia dos alimentos pode variar de 10% até próximo aos 100% da sua energia bruta (energia gerada com a combustão). Com isso, o ajuste da concentração correta de energia utilizada para formulação de dietas é geralmente mais difícil do que o balanceamento de nutrientes (CAPELLE et al., 2001).

Estudos de métodos de predição do valor energético dos alimentos têm sido realizados para obter acurácia e precisão de forma rápida e econômica. Esses métodos devem ser suficientemente robustos para permitirem resultados semelhantes, realistas e confiáveis. A estimativa da energia por equações de predição tem sido uma alternativa aos métodos biológicos, utilizando a composição química dos alimentos como base para a predição da digestibilidade de alimentos em ruminantes (MAGALHÃES, 2007).

De acordo com o NRC (1988), o sistema de energia líquida (EL) fornece valores de disponibilidade de energia muito mais precisos que o NDT. Porém, este contém grande quantidade de informações disponíveis, por isso este sistema ainda é largamente adotado.

Assim, com o conhecimento do NDT ou da energia digestível (ED), todas as outras formas de expressar a energia dos alimentos podem ser calculadas por equações. É importante destacar que essas equações estimam suas variáveis, pois a realização de teste de digestão para todos os alimentos e todas as dietas seria de alto custo. As equações de predição partem do princípio de que muitos componentes químicos estão associados à concentração de energia disponível nos alimentos, relacionando disponibilidade de energia com composição química dos alimentos. Esta abordagem se constitui numa prática de adoção fácil, visto que as análises químicas são testes rápidos, relativamente baratos e executados rotineiramente (CAPELLE et al., 2001). As equações obtidas por análise de regressão são a maneira mais usada pelos laboratórios comerciais. Sua utilização é baseada em correlações negativas entre a concentração de fibra e a disponibilidade de energia (WEISS, 1998).

No NRC (2001) foi sugerida a adoção de método para a estimação do teor de NDT dos alimentos, a partir de conjunto de equações somativas nas quais se considera as frações dos alimentos (PB, EE, carboidratos não fibrosos - CNF e FDN) utilizadas para determinar o teor de NDT.

Diferentemente dos nutrientes, a energia não é uma porção física do alimento. A energia química presente nos alimentos (Energia Bruta) é obtida através da sua combustão completa até CO_2 , H_2O e cinzas. A quantidade de energia bruta de um alimento depende da sua composição química, mas guarda pouca relação com o que está disponível para o animal, devido a várias perdas que ocorrem no processo de digestão e metabolização. A primeira perda de energia que ocorre equivale à fração não digerida que se perde nas fezes (energia bruta das fezes). Essa perda varia de 10% até 70%. Assim, sobra a porção da energia química que é absorvida pelo organismo, chamada Energia Digestível. A segunda perda de energia ocorre no metabolismo da energia absorvida (digestível). Essa energia é perdida na urina e no gás CH_4 . Em ruminantes, a perda por gases é importante, por causa da fermentação ruminal. Descontando-se a energia do CH_4 na urina, chega-se à Energia Metabolizável (EM), ou energia disponível às células do animal. A terceira perda de energia ocorre pelo Incremento Calórico, que é a perda energética na forma de calor, chegando à Energia Líquida, que é efetivamente a energia disponível para o animal sobreviver e produzir. Parte da Energia Líquida vai para o metabolismo basal do animal conhecido como Energia Líquida de Manutenção. A outra parte da energia é utilizada para produção, para crescimento ou secreção dos produtos animais (carne, leite, gestação) (MEDEIROS E ALBERTINI, 2015).

2.4.7 Carboidratos não fibrosos

Para ruminantes, os carboidratos compreendem entre 70% e 80% das dietas e são fundamentais para o atendimento das exigências de energia, síntese de proteína microbiana e da saúde dos animais (MERTENS, 1996). São subdivididos em parede celular (carboidrato estrutural) e conteúdo celular (carboidrato não estrutural - CNE).

Outra proposta é a subdivisão dos carboidratos em não fibrosos (CNF), que compreendem uma fração facilmente e quase completamente digerida pela maioria dos animais, englobam os ácidos orgânicos, os mono e oligossacarídeos, as frutanas, o amido, a pectina e outros carboidratos, exceto as hemiceluloses e celulose encontradas na fração da Fibra em Detergente Neutro (FDN) (VAN SOEST, et.al. 1991, HALL 2003).

E mais um grupo de compostos integra o grupo de CNF; eles são denominados de polissacarídeos não amiláceos hidrossolúveis (PNA hidrossolúveis). Esses compostos são constituídos por frações não recuperadas no resíduo de FDN (solúveis em detergente neutro), mas que seriam resistentes às enzimas digestivas de mamíferos. Os PNA hidrossolúveis contêm vários componentes que são componentes da parede celular (beta-glucanas, pectinas, etc.), polissacarídeos de reserva, como galactanas, entre outros (MEDEIROS E MARINO, 2015).

Há grande variação quanto aos valores de CNF e CNE entre os alimentos. Essa diferença é causada pela pectina e ácidos orgânicos. A pectina faz parte dos CNF, mas não faz parte do CNE. A equação abaixo define a relação entre eles.

$$\text{CNF} = \text{CNE} + \text{PNA hidrossolúveis}$$

Para manter o ambiente ruminal estável é importante o equilíbrio no fornecimento de carboidratos fibrosos e não fibrosos. Os carboidratos não fibrosos apresentam alta taxa de fermentação, levando à redução do pH ruminal e influenciando o desenvolvimento da flora ruminal; já os carboidratos fibrosos (CF) apresentam baixa taxa de fermentação e estimulam a ruminação, bem como a maior salivagem do animal, o que auxilia no tamponamento do pH do rúmen. O principal produto da fermentação ruminal dos carboidratos são os ácidos graxos voláteis (AGVs), que são utilizados pelos ruminantes como principal fonte energética (OLIVEIRA, et.al., 2016).

O amido encontrado em diversos alimentos é a mais importante fonte de CNF da dieta e está amplamente distribuído em diversas espécies vegetais (OLIVEIRA, et.al., 2016). Em pequenas quantidades, ele ajuda no crescimento inicial das bactérias ruminais, reduz o tempo de colonização das partículas de alimentos pelas bactérias e como qualquer outro CNE, tem como características a alta taxa de fermentação, produção de ácido láctico como subproduto e redução do pH ruminal com consequente possibilidade de prejudicar a degradação da fibra. Já a celulose, as hemiceluloses e a pectina são os principais carboidratos estruturais e as principais fontes de energia na dieta de ruminantes. Oriundos dos alimentos vegetais, as hemiceluloses e a celulose têm degradabilidade ruminal entre 45-90% e 25-90%, respectivamente; isto porque elas estão associadas com outros compostos capazes de reduzir sua degradabilidade, particularmente a lignina (MEDEIROS E MARINO, 2015).

2.5 Exigências nutricionais de gado de leite

Além do conhecimento de que determinado alimento é capaz de suprir ao animal que o consome, o conhecimento da exigência por nutrientes e energia do lote de animais que serão alimentados é condição fundamental para a formulação eficiente das dietas. De acordo com Salman et al. (2011), pode-se conceituar exigência nutricional como sendo a quantidade de cada nutriente necessária para crescimento, manutenção, produção e reprodução de uma determinada categoria produtiva. Assim, simplificada, as exigências diárias estimadas em nutrientes e energia são, com base no nível de produção, peso corporal e estágio fisiológico.

Dentre os sistemas de alimentação mais comumente adotados em nosso país para os ruminantes, destacam-se o britânico, AFRC (1993); o americano, NRC (2001); o francês, INRA (2007); e o australiano, CSIRO (2007). Os modelos atuais estimam as exigências nutricionais e energéticas dos animais, consideram as interações entre alimentos, como energia e proteína, de maneira que as demandas, expressas na base diária, possam variar segundo as características dos alimentos utilizados. A adequação de dietas para vacas leiteiras tem permitido reduções consideráveis no fornecimento de proteína e excreção de nitrogênio pelos animais.

Na Tabela 3, são apresentadas as exigências nutricionais de vacas leiteiras em lactação estimadas com o modelo NRC (2001), utilizando dietas variadas, estágios da lactação e níveis de produção de leite e sendo verificadas grandes possibilidades de ajustes de dietas, com variados tipos de ingredientes, atendendo as variadas exigências animais. Assim, percebe-se que conhecer a composição bromatológica dos alimentos possibilita ajustes mais detalhados das dietas trazendo eficiência produtiva.

Tabela 3 - Exigências nutricionais de vacas leiteiras em lactação estimadas com o modelo NRC (2001) utilizando dietas variadas, estágios da lactação e níveis de produção de leite¹.

| | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 | Cenário 4 | Cenário 5 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Descrição animal: | | | | | |
| Idade, meses | 52 | 55 | 53 | 55 | 59 |
| Nº de partos | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Peso Corporal, Kg | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| Mudança de peso corpora, Kg/dia | - 0,40 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,68 |
| Dias em lactação | 45 | 120 | 60 | 120 | 250 |
| Dias de gestação | 0 | 50 | 0 | 50 | 170 |
| Escore de condição corporal | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 3,0 |
| Dados de produção: | | | | | |
| Produção de leite, Kg / d | 44 | 44 | 59 | 59 | 20 |
| Gordura de leite, % | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,7 |
| Proteína verdadeira de leite, % | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Lactose do leite, % | 4,78 | 4,78 | 4,78 | 4,78 | 4,78 |
| Consumo estimado pelo modo NRC(2001): | | | | | |
| Ingestão de matéria seca, Kg / d | 23,5 | 27 | 29,3 | 31,9 | 19,4 |
| Amostra de dieta utilizada no modelo NRC (2001), Kg de matéria seca / d: | | | | | |
| Silagem de milho normal | 10,7 | 12,8 | 10,9 | 14,5 | 8,8 |
| Feno de Forragem de leguminosas | 1,9 | 3,3 | 3,8 | 2,5 | 3,0 |
| Feno de Bermuda, Tifton-85 | --- | 1,1 | --- | --- | 2,0 |
| Feno de capim, C-3 | 0,9 | --- | --- | 1,2 | 3,0 |
| Sementes de algodão inteiras | --- | --- | 2,0 | --- | --- |
| Soja, farelo, solv. 48% CP | 3,0 | 2,9 | 1,7 | 4,3 | 0,2 |
| Soja, farinha, expelidores | 1,0 | 0,5 | --- | 0,8 | --- |
| Farinha de glúten de milho | --- | --- | 1,9 | --- | --- |
| Uréia | --- | --- | --- | --- | 0,08 |
| Grão de milho, flocos de vapor | --- | --- | --- | --- | 1,8 |
| Grão de milho, terra, oi úmido | 4,7 | --- | 8,1 | 7,0 | --- |
| Grão de milho, moído, seco | --- | 5,8 | --- | --- | --- |
| Sebo | 0,4 | --- | --- | 0,6 | --- |
| Sabonetes de cálcio de ácidos graxos | 0,1 | --- | 0,1 | 0,2 | --- |
| Carbonato de cálcio | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,04 |
| Fosfato monossódico (1 H ₂ O) | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 0,01 |
| Sal | 0,14 | 0,13 | 0,14 | 0,11 | 0,09 |
| Pré-mistura de vitaminas e minerais | 0,35 | 0,40 | 0,43 | 0,45 | 0,28 |
| Conteúdo de nutrientes dietéticos: | | | | | |
| % RDP | 10,2 | 9,7 | 9,7 | 9,6 | 9,6 |
| % RUP | 6,9 | 6,1 | 7,8 | 7 | 3,8 |
| % CP (% RDP +% RUP) | 17,1 | 15,8 | 17,5 | 16,6 | 13,4 |
| % de fósforo (P) | 0,38 | 0,36 | 0,40 | 0,38 | 0,29 |
| % de potássio (K) | 1,32 | 1,31 | 1,13 | 1,29 | 1,46 |

¹ Os alimentos foram escolhidos da biblioteca de alimentação do NRC (2001). Para uma avaliação precisa da dieta, o modelo NRC (2001) requer a descrição de animais e análise de alimentos para cada situação específica.

Adaptado do NRC (2001).

2.6 MATERIAL E MÉTODOS

Dados de composição químico-bromatológica de 97 alimentos concentrados (energéticos e proteicos), 36 coprodutos diversos, 11 fontes de minerais, 333 volumosos naturais (campo nativo, forragens verdes cultivadas para o inverno ou para o verão) e 107 volumosos conservados (como feno ou como silagem) habitualmente utilizados no estado do Rio Grande do Sul em dietas de bovinos de leite foram obtidos de publicações técnicas e científicas que descreveram coletas desses alimentos no respectivo estado. Também foram obtidos dados para os mesmos agrupamentos de alimentos do banco de dados do Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal da Embrapa Clima Temperado para alimentos coletados no Rio Grande do Sul, correspondendo a dados de análises de 799 amostra de alimentos.

Para 36 forrageiras presentes na região do Pampa do estado do Rio Grande do Sul, para as quais havia poucos ou nenhum dado disponível, foram feitas coletas do estrato pastejável, em pastagens situadas no município de Bagé (31°21'08.98" S 54°00'56.75" O) e foram analisados os teores matéria seca (MS) (AOAC, 1990; método 930.15), proteína bruta (PB) pelo método Kjeldahl (AOAC, 1990; método 991.22), extrato etéreo (EE) pelo processo Soxhlet (AOAC, 1990, método 925.38), matéria mineral ou cinzas (CZ) (AOAC, 1990; método 942.05), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) (VAN SOEST et al., 1991), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) pela determinação do teor de N, pelo método Kjeldahl no resíduo de FDN e FDA, respectivamente, e foi calculado o conteúdo de nutrientes digestíveis totais (NDT), conforme descrito no NRC (2001). Para todas as amostras de alimentos (coletadas na literatura ou das análises em laboratório), sempre que possível, foram calculados os teores de matéria orgânica ($MO = 100 - \%CZ$), carboidratos totais [$CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CZ)$], carboidratos não fibrosos [$CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%FDN + \%CZ)$], hemiceluloses ($HEM = \%FDN - \%FDA$) e celulose ($CEL = \%FDA - \%LIG$).

Adicionalmente aos componentes bromatológicos descritos acima, sempre que disponíveis para os alimentos cujos dados foram obtidos na literatura, foram utilizados os teores de minerais específicos (Ca, P, K, Mg, Na, Fe e Zn), das

digestibilidades da matéria seca (DMS) e da matéria orgânica (DMO) e dos conteúdos de energia digestível (ED) e de energia metabolizável (EM).

Alguns alimentos oriundos de uma mesma espécie vegetal foram agrupados por cultivar, tipo de processamento, idade de colheita ou dias de rebrota, tendo em vista a possibilidade de ampla variação na sua composição químico-bromatológica, devido ao efeito desses fatores. Foram excluídos dados que apresentaram alguma dúvida de identificação do alimento ou com valores não lógicos para algum componente de composição, que poderiam gerar equívocos nas médias tabeladas. Após essa exclusão, os dados úteis de cada amostra de determinado alimento (coletadas em literatura ou análise de laboratório) foram organizados em planilhas do software Microsoft Excel, considerando o agrupamento do alimento (concentrado energético, concentrado proteico, coproduto, fonte de mineral, volumoso natural na forma de pastagem cultivada de inverno e de verão ou pastagem nativa, ou volumoso conservado como feno e ou silagem). Os dados dos componentes químico-bromatológicos foram descritos em tabelas por alimento, apresentando a média aritmética, número de observações utilizadas para gerar essa média e desvio padrão dos dados em relação à média do componente do alimento. Para cálculos de média aritmética e desvio padrão da média foram usados os recursos de fórmulas disponíveis no Microsoft Excel.

No total foram confeccionadas 188 tabelas para alimentos distintos: 25 tabelas para concentrados energéticos, seis tabelas para concentrados proteicos, 11 tabelas para coprodutos, 10 tabelas para fontes de minerais, 23 tabelas para volumosos conservados secos (feno) e 18 tabelas para alimentos conservados úmidos (silagens) e 95 tabelas para volumosos naturais (forragem verde), que foram subdivididas em 30 tabelas para forragens de campo nativo, 21 tabelas para forragens cultivadas para o inverno e 44 tabelas para forragens cultivadas para o verão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Concentrados

São classificados em alimentos concentrados os que possuem menos de 18% de fibra bruta (FB) e divididos em concentrados energéticos: (alimentos que contêm menos de 20% de proteína bruta) e concentrados proteicos: (alimentos que contêm mais de 20% de PB (Gonçalves, et.al.2009).

Das 31 tabelas confeccionadas para alimentos concentrados, 26 apresentam valores médios de composição de concentrados energéticos e apenas cinco de concentrados proteicos. Obteve-se dados suficientes para caracterização de aproximadamente 70% dos alimentos concentrados, apresentados nas atuais tabelas quanto aos teores de MS, MO, PB, CHOT, CNF, CEL, HCEL, FDN, FDA e EE. Contudo, os dados obtidos permitiram a caracterização de menos de 40% desses alimentos quanto ao conteúdo energético (índices de digestibilidade ou teores de ED e de EM); informação imprescindível para emprego desse agrupamento de alimentos em balanceamento de dietas para bovinos. Destaca-se ainda que, com exceção das informações sobre os teores de Ca e P, as informações para os demais minerais abrangem, no máximo, cerca de 30% dos alimentos deste agrupamento. Esses fatos indicam que a geração de dados sobre conteúdo energético e composição mineral de alimentos concentrados devem ser priorizados no estado do Rio Grande do Sul.

3.1.1. Concentrados energéticos

Entre os 25 concentrados energéticos, cujas composições químico-bromatológicas estão apresentados na Tabela 4 até a Tabela 28, estão grãos integrais ou não, alimentos processados, produtos de processamento vegetal, tubérculos e raízes. Neste agrupamento, destaca-se a presença de oito alimentos gerados com o arroz (*Oryza sativa*) – farelos, grãos integrais e sem casca, óleo e silagem de grão úmido (Tabelas 4 até 11). Este fato está relacionado à condição histórica de destaque do estado do Rio Grande do Sul como maior produtor nacional

deste cereal, que, segundo dados do IBGE (2018), tem respondido por mais da metade da produção nacional.

Nas composições dos concentrados energéticos, verificou-se grande amplitude na faixa de teores de MS, variando de 14% obtido para a beterraba (*Beta vulgaris*) (Tabela 16) até 100% obtido para o óleo do arroz (*Oryza sativa*) (10). Verificou-se a possibilidade de variação significativa na concentração de nutrientes nesses alimentos na forma como são adicionados às dietas devido apenas à variação no teor de umidade. Entre os 25 concentrados energéticos que apresentam as médias de PB tabeladas, também foi notada ampla variação no conteúdo proteico, com o valor mínimo de 2% de PB na média obtido para a beterraba até o valor máximo de 19,31% de PB obtido para o feijão Azuqui (*Vigna angularis*) Tabela (19).

Embora os alimentos deste agrupamento sejam geralmente inseridos nas dietas dos bovinos, visando aumentar o seu conteúdo energético, somente para 30% dos alimentos tabelados foram observados dados de NDT e para apenas 11, oito e sete alimentos dos 25 deste agrupamento tiveram dados de DMS, DMO e de energia (ED ou EM), respectivamente, obtidos para compor as respectivas tabelas. Esta condição ratifica a consideração de que há necessidade de se ampliar a geração de dados acerca do conteúdo energético de alimentos utilizados para bovinos no Rio Grande do Sul. Alternativamente, enquanto esses dados não estão disponíveis, tendo em vista a inexistência de dados de componentes utilizados para cálculo do NDT de acordo com o NRC (2001), especificamente a fração de PIDA, contida na PB e de LIG, o cálculo de NDT para parte dos alimentos apresentados neste agrupamento poderia ser efetuado, empregando a equação apresentada por Capelle et al. (2001), que utiliza apenas o conteúdo de FDA para estimar o valor de NDT de alimentos concentrados: $NDT = 60,04 - 0,6083 * \%FDA$ ($r^2=0,87$). Esta proposta é corroborada por Capelle et al. (2001) quando concluíram que, devido ao alto coeficiente de determinação, este tipo de equação pode ser empregado para estimar o conteúdo de NDT, com certa precisão.

Os teores de carboidratos (CHOT e CNF) e de componentes da parede celular (FDN, FDA e LIG) também apresentaram faixas de variação dilatadas entre os alimentos deste agrupamento. Para o grão de colza gerou-se o dado de apenas 28,5% de CHOT, o que está relacionado aos seus mais elevados teores de PB e EE entre os concentrados energéticos aqui tabelados. Já os demais alimentos

apresentaram teores de CHOT sempre acima de 50%, com destaque para teores acima de 90% obtidos para a batata (*Solanum tuberosum*) (Tabela 13), para a batata doce (*Ipomoea batatas*) sem processamento (Tabela 14) e para a raspa de mandioca (*Manihot esculenta*) (Tabela 19). A raspa de mandioca e o grão de arroz sem casca (Tabela 9) apresentaram os teores superiores de CNF neste agrupamento, acima de 85%.

O mais baixo teor de FDN no agrupamento, de apenas 5,3%, foi obtido para o grão de arroz sem casca e os mais elevados foram obtidos para o grão de arroz integral (com casca) (58,0%, Tabela 8), grão de centeio (*Secale cereale*) (58,9%, Tabela 17) e casca (casquinha) de soja (*Glycine max*) (62,9%, Tabela 24). Esta variação de mais de 10 vezes no conteúdo de FDN do arroz sem e com casca (derivações de alimentos de uma mesma origem) demonstra a necessidade de acesso à informação detalhada sobre a composição dos alimentos, para que estes sejam incluídos em dietas para bovinos, visando atender alguma necessidade nutricional específica. Há ainda que se considerar, conforme descrito por Detmann et al. (2008), que os atuais sistemas para predição de energia de alimentos para bovinos requerem informações específicas e detalhadas sobre os componentes em alimentos e dietas capazes de gerar contribuição energética para o animal (PB, CNF, FDN e EE).

Os teores médios de EE variaram de valores abaixo de 1% para amostras de tubérculos [batata (Tabela 13) e batata doce (Tabela 14)] e raízes [beterraba (Tabela 16) e raspa de mandioca (Tabela 19)] até 99,3% obtido para o óleo de arroz. De acordo com Marx (2018), devido ao alto conteúdo energético (cerca de 2,25 vezes o valor de energia digestível dos carboidratos de grãos), a adição de alimentos ricos em óleos ou gorduras em dietas de bovinos tem sido indicada para aumentar a densidade energética da ração e minimizar os riscos de ocorrência de problemas metabólicos associados com dietas altas em grãos. Contudo, conforme Jenkins (1993), a fração de EE apresenta interação com demais componentes da dieta no seu metabolismo ruminal, podendo reduzir a digestibilidade da fração fibrosa, dependendo de fatores que incluem o nível de gordura ou óleo na dieta. Por este motivo, a recomendação geral é para que seja respeitado o nível máximo de aproximadamente 6% de EE nas dietas dos bovinos. Assim sendo, destaca-se a necessidade de cuidado adicional para a inclusão dos concentrados energéticos, aqui tabelados com mais altos teores de EE (especialmente o grão integral de colza

além do óleo de arroz) para que não seja ultrapassado o limite preconizado de 6% de EE na MS da dieta.

Em regra, considera-se que os resultados tabelados para este agrupamento de alimentos estão de acordo com os dados obtidos para os mesmos alimentos contidos nas tabelas do CQBAL 4.0 (Valadares Filho et al. 2018). Salienta-se, todavia, que as atuais tabelas ampliam o número de bibliotecas para acesso à composição químico-bromatológica dos alimentos que podem ser utilizados para bovinos de leite no estado do Rio Grande do Sul e que pequenas diferenças entre bibliotecas observadas para componentes específicos dos alimentos podem impactar significativamente na eficiência de uso do alimento pelos bovinos. Por exemplo, o teor de NDT, tabelado no presente estudo, para o farelo de arroz integral (Tabela 6) foi inferior em cerca de 8% ao valor observado de NDT para esse mesmo alimento no CQBAL 4.0, o que implica que o uso do dado de uma ou de outra biblioteca poderá ampliar o fator de se estar sub ou superestimando o conteúdo energético do alimento realmente disponível para alimentar os animais.

Quanto aos tores de minerais específicos para os alimentos apresentados neste agrupamento, apenas os teores de Ca e P foram obtidos e tabelados para cerca de 60% dos alimentos. Os demais componentes minerais apareceram no máximo em 30% dos dados da base utilizada para confecção das tabelas do agrupamento, ratificando a necessidade de geração de dados sobre composição mineral de alimentos para gado de leite no estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 4 - ARROZ (*Oryza sativa*) – FARELO DESENGORDURADO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|--------|---|---|
| MS (%) | 88,24 | 1 | - |
| MO (%) | 87,89 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,84 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 69,98 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 9,69 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 11,47 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 25,87 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 14,00 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 44,51 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,31 | 1 | - |
| FB (% MS) | 9,84 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,66 | 1 | - |
| CZ (%) | 11,52 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,09 | 1 | - |
| P (% MS) | 2,28 | 1 | - |
| k (% MS) | 1,74 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 1,18 | 1 | - |
| Na (% MS) | 0,06 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 203,46 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 114,07 | 1 | - |

Tabela 5 - ARROZ (*Oryza sativa*) – FARELO DESFINITIZADO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 90,80 | 1 | - |
| PB (% MS) | 18,00 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 66,06 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 44,89 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 21,17 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,65 | 1 | - |
| CZ (%) | 14,29 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,31 | 1 | - |
| P (% MS) | 2,04 | 1 | - |

Tabela 6 - ARROZ (*Oryza sativa*) – FARELO INTEGRAL.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 89,18 | 2 | 0,057 |
| MO (%) | 88,55 | 2 | 0,170 |
| PB (% MS) | 12,97 | 2 | 0,198 |
| NDT (%) | 74,93 | 1 | - |
| DMS (%) | 77,49 | 2 | 4,179 |
| DMO (%) | 77,03 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 3,30 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,71 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 60,85 | 2 | 0,509 |
| CEL (% MS) | 9,72 | 2 | 3,847 |
| HCEL (% MS) | 13,72 | 2 | 4,936 |
| FDN (% MS) | 29,34 | 2 | 8,938 |
| FDA (% MS) | 15,62 | 2 | 4,002 |
| CNF (% MS) | 31,51 | 2 | 9,447 |
| LIG (% MS) | 5,90 | 2 | 0,156 |
| FB (% MS) | 11,57 | 2 | 5,289 |
| EE (% MS) | 15,70 | 2 | 0,891 |
| CZ (%) | 10,48 | 2 | 1,202 |
| Ca (% MS) | 0,11 | 2 | 0,007 |
| P (% MS) | 1,30 | 2 | 0,962 |
| k (% MS) | 1,52 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,82 | 1 | - |
| Na (% MS) | 0,05 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 94,85 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 69,89 | 1 | - |

Tabela 7 - ARROZ (*Oryza sativa*) – FARELO PARBOLIZADO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|--------|---|---|
| MS (%) | 91,18 | 1 | - |
| MO (%) | 92,31 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,24 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 51,82 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 10,08 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 21,02 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 40,76 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 19,74 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 18,75 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 9,66 | 1 | - |
| EE (% MS) | 24,25 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,69 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,09 | 1 | - |
| k (% MS) | 0,91 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,79 | 1 | - |
| Na (% MS) | 0,09 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 81,03 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 143,82 | 1 | - |

Tabela 8 - ARROZ (*Oryza sativa*) – GRÃO COM CASCA.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|---|
| MS (%) | 89,10 | 1 | - |
| MO (%) | 84,77 | 1 | - |
| PB (% MS) | 8,23 | 1 | - |
| NDT (%) | 56,09 | 1 | - |
| DMS (%) | 53,56 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,47 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,03 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 82,09 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 12,60 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 57,96 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 45,36 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 14,68 | 1 | - |
| FB (% MS) | 37,65 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,9 | 1 | - |
| CZ (%) | 15,23 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,09 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,08 | 1 | - |

Tabela 9 - ARROZ (*Oryza sativa*) – GRÃO SEM CASCA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 86,16 | 1 | - |
| MO (%) | 98,71 | 2 | 0,460 |
| PB (% MS) | 8,52 | 2 | 0,071 |
| CHOT (% MS) | 89,34 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 2,50 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 5,31 | 2 | 1,450 |
| FDA (% MS) | 3,83 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 85,06 | 1 | - |
| FB (% MS) | 0,55 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,22 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,30 | 2 | 0,459 |
| Ca (% MS) | 0,04 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,16 | 1 | - |
| k (% MS) | 0,19 | 1 | - |
| Na (% MS) | 0,02 | 1 | - |

Tabela 10 - ARROZ (*Oryza sativa*) – ÓLEO.

| Componente | média | n | S |
|------------|--------|---|---|
| MS (%) | 100,00 | 1 | - |
| EE (% MS) | 99,28 | 1 | - |

Tabela 11 - ARROZ (*Oryza sativa*) – SILAGEM GRÃO ÚMIDO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 61,03 | 1 | - |
| MO (%) | 93,44 | 1 | - |
| PB (% MS) | 11,35 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 13,84 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 39,17 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 25,33 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,56 | 1 | - |

Tabela 12 - AVEIA BRANCA (*Avena sativa*) - GRÃO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 87,66 | 1 | - |
| MO (%) | 93,47 | 1 | - |
| PB (% MS) | 15,19 | 1 | - |
| DMS (%) | 64,16 | 1 | - |
| DMO (%) | 68,62 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 79,32 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 5,30 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 18,67 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 28,41 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 23,60 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 50,91 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,55 | 1 | - |
| FB (% MS) | 8,94 | 1 | - |
| EE (% MS) | 4,13 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,36 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,39 | 1 | - |
| k (% MS) | 2,74 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,24 | 1 | - |

Tabela 13 - BATATA (*Solanum tuberosum*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|---|
| MS (%) | 29,12 | 1 | - |
| MO (%) | 98,42 | 1 | - |
| PB (% MS) | 3,09 | 1 | - |
| NDT (%) | 84,59 | 1 | - |
| DMS % | 85,29 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 3,73 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 3,06 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 95,03 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 14,94 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 19,58 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 4,64 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 75,45 | 1 | - |
| FB (% MS) | 3,85 | 1 | - |
| EE (% MS) | 0,30 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,58 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,33 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,08 | 1 | - |

Tabela 14 - BATATA DOCE (*Ipomoea batatas*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 96,85 | 2 | 0,863 |
| PB (% MS) | 6,02 | 2 | 3,437 |
| CHOT (% MS) | 93,27 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 22,50 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 28,83 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 6,33 | 1 | - |
| FB (% MS) | 3,21 | 1 | - |
| EE (% MS) | 0,60 | 1 | - |
| CZ (%) | 3,15 | 2 | 0,863 |
| Ca (% MS) | 0,05 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,11 | 1 | - |

Tabela 15 - BATATA DOCE (*Ipomoea batatas*) - FARELO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 86,90 | 1 | - |
| MO (%) | 95,76 | 1 | - |
| PB (% MS) | 4,29 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 8,34 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 15,07 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 6,72 | 1 | - |
| CZ (%) | 4,24 | 1 | - |

Tabela 16 - BETERRABA (*Beta vulgaris*).

| Componente | média | n | S |
|------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 14,00 | 2 | 4,243 |
| PB (% MS) | 2,00 | 2 | 0,990 |
| EE (% MS) | 0,40 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,18 | 2 | 0,014 |
| P (% MS) | 0,12 | 2 | 0,106 |

Tabela 17 - CENTEIO (*Secale cereale*) - GRÃO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 88,35 | 1 | - |
| MO (%) | 98,24 | 1 | - |
| PB (% MS) | 18,12 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 78,20 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 31,15 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 58,94 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 27,79 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 19,26 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,92 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,76 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,68 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,42 | 1 | - |
| k (% MS) | 2,86 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,24 | 1 | - |

Tabela 18 - CEVADA (*Hordeum vulgare*) - GRÃO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|---|
| MS (%) | 89,90 | 1 | - |
| MO (%) | 91,51 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,40 | 1 | - |
| NDT (%) | 76,80 | 1 | - |
| DMS (%) | 76,62 | 1 | - |
| ED Mcal/kg/MS | 3,39 | 1 | - |
| EM Mcal/kg/MS | 2,78 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 77,61 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 6,76 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 22,53 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 15,77 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 55,08 | 1 | - |
| FB (% MS) | 13,09 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,50 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,49 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,05 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,37 | 1 | - |

Tabela 19 - FEIJÃO AZUQUI (*Vigna angularis*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 85,05 | 2 | 14,439 |
| MO (%) | 88,01 | 3 | 1,072 |
| PB (% MS) | 19,31 | 3 | 4,829 |
| HCEL (% MS) | 16,00 | 4 | 5,532 |
| FDN (% MS) | 44,83 | 4 | 5,205 |
| FDA (% MS) | 28,83 | 4 | 3,898 |
| CZ (%) | 11,99 | 3 | 1,072 |

Tabela 20 - MANDIOCA (*Manihot esculenta*) - RASPA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS % | 89,05 | 2 | 0,184 |
| MO % | 99,13 | 1 | - |
| PB (% MS) | 2,00 | 3 | 0,381 |
| DMS % | 98,50 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 96,87 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 3,70 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 7,80 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 10,25 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 3,20 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 86,62 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 0,30 | 1 | - |
| FB (% MS) | 2,55 | 2 | 0,071 |
| EE (% MS) | 0,33 | 3 | 0,035 |
| CZ (% MS) | 1,15 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,21 | 2 | 0,085 |
| P (% MS) | 0,03 | 1 | - |

Tabela 21 - MILHETO (*Pennisetum glaucum*) - GRÃO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 88,07 | 1 | - |
| MO (%) | 97,70 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,07 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 82,40 | 1 | - |
| FB (% MS) | 4,26 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,23 | 1 | - |
| CZ (%) | 2,30 | 1 | - |

Tabela 22 - MILHO (*Zea mays*) - GRÃO/FUBÁ.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 86,27 | 7 | 1,887 |
| MO (%) | 98,27 | 7 | 0,585 |
| PB (% MS) | 8,24 | 8 | 0,720 |
| NDT (%) | 80,00 | 1 | - |
| DMS (%) | 95,09 | 1 | - |
| DMO (%) | 95,24 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 85,87 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 3,37 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 14,92 | 7 | 7,251 |
| FDN (% MS) | 20,09 | 8 | 8,262 |
| FDA (% MS) | 3,86 | 7 | 1,259 |
| CNF (% MS) | 71,91 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 0,87 | 1 | - |
| FB (% MS) | 2,31 | 2 | 0,276 |
| EE (% MS) | 3,79 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,67 | 7 | 0,571 |
| Ca (% MS) | 0,03 | 2 | 0,007 |
| P (% MS) | 0,24 | 1 | 0,014 |
| K (% MS) | 0,28 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,12 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 17,32 | 1 | - |

Tabela 23 - MILHO (*Zea mays*) - SILAGEM GRÃO ÚMIDO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 38,20 | 1 | - |
| MO (%) | 98,30 | 2 | 0,028 |
| PB (% MS) | 8,02 | 3 | 1,068 |
| NDT (%) | 85,95 | 1 | - |
| DMS (%) | 86,80 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 3,79 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 3,11 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 9,80 | 2 | 9,001 |
| FDN (% MS) | 12,48 | 2 | 8,980 |
| FDA (% MS) | 2,63 | 3 | 0,091 |
| FB (% MS) | 2,15 | 2 | 0,127 |
| EE (% MS) | 3,96 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,70 | 2 | 0,028 |

Tabela 24 - POLPA DE CITROS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 86,90 | 1 | - |
| MO (%) | 95,89 | 1 | - |
| PB (% MS) | 7,73 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 82,48 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 21,08 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 3,02 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 25,59 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 22,57 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 56,89 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 1,49 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,45 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,34 | 1 | - |

Tabela 25 - SOJA (*Glycine max*) - CASCA.

| Componente | média | n | S |
|---------------|--------|---|--------|
| MS (%) | 88,94 | 3 | 1,130 |
| MO (%) | 93,55 | 4 | 1,971 |
| PB (% MS) | 14,24 | 4 | 3,306 |
| NDT (%) | 58,87 | 2 | 5,791 |
| DMS (%) | 56,55 | 2 | 6,293 |
| DMO (%) | 63,70 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,63 | 2 | 0,304 |
| EM MCal/kg/MS | 2,19 | 2 | 0,290 |
| CHOT (% MS) | 73,45 | 3 | 5,959 |
| CEL (% MS) | 37,86 | 2 | 12,063 |
| HCEL (% MS) | 18,24 | 3 | 1,888 |
| FDN (% MS) | 62,88 | 3 | 7,019 |
| FDA (% MS) | 45,28 | 3 | 6,020 |
| CNF (% MS) | 10,57 | 3 | 2,783 |
| LIG (% MS) | 6,83 | 2 | 3,345 |
| FB (% MS) | 34,82 | 3 | 4,586 |
| EE (% MS) | 5,11 | 3 | 0,468 |
| CZ (%) | 6,41 | 4 | 1,990 |
| Ca (% MS) | 0,49 | 2 | 0,057 |
| P (% MS) | 0,16 | 2 | 0,014 |
| K (% MS) | 1,51 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,23 | 1 | - |
| Na (% MS) | 0,01 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 604,00 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 50,00 | 1 | - |

Tabela 26 - SORGO (*Sorghum bicolor*) - GRÃO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 86,79 | 1 | - |
| MO (%) | 98,65 | 1 | - |
| PB (% MS) | 8,92 | 1 | - |
| DMS (%) | 79,82 | 1 | - |
| DMO (%) | 80,95 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 86,69 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 6,71 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 16,26 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 9,55 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 70,43 | 1 | - |
| FB (% MS) | 3,24 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,73 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,66 | 1 | - |

Tabela 27 - TRIGO (*Triticum aestivum*) - FARELO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 87,97 | 3 | 1,683 |
| MO (%) | 94,67 | 3 | 1,083 |
| PB (% MS) | 16,44 | 3 | 0,930 |
| NDT (%) | 79,99 | 1 | - |
| DMS (%) | 80,16 | 1 | - |
| DMO (%) | 75,44 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 3,53 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,89 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 74,48 | 2 | 1,138 |
| CEL (% MS) | 9,57 | 2 | 2,609 |
| HCEL (% MS) | 30,12 | 3 | 4,501 |
| FDN (% MS) | 42,81 | 3 | 3,848 |
| FDA (% MS) | 12,69 | 3 | 1,916 |
| CNF (% MS) | 33,84 | 2 | 2,206 |
| LIG (% MS) | 3,48 | 2 | 0,035 |
| FB (% MS) | 9,65 | 2 | 0,481 |
| EE (% MS) | 3,29 | 2 | 0,177 |
| CZ (%) | 5,19 | 3 | 0,858 |

Tabela 28 - TRIGO (*Triticum aestivum*) – GRÃO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 89,06 | 1 | - |
| MO (%) | 98,19 | 1 | - |
| PB (% MS) | 14,17 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 82,58 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 30,29 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 33,60 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 3,31 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 48,98 | 1 | - |
| FB (% MS) | 2,50 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,45 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,80 | 1 | - |

3.1.2. Concentrados proteicos

Apenas seis alimentos considerados como concentrados proteicos com teor médio de 38,5% de PB tiveram sua composição apresentada nas tabelas do atual trabalho. Neste agrupamento estão farelos de oleaginosas [colza (*Brassica napus*), girassol (*Helianthus annuus*) e soja (*Glycine max*)], o grão integral da soja e a farinha de ostras. Os teores médios de PB para os alimentos variaram de 33,7% obtido para a farinha de ostras (Tabela 31) a 46,5% encontrado para o farelo de soja (Tabela 33), enquanto teores intermediários foram obtidos para as médias dos farelos de colza (29) e de girassol (32) e do grão de soja (Tabela 34), com teores de 39,7%, 35,5% e 37,1%, respectivamente.

Embora os dados disponíveis no banco tenham permitido gerar dados de PB para todos os alimentos deste agrupamento, não havia dados disponíveis de teores de PIDN e PIDA que, conforme descrito no NRC (2001), que sejam relevantes para inferir sobre o aproveitamento da fração proteica contida na PB. Além disso, devido à baixa ocorrência nos bancos de dados acessados neste estudo acerca do fracionamento de proteínas e carboidratos do CNCPS (*Cornell Net Carbohydrate and Protein System*) (SNIFFEN et al., 1992), essas frações não foram apresentadas neste trabalho. Essas lacunas de informações nas atuais tabelas impedem avaliações críticas sobre qualidade da proteína dos alimentos deste agrupamento, considerando suas características químicas ou físicas; também impedem formulações de dietas com os dados apresentado para esses alimentos,

empregando o modelo do CNCPS, que, geralmente, representam ganhos de eficiência nas formulações por estimar o escape de nutrientes para o intestino e adequar a digestão ruminal de proteínas e de carboidratos, visando à maximização da produção microbiana no rúmen e reduzir a perda de N da dieta.

Tabela 29 - COLZA (*Brassica napus* L.) - FARELO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS % | 91,21 | 2 | 2,256 |
| MO % | 93,32 | 2 | 0,544 |
| PB (% MS) | 39,68 | 2 | 0,453 |
| CHOT (% MS) | 48,40 | 2 | 4,759 |
| HCEL (% MS) | 9,49 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 32,89 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 23,40 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 18,87 | 1 | - |
| FB (% MS) | 13,84 | 2 | 5,197 |
| EE (% MS) | 5,24 | 2 | 4,667 |
| CZ (% MS) | 6,69 | 2 | 0,544 |
| Ca (% MS) | 0,65 | 1 | - |
| P (% MS) | 1,34 | 1 | - |

Tabela 30 - COLZA (*Brassica napus*) - GRÃO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 93,32 | 1 | - |
| MO (%) | 95,92 | 1 | - |
| PB (% MS) | 23,60 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 28,66 | 1 | - |
| FB (% MS) | 5,69 | 1 | - |
| EE (% MS) | 43,66 | 1 | - |
| CZ (%) | 4,08 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,24 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,81 | 1 | - |

Tabela 31 - FARINHA DE OSTRAS.

| Componente | média | n | S |
|------------|-------|---|---|
| MS (%) | 95,65 | 1 | - |
| PB (% MS) | 33,65 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 36,22 | 1 | - |
| P (% MS) | 5,30 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,36 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 4,64 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 2,56 | 1 | - |

Tabela 32 - GIRASSOL (*Helianthus annuus*) - FARELO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 88,83 | 4 | 1,222 |
| MO (%) | 93,62 | 3 | 1,689 |
| PB (% MS) | 35,48 | 4 | 5,140 |
| CHOT (% MS) | 49,51 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 12,61 | 2 | 0,862 |
| FDN (% MS) | 32,90 | 3 | 7,521 |
| FDA (% MS) | 23,36 | 2 | 6,639 |
| CNF (% MS) | 22,77 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,00 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,38 | 3 | 1,689 |
| Ca (% MS) | 0,19 | 1 | - |
| P (% MS) | 1,06 | 1 | - |

Tabela 33 - SOJA (*Glycine max*) - FARELO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 87,43 | 2 | 1,683 |
| MO (%) | 93,78 | 2 | 0,396 |
| PB (% MS) | 46,47 | 3 | 2,054 |
| NDT (%) | 73,00 | 1 | - |
| DMS (%) | 92,45 | 1 | - |
| DMO (%) | 85,49 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 42,72 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 5,55 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 4,98 | 2 | 0,113 |
| FDN (% MS) | 16,54 | 3 | 3,149 |
| FDA (% MS) | 9,55 | 2 | 0,643 |
| CNF (% MS) | 28,17 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 1,95 | 1 | - |
| FB (% MS) | 6,23 | 1 | 0,382 |
| EE (% MS) | 1,96 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,22 | 2 | 0,396 |
| Ca (% MS) | 0,30 | 2 | 0,007 |
| P (% MS) | 0,61 | 2 | 0,057 |
| Mg (% MS) | 0,27 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 52,72 | 1 | - |

Tabela 34 - SOJA (*Glycine max*) - GRÃO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|--------|---|--------|
| MS (%) | 92,78 | 7 | 2,256 |
| MO (%) | 94,81 | 3 | 0,136 |
| PB (% MS) | 37,11 | 7 | 2,328 |
| NDT (%) | 87,00 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 37,50 | 2 | 2,779 |
| HCEL (% MS) | 10,57 | 2 | 5,325 |
| FDN (% MS) | 19,67 | 3 | 5,945 |
| FDA (% MS) | 11,36 | 3 | 0,557 |
| CNF (% MS) | 21,68 | 1 | - |
| FB (% MS) | 7,06 | 3 | 1,729 |
| EE (% MS) | 18,79 | 2 | 0,552 |
| CZ (%) | 5,09 | 3 | 0,273 |
| Ca (% MS) | 0,25 | 4 | 0,029 |
| P (% MS) | 0,58 | 4 | 0,051 |
| Mg (% MS) | 0,28 | 2 | 0,007 |
| Fe (mg/Kg) | 139,74 | 2 | 67,960 |
| Zn (mg/Kg) | 54,20 | 2 | 12,869 |

3.2. Coprodutos

Coprodutos decorrem do processamento industrial de alimentos com o desenvolvimento de insumos, ingredientes e produtos presentes em resíduos agroindustriais (Embrapa Agroindústria de alimentos, 2018) .

Os 11 alimentos apresentados neste agrupamento, da Tabela 35 até a Tabela 45, foram caracterizados como coprodutos que incluem palhas de culturas de grãos, parte área ou fração da parte aérea residuais da colheita de tubérculo ou de capim e produtos originados no processamento industrial que não configuram o produto objeto da industrialização.

Tendo em vista a grande diversidade dos alimentos utilizados para geração desses coprodutos, foram obtidas variações extremas para os componentes químicos e bromatológicos tabelados. Os teores de MS variaram de menos que 10% para o bagaço do processamento da maçã (*Pirus malusm*) (Tabela 41) até cerca de 90% para as palhas de arroz (*Oryza sativa*) (Tabela 35), de aveia (*Avena sp.*) (Tabela 36) e de trigo (*Triticum aestivum*) (Tabela 44) e bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) (Tabela 39). Mais uma vez, considerando que os dados de composição químico-bromatológica estão tabelados em base de MS, esta variação

indica que um alimento com alta umidade (baixo teor de MS) pode ser demandado em alta quantidade na dieta para suprir a exigência de determinado nutriente, requerido pelo animal, enquanto outro alimento do mesmo agrupamento, com conteúdo similar desse nutriente, mas com alto teor de MS terá menor nível de inclusão na dieta para suprir a mesma exigência. Tendo em vista que, de acordo com Roche et al. (2013), vacas de leite geralmente apresentam períodos de limitação na capacidade de ingestão de alimentos em quantidade suficiente para atender suas exigências nutricionais, especialmente no início da lactação (período de transição), o conteúdo de MS (ou de umidade) dos alimentos na forma como são fornecidos constitui um fator que deve ser considerado para formulação das dietas para este tipo de animal.

Os teores de PB tabelados para este agrupamento apresentaram valores bastante reduzidos (abaixo de 5%) para as palhas de arroz (Tabela 35) de aveia (Tabela 36) e de trigo (Tabela 44), bagaços do processamento industrial da cana-de-açúcar (Tabela 39) e da mandioca (Tabela 42); valor também baixo de 5,8% para o colmo do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) (Tabela 40) até valores médios elevados de 26,8% para as folhas da batata doce (*Ipomoea batatas*) (Tabela 37) e 27,7% para o resíduo de cervejaria (Tabela 43). Valores intermediários de PB de 9,8%, 11,5% e 15,9% foram verificados para o bagaço do processamento industrial de maçã (Tabela 41), rama de batata doce (toda a parte aérea) (38) e para o bagaço de uva (Tabela 45), respectivamente. Também para este agrupamento, o banco de dados acessado não permitiu gerar valores de componentes que permitiriam qualificar a fração proteica dos alimentos (PIDN, PIDA, proteína degradável e não degradável no rúmen – PDR e PNDR, respectivamente), informação que seria particularmente importante para os alimentos com médias de PB mais elevadas.

Foram poucos os alimentos deste agrupamento que apresentaram resultados de valores energéticos no banco de dados acessado, tendo sido geradas apenas três médias de NDT e quatro de DMS para o total de 11 alimentos apresentados. Nesse caso, destacou-se o baixo valor energético apresentado pela palha de aveia (Tabela 36) e pelo bagaço da cana-de-açúcar (Tabela 39), com médias de DMS de 24,8% e 43,0%, respectivamente. Por outro lado, a rama da batata doce se destacou com valores elevados de NDT (66,8%) e de DMS (65,5%).

Assim como para os demais agrupamentos de alimentos apresentados até agora, há carência de dados sobre a composição mineral dos coprodutos abordados

neste estudo, sendo obtidos apenas os teores de Ca (1,44%) e P (0,32%) para rama de batata doce (Tabela 38). Salienta-se que, entre os coprodutos tabelados, a exemplo da rama da batata doce, geralmente correspondem a resíduos de produção agroindustrial, que não são aproveitados para alimentação animal. Entretanto, segundo Rodrigues Filho et al. (1993), a busca crescente por alternativas que possam tornar economicamente viáveis os sistemas produtivos, principalmente os de gado de leite, direciona para o uso dos coprodutos agroindustriais que possam estar disponíveis em quantidades significativas em determinados locais. Esta informação aponta, mas uma vez, para necessidade de estudos no Rio Grande do Sul, visando detalhar o valor nutritivo de coprodutos agroindustriais regionais para que estes possam ser inseridos de forma embasada na dieta de gado de leite deste estado.

Tabela 35 - ARROZ (*Oryza sativa*) – PALHA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|----|-------|
| MS (%) | 89,43 | 3 | 5,711 |
| MO (%) | 85,94 | 3 | 4,020 |
| PB (% MS) | 4,39 | 4 | 0,515 |
| CHOT (% MS) | 75,37 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 49,00 | 2 | 1,004 |
| HCEL (% MS) | 20,73 | 16 | 4,498 |
| FDN (% MS) | 66,54 | 16 | 4,541 |
| FDA (% MS) | 45,80 | 16 | 4,036 |
| CNF (% MS) | 6,66 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,66 | 2 | 1,160 |
| CZ (%) | 14,39 | 3 | 4,408 |

Tabela 36 - AVEIA (*Avena sp.*) – PALHA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 88,81 | 1 | - |
| MO (%) | 95,85 | 1 | - |
| PB (% MS) | 4,64 | 1 | - |
| DMS (%) | 24,84 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 87,75 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 50,13 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 22,34 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 77,34 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 50,90 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 10,41 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,01 | 1 | - |
| FB (% MS) | 39,60 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,31 | 1 | - |
| CZ (%) | 5,30 | 1 | - |

Tabela 37 - BATATA DOCE (*Ipomoea batatas*) – FOLHA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 90,68 | 1 | - |
| PB (% MS) | 26,81 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 2,67 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 37,50 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 34,83 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,32 | 1 | - |

Tabela 38 - BATATA DOCE (*Ipomoea batatas*) – RAMA.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 17,36 | 1 | - |
| MO (%) | 90,58 | 1 | - |
| PB (% MS) | 11,46 | 2 | 3,224 |
| NDT (%) | 66,80 | 1 | - |
| DMS (%) | 65,48 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,95 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,42 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 74,54 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 10,69 | 2 | 8,040 |
| FDN (% MS) | 47,97 | 2 | 2,171 |
| FDA (% MS) | 37,28 | 2 | 10,211 |
| CNF (% MS) | 28,11 | 1 | - |
| FB (% MS) | 24,95 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,30 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,76 | 2 | 0,940 |
| Ca (% MS) | 1,44 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,32 | 1 | - |

Tabela 39 - CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) - BAGAÇO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|---|
| MS (%) | 91,95 | 1 | - |
| MO (%) | 93,64 | 1 | - |
| PB (% MS) | 1,36 | 1 | - |
| NDT (%) | 46,64 | 1 | - |
| DMS (%) | 43,05 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,06 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 1,69 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 91,59 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 49,16 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 30,96 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 89,82 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 58,86 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 1,77 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 9,70 | 1 | - |
| FB (% MS) | 48,86 | 1 | - |
| EE (% MS) | 0,69 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,36 | 1 | - |

Tabela 40 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*) - COLMO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 22,02 | 2 | 3,981 |
| MO (%) | 89,13 | 1 | - |
| PB (% MS) | 5,78 | 7 | 1,517 |
| NDT (%) | 55,92 | 1 | - |
| DMS (%) | 53,38 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,47 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,02 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 23,04 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 64,10 | 2 | 3,210 |
| FDA (% MS) | 45,60 | 1 | - |
| FB (% MS) | 37,85 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,87 | 1 | - |

Tabela 41 - MAÇÃ (*Pirus malusm*) - BAGAÇO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 9,93 | 1 | - |
| MO (%) | 98,12 | 1 | - |
| PB (% MS) | 9,82 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 13,67 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 66,67 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 53,00 | 1 | - |
| CZ (%) | 1,88 | 1 | - |

Tabela 42 - MANDIOCA (*Manihot esculenta*) - BAGAÇO/RESÍDUO FARINHA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS % | 15,51 | 3 | 3,365 |
| MO % | 95,89 | 3 | 2,700 |
| PB (% MS) | 2,96 | 3 | 1,365 |
| HCEL (% MS) | 22,58 | 2 | 3,422 |
| FDN (% MS) | 50,00 | 2 | 8,019 |
| FDA (% MS) | 27,42 | 2 | 4,596 |
| LIG (% MS) | 5,08 | 1 | - |
| CZ (% MS) | 4,11 | 3 | 2,700 |

Tabela 43 - RESÍDUO DE CERVEJARIA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 23,06 | 3 | 2,016 |
| MO (%) | 94,91 | 3 | 0,594 |
| PB (% MS) | 27,65 | 4 | 4,793 |
| CHOT (% MS) | 83,94 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 20,29 | 2 | 1,611 |
| FDN (% MS) | 66,07 | 2 | 8,498 |
| FDA (% MS) | 45,78 | 2 | 10,108 |
| FB (% MS) | 17,25 | 1 | - |
| EE (% MS) | 9,86 | 1 | - |
| CZ (%) | 5,08 | 3 | 1,273 |

Tabela 44 - TRIGO (*Triticum aestivum*) - PALHA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 90,04 | 1 | - |
| MO (%) | 92,04 | 1 | - |
| PB (% MS) | 3,92 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 46,17 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 29,90 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 91,23 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 55,18 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 9,01 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,96 | 1 | - |

Tabela 45 - Composição químico-bromatológica da UVA (*Vitis vinifera*) - BAGAÇO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 35,24 | 1 | - |
| MO (%) | 93,42 | 1 | - |
| PB (% MS) | 15,90 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 18,50 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 51,50 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 33,00 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,58 | 1 | - |

3.3. Fontes de minerais

No levantamento bibliográfico acessado para este trabalho foram verificados apenas 10 fontes de minerais com dados que permitiram a confecção de tabelas apresentando composições de minerais específicos de interesse para nutrição de bovinos – da Tabela 46 até a Tabela 55.

O Fosfato Tricálcico (Tabela 53), com 40,2%, apresentou o mais elevado teor de Ca entre as fontes que tiveram este mineral tabelado e os teores mais baixos, em torno de 20%, foram obtidos para o Calcário Ciocari (Tabela 48), Calcário Dolomítico (Tabela 49), Fosfato Bicálcico (Tabela 50) e Fosfato de Araxá (Tabela 51). Valores intermediários foram obtidos para o Calcário (Tabela 46), Calcário Calcítico (Tabela 47) e para o Fosforindus (Tabela 54), com 35,4%, 33,6% e 27,0% de Ca, respectivamente. Já os teores de P apresentam variações estreitas entre as fontes que tiveram este mineral tabelado neste agrupamento, variando de 12,3% para o Fosfato de Araxá (Tabela 51) até cerca de 18% para o Fosfato Bicálcico (Tabela 50) e o Fosforindus (Tabela 54).

O teor de Mg foi tabelado para apenas cinco das 10 fontes apresentadas, variando de 0,59% para o Fosfato de Araxá (Tabela 51) a 10,3% para o calcário Ciocari (Tabela 48), enquanto os teores de Fe e de Zn foram apresentados apenas nas tabelas do Fosfato de Bicálcico (717 mg/Kg de Fe) (Tabela 50), Fosfato de Araxá (1.140 mg/Kg de Fe e 73,3 mg/Kg de Zn) (Tabela 51) e do sal comum (17,2 mg/Kg de Zn) (Tabela 55). Não foram obtidos dados de macroelementos minerais como S, K, Na ou Cl, ou dos microelementos minerais como Mn, Cu, I, Co, Se e Cr para compor as atuais tabelas. Além disso, ressalta-se que os valores tabelados para todas as fontes de minerais apresentadas neste agrupamento foram compostas por um único dado, o que destaca a carência de informações sobre a composição dessas fontes de minerais.

A pesquisa, abordando a nutrição mineral de gado de leite, tem obtido avanços significativos acerca do papel de elementos específicos sobre o desempenho produtivo, imunidade dos animais e controle do estresse. Segundo McDowell (2002), como regra, as exigências nutricionais por minerais são altamente dependentes do nível de produção. Os aumentos na taxa de crescimento dos animais de reposição e na produção de leite aumentam significativamente os requerimentos de minerais e, por este motivo, as práticas de manejo para sistemas com mais alta produtividade exigem mais atenção dispensada para a nutrição mineral do rebanho. Adicionalmente, a suplementação de microelementos minerais para vacas em lactação vão além da simples correção de deficiências, desempenhando papel importante na saúde dos animais e auxiliando em minimizar o estresse e maximizar a produção.

Tabela 46 - CALCÁRIO.

| Componente | média | n | s |
|------------|-------|---|---|
| MS (%) | 96,85 | 1 | - |
| MO (%) | 2,00 | 1 | - |
| CZ (%) | 98,00 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 35,39 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 1,00 | 1 | - |

Tabela 47 - CALCÁRIO CALCÍTICO.

| Componente | média | n | s |
|------------|--------|---|---|
| MS (%) | 100,00 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 33,60 | 1 | - |

Tabela 48 - CALCÁRIO CIOCCARI.

| Componente | média | n | s |
|------------|-------|---|---|
| Ca (% MS) | 19,00 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 10,30 | 1 | - |

Tabela 49 - CALCÁRIO DOLOMÍTICO.

| Componente | média | n | s |
|------------|-------|---|---|
| MS (%) | 92,00 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 20,30 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 9,61 | 1 | - |

Tabela 50 - FOSFATO BICÁLCICO.

| Componente | média | n | s |
|------------|--------|---|---|
| MS (%) | 98,43 | 1 | - |
| MO (%) | 4,42 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 23,90 | 1 | - |
| P (% MS) | 18,09 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,87 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 717,00 | 1 | - |

Tabela 51 - FOSFATO DE ARAXÁ.

| Componente | média | n | s |
|------------|----------|---|---|
| MS (%) | 99,83 | 1 | - |
| MO (%) | 0,82 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 20,98 | 1 | - |
| P (% MS) | 12,34 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,59 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 1.140,00 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 73,34 | 1 | - |

Tabela 52 - FOSFATO DISSÓDICO.

| Componente | média | n | s |
|------------|-------|---|---|
| MS (%) | 87,96 | 1 | - |
| MO (%) | 5,33 | 1 | - |
| P (% MS) | 16,61 | 1 | - |

Tabela 53 - FOSFATO TRICÁLCICO.

| Componente | média | n | s |
|------------|-------|---|---|
| MS (%) | 99,60 | 1 | - |
| MO (%) | 0,40 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 40,20 | 1 | - |
| P (% MS) | 16,03 | 1 | - |

Tabela 54 - FOSFORINDUS.

| Componente | média | n | s |
|------------|-------|---|---|
| Ca (% MS) | 27,04 | 1 | - |
| P (% MS) | 18,04 | 1 | - |

Tabela 55 - SAL COMUM.

| Componente | média | n | s |
|------------|--------|---|---|
| MS (%) | 100,00 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 17,16 | 1 | - |

3.4. Volumosos conservados

São os alimentos que na base da matéria seca contêm mais de 18% de fibra bruta (FB), englobando forrageiras secas e grosseiras (fenos e palhas), pastagens cultivadas, pastos nativos, forrageiras verdes e silagens. Entre as forrageiras tropicais, há grande diferença entre os teores de PB, FB, Ca e P. O valor nutritivo da planta forrageira diminui à medida que a planta forrageira envelhece, devido ao acúmulo de carboidratos estruturais e lignina e pela menor porcentagem de proteína bruta e fósforo. Como consequência, haverá menor consumo e menor digestibilidade da matéria seca ingerida, destacando-se que, quanto maior o valor nutritivo do volumoso, menor será o custo de produção (Gonçalves, et.al.2009).

3.4.1. Volumosos conservados secos - Feno

Foram confeccionadas 23 tabelas para volumosos conservados pela redução do teor de umidade da forragem original, incluindo fenos de forrageiras cultivadas tropicais e temperadas ou campo nativo – da tabela 56 até a Tabela 78. O teor de MS é a característica mais relevante para conservação da forragem fenada e a média geral de MS dos alimentos deste agrupamento foi de 89,2% ± 3,2%. Essa média está de acordo com a descrição de 15% ou menos de umidade em fenos, feita por Ferreira et al. (2009), para sua conservação por períodos prolongados. Ainda, conforme Vilela (1977), o teor de MS adequado para conservação de forrageiras fenadas é influenciado por vários fatores, mas, geralmente, fenos com cerca de 12% de umidade apresentam perdas insignificantes durante o armazenamento, favorecendo a conservação do valor nutritivo da forragem original. Contudo, nas atuais tabelas, o teor de MS do feno de centeio (Tabela 70) foi apresentado com o valor de 80,1%, o que pode indicar que a amostra utilizada para gerar este resultado foi oriunda de forragem submetida a secagem insuficiente para a sua adequada conservação.

Foram obtidos dados que permitiram disponibilizar os teores proteicos para todos os 23 alimentos apresentados neste agrupamento, com médias de PB variando de 5,9% até 25,1%, para o feno do capim Rhodes (*Chloris gayana*) (Tabela 68) e feno de alfafa (*Medicago sativa*) peletizado (Tabela 57), respectivamente. Valores abaixo de 7% de PB também foram obtidos para o feno do capim Annoni 2 (*Eragrostis plana*) sem especificação de idade (Tabela 61), para feno do capim Annoni 2 colhido com mais de 60 dias de rebrota (Tabela 63), para o feno de campo nativo (Tabela 60) e para o feno de capim Pensacola (*Paspalum notatum*) (Tabela 67), enquanto valores de PB acima de 15% ainda foram obtidos para o feno de alfafa (Tabela 56), feno de centeio (Tabela 70), feno de cornichão (*Lotus corniculatus*) (Tabela 72), feno de capim quicuío (*Pennisetum clandestinum*) (Tabela 69), feno de Tifton 68 (*Cynodon spp.*) (Tabela 75) e feno de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) (Tabela 77). Médias intermediárias de PB (aproximadamente de 8% até 13%) foram obtidas para os demais fenos apresentados no agrupamento.

Informações sobre o valor energético foram apresentadas apenas para cerca de 40% dos fenos que tiveram suas composições químico-bromatológica tabeladas

neste trabalho, destacando-se o elevado valor de DMO (74,4%) obtido para o capim Papuã (*Urochloa plantaginea*) (Tabela 66), quando comparado aos valores médios obtidos para o agrupamento de 60,6% de NDT, 57,4% de DMS e 63,3% de DMO. Conforme Martins et al. (2000), conhecido no estado do Rio Grande do Sul como invasor das culturas anuais de verão (arroz, soja e milho), o capim papuã produz forragem durante o verão e início do outono, florescendo e desaparecendo no período frio que, embora pouco estudado, quando adequadamente manejado pode ser usado para alimentação dos bovinos com bons resultados.

Os teores dos componentes da parede celular apresentaram ampla variação nas tabelas apresentadas neste agrupamento, sendo obtidos valores de FDN próximos a 40% para os fenos de trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) (Tabela 78) e de alfafa até mais de 80% para os fenos de capim Annoni 2 colhidos com mais de 30 dias de rebrota (Tabelas 62 e 63), médias de FDA de 28,9% (feno de Tifton 68 - Tabela 75) a 49,8% (feno de capim Annoni 2 colhido com mais de 60 dias) e teores de lignina variando de 4,0% até 7,7% para feno do capim Annoni, sem especificação de data de colheita e feno de alfafa, respectivamente.

Somente foram acessadas informações de composição de minerais específicos para três dos 23 fenos cujas composições, apresentadas neste agrupamento, com destaque para o detalhamento de composição mineral obtido para o feno do Coast-cross (*Cynodon dactylon*), que teve valores Ca, P, K, Mg, Fe e Zn apresentados na Tabela 71.

Conforme Gonçalves et al. (2009), existem grandes diferenças entre os conteúdos de PB, FB, Ca e P nos alimentos volumosos. Para este tipo de alimento, em regra, à medida que a planta forrageira envelhece, seu valor nutritivo piora pelo maior acúmulo de carboidratos estruturais (contidos nas frações de FDN e FDA) e de LIG e pela menor percentagem de PB e P, trazendo, como consequência, menor consumo e menor digestibilidade da MS ingerida, sendo importante salientar que, quanto melhor o valor nutritivo do volumoso, menor será o custo de produção animal a partir desses alimentos. Desta forma, sempre que possível, tabelas abordando a composição químico-bromatológica de volumosos devem incorporar informações sobre o estágio de desenvolvimento das plantas, como o exemplo das atuais Tabelas 62 e 63, que apresentam a composição do feno de capim Annoni 2 em diferentes idades das plantas por ocasião da fenação.

Tabela 56 - ALFAFA (*Medicago sativa*) – FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 85,75 | 4 | 4,044 |
| MO (% MS) | 91,88 | 5 | 2,508 |
| PB (% MS) | 18,66 | 5 | 3,882 |
| NDT (%) | 66,43 | 2 | 1,704 |
| CHOT (% MS) | 67,53 | 3 | 1,098 |
| CEL (% MS) | 24,69 | 2 | 4,469 |
| HCEL (% MS) | 14,22 | 2 | 2,786 |
| FDN (% MS) | 45,55 | 5 | 5,687 |
| FDA (% MS) | 35,41 | 4 | 4,504 |
| CNF (% MS) | 25,18 | 3 | 3,970 |
| LIG (% MS) | 7,65 | 3 | 0,617 |
| FB (% MS) | 26,41 | 2 | 3,465 |
| EE (% MS) | 2,04 | 3 | 1,043 |
| CZ (%) | 7,77 | 5 | 2,086 |
| Ca (% MS) | 1,17 | 2 | 0,035 |
| P (% MS) | 0,33 | 2 | 0,177 |

Tabela 57 - ALFAFA (*Medicago sativa*) – FENO PELETIZADO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 90,01 | 1 | - |
| MO (% MS) | 89,94 | 1 | - |
| PB (% MS) | 25,05 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 6,24 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 50,07 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 43,83 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,06 | 1 | - |

Tabela 58 - AVEIA PRETA (*Avena strigosa*) – FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 87,73 | 2 | 3,147 |
| MO (%) | 91,17 | 2 | 1,237 |
| PB (% MS) | 9,92 | 2 | 1,598 |
| CHOT (% MS) | 78,65 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 39,80 | 2 | 7,177 |
| HCEL (% MS) | 26,20 | 2 | 5,325 |
| FDN (% MS) | 76,13 | 2 | 6,809 |
| FDA (% MS) | 48,35 | 2 | 3,726 |
| CNF (% MS) | 7,34 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,97 | 2 | 1,209 |
| FB (% MS) | 37,89 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,74 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,27 | 2 | 0,417 |

Tabela 59 - AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) – FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 93,34 | 2 | 0,509 |
| MO (%) | 93,13 | 2 | 0,885 |
| PB (% MS) | 13,46 | 2 | 1,803 |
| CHOT (% MS) | 77,60 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 39,64 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 30,11 | 2 | 3,776 |
| FDN (% MS) | 56,10 | 2 | 8,351 |
| FDA (% MS) | 29,53 | 2 | 7,121 |
| CNF (% MS) | 33,66 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 7,30 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,42 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,87 | 2 | 0,885 |

Tabela 60 - CAMPO NATIVO – FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 92,69 | 1 | - |
| MO (%) | 93,01 | 1 | - |
| PB (% MS) | 6,70 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 82,75 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 37,71 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 25,35 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 69,32 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 43,97 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 13,43 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,26 | 1 | - |
| FB (% MS) | 33,17 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,25 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,30 | 1 | - |

Tabela 61 - CAPIM ANNONI 2 (*Eragrostis plana*) – FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 92,25 | 2 | 1,761 |
| MO (%) | 95,59 | 2 | 0,297 |
| PB (% MS) | 6,16 | 2 | 1,761 |
| PIDN (% MS) | 2,88 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,94 | 1 | - |
| NDT (%) | 61,65 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 87,26 | 2 | 1,365 |
| FDN (% MS) | 71,51 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 14,78 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,00 | 1 | - |
| FB (% MS) | 28,18 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,18 | 2 | 0,693 |
| CZ (%) | 4,41 | 2 | 0,297 |

Tabela 62 - CAPIM ANNONI 2 (*Eragrostis plana*) – FENO corte entre 30 até 60 dias.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| PB (% MS) | 8,00 | 2 | 0,396 |
| CEL (% MS) | 36,60 | 2 | 2,284 |
| HCEL (% MS) | 35,38 | 2 | 4,023 |
| FDN (% MS) | 80,90 | 2 | 3,224 |
| FDA (% MS) | 45,53 | 2 | 0,799 |
| LIG (% MS) | 4,54 | 2 | 0,064 |

Tabela 63 - CAPIM ANNONI 2 (*Eragrostis plana*) – FENO corte acima de 60 dias.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| PB (% MS) | 6,18 | 3 | 0,578 |
| CEL (% MS) | 41,32 | 3 | 2,772 |
| HCEL (% MS) | 32,35 | 3 | 2,356 |
| FDN (% MS) | 82,11 | 3 | 2,300 |
| FDA (% MS) | 49,75 | 3 | 1,961 |
| LIG (% MS) | 5,16 | 3 | 0,572 |

Tabela 64 - CAPIM LANUDO (*Holcus lanatus*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 86,86 | 2 | 2,404 |
| MO (%) | 91,13 | 2 | 2,797 |
| PB (% MS) | 7,84 | 2 | 1,840 |
| HCEL (% MS) | 25,87 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 67,36 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 41,49 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,85 | 1 | - |

Tabela 65 - CAPIM NILO (*Acroceras macrum*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 91,35 | 3 | 0,798 |
| PB (% MS) | 9,29 | 3 | 1,117 |
| NDT (%) | 60,77 | 3 | 0,226 |
| DMS (%) | 58,77 | 3 | 0,251 |
| ED MCal/kg/MS | 2,68 | 3 | 0,010 |
| EM MCal/kg/MS | 2,20 | 3 | 0,006 |
| FDN (% MS) | 67,42 | 3 | 0,773 |
| FDA (% MS) | 38,68 | 3 | 0,321 |
| FB (% MS) | 32,10 | 3 | 0,266 |
| CZ (%) | 8,65 | 3 | 0,798 |

Tabela 66 - CAPIM PAPUÃ (*Urochloa plantaginea*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS % | 90,24 | 1 | - |
| MO % | 92,48 | 1 | - |
| PB (% MS) | 11,52 | 1 | - |
| DMO % | 74,40 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 79,40 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 54,54 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 24,86 | 1 | - |
| FB (% MS) | 33,56 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,56 | 1 | - |
| CZ (% MS) | 7,52 | 1 | - |

Tabela 67 - CAPIM PENSACOLA (*Paspalum notatum*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS % | 86,10 | 1 | - |
| MO % | 92,09 | 1 | - |
| PB (% MS) | 6,05 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 84,51 | 1 | - |
| FB (% MS) | 33,43 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,53 | 1 | - |
| CZ (% MS) | 7,91 | 1 | - |

Tabela 68 - CAPIM RHODES (*Chloris gayana*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 92,34 | 2 | 2,397 |
| MO (%) | 91,78 | 1 | - |
| PB (% MS) | 5,93 | 2 | 0,177 |
| PIDN (% MS) | 2,93 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,64 | 1 | - |
| NDT (%) | 52,57 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 84,32 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 78,28 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 6,04 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,26 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,22 | 1 | - |

Tabela 69 - CAPIM QUICUIO (*Pennisetum clandestinum*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 88,63 | 2 | 0,106 |
| MO (%) | 90,53 | 3 | 0,625 |
| PB (% MS) | 15,31 | 3 | 2,495 |
| CHOT (% MS) | 73,06 | 3 | 3,454 |
| CEL (% MS) | 34,09 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 32,70 | 2 | 1,838 |
| FDN (% MS) | 65,63 | 2 | 0,318 |
| FDA (% MS) | 32,93 | 2 | 2,157 |
| CNF (% MS) | 8,48 | 2 | 3,847 |
| LIG (% MS) | 4,03 | 1 | - |
| FB (% MS) | 21,87 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,90 | 3 | 0,206 |
| CZ (%) | 9,72 | 3 | 0,759 |

Tabela 70 - CENTEIO (*Secale cereale*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|------------|-------|---|---|
| MS (%) | 80,66 | 1 | - |
| MO (%) | 87,60 | 1 | - |
| PB (% MS) | 19,37 | 1 | - |
| CZ (%) | 12,40 | 1 | - |

Tabela 71 - COAST-CROSS (*Cynodon dactylon*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|--------|---|-------|
| MS (%) | 87,28 | 1 | - |
| MO (%) | 91,92 | 1 | - |
| PB (% MS) | 10,52 | 2 | 3,090 |
| DMS (%) | 54,21 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 80,15 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 36,94 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 34,94 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 76,82 | 2 | 1,704 |
| FDA (% MS) | 43,08 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 2,13 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,14 | 1 | - |
| FB (% MS) | 31,55 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,74 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,78 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,27 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,38 | 1 | - |
| K (% MS) | 1,80 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,19 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 224,00 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 23,50 | 1 | - |

Tabela 72 - CORNICHÃO (*Lotus corniculatus*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 88,76 | 4 | 2,072 |
| MO (%) | 92,48 | 4 | 1,241 |
| PB (% MS) | 16,49 | 4 | 4,426 |
| CEL (% MS) | 33,82 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 12,26 | 4 | 1,642 |
| FDN (% MS) | 49,01 | 4 | 8,774 |
| FDA (% MS) | 36,75 | 4 | 8,065 |
| CZ (%) | 7,52 | 4 | 1,241 |

Tabela 73 - HERMATHRIA (*Hemarthria altissima*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 91,78 | 2 | 0,253 |
| MO (%) | 93,13 | 5 | 0,944 |
| PB (% MS) | 7,91 | 5 | 1,540 |
| PIDN (% MS) | 1,86 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,56 | 1 | - |
| NDT (%) | 61,18 | 4 | 2,263 |
| DMS (%) | 60,40 | 3 | 1,196 |
| ED MCal/kg/MS | 2,74 | 3 | 0,051 |
| CHOT (% MS) | 84,21 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 36,09 | 4 | 5,237 |
| FDN (% MS) | 72,37 | 5 | 5,225 |
| FDA (% MS) | 36,20 | 4 | 1,483 |
| CNF (% MS) | 11,51 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,30 | 1 | - |
| FB (% MS) | 30,38 | 3 | 1,272 |
| EE (% MS) | 1,71 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,87 | 5 | 0,944 |

Tabela 74 - MILHETO (*Pennisetum glaucum*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 88,60 | 1 | - |
| MO (%) | 92,62 | 1 | - |
| PB (% MS) | 10,12 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 77,31 | 1 | - |
| FB (% MS) | 32,97 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,13 | 1 | - |
| CZ (%) | 11,44 | 1 | - |

Tabela 75 - TIFTON 68 (*Cynodon spp.*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 94,70 | 1 | - |
| MO (%) | 90,14 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,55 | 2 | 7,276 |
| HCEL (% MS) | 38,22 | 2 | 2,666 |
| FDN (% MS) | 67,17 | 2 | 2,355 |
| FDA (% MS) | 28,95 | 2 | 5,020 |
| CZ (%) | 9,86 | 1 | - |

Tabela 76 - TIFTON 85 (*Cynodon spp.*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 88,84 | 3 | 0,885 |
| MO (%) | 92,35 | 9 | 1,543 |
| PB (% MS) | 9,93 | 8 | 3,311 |
| PIDN (% MS) | 3,97 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,70 | 1 | - |
| NDT (%) | 57,72 | 2 | 5,063 |
| DMS (%) | 56,33 | 2 | 4,292 |
| DMO (%) | 52,28 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,70 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,20 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 81,22 | 4 | 1,963 |
| CEL (% MS) | 33,90 | 3 | 4,448 |
| HCEL (% MS) | 36,34 | 7 | 3,271 |
| FDN (% MS) | 73,20 | 6 | 3,780 |
| FDA (% MS) | 35,81 | 6 | 3,763 |
| CNF (% MS) | 5,32 | 4 | 3,652 |
| LIG (% MS) | 6,20 | 3 | 1,776 |
| FB (% MS) | 36,30 | 3 | 5,827 |
| EE (% MS) | 1,45 | 4 | 0,224 |
| CZ (%) | 8,01 | 8 | 1,801 |
| Ca (% MS) | 0,33 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,27 | 2 | 0,064 |

Tabela 77 - TREVO VERMELHO (*Trifolium pratense*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 89,59 | 2 | 2,476 |
| MO (%) | 92,53 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,03 | 2 | 0,045 |
| HCEL (% MS) | 18,65 | 2 | 4,021 |
| FDN (% MS) | 55,33 | 2 | 9,533 |
| FDA (% MS) | 36,68 | 2 | 5,512 |
| CZ (%) | 7,47 | 1 | - |

Tabela 78 - TREVO VESICULOSO (*Trifolium vesiculosum*) - FENO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 88,02 | 2 | 0,453 |
| MO (%) | 91,81 | 2 | 3,302 |
| PB (% MS) | 8,31 | 2 | 1,655 |
| PIDN (% MS) | 3,08 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,52 | 1 | - |
| NDT (%) | 63,57 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 80,60 | 2 | 3,330 |
| FDN (% MS) | 38,73 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 39,51 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,58 | 1 | - |
| FB (% MS) | 34,40 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,90 | 2 | 1,626 |
| CZ (%) | 8,20 | 2 | 3,302 |

3.4.2 Volumosos conservados (silagem, pré-secado)

As médias dos teores de MS foram geradas para todos os 18 alimentos apresentados neste agrupamento, sendo obtidos valores abaixo de 13% para o silagem do sorgo sacarino (*Sorghum bicolor*) (Tabela 94) e do sorgo Sudão (*Sorghum sudanense*) (Tabela 95) até 44,2% para silagem de alfafa (Tabela 79). De acordo com Tomich et al. (2003), silagens produzidas com baixo teor de MS podem requerer valores de pH muito baixos para a conservação adequada da forragem ensilada. Desta forma, estratégias para aumentar o teor de MS de forrageiras, que se apresentam muito úmidas na época indicada para colheita, incluem o emurhecimento prévio à ensilagem, como realizado para a silagem do milho pré-emurhecido apresentada na Tabela 90.

Os teores proteicos também foram apresentados para todas as silagens. Para a silagem de cana-de-açúcar sem adição de ureia (Tabela 83) obteve-se o mais baixo teor de PB, 3,4%; valores médios, abaixo de 7%, ainda foram obtidos para as silagens do capim elefante (Tabela 87), do capim papuã (Tabela 88), do sorgo (*Sorghum bicolor*) (Tabela 93) e do sorgo sacarino (Tabela 94). Já as médias de PB obtidas para as silagens de alfafa (Tabela 79), de cana-de-açúcar com adição de 1,0% e 1,5% de ureia (Tabela 85 e Tabela 86) e do milho sem passar por pré-murcha (Tabela 91) situaram acima de 15%. Embora os volumosos sejam utilizados

especialmente para suprir as necessidades de energia das vacas de leite, conforme Lara et al. (2009), o item de maior peso no custo de produção de leite é a alimentação e, dentro do centro de custo alimentação, o alimento concentrado é o de maior impacto. Desta forma, a escolha do produtor por volumosos de mais alto teor proteico pode reduzir a necessidade de uso de concentrado e favorecer a eficiência econômica do sistema de produção.

Apenas para cerca de 20% das silagens foram obtidos dados que permitiram a geração de informações sobre o valor energético, com destaque para o elevado teor de NDT tabelado para a silagem de girassol (*Helianthus annuus*) – 77,7% (Tabela 89), repercutindo o alto teor de EE deste volumoso (aproximadamente 13%), fração computada no cálculo de NDT, mas cujo alto teor pode limitar o seu uso como volumoso único na dietas de bovinos, por poder ultrapassar a recomendação de nível máximo de aproximadamente 6% de EE nas dietas.

Também para este agrupamento de alimentos foram acessados poucos dados sobre a composição de minerais específicos e menos de 20% das silagens tiveram os teores de Ca e de P apresentados nas tabelas – silagem e girassol (Tabela 89), silagem de milho (Tabela 92) e silagem de Triticale (*Triticum aestivum* L. x *Secale cereale* L.) (Tabela 96).

Considerando a silagem do milho (*Zea mays*) como o volumoso conservado úmido padrão para alimentação de gado de leite, verificou-se que, com exceção do teor de MS, que foi cerca de 12% inferior na atual tabela para este volumoso (Tabela 92), as demais médias de composição ficaram próximas ou similares às médias apresentadas no módulo estadual para o Rio Grande do Sul do CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018). Todavia, tendo em vista que o teor de MS é a base para cálculo do suprimento dos demais nutrientes, ajustes significativos podem ser necessários para formulações adequadas quando ocorrem pequenas variações no conteúdo de MS da forrageira básica da dieta. Destaca-se que a atual tabela apresenta detalhamento adicional do conteúdo energético da silagem de milho em relação à tabela apresentada na busca para o estado do Rio Grande do Sul do CQBAL 4.0, com os valores médios de ED e EM sendo aqui apresentados, que são dados de entrada em alguns programas ou módulos de programas usados para formulação de dietas para gado de leite.

Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul, para o ano de 2017, conduzido pela EMATER/RS, apontou que cerca de 85% dos

produtores do estado utilizam silagem na dieta dos bovinos (EMATER, 2017). Esta condição ressalta a importância de bibliotecas, apresentando composição químico-bromatológica das silagens produzidas no estado como base para formulação e avaliação apropriadas das dietas.

Tabela 79 - ALFAFA (*Medicago sativa*) – SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 44,18 | 1 | - |
| MO (% MS) | 88,99 | 1 | - |
| PB (% MS) | 19,09 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 25,32 | 4 | 1,175 |
| HCEL (% MS) | 5,78 | 4 | 0,735 |
| FDN (% MS) | 40,30 | 4 | 1,175 |
| FDA (% MS) | 34,38 | 4 | 1,486 |
| LIG (% MS) | 8,61 | 4 | 0,971 |
| CZ (%) | 11,01 | 1 | - |

Tabela 80 - ARROZ (*Oryza sativa*) – SILAGEM PLANTA INTEIRA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 36,90 | 6 | 0,819 |
| MO (%) | 87,81 | 6 | 1,502 |
| PB (% MS) | 8,49 | 6 | 1,328 |
| HCEL (% MS) | 18,22 | 6 | 2,147 |
| FDN (% MS) | 56,92 | 6 | 2,987 |
| FDA (% MS) | 38,70 | 6 | 2,289 |
| CZ (%) | 12,19 | 6 | 1,502 |

Tabela 81 - AVEIA PRETA (*Avena strigosa*) – SILAGEM PLANTA INTEIRA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 23,36 | 1 | - |
| MO (%) | 89,65 | 2 | 1,761 |
| PB (% MS) | 11,02 | 2 | 0,849 |
| CHOT (% MS) | 73,90 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 38,15 | 2 | 4,419 |
| HCEL (% MS) | 22,71 | 2 | 1,039 |
| FDN (% MS) | 69,76 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 46,71 | 2 | 1,718 |
| LIG (% MS) | 5,60 | 2 | 1,492 |
| FB (% MS) | 32,71 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,88 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,36 | 2 | 1,761 |

Tabela 82 - AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 22,43 | 1 | - |
| MO (%) | 90,11 | 6 | 1,750 |
| PB (% MS) | 10,63 | 7 | 1,455 |
| CEL (% MS) | 34,25 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 20,15 | 6 | 3,227 |
| FDN (% MS) | 58,74 | 6 | 3,363 |
| FDA (% MS) | 38,59 | 6 | 5,499 |
| LIG (% MS) | 6,12 | 1 | - |
| FB (% MS) | 41,91 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,86 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,89 | 6 | 1,750 |

Tabela 83 - CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) – SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 30,93 | 4 | 5,071 |
| MO (%) | 95,63 | 5 | 0,631 |
| PB (% MS) | 3,41 | 8 | 0,808 |
| HCEL (% MS) | 24,39 | 6 | 0,754 |
| FDN (% MS) | 66,42 | 6 | 9,228 |
| FDA (% MS) | 42,03 | 6 | 9,432 |
| FB (% MS) | 23,95 | 2 | 0,255 |
| CZ (%) | 4,39 | 5 | 0,614 |

Tabela 84 - CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) – SILAGEM COM 0,5% URÉIA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 28,60 | 3 | 0,139 |
| MO (%) | 95,27 | 3 | 0,221 |
| PB (% MS) | 9,98 | 3 | 1,811 |
| HCEL (% MS) | 24,78 | 3 | 0,254 |
| FDN (% MS) | 64,33 | 3 | 1,258 |
| FDA (% MS) | 39,56 | 3 | 1,416 |
| CZ (%) | 4,73 | 3 | 0,221 |

Tabela 85 - CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) – SILAGEM COM 1,0% URÉIA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 31,22 | 3 | 1,517 |
| MO (%) | 95,73 | 3 | 0,185 |
| PB (% MS) | 15,18 | 3 | 1,171 |
| HCEL (% MS) | 24,39 | 3 | 1,338 |
| FDN (% MS) | 63,83 | 3 | 3,329 |
| FDA (% MS) | 39,44 | 3 | 2,142 |
| CZ (%) | 4,27 | 3 | 0,185 |

Tabela 86 - CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) – SILAGEM COM 1,5% URÉIA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 29,17 | 3 | 1,188 |
| MO (%) | 95,71 | 3 | 0,042 |
| PB (% MS) | 18,76 | 3 | 3,651 |
| HCEL (% MS) | 23,33 | 3 | 0,765 |
| FDN (% MS) | 60,67 | 3 | 2,489 |
| FDA (% MS) | 37,33 | 3 | 1,853 |
| CZ (%) | 4,29 | 3 | 0,042 |

Tabela 87 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum.*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 21,60 | 3 | 1,675 |
| MO (%) | 90,94 | 4 | 1,818 |
| PB (% MS) | 5,80 | 3 | 2,098 |
| CHOT (% MS) | 77,23 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 26,89 | 2 | 3,456 |
| FDN (% MS) | 76,00 | 2 | 1,155 |
| FDA (% MS) | 48,30 | 2 | 2,301 |
| FB (% MS) | 35,45 | 2 | 0,042 |
| EE (% MS) | 3,34 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,07 | 4 | 1,836 |

Tabela 88 - CAPIM PAPUÃ (*Urochloa plantaginea*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS % | 28,68 | 1 | - |
| MO % | 89,43 | 1 | - |
| PB (% MS) | 6,95 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 33,16 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 77,88 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 44,72 | 1 | - |
| CZ (% MS) | 10,57 | 1 | - |

Tabela 89 - GIRASSOL (*Helianthus annuus*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|----|-------|
| MS (%) | 26,46 | 10 | 6,513 |
| MO (%) | 91,36 | 11 | 3,464 |
| PB (% MS) | 11,19 | 11 | 2,294 |
| NDT (%) | 77,73 | 1 | - |
| DMS (%) | 77,65 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 66,85 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 29,09 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 14,12 | 9 | 4,174 |
| FDN (% MS) | 47,62 | 11 | 7,921 |
| FDA (% MS) | 33,12 | 11 | 6,811 |
| CNF (% MS) | 12,79 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,44 | 1 | - |
| FB (% MS) | 11,99 | 1 | - |
| EE (% MS) | 12,46 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,64 | 11 | 3,464 |
| Ca (% MS) | 1,61 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,29 | 1 | - |

Tabela 90 - MILHETO (*Pennisetum glaucum*) - PRÉ-EMURCHECIDO SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 31,03 | 2 | 0,035 |
| MO (%) | 90,80 | 2 | 1,174 |
| PB (% MS) | 9,92 | 2 | 0,516 |
| CHOT (% MS) | 77,03 | 2 | 2,164 |
| FB (% MS) | 32,64 | 2 | 2,800 |
| EE (% MS) | 3,86 | 2 | 0,474 |
| CZ (%) | 9,20 | 2 | 1,174 |

Tabela 91 - MILHETO (*Pennisetum glaucum* L.) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|----|-------|
| MS (%) | 19,27 | 7 | 6,309 |
| MO (%) | 88,00 | 32 | 2,288 |
| PB (% MS) | 15,64 | 31 | 3,244 |
| NDT (%) | 62,66 | 3 | 1,970 |
| DMS (%) | 59,81 | 4 | 2,774 |
| DMO (%) | 61,07 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,76 | 3 | 0,087 |
| EM MCal/kg/MS | 2,27 | 3 | 0,072 |
| CHOT (% MS) | 76,42 | 2 | 3,366 |
| CEL (% MS) | 29,75 | 3 | 2,836 |
| HCEL (% MS) | 29,61 | 29 | 2,592 |
| FDN (% MS) | 60,39 | 29 | 2,448 |
| FDA (% MS) | 30,78 | 29 | 2,592 |
| CNF (% MS) | 8,64 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,22 | 3 | 0,400 |
| FB (% MS) | 30,75 | 5 | 3,573 |
| EE (% MS) | 3,75 | 2 | 0,290 |
| CZ (%) | 12,06 | 32 | 2,227 |

Tabela 92 - MILHO (*Zea mays*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|----|-------|
| MS (%) | 26,80 | 22 | 5,194 |
| MO (%) | 94,43 | 25 | 1,957 |
| PB (% MS) | 7,72 | 26 | 2,050 |
| NDT (%) | 65,84 | 3 | 5,670 |
| DMS (%) | 59,95 | 3 | 2,801 |
| DMO (%) | 60,73 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,77 | 2 | 0,120 |
| EM MCal/kg/MS | 2,27 | 2 | 0,099 |
| CHOT (% MS) | 85,75 | 4 | 1,680 |
| CEL (% MS) | 27,53 | 8 | 4,317 |
| HCEL (% MS) | 27,03 | 25 | 5,076 |
| FDN (% MS) | 58,62 | 26 | 7,522 |
| FDA (% MS) | 32,13 | 25 | 5,176 |
| CNF (% MS) | 31,37 | 4 | 2,243 |
| LIG (% MS) | 4,71 | 8 | 1,313 |
| FB (% MS) | 27,24 | 4 | 3,443 |
| EE (% MS) | 2,87 | 8 | 0,601 |
| CZ (%) | 5,59 | 25 | 1,913 |
| Ca (% MS) | 0,28 | 4 | 0,041 |
| P (% MS) | 0,17 | 4 | 0,025 |

Tabela 93 - SORGO (*Sorghum bicolor*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|----|-------|
| MS (%) | 27,92 | 14 | 4,021 |
| MO (%) | 94,17 | 15 | 1,543 |
| PB (% MS) | 5,38 | 19 | 1,122 |
| DMS (%) | 57,41 | 1 | - |
| DMO (%) | 52,89 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 84,62 | 4 | 0,743 |
| CEL (% MS) | 32,17 | 3 | 3,398 |
| HCEL (% MS) | 28,29 | 18 | 4,011 |
| FDN (% MS) | 67,40 | 19 | 5,843 |
| FDA (% MS) | 39,64 | 18 | 4,192 |
| CNF (% MS) | 24,29 | 4 | 2,099 |
| LIG (% MS) | 6,23 | 3 | 0,386 |
| FB (% MS) | 28,30 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,35 | 3 | 0,533 |
| CZ (%) | 5,83 | 15 | 1,543 |

Tabela 94 - SORGO SACARINO (*Sorghum bicolor*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 12,69 | 1 | - |
| MO (%) | 94,88 | 5 | 0,425 |
| PB (% MS) | 5,60 | 5 | 1,952 |
| HCEL (% MS) | 27,10 | 5 | 1,667 |
| FDN (% MS) | 68,80 | 5 | 8,315 |
| FDA (% MS) | 41,70 | 5 | 6,752 |
| CZ (%) | 5,12 | 5 | 0,425 |

Tabela 95 - SORGO SUDÃO (*Sorghum sudanense*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 12,83 | 1 | - |
| MO (%) | 83,46 | 1 | - |
| PB (% MS) | 13,27 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 24,00 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 72,83 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 48,83 | 1 | - |
| CZ (%) | 16,54 | 1 | - |

Tabela 96 - TRITICALE (*Triticum aestivum* x *Secale cereale*) - SILAGEM.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 26,30 | 1 | - |
| MO (%) | 93,12 | 2 | 3,500 |
| PB (% MS) | 13,15 | 2 | 2,934 |
| CHOT (% MS) | 81,45 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 21,10 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 38,24 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 65,59 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 27,35 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,25 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,40 | 1 | - |
| CZ (%) | 4,41 | 2 | 3,500 |
| Ca (% MS) | 0,66 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,40 | 1 | - |
| K (% MS) | 2,80 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,23 | 1 | - |

3.5. Volumosos naturais (forragem verde)

Foram confeccionadas 95 tabelas, apresentando os valores médios de composição químico-bromatológica para o agrupamento de forragens verdes, sendo gramíneas ou leguminosas coletadas na forma em que são pastejadas pelos animais ou colhidas para fornecimento verde no cocho. Devido ao elevado número, este agrupamento de alimentos foi subdividido em volumosos originados de campo nativo (n = 30), e forrageiras cultivadas de inverno (n = 21) e de cultivadas forrageiras de verão (n = 44). Para o total dos alimentos dos agrupamento, foi notada ampla variação em torno das médias obtidas para os componentes da composição químico-bromatológica, destacando-se as variações obtidas para os teores de MS (de 12,1% a 51,6%), PB (de 2,6% a 25,1%), NDT (de 44,6% a 68,9%), FDN (de 37,1% a 78,0%) e CNF (de 4,0% a 37,1%), componentes que são rotineiramente considerados para balanceamento ou avaliação de dietas para bovinos de leite, independente do sistema de formulação empregado. Este fato destaca a grande amplitude de valor nutritivo dos volumosos verdes apresentados no presente estudo e aponta para a necessidade de inclusão criteriosa deste tipo de alimento nas dietas visando ao atendimento das exigências nutricionais dos animais que as receberão. Destaca-se, ainda, que foram obtidos números reduzidos de DMO (apenas para

nove dos 95 alimentos) e de composição mineral para os alimentos deste agrupamento, indicando que a geração deste tipo de informação deve ter prioridade nos estudos sobre composição de alimentos para bovinos no estado do Rio Grande do Sul.

3.5.1. Volumosos naturais – campo nativo

Informa-se, inicialmente, a presença neste agrupamento de volumosos naturais em campos nativo de forragens de duas espécies que não fazem parte das forrageiras nativas do estado do Rio Grande do Sul: o capimannoni 2 (*Eragrostis plana*) e o capim papuã (*Urochloa plantaginea*). A sua inclusão neste tópico se deveu ao fato de não serem normalmente cultivados para produção de forragem e de estarem frequentemente presentes nos campos nativos do estado. Segundo Ferreira et al. (2008) e Carlotto et al. (2010), o capimannoni 2 é uma planta invasora de origem africana introduzida acidentalmente no Brasil, na década de 1950 e, de acordo com Amaral et al. (2012), o capim papuã ou capim marmelada também é uma planta de origem africana adaptada desde as regiões do Sul do Brasil até o Sul dos Estados Unidos, que nasce espontaneamente no Rio Grande do Sul como invasora em lavouras de verão. O uso forrageiro dessas espécies foi descrito nos trabalhos de Carlotto et al. (2010) e de Martins et al. (2000), respectivamente.

O banco de dados acessado permitiu gerar médias dos teores de MS para 23 forragens e de PB para todas as 30 forragens verdes de campo nativo, cujas composições foram apresentadas neste agrupamento. Obteve-se, novamente, ampla variação nos teores de MS e de PB, com variações de cerca de 2,5 e 6 vezes, respectivamente. A média geral de teor de MS do agrupamento, de 35,6%, pode ser considerada elevada em relação aos teores de MS, frequentemente abaixo de 25%, observados para pastagens. Contudo, essa média ainda situou abaixo do valor de 45,6% de MS obtido para a forragem de campo sem indicação da idade de amostragem (Tabela 101). O mais baixo teor proteico, com 2,6% de PB, foi obtido para forragem verde do capimannoni, amostrada com mais de 121 dias e os mais elevados, acima de 16% de PB, para as forragens de capim dos pomares (*Dactylis*

glomerata) (Tabela 109) e capim melador (*Paspalum dilatatum*) (Tabela 112).

A revisão de bibliografia feita neste estudo mostrou que são escassos os dados sobre composição de espécies individuais que compõem campo nativo do estado do Rio Grande do Sul e, por este motivo, a maior parte dos dados, apresentados neste tópico, representa uma coleta única com as respectivas análises de composição químico-bromatológica das forragens. Assim, informações sobre o efeito de idade das plantas, por ocasião da amostragem sobre os conteúdos de PB, foram disponibilizadas apenas para capimannoni 2 (Tabela 97, Tabela 98 e Tabela 99) e campo nativo com a idade de coleta associado ao dado de composição (da Tabela 102 até a Tabela 107). Nesses casos, verificou-se reduções de mais de 50% nos teores de PB com avanço de idade da pastagem, destacando-se a importância da geração e apresentação de dados de composição dessas forrageiras, detalhando-se as características capazes de alterar seu valor nutritivo para bovinos, como a idade, a altura ou o estágio vegetativo das plantas.

Informações sobre teores energéticos e detalhamentos sobre as composições de carboidratos e de fração fibrosa foram apresentados para mais de 70% dos alimentos, enquanto os teores de minerais específicos (notadamente Ca e P) foram disponibilizados em apenas 10% das tabelas deste agrupamento. Os valores de NDT variaram de 53,7% para a forragem da grama cinzenta (*Paspalum leptum*) (Tabela 121) até 68,9% para a do capim ramirez (*Paspalum guenoarum*) (Tabela 117), mas, independentemente da localização na faixa de NDT apresentada neste trabalho, as forragens obtidas de espécies individuais apresentaram estimativas de teor energético bastante superiores ao valor de DMO obtida para o campo nativo sem indicação de idade de amostragem – 33,5% (Tabela 101). As médias gerais de FDN e de FDA neste agrupamento foram, respectivamente, de 67,3% ± 3,9% e 35,3% ± 2,9%, não revelando a ocorrência de variações extremas entre os alimentos. Já os teores de LIG apresentaram maior variação, situação de 3,0% para forragem da grama baixa (*Paspalum pumilum*) (Tabela 120) até 9,0% para a da macega estaladeira (*Saccharum angustifolium*) (Tabela 126).

Conforme Cunha et al. (2001), os recursos forrageiros disponíveis nos campos nativos do Rio Grande do Sul, que cobrem uma extensão aproximada de 12 milhões de hectares, são a base para alimentação em sistemas de produção animal no estado. Ainda, de acordo com dados do relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul para 2017 (EMATER, 2017), mais de 60%

dos sistemas de produção utilizam gramíneas perenes de verão como base para produção de leite no estado. Essas informações destacam a importância do conhecimento sobre a composição químico bromatológica de forragens de campo nativo do Rio Grande do Sul para possibilitar avaliações e ajustes das dietas dos bovinos de leite com foco em ampliar a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção. Ressalta-se que cerca de 60% dos alimentos apresentados neste agrupamento não têm a sua composição disponibilizada na biblioteca do CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018), fato que indica que o atual trabalho amplia as informações nas bibliotecas disponíveis sobre a composição de alimentos regionais do Rio Grande do Sul, que podem ser empregadas para embasamento da alimentação dos rebanhos. Todavia, deve-se destacar que ainda há dificuldades para gerar estimativas precisas de consumo de forragem nos sistemas pastoris em campo nativo, onde, conforme Santos et al. (2002), ocorrem variações temporais e espaciais significativas de qualidade e disponibilidade de forragem, que tornam complexas as predições de consumo pelos bovinos.

Tabela 97 - CAPIM ANNONI 2 (*Eragrostis plana* Nees) – ENTRE 30 E 45 DIAS.

| Componente | Média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS % | 48,43 | 1 | - |
| MO % | 95,93 | 2 | 0,771 |
| PB (% MS) | 7,35 | 2 | 0,078 |
| PIDN (% MS) | 2,88 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,94 | 1 | - |
| NDT (% MS) | 61,65 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 86,05 | 2 | 0,339 |
| CEL (% MS) | 33,63 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 33,88 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 71,51 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 37,63 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 14,78 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,00 | 1 | - |
| FB (% MS) | 29,50 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,53 | 2 | 1,188 |
| CZ (% MS) | 4,08 | 2 | 0,771 |

Tabela 98 - CAPIM ANNONI 2 (*Eragrostis plana*) – ENTRE 60 E 120 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 40,40 | 1 | - |
| MO (%) | 95,36 | 2 | 0,170 |
| PB (% MS) | 5,53 | 2 | 0,375 |
| CHOT (% MS) | 87,04 | 2 | 1,237 |
| FDN (% MS) | 69,70 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 18,21 | 1 | - |
| FB (% MS) | 34,68 | 2 | 0,742 |
| EE (% MS) | 2,80 | 2 | 1,032 |
| CZ (%) | 4,64 | 2 | 0,170 |

Tabela 99 - CAPIM ANNONI 2 (*Eragrostis plana*) – ACIMA DE 121 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 96,33 | 5 | 0,443 |
| PB (% MS) | 2,58 | 5 | 0,342 |
| CHOT (% MS) | 91,87 | 5 | 0,320 |
| FB (% MS) | 33,78 | 5 | 3,151 |
| EE (% MS) | 1,88 | 5 | 0,337 |
| CZ (%) | 3,67 | 5 | 0,443 |

Tabela 100 - *Axonopus argentinus*.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 37,03 | 1 | - |
| MO (%) | 92,06 | 1 | - |
| PB (% MS) | 7,13 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 3,11 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,66 | 1 | - |
| NDT (%) | 56,97 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 83,70 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 31,20 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 35,87 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 71,70 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 35,83 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 12,00 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,63 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,23 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,94 | 1 | - |

Tabela 101 - CAMPO NATIVO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|--------|-----|-------|
| MS (%) | 45,59 | 1 | - |
| MO (%) | 92,10 | 107 | 1,688 |
| PB (% MS) | 11,61 | 117 | 3,569 |
| DMS (%) | 32,70 | 1 | - |
| DMO (%) | 33,54 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 80,64 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 32,48 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 28,44 | 117 | 6,895 |
| FDN (% MS) | 67,99 | 117 | 7,844 |
| FDA (% MS) | 39,55 | 117 | 6,068 |
| CNF (% MS) | 32,48 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 7,79 | 1 | - |
| FB (% MS) | 26,65 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,11 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,90 | 108 | 1,687 |
| Ca (% MS) | 0,39 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,14 | 1 | - |
| Fe (mg/Kg) | 335,86 | 1 | - |
| Zn (mg/Kg) | 21,16 | 1 | - |

Tabela 102 - CAMPO NATIVO - ENTRE 30 E 45 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 90,67 | 1 | - |
| PB (% MS) | 7,45 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 79,88 | 1 | - |
| FB (% MS) | 27,20 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,34 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,33 | 1 | - |

Tabela 103 - CAMPO NATIVO - ENTRE 60 E 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 91,64 | 1 | - |
| PB (% MS) | 5,96 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 83,44 | 1 | - |
| FB (% MS) | 26,53 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,24 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,36 | 1 | - |

Tabela 104 - CAMPO NATIVO - ENTRE 120 E 150 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 91,17 | 1 | - |
| PB (% MS) | 5,02 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 84,52 | 1 | - |
| FB (% MS) | 25,30 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,63 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,83 | 1 | - |

Tabela 105 - CAMPO NATIVO - ENTRE 150 E 180 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 91,24 | 1 | - |
| PB (% MS) | 3,83 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 85,55 | 1 | - |
| FB (% MS) | 25,97 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,86 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,76 | 1 | - |

Tabela 106 - CAMPO NATIVO - ENTRE 180 E 240 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 92,07 | 1 | - |
| PB (% MS) | 3,36 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 85,46 | 1 | - |
| FB (% MS) | 31,74 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,25 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,93 | 1 | - |

Tabela 107 - CAMPO NATIVO - ACIMA DE 240 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 91,36 | 1 | - |
| PB (% MS) | 3,59 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 85,62 | 1 | - |
| FB (% MS) | 33,49 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,15 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,64 | 1 | - |

Tabela 108 - CAPIM DA ROÇA (*Paspalum urvillei*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 28,30 | 1 | - |
| MO (%) | 92,63 | 1 | - |
| PB (% MS) | 5,66 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 1,98 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,58 | 1 | - |
| NDT (%) | 60,21 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 85,41 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 35,07 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 29,52 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 68,35 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 38,83 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 17,06 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,76 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,56 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,37 | 1 | - |

Tabela 109 - CAPIM DOS POMARES (*Dactylis glomerata*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 46,25 | 1 | - |
| MO (%) | 88,67 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,03 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 5,38 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,12 | 1 | - |
| NDT (%) | 59,24 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 70,12 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 28,29 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 26,93 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 59,68 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 32,75 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 10,44 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,46 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,52 | 1 | - |
| CZ (%) | 11,33 | 1 | - |

Tabela 110 - CAPIM ERVA (*Paspalum alvum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 31,41 | 1 | - |
| MO (%) | 91,53 | 1 | - |
| PB (% MS) | 5,17 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 1,71 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,49 | 1 | - |
| NDT (%) | 62,21 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 84,45 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 29,23 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 25,27 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 58,33 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 33,06 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 26,12 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,83 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,91 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,47 | 1 | - |

Tabela 111 - CAPIM GUAÇU (*Paspalum regnellii*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 28,03 | 1 | - |
| MO (%) | 89,69 | 1 | - |
| PB (% MS) | 4,97 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 2,60 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,84 | 1 | - |
| NDT (%) | 56,09 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 83,40 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 27,22 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 29,56 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 62,04 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 32,48 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 21,36 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,26 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,32 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,31 | 1 | - |

Tabela 112 - CAPIM MELADOR (*Paspalum dilatatum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 27,58 | 1 | - |
| MO (%) | 90,07 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,30 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 9,02 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,99 | 1 | - |
| NDT (%) | 57,65 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 70,73 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 30,36 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 30,89 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 66,75 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 35,86 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 3,98 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,50 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,04 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,93 | 1 | - |

Tabela 113 - CAPIM MILHÃ OU CAPIM COLCHÃO (*Digitaria sp.*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 38,80 | 1 | - |
| MO (%) | 93,08 | 1 | - |
| PB (% MS) | 10,53 | 2 | 1,301 |
| PIDN (% MS) | 3,79 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,72 | 1 | - |
| NDT (%) | 57,74 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 81,15 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 29,23 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 32,27 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 67,87 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 35,60 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 13,28 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,37 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,32 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,92 | 1 | - |

Tabela 114 - CAPIM PAPUÃ OU CAPIM MARMELODA (*Urochloa plantaginea*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|-----|--------|
| MS % | 19,47 | 7 | 4,945 |
| MO % | 90,21 | 104 | 1,922 |
| PB (% MS) | 10,80 | 113 | 4,766 |
| PIDN (% MS) | 4,16 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,59 | 1 | - |
| NDT (% MS) | 64,33 | 5 | 4,107 |
| DMS % | 59,62 | 4 | 2,646 |
| DMO % | 43,68 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,72 | 3 | 0,130 |
| EM MCal/kg/MS | 2,23 | 3 | 0,101 |
| CHOT (% MS) | 66,92 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 28,78 | 4 | 6,592 |
| HCEL (% MS) | 32,04 | 107 | 10,084 |
| FDN (% MS) | 71,67 | 109 | 6,830 |
| FDA (% MS) | 39,89 | 111 | 8 |
| CNF (% MS) | 20,17 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,53 | 6 | 1,666 |
| FB (% MS) | 30,97 | 3 | 3,406 |
| EE (% MS) | 1,67 | 2 | 0,389 |
| CZ (% MS) | 9,85 | 104 | 2,012 |
| Ca (% MS) | 0,34 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,23 | 1 | - |

Tabela 115 - CAPIM PÊLO DE PORCO (*Piptochaetium montevidense*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 47,04 | 1 | - |
| MO (%) | 90,71 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,39 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 5,96 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,17 | 1 | - |
| NDT (%) | 58,44 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 76,08 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 32,29 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 32,87 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 69,47 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 36,60 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 6,61 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,31 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,24 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,29 | 1 | - |

Tabela 116 - CAPIM RABO DE RAPOSA (*Setaria sphacelata*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 33,92 | 1 | - |
| MO (%) | 93,44 | 2 | 1,082 |
| PB (% MS) | 7,75 | 3 | 1,251 |
| PIDN (% MS) | 2,26 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,49 | 1 | - |
| NDT (%) | 59,86 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 82,87 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 30,26 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 33,84 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 68,42 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 34,58 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 14,45 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,32 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,99 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,57 | 2 | 1,082 |
| Ca (% MS) | 0,57 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,27 | 1 | - |
| k (% MS) | 3,96 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,25 | 1 | - |

Tabela 117 - CAPIM RAMIREZ (*Paspalum guenoarum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 28,48 | 1 | - |
| MO (%) | 90,74 | 1 | - |
| PB (% MS) | 4,79 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 2,52 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,62 | 1 | - |
| NDT (%) | 68,91 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 83,08 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 28,23 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 36,61 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 68,37 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 31,76 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 14,71 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,53 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,87 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,26 | 1 | - |

Tabela 118 - CEVADILHA VACARIANA (*Bromus auleticus*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 43,50 | 1 | - |
| MO (%) | 89,75 | 1 | - |
| PB (% MS) | 8,63 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 2,38 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,22 | 1 | - |
| NDT (%) | 61,55 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 76,96 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 33,25 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 26,77 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 63,72 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 36,95 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 13,24 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,70 | 1 | - |
| EE (% MS) | 4,16 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,25 | 1 | - |

Tabela 119 - FLECHILHA (*Stipa sp.*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 39,33 | 1 | - |
| MO (%) | 93,46 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,61 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 6,32 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,57 | 1 | - |
| NDT (%) | 60,45 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 78,47 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 27,89 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 36,95 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 69,46 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 32,51 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 9,01 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,62 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,38 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,54 | 1 | - |

Tabela 120 - GRAMA BAIXA (*Paspalum pumilum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 27,20 | 1 | - |
| MO (%) | 92,13 | 1 | - |
| PB (% MS) | 7,03 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 2,91 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,57 | 1 | - |
| NDT (%) | 62,61 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 83,42 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 29,35 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 31,85 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 64,25 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 32,40 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 19,17 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,05 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,68 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,87 | 1 | - |

Tabela 121 - GRAMA CINZENTA (*Paspalum leptum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 26,42 | 1 | - |
| MO (%) | 90,34 | 1 | - |
| PB (% MS) | 11,96 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 5,96 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,85 | 1 | - |
| NDT (%) | 53,72 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 76,67 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 30,49 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 33,90 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 70,33 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 36,43 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 6,34 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,94 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,71 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,66 | 1 | - |

Tabela 122 - GRAMA FORQUILHA (*Paspalum notatum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 39,60 | 1 | - |
| MO (%) | 90,19 | 1 | - |
| PB (% MS) | 6,81 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 3,70 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,55 | 1 | - |
| NDT (%) | 66,02 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 82,24 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 32,02 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 31,24 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 67,39 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 36,15 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 14,85 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,13 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,14 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,81 | 1 | - |

Tabela 123 - GRAMA MINDACA (*Botrioclhoa sp.*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 40,06 | 1 | - |
| MO (%) | 89,85 | 1 | - |
| PB (% MS) | 9,29 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 3,00 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,58 | 1 | - |
| NDT (%) | 57,88 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 78,94 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 28,69 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 28,38 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 61,86 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 33,48 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 17,08 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,79 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,62 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,15 | 1 | - |

Tabela 124 - GRAMA SÃO CARLOS (*Axonopus affinis*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 29,60 | 1 | - |
| MO (%) | 90,75 | 1 | - |
| PB (% MS) | 11,77 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 5,33 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,88 | 1 | - |
| NDT (%) | 61,12 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 76,98 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 29,13 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 34,18 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 66,52 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 32,34 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 10,46 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,21 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,00 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,25 | 1 | - |

Tabela 125 - GRAMA TAPETE (*Axonopus compressus*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 30,11 | 1 | - |
| MO (%) | 90,04 | 1 | - |
| PB (% MS) | 11,26 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 6,65 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,26 | 1 | - |
| NDT (%) | 59,38 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 77,24 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 27,50 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 34,67 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 65,72 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 31,05 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 11,52 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,55 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,54 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,96 | 1 | - |

Tabela 126 - MACEGA ESTALADEIRA (*Saccharum angustifolium*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 42,62 | 1 | - |
| MO (%) | 94,24 | 1 | - |
| PB (% MS) | 7,01 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 4,79 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,89 | 1 | - |
| NDT (%) | 54,04 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 84,33 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 31,94 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 32,63 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 73,59 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 40,96 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 10,74 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 9,02 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,90 | 1 | - |
| CZ (%) | 5,76 | 1 | - |

3.5.2. Volumosos naturais – cultivados

3.5.2.1. Forragens cultivadas de inverno

Foram confeccionadas 21 tabelas sobre composição químico-bromatológica de forragens cultivadas, utilizadas durante o inverno do Rio Grande do Sul (da Tabela 127 até a Tabela 147). Para 18 alimentos do agrupamento, foram obtidos dados de teores de MS, que variaram de 14,6% até 29,1%, para a forragem de azevém sem a indicação do estágio fenológico (Tabela 131) e para a pastagem mista de inverno sem indicação das espécies cultivadas (Tabela 140), respectivamente. Com exceção dos alimentos derivados da cana-de-açúcar (caule, Tabela 134 e parte aérea, Tabela 135), todos os demais alimentos deste agrupamento apresentaram teores acima de 7% de PB. Valores acima de 15% de PB foram obtidos para as forragens de cerca de 40% dos alimentos: alfafa (127), aveia branca (Tabela 128), aveia com azevém (Tabela 130), , azevém sem a indicação do estágio fenológico (Tabela 131), cornichão (Tabela 138), Trevinha (*Lotus uliginosus*) (Tabela 142), trevo branco (*Trifolium repens*) (Tabela 143), trevo persa (*Trifolium resupinatum*) (Tabela 144), trevo subterrâneo (*Trifolium subterraneum*) (Tabela 145) e trevo vermelho (Tabela 146).

Apenas para três das 21 forragens cultivadas para o inverno não foram obtidos dados sobre o valor energético e, em geral, os valores de NDT, DMS e DMO foram elevados, com médias de 63,4%, 64,3% e 69,4%, respectivamente. Já os teores de minerais específicos foram obtidos para cerca de 65% dos alimentos, cujas composições das forragens foram tabeladas neste agrupamento, sendo obtidas médias gerais de 0,84% de Ca e 0,27% de P.

Os atuais resultados médios obtidos para a composição químico-bromatológica da alfafa (*Medicago sativa* L.), Tabela 127, ficaram próximos ou similares aos da forragem verde da alfafa, apresentados no programa de Composição Química e Bromatológica de Alimentos, CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018), para consulta no estado do Rio Grande do Sul, especialmente quando são considerados os desvios apresentados nas duas tabelas (atual e CQBAL 4.0). Destaca-se, contudo, que os valores médios de NDT e FDN obtidos neste estudo ficaram, respectivamente, cerca de 12% e 16% acima das médias verificadas no CQBAL 4.0, o que indica a necessidade de ajustes das dietas com essa forrageira quanto ao aporte energético e à fração fibrosa, dependendo da base de dados empregada para a formulação.

Na tabela de composição gerada para aveia branca (*Avena sativa*) no atual estudo, Tabela 128, o teor de PB está expressivamente mais elevado que o apresentado na tabela desse alimento no módulo nacional do CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018), 15,2% vs. 11,6%, o que indica que fatores edáficos, climáticos e estratégias regionais empregados para produção dessa forrageira podem influenciar significativamente sua composição e valor para alimentação dos animais.

O banco de dados sobre aveia preta (*Avena strigosa*), formado por três resultados para cada componente, possibilitou gerar informações mais detalhadas sobre composição para esta variedade de aveia (Tabela 129), em relação ao que foi obtido para a aveia branca, incluindo-se valores médios de valor energético (NDT, ED e EM) e de sobre frações de carboidratos (CHOT e CNF) que não foram disponibilizados para a aveia branca. Já se comparando a composição das duas espécies, a aveia preta apresentou valor nutritivo mais baixo de sua forragem verde, com teor proteico cerca de 50% inferior, aproximadamente 60% a mais de FDN e FDA e mais de 10% a menos na digestibilidade da MS.

As médias obtidas para a composição da pastagem cultivada com aveia

associada ao azevém (*Avena sativa* L. + *Lolium multiflorum* L.) (Tabela 130), ficaram próximas ou similares às disponíveis na tabela do CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018) para consulta no estado do Rio Grande do Sul. Esta pastagem se destaca em relação aos demais volumosos verdes (para inverno ou verão) apresentados no atual estudo pelo teor proteico de 60% acima da média desses alimentos, reduzidos teores de FDN (55% da média obtida para todas forragens verdes), FDA (cerca de 70% da média) e LIG (cerca de 53% da média) e elevada média de digestibilidade da MS (cerca de 68%).

As composições das forragens verdes de cinco espécies de trevo do gênero *Trifolium* estão apresentadas nas Tabelas 143, 144, 145, 146 e 147. Com valores médios elevados de PB e NDT em comparação aos demais alimentos apresentados no agrupamento, destacaram-se os conteúdos proteicos do trevo vermelho (*Trifolium pratense*), cujo teor de PB foi superior em mais de 80% à média obtida para o conjunto de volumosos naturais apresentados neste trabalho, e o valor energético do Trevo Persa (*Trifolium resupinatum*), que apresentou cerca de 15% mais de NDT em relação à média obtida para os demais volumosos naturais disponíveis para bovinos no estado do Rio Grande do Sul.

De acordo com relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul, para o ano de 2017 (EMATER, 2017), 96,3% dos sistemas de produção do estado utilizam recursos forrageiros específicos para o período frio do ano, demonstrando que se deve conhecer a composição desse tipo de alimento para que as formulações e/ou avaliações das dietas ocorram de forma apropriada, o que ratifica a importância desta biblioteca de alimentos. Avalia-se, ainda, que a disponibilidade de volumosos de mais elevado valor nutritivo durante o inverno, conforme se pode verificar nas atuais tabelas, é uma vantagem competitiva para os produtores do Rio Grande do Sul, tendo em vista que este corresponde ao período de restrição de qualidade e disponibilidade de forragem nas pastagens da região tropical do país.

Tabela 127 - ALFAFA (*Medicago sativa*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 24,21 | 3 | 5,750 |
| MO (%) | 88,77 | 3 | 2,247 |
| PB (% MS) | 22,21 | 5 | 0,953 |
| NDT (%) | 65,11 | 2 | 0,156 |
| DMS (%) | 77,11 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 65,39 | 2 | 2,821 |
| CEL (% MS) | 24,51 | 3 | 6,381 |
| HCEL (% MS) | 11,98 | | 2,758 |
| FDN (% MS) | 43,45 | 4 | 6,785 |
| FDA (% MS) | 31,08 | 4 | 7,220 |
| CNF (% MS) | 27,62 | 2 | 2,001 |
| LIG (% MS) | 7,59 | 3 | 0,330 |
| FB (% MS) | 28,05 | 3 | 1,399 |
| EE (% MS) | 2,71 | 2 | 1,315 |
| CZ (%) | 11,23 | 3 | 2,247 |
| Ca (% MS) | 1,64 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,23 | 3 | 0,029 |
| K (% MS) | 1,93 | 3 | 0,146 |
| Mg (% MS) | 0,32 | 1 | - |

Tabela 128 - AVEIA BRANCA (*Avena sativa*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 90,53 | 4 | 0,328 |
| PB (% MS) | 15,19 | 6 | 2,672 |
| DMS (%) | 67,07 | 1 | - |
| DMO (%) | 61,87 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 20,61 | 3 | 2,111 |
| FDN (% MS) | 42,55 | 3 | 1,109 |
| FDA (% MS) | 21,29 | 4 | 1,579 |
| CZ (%) | 9,48 | 4 | 0,328 |

Tabela 129 - AVEIA PRETA (*Avena strigosa*) - IAPAR-61-IBIPORÃ.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 20,50 | 3 | 5,081 |
| MO (%) | 91,85 | 3 | 3,121 |
| PB (% MS) | 7,83 | 3 | 1,925 |
| NDT (% MS) | 61,53 | 3 | 2,895 |
| DMS % | 59,62 | 3 | 3,227 |
| ED MCal/kg/MS | 2,71 | 3 | 0,131 |
| EM MCal/kg/MS | 2,23 | 3 | 0,106 |
| CHOT (% MS) | 82,48 | 3 | 5,027 |
| CEL (% MS) | 32,72 | 3 | 3,367 |
| HCEL (% MS) | 25,50 | 3 | 2,384 |
| FDN (% MS) | 63,09 | 3 | 6,421 |
| FDA (% MS) | 37,59 | 3 | 4,139 |
| CNF (% MS) | 19,39 | 3 | 2,214 |
| LIG (% MS) | 4,87 | 3 | 0,794 |
| FB (% MS) | 31,20 | 3 | 3,433 |
| EE (% MS) | 1,54 | 3 | 0,203 |
| CZ (%) | 8,15 | 3 | 3,121 |
| Ca (% MS) | 0,31 | 3 | 0,015 |
| P (% MS) | 0,25 | 3 | 0,012 |

Tabela 130 - AVEIA + AZEVÉM (*Avena sativa* + *Lolium multiflorum*) – PASTAGEM CULTIVADA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 19,02 | 5 | 1,895 |
| MO (%) | 89,32 | 9 | 1,228 |
| PB (% MS) | 18,56 | 9 | 3,089 |
| DMS % | 67,77 | 1 | - |
| DMO % | 66,39 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 64,16 | 5 | 4,073 |
| CEL (% MS) | 21,07 | 5 | 1,611 |
| HCEL (% MS) | 22,06 | 9 | 4,560 |
| FDN (% MS) | 45,07 | 9 | 5,084 |
| FDA (% MS) | 23,01 | 9 | 2,525 |
| CNF (% MS) | 20,77 | 5 | 5,364 |
| LIG (% MS) | 3,22 | 5 | 1,578 |
| FB (% MS) | 24,93 | 1 | - |
| EE (% MS) | 4,83 | 5 | 1,059 |
| CZ (%) | 10,86 | 9 | 0,898 |

Tabela 131 - AZEVÉM (*Lolium multiflorum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|-----|--------|
| MS (%) | 14,60 | 103 | 3,263 |
| MO (%) | 89,30 | 245 | 2,332 |
| PB (% MS) | 15,13 | 208 | 4,339 |
| PIDA (% MS) | 0,71 | 1 | - |
| NDT (%) | 67,85 | 4 | 13,915 |
| CHOT (% MS) | 64,37 | 4 | 2,793 |
| CEL (% MS) | 25,11 | 3 | 7,574 |
| HCEL (% MS) | 20,85 | 246 | 6,165 |
| FDN (% MS) | 47,78 | 247 | 9,895 |
| FDA (% MS) | 27,07 | 248 | 5,182 |
| CNF (% MS) | 17,00 | 4 | 3,962 |
| LIG (% MS) | 3,00 | 5 | 0,887 |
| FB (% MS) | 26,77 | 3 | 5,537 |
| EE (% MS) | 3,55 | 4 | 2,366 |
| CZ (%) | 10,70 | 245 | 2,331 |
| Ca (% MS) | 0,43 | 2 | 0,092 |
| P (% MS) | 0,28 | 2 | 0,021 |
| Mg (% MS) | 0,23 | 1 | - |

Tabela 132 - AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) - PRÉ-FLORESCIMENTO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 17,33 | 2 | 0,127 |
| MO (%) | 90,91 | 2 | 0,495 |
| PB (% MS) | 14,98 | 2 | 5,402 |
| NDT (%) | 66,58 | 1 | - |
| DMS (%) | 65,24 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,94 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,41 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 78,39 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 27,46 | 2 | 0,933 |
| HCEL (% MS) | 23,08 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 53,45 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 31,60 | 2 | 1,739 |
| CNF (% MS) | 24,94 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,14 | 2 | 0,806 |
| FB (% MS) | 25,21 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,71 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,09 | 2 | 0,495 |
| Ca (% MS) | 0,42 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,30 | 1 | - |

Tabela 133 - AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) - INÍCIO DE FLORESCIMENTO.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 22,38 | 2 | 0,071 |
| MO (%) | 93,08 | 2 | 0,332 |
| PB (% MS) | 11,71 | 2 | 4,929 |
| NDT (%) | 63,12 | 1 | - |
| DMS (%) | 61,39 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,78 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,28 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 83,16 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 30,22 | 2 | 1,280 |
| HCEL (% MS) | 21,80 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 57,12 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 35,18 | 1 | 0,198 |
| CNF (% MS) | 26,04 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,97 | 2 | 1,082 |
| FB (% MS) | 29,32 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,46 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,93 | 2 | 0,332 |
| Ca (% MS) | 0,45 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,27 | 1 | - |

Tabela 134 - CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) - CAULE.

| Componente | média | n | S |
|------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 25,96 | 2 | 1,252 |
| MO (%) | 97,84 | 2 | 1,047 |
| PB (% MS) | 2,92 | 2 | 0,608 |
| FB (% MS) | 22,73 | 2 | 5,890 |
| EE (% MS) | 3,16 | 2 | 0,969 |
| CZ (%) | 2,16 | 2 | 1,047 |

Tabela 135 - CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) - PARTE AÉREA (CAULE + FOLHAS).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 23,35 | 2 | 9,405 |
| MO (%) | 90,94 | 2 | 0,566 |
| PB (% MS) | 6,83 | 2 | 1,612 |
| NDT (% MS) | 63,26 | 2 | 3,366 |
| DMS % | 61,55 | 2 | 3,755 |
| ED MCal/kg/MS | 2,79 | 2 | 0,148 |
| EM MCal/kg/MS | 2,29 | 2 | 0,120 |
| CHOT (% MS) | 81,21 | 2 | 1,471 |
| HCEL (% MS) | 26,21 | 2 | 7,983 |
| FDN (% MS) | 61,32 | 2 | 12,799 |
| FDA (% MS) | 35,12 | 2 | 4,815 |
| CNF (% MS) | 19,89 | 2 | 14,269 |
| FB (% MS) | 29,15 | 2 | 3,995 |
| EE (% MS) | 2,90 | 2 | 0,707 |
| CZ (%) | 9,06 | 2 | 0,566 |
| Ca (% MS) | 0,23 | 2 | 0,085 |
| P (% MS) | 0,21 | 2 | 0,071 |

Tabela 136 - CAPIM LANUDO (*Holcus lanatus*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 20,24 | 3 | 5,617 |
| MO (%) | 93,00 | 3 | 0,998 |
| PB (% MS) | 8,26 | 3 | 1,731 |
| NDT (%) | 64,22 | 3 | 1,212 |
| DMS (%) | 62,61 | 3 | 1,353 |
| ED MCal/kg/MS | 2,83 | 3 | 0,053 |
| EM MCal/kg/MS | 2,32 | 3 | 0,044 |
| CHOT (% MS) | 82,90 | 3 | 2,826 |
| CEL (% MS) | 29,29 | 3 | 1,245 |
| HCEL (% MS) | 27,03 | 3 | 0,715 |
| FDN (% MS) | 60,77 | 3 | 1,339 |
| FDA (% MS) | 33,75 | 3 | 1,733 |
| CNF (% MS) | 22,13 | 3 | 1,769 |
| LIG (% MS) | 4,46 | 3 | 0,517 |
| FB (% MS) | 28,01 | 3 | 1,440 |
| EE (% MS) | 1,84 | 3 | 0,171 |
| CZ (%) | 7,00 | 3 | 0,998 |
| Ca (% MS) | 0,27 | 3 | 0,020 |
| P (% MS) | 0,31 | 3 | 0,012 |

Tabela 137 - CENTEIO (*Secale cereale*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 24,46 | 4 | 5,013 |
| MO (%) | 93,70 | 3 | 2,736 |
| PB (% MS) | 12,86 | 4 | 5,013 |
| NDT (%) | 59,80 | 3 | 3,244 |
| DMS % | 57,69 | 3 | 3,610 |
| ED MCal/kg/MS | 2,64 | 3 | 0,144 |
| EM MCal/kg/MS | 2,16 | 3 | 0,118 |
| CHOT (% MS) | 81,36 | 4 | 6,242 |
| CEL (% MS) | 34,83 | 4 | 3,101 |
| HCEL (% MS) | 21,40 | 4 | 5,032 |
| FDN (% MS) | 61,24 | 4 | 6,314 |
| FDA (% MS) | 39,85 | 4 | 3,805 |
| CNF (% MS) | 17,41 | 3 | 2,433 |
| LIG (% MS) | 4,70 | 4 | 1,363 |
| FB (% MS) | 33,74 | 4 | 3,288 |
| EE (% MS) | 1,52 | 3 | 0,165 |
| CZ (%) | 6,30 | 3 | 2,736 |
| Ca (% MS) | 0,26 | 4 | 0,028 |
| P (% MS) | 0,29 | 4 | 0,037 |

Tabela 138 - CORNICHÃO (*Lotus corniculatus*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|----|-------|
| MS (%) | 20,76 | 7 | 5,925 |
| MO (%) | 91,55 | 10 | 1,462 |
| PB (% MS) | 17,75 | 10 | 2,762 |
| PIDN (% MS) | 4,99 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,84 | 1 | - |
| NDT (%) | 62,91 | 10 | 4,515 |
| DMS (%) | 62,07 | 9 | 4,355 |
| DMO (%) | 67,05 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,81 | 9 | 0,172 |
| EM MCal/kg/MS | 2,30 | 9 | 0,142 |
| CHOT (% MS) | 73,83 | 3 | 3,697 |
| CEL (% MS) | 24,34 | 10 | 4,886 |
| HCEL (% MS) | 16,63 | 9 | 3,129 |
| FDN (% MS) | 52,40 | 10 | 6,111 |
| FDA (% MS) | 34,36 | 10 | 5,277 |
| CNF (% MS) | 25,33 | 3 | 1,585 |
| LIG (% MS) | 10,02 | 10 | 4,343 |
| FB (% MS) | 28,58 | 9 | 4,639 |
| EE (% MS) | 2,03 | 3 | 0,266 |
| CZ (%) | 8,45 | 10 | 1,462 |
| Ca (% MS) | 0,92 | 5 | 0,577 |
| P (% MS) | 0,27 | 5 | 0,032 |
| K (% MS) | 2,84 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,47 | 1 | - |

Tabela 139 - FESTUCA (*Festuca arundinacea*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 24,08 | 4 | 3,409 |
| MO (%) | 92,34 | 4 | 0,295 |
| PB (% MS) | 8,21 | 3 | 1,365 |
| NDT (%) | 63,68 | 3 | 0,993 |
| DMS (%) | 62,01 | 3 | 1,105 |
| ED MCal/kg/MS | 2,81 | 3 | 0,046 |
| EM MCal/kg/MS | 2,30 | 3 | 0,036 |
| CHOT (% MS) | 82,37 | 3 | 1,586 |
| CEL (% MS) | 30,82 | 3 | 1,359 |
| HCEL (% MS) | 27,22 | 4 | 1,823 |
| FDN (% MS) | 61,53 | 4 | 2,520 |
| FDA (% MS) | 34,55 | 5 | 1,189 |
| CNF (% MS) | 19,76 | 3 | 1,142 |
| LIG (% MS) | 3,70 | 3 | 0,070 |
| FB (% MS) | 29,41 | 4 | 1,802 |
| EE (% MS) | 1,78 | 3 | 0,195 |
| CZ (%) | 7,64 | 3 | 0,360 |
| Ca (% MS) | 0,32 | 4 | 0,017 |
| P (% MS) | 0,30 | 4 | 0,036 |

Tabela 140 - PASTAGEM MISTA DE INVERNO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 29,12 | 1 | - |
| MO (%) | 86,63 | 6 | 3,758 |
| PB (% MS) | 13,32 | 6 | 5,562 |
| CHOT (% MS) | 53,45 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 25,13 | 5 | 3,249 |
| FDN (% MS) | 51,04 | 5 | 5,339 |
| FDA (% MS) | 25,91 | 5 | 2,249 |
| LIG (% MS) | 6,98 | 1 | - |
| FB (% MS) | 19,14 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,74 | 1 | - |
| CZ (%) | 13,37 | 6 | 3,758 |

Tabela 141 - PASTAGEM MISTA - TREVO BRANCO + CORNICHÃO (*Trifolium repens* + *Lotus corniculatus*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 90,83 | 3 | 1,171 |
| PB (% MS) | 12,85 | 3 | 2,215 |
| HCEL (% MS) | 22,94 | 3 | 2,014 |
| FDN (% MS) | 49,15 | 3 | 3,436 |
| FDA (% MS) | 26,21 | 3 | 2,483 |
| CZ (%) | 9,17 | 3 | 1,171 |

Tabela 142 - TREVINHA (*Lotus uliginosus*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 25,77 | 2 | 6,742 |
| MO (%) | 91,11 | 1 | - |
| PB (% MS) | 22,21 | 2 | 6,208 |
| PIDN (% MS) | 5,14 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,70 | 1 | - |
| NDT (%) | 55,40 | 2 | 1,138 |
| CHOT (% MS) | 71,93 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 29,50 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 8,88 | 2 | 0,028 |
| FDN (% MS) | 40,37 | 2 | 1,747 |
| FDA (% MS) | 31,49 | 2 | 1,718 |
| CNF (% MS) | 32,80 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 3,20 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,36 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,89 | 1 | - |

Tabela 143 - TREVO BRANCO (*Trifolium repens*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|----|-------|
| MS (%) | 15,87 | 8 | 4,310 |
| MO (%) | 91,76 | 11 | 2,517 |
| PB (% MS) | 18,89 | 14 | 6,815 |
| PIDN (% MS) | 6,01 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,29 | 1 | - |
| NDT (%) | 64,14 | 6 | 4,812 |
| DMS (%) | 65,10 | 3 | 1,813 |
| DMO (%) | 76,00 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,93 | 3 | 0,070 |
| EM MCal/kg/MS | 2,40 | 3 | 0,055 |
| CHOT (% MS) | 67,06 | 4 | 3,006 |
| CEL (% MS) | 23,25 | 6 | 5,650 |
| HCEL (% MS) | 9,27 | 13 | 4,158 |
| FDN (% MS) | 41,50 | 14 | 7,020 |
| FDA (% MS) | 32,62 | 14 | 5,342 |
| CNF (% MS) | 28,97 | 4 | 1,257 |
| LIG (% MS) | 6,55 | 6 | 2,874 |
| FB (% MS) | 23,52 | 6 | 3,738 |
| EE (% MS) | 2,12 | 4 | 1,037 |
| CZ (%) | 8,24 | 11 | 2,517 |
| Ca (% MS) | 1,11 | 5 | 0,142 |
| P (% MS) | 0,37 | 4 | 0,016 |

Tabela 144 - TREVO PERSA (*Trifolium resupinatum*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 88,56 | 4 | 2,249 |
| PB (% MS) | 19,88 | 5 | 6,459 |
| NDT (%) | 68,08 | 3 | 0,793 |
| DMS (%) | 66,91 | 3 | 0,884 |
| ED MCal/kg/MS | 3,00 | 3 | 0,036 |
| EM MCal/kg/MS | 2,46 | 3 | 0,031 |
| CEL (% MS) | 22,77 | 3 | 0,501 |
| HCEL (% MS) | 10,74 | 5 | 2,672 |
| FDN (% MS) | 42,25 | 5 | 5,906 |
| FDA (% MS) | 31,51 | 5 | 4,830 |
| LIG (% MS) | 5,47 | 3 | 0,835 |
| FB (% MS) | 23,43 | 3 | 0,939 |
| CZ (%) | 11,44 | 4 | 2,249 |
| Ca (% MS) | 1,99 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,11 | 1 | - |
| K (% MS) | 0,61 | 1 | - |

Tabela 145 - TREVO SUBTERRÂNEO (*Trifolium subterraneum*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 19,34 | 4 | 4,180 |
| MO (%) | 90,03 | 4 | 3,836 |
| PB (% MS) | 17,24 | 5 | 3,923 |
| NDT (%) | 66,35 | 3 | 3,271 |
| DMS (%) | 64,98 | 3 | 3,643 |
| ED MCal/kg/MS | 2,92 | 3 | 0,143 |
| EM MCal/kg/MS | 2,40 | 3 | 0,118 |
| CHOT (% MS) | 72,34 | 3 | 1,983 |
| CEL (% MS) | 24,95 | 4 | 4,310 |
| HCEL (% MS) | 13,17 | 3 | 0,868 |
| FDN (% MS) | 47,39 | 5 | 4,497 |
| FDA (% MS) | 33,20 | 5 | 5,193 |
| CNF (% MS) | 25,22 | 3 | 3,093 |
| LIG (% MS) | 6,58 | 4 | 1,401 |
| FB (% MS) | 26,07 | 4 | 3,371 |
| EE (% MS) | 1,69 | 3 | 0,153 |
| CZ (%) | 9,97 | 3 | 1,172 |
| Ca (% MS) | 1,44 | 5 | 0,090 |
| P (% MS) | 0,30 | 5 | 0,082 |
| K (% MS) | 0,72 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,42 | 1 | - |

Tabela 146 - TREVO VERMELHO (*Trifolium pratense*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 23,62 | 1 | - |
| MO (%) | 91,16 | 2 | 0,969 |
| PB (% MS) | 21,55 | 3 | 1,360 |
| PIDN (% MS) | 8,89 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,80 | 1 | - |
| NDT (%) | 61,46 | 2 | 10,670 |
| CHOT (% MS) | 67,58 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 20,18 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 17,52 | 2 | 0,813 |
| FDN (% MS) | 44,29 | 3 | 5,134 |
| FDA (% MS) | 29,62 | 3 | 4,286 |
| CNF (% MS) | 17,60 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 12,86 | 1 | - |
| FB (% MS) | 23,20 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,16 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,83 | 2 | 0,997 |
| Ca (% MS) | 1,61 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,22 | 1 | - |
| K (% MS) | 1,76 | 1 | - |
| Mg (% MS) | 0,45 | 1 | - |

Tabela 147 - TREVO VESICULOSO (*Trifolium vesiculosum*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 22,53 | 5 | 5,793 |
| MO (%) | 92,05 | 4 | 2,193 |
| PB (% MS) | 14,84 | 6 | 4,916 |
| PIDN (% MS) | 3,08 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,52 | 1 | - |
| NDT (%) | 61,61 | 5 | 2,921 |
| DMS (%) | 63,67 | 4 | 7,300 |
| DMO (%) | 75,89 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,74 | 3 | 0,130 |
| EM MCal/kg/MS | 2,30 | 3 | 0,110 |
| CHOT (% MS) | 79,19 | 4 | 2,265 |
| CEL (% MS) | 28,62 | 5 | 5,129 |
| HCEL (% MS) | 9,06 | 5 | 2,613 |
| FDN (% MS) | 43,79 | 5 | 4,553 |
| FDA (% MS) | 34,73 | 5 | 5,663 |
| CNF (% MS) | 35,10 | 4 | 3,382 |
| LIG (% MS) | 6,11 | 5 | 0,870 |
| FB (% MS) | 30,98 | 4 | 2,990 |
| EE (% MS) | 1,54 | 4 | 0,160 |
| CZ (%) | 7,37 | 4 | 2,193 |
| Ca (% MS) | 1,24 | 4 | 0,020 |
| P (% MS) | 0,29 | 4 | 0,015 |

3.5.2.2. Forragens cultivadas de verão

Foram obtidos dados que permitiram a descrição de composição químico-bromatológica para 44 forragens verdes, utilizadas para suporte à produção de bovinos de leite no estado do Rio Grande do Sul, durante o verão, e incluindo o final da primavera (da Tabela 148 até a Tabela 191). Tendo em vista a grande diversidade dos alimentos apresentados neste agrupamento, obteve-se faixas de composição bastante amplas para todos os componentes, com os teores de MS variando de 12,2% a 51,6%, de PB de 3,26% a 25,1%, de NDT de 44,1% a 56,6% e médias gerais para os teores de Ca e de P de $0,86\% \pm 1,21\%$ e $0,32\% \pm 0,41\%$.

A tabela de composição gerada para a forragem do amendoim branco (*Arachis hypogaea*), Tabela 148, apresenta uma forragem de alto conteúdo proteico (acima de 15%), DMS e conteúdo de NDT superiores a 65% e baixo conteúdo de FDA (abaixo de 30%), indicativos de recurso forrageiro de elevado valor nutritivo,

quando comparados aos demais resultados observados neste agrupamento. Todavia, os valores tabelados apresentam apenas um dado de cada componente, fato que indica a necessidade de estudos adicionais, abordando a composição e o valor nutritivo para esta espécie, visando ampliar a base de dados empregados para gerar as médias de composição químico-bromatológica tabeladas. A importância do uso forrageiro do amendoim é ratificada por Valls et al. (2005), que consideraram que algumas espécies do *A. hypogaea* têm-se destacado, nas Américas do Sul e do Norte, como novas opções de forrageira de alto valor.

A atual média de PB obtida para o amendoim forrageiro de 20,56% (Tabela 149) é similar à média de 20,96% observada no módulo estadual do Rio Grande do Sul do CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018), mas o valor de DMO de 86,7%, observado nesta mesma tabela do CQBAL 4.0, é muito superior ao valor de 70,5% de DMS, obtido no atual estudo. Destaca-se que em ambas as tabelas (CQBAL 4.0 e atual) esses valores foram gerados com um único dado cada e que a magnitude da diferença observada indica cautela para uso dos dados para avaliação ou formulação de dietas e também aponta para a necessidade de serem gerados novos dados sobre a digestibilidade da forragem do amendoim forrageiro no estado do Rio Grande do Sul. Ainda em relação à tabela do CQBAL 4.0, a atual tabela de composição do amendoim forrageiro apresenta detalhamentos adicionais da fração proteica (valores de PIDN e PIDA), do conteúdo energético (NDT, ED, EM) e da fração fibrosa (FDA) e o uso adequado dessas informações pode favorecer a eficiência e o desempenho dos bovinos alimentados com dietas balanceadas com emprego desse recurso forrageiro.

Embora ainda necessitando de dados sobre o valor energético e sobre o conteúdo mineral, a atual tabela de composição da forragem verde de arroz (*Oryza sativa*) (Tabela 150) contém informações adicionais em relação aos componentes apresentados na tabela do CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018) no seu módulo estadual, como os valores de MS, MO, PB e FDN, o que favorece o emprego mais fundamentado dessa forragem nas dietas para bovinos.

As braquiárias estão representadas neste agrupamento de alimentos pelo braquiarão (*Urochloa brizantha*, cv. Marandu) e pela braquiária humidícola (*Urochloa humidicola*), cujas composições estão apresentadas nas Tabelas 151 e 152, respectivamente. A variação que merece destaque entre as forragens geradas com essas duas espécies do gênero *Urochloa* é a que foi obtida para teor de PB, que foi

tabelado em 9,0% para o braquiário e em 3,3% para a braquiária humidícola, sem variações significativas para os teores energético ou para a composição da fração fibrosa.

A forragem verde de calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) (Tabela 153) apresentou, em média, alto teor proteico (18,0% de PB), mas foi obtido alto desvio em torno dessa média ($\pm 5,3\%$, $n = 3$), o que pode indicar ocorrência de diferenças no manejo da forrageira utilizada para geração dos dados. Embora próximos aos dados apresentados no CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO, et.al. 2018), a magnitude do desvio em torno da média recomenda cautela no uso do dado para que este seja representativo para a composição do alimento disponível.

Quanto à forragem produzida com capins do gênero *Panicum*, foram apresentadas as composições das forragens do capim aruana (*Panicum maximum*) (tabela 154); do capim colômbio (*Panicum maximum*) (tabela 156; 157; 158); do capim mombaça (*Panicum maximum*) (tabela 167) e do capim tanzânia (*Panicum maximum*) (tabela 173). Obteve-se para o capim aruana o maior teor de PB, 13,9%, para o capim Mombaça foi gerada a média de 12,8%, para o capim tanzânia 10,7% de PB, e para o colômbio obteve-se a variação de 5,5% até 11,2% de PB, dependendo da idade do capim. Destaca-se que o teor de NDT apresentou grande variação entre as forragens verdes dos capins deste gênero quando avaliados em diferentes idades, sendo obtidos valores de 61% para o capim colômbio com 20 dias de rebrota até 47% de NDT para o mesmo capim aos 60 dias de rebrota. Para os capins mombaça e tanzânia foram obtidos dados mais detalhados sobre a composição químico-bromatológica, favorecendo o uso embasado de suas forragens verdes em simulações e avaliação de dietas.

A atual tabela gerada para o capim elefante sem descrição adicional de idade ou de variedade (Tabela 159) contém dados superiores em cerca de 30% de PB 20% de NDT em relação aos dados apresentados para esta forragem no estado do Rio Grande do Sul no CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018). Já os dados utilizados no atual estudo para gerar a média de PB da forragem da variedade BRS Kurumi possibilitaram o alcance de valor com mais de 50% de proteína em relação ao capim elefante do atual estudo sem especificação de variedade ou idade (Tabela 160). Avalia-se que este fato possa estar relacionado à idade do capim no momento da avaliação das amostras utilizadas para gerar as médias de composição e não somente ao efeito de variedade, influenciando o conteúdo proteico. Esta

consideração fica evidente quando se verifica que as demais tabelas deste estudo apresentaram valores decrescentes de conteúdo proteico com o avanço da idade do capim elefante, partindo da média de 12,4% de PB para amostras do capim com até 30 dias até 3,9% de PB para amostras deste capim acima de 120 dias (Tabelas 161, 162, 163, 164, 165).

Na tabela que apresenta a composição químico-bromatológica, apenas para as folhas do capim elefante (Tabela 166) verifica-se que a média de conteúdo proteico ficou próxima daquela gerada para o capim elefante sem especificação de idade ou de variedade, mas o teor de NDT aumentou em mais de 10% e o teor de FDN foi reduzido em cerca de 20% para a mesma comparação de alimentos, indicando que o uso das folhas ou pontas deste capim pode ser uma alternativa mais apropriada para formulação de dieta com menor emprego de outros volumosos ou de concentrado para alimentação de animais mais exigentes em energia, como as vacas em lactação.

As tabelas 155 (capim bermudinha) (*Cynodon dactylis*), 168 (capim pangola) (*Digitaria decumbens*), 169 (capim pensacola) (*Paspalum notatum* Flugge), 170 (capim quicuí) (*Pennisetum clandestinum*), 171 (capim Rhodes) (*Chloris gayana*) e 172 (capim sudão) (*Sorghum sudanense*) contêm os dados teores de PB que variam de 12,1%; 7,7%; 10,7%; 19,8%; 7,9% e 11,7% respectivamente. Quanto ao teor energético, neste grupo de alimentos, destacou-se o elevado valor de NDT obtido para o capim quicuí (67,3%) (Tabela 170).

Além do calopogônio, as leguminosas foram representadas, neste agrupamento, pela crotalaria (*Crotalaria* sp.) (174; 175; 176); pelo estilosantes campo Grande (*Stylosantis* sp.) (177 e 178), pelo guandu (*Cajanus cajan* L.) (179; 180 e 181), pela java (*Macrotyloma axillare*) (183; 184 e 185), pela mucuna preta (*Mucuna aterrina*) (186; 187 e 188) e pelo pega-pega (*Desmodium incanum*) (191). As forragens dessas leguminosas apresentam grande diferença quanto aos teores de PB, sendo influenciados principalmente pela época de corte, como no caso da crotalaria (23,1%, 16,2% e 12,9% de PB para cortes de 45-60 dias, 60-90 dias e acima de 90 dias, respectivamente); do estilosantes (12,0% de PB para cortes até 90 dias e 7,1% de PB após 90 dias); do guandu (20,6%, 16,3% e 12,4% com 40-60 dias, 60- 90 dias e acima de 90 dias, respectivamente) e da java (17,3%, 13,5% e 12,8% de PB, para as idades entre 45-60 dias, 60-90 dias e acima de 90 dias, respectivamente). Já para a forragem verde da mucuna preta obteve-se mais

estabilidade no teor proteico com avanço da idade de amostragem da forrageira (25,1%, 22,5% e 18,1% para colheitas realizadas com 45-60 dias, 60-90 dias e acima de 90 dias, respectivamente).

Os dados obtidos para a forragem verde do capim *Hemarthria altíssima* permitiu gerar a informação de 10,9% de PB (Tabela 182), valor superior ao valor de 6,5% de PB observado no CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018) para a forragem verde deste mesmo capim, o que indica necessidade de cautela no uso dos dados de uma ou outra biblioteca de composição de alimentos.

As forragens de pastagem mista de novembro (Tabela 189) e de pastagem mista de primavera (Tabela 190) apresentaram ampla amostragem para compor o banco de dados utilizado para geração das atuais tabelas, apesar das informações de poucos componentes estarem disponíveis. Com exceção do teor de FDA, que foi cerca de 30% superior para forragem da pastagem mista de novembro, em regra, verificou-se que as variações entre essas forragens para os componentes tabelados não foi ampla, ao exemplo dos teores de PB que foram de 8,3% e 10,5% para a pastagem mista de novembro e da primavera, respectivamente.

Novamente, considerando o relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul para o ano de 2017 (EMATER, 2017), que indicou que mais que 85% dos sistemas de produção do estado utilizam pastagem anual de verão e que mais de 60% utilizam gramíneas perenes de verão para alimentação do gado de leite, considera-se relevante a disponibilização de bibliotecas sobre composição de alimentos regionais específicos, como no caso destas forragens verdes para o verão, para contribuir com as avaliações e simulações de dietas utilizadas para os animais.

Tabela 148 - AMENDOIM BRANCO (*Arachis hypogaea*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|---|
| MS (%) | 36,60 | 1 | - |
| MO (%) | 84,38 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,76 | 1 | - |
| NDT (% MS) | 66,95 | 1 | - |
| DMS (%) | 65,65 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,95 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,42 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 65,22 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 11,82 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 41,67 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 29,85 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 23,55 | 1 | - |
| FB (% MS) | 24,78 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,40 | 1 | - |
| CZ (%) | 15,62 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 1,23 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,18 | 1 | - |

Tabela 149 - AMENDOIM FORRAGEIRO (*Arachis pintoii*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 26,08 | 3 | 8,997 |
| MO (%) | 89,86 | 4 | 1,839 |
| PB (% MS) | 20,56 | 4 | 3,835 |
| PIDN (% MS) | 6,89 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,94 | 1 | - |
| NDT (% MS) | 61,04 | 2 | 14,545 |
| DMS (%) | 70,52 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 3,14 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,58 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 65,39 | 2 | 7,828 |
| CEL (% MS) | 25,40 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 19,41 | 3 | 3,149 |
| FDN (% MS) | 53,78 | 4 | 11,586 |
| FDA (% MS) | 36,16 | 3 | 11,611 |
| CNF (% MS) | 16,69 | 2 | 1,117 |
| LIG (% MS) | 12,99 | 1 | - |
| FB (% MS) | 19,59 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,55 | 2 | 0,219 |
| CZ (%) | 10,14 | 4 | 1,839 |
| Ca (% MS) | 2,14 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,38 | 1 | - |

Tabela 150 - ARROZ (*Oryza sativa*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 12,24 | 1 | - |
| MO (%) | 90,14 | 1 | - |
| PB (% MS) | 8,21 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 31,41 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 16,50 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 51,50 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 39,08 | 2 | 5,770 |
| LIG (% MS) | 6,59 | 1 | - |

Tabela 151 - BRAQUIARÃO (*Urochloa brizantha*, cv. Marandu).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 91,95 | 1 | - |
| PB (% MS) | 8,98 | 5 | 4,253 |
| NDT (% MS) | 56,71 | 4 | 5,984 |
| DMS (%) | 62,19 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,81 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,31 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 75,11 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 30,21 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 27,86 | 2 | 9,702 |
| FDN (% MS) | 70,00 | 2 | 1,414 |
| FDA (% MS) | 42,46 | 4 | 8,725 |
| CNF (% MS) | 6,11 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,07 | 1 | - |
| FB (% MS) | 26,42 | 3 | 4,928 |
| EE (% MS) | 1,71 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,05 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,29 | 3 | 0,177 |
| P (% MS) | 0,17 | 3 | 0,061 |

Tabela 152 - BRAQUIÁRIA HUMIDÍCOLA (*Urochloa humidicola*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 93,86 | 1 | - |
| PB (% MS) | 3,26 | 1 | - |
| NDT (% MS) | 58,49 | 1 | - |
| DMS % | 56,24 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 89,08 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 37,85 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 35,73 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 77,66 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 41,93 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 11,42 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,08 | 1 | - |
| FB (% MS) | 34,80 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,52 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,14 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,13 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,16 | 1 | - |

Tabela 153 - CALOPOGÔNIO (*Calopogonium mucunoides*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 92,32 | 3 | 2,485 |
| PB (% MS) | 17,95 | 3 | 5,343 |
| CEL (% MS) | 14,00 | 3 | 5,280 |
| HCEL (% MS) | 20,94 | 3 | 4,774 |
| FDN (% MS) | 41,83 | 3 | 1,026 |
| FDA (% MS) | 20,90 | 3 | 4,299 |
| CZ (%) | 7,68 | 3 | 2,485 |

Tabela 154 - CAPIM ARUANA (*Panicum maximum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 20,10 | 1 | - |
| MO (%) | 88,02 | 8 | 1,041 |
| PB (% MS) | 13,93 | 7 | 2,767 |
| HCEL (% MS) | 24,80 | 8 | 3,375 |
| FDN (% MS) | 73,68 | 8 | 3,344 |
| FDA (% MS) | 48,88 | 8 | 5,396 |
| CZ (%) | 11,98 | 8 | 1,041 |

Tabela 155 - CAPIM BERMUDINHA (*Cynodon dactilis*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 51,62 | 1 | - |
| MO (%) | 91,09 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,11 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 6,41 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,15 | 1 | - |
| NDT (%) | 54,26 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 77,76 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 27,61 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 37,90 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 71,50 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 33,60 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 6,26 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,99 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,22 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,91 | 1 | - |

Tabela 156 - CAPIM COLONIÃO (*Panicum maximum*) - 20 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| PB (% MS) | 11,20 | 1 | - |
| NDT (%) | 61,00 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 21,00 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 62,00 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 41,00 | 1 | - |
| FB (% MS) | 25,70 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,63 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,31 | 1 | - |

Tabela 157 - CAPIM COLONIÃO (*Panicum maximum*) - 40 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| PB (% MS) | 8,50 | 1 | - |
| NDT (%) | 55,00 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 20,00 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 65,00 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 45,00 | 1 | - |
| FB (% MS) | 36,60 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,42 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,22 | 1 | - |

Tabela 158 - CAPIM COLONIÃO (*Panicum maximum*) - 60 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| PB (% MS) | 5,50 | 1 | - |
| NDT (%) | 47,00 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 21,00 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 72,00 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 51,00 | 1 | - |
| FB (% MS) | 39,00 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,28 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,17 | 1 | - |

Tabela 159 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|----|-------|
| MS (%) | 21,23 | 6 | 0,514 |
| MO (%) | 90,00 | 6 | 0,968 |
| PB (% MS) | 10,52 | 11 | 3,801 |
| NDT (% MS) | 55,46 | 2 | 3,479 |
| DMS % | 55,60 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,55 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,09 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 79,10 | 5 | 1,668 |
| CEL (% MS) | 33,92 | 2 | 4,038 |
| HCEL (% MS) | 33,54 | 7 | 4,343 |
| FDN (% MS) | 73,16 | 7 | 1,511 |
| FDA (% MS) | 39,62 | 7 | 4,943 |
| CNF (% MS) | 5,90 | 4 | 3,274 |
| LIG (% MS) | 5,37 | 3 | 2,250 |
| FB (% MS) | 33,91 | 5 | 2,972 |
| EE (% MS) | 2,94 | 5 | 0,907 |
| CZ (%) | 9,97 | 6 | 1,022 |
| Ca (% MS) | 0,35 | 2 | 0,198 |
| P (% MS) | 0,27 | 2 | 0,113 |
| k (% MS) | 2,32 | 2 | 0,544 |
| Mg (% MS) | 0,20 | 1 | - |

Tabela 160 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) CV. BRS KURUMI.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 85,92 | 8 | 1,594 |
| PB (% MS) | 15,20 | 8 | 4,114 |
| HCEL (% MS) | 27,16 | 8 | 4,402 |
| FDN (% MS) | 59,57 | 8 | 4,215 |
| FDA (% MS) | 32,41 | 8 | 2,304 |
| CZ (%) | 14,08 | 8 | 1,594 |

Tabela 161 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) – ATÉ 30 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 17,00 | 2 | 5,798 |
| PB (% MS) | 12,42 | 4 | 2,506 |
| NDT (% MS) | 56,50 | 1 | - |
| DMS (%) | 50,30 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 32,53 | 2 | 1,739 |
| HCEL (% MS) | 18,00 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 56,90 | 2 | 4,101 |
| FDA (% MS) | 37,28 | 2 | 1,810 |
| FB (% MS) | 27,00 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,24 | 1 | - |
| k (% MS) | 0,30 | 1 | - |

Tabela 162 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) – ENTRE 45 E 60 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 16,63 | 2 | 0,608 |
| MO (%) | 85,60 | 1 | - |
| PB (% MS) | 9,07 | 5 | 1,786 |
| NDT (% MS) | 49,30 | 2 | 1,697 |
| DMS (%) | 40,30 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 71,79 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 35,40 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 18,83 | 3 | 0,294 |
| FDN (% MS) | 64,73 | 3 | 2,366 |
| FDA (% MS) | 44,48 | 4 | 3,511 |
| CNF (% MS) | 5,60 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,27 | 1 | - |
| FB (% MS) | 32,28 | 3 | 1,307 |
| EE (% MS) | 3,53 | 1 | - |
| CZ (%) | 14,40 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,43 | 2 | 0,106 |
| P (% MS) | 0,22 | 2 | 0,085 |

Tabela 163 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) – ENTRE 60 E 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 21,30 | 1 | - |
| PB (% MS) | 5,90 | 2 | 1,556 |
| DMS (%) | 36,90 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 39,70 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 44,03 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,77 | 1 | - |

Tabela 164 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum Schum.*) – ENTRE 90 E 120 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 26,90 | 1 | - |
| PB (% MS) | 5,77 | 3 | 1,447 |
| NDT (%) | 47,20 | 1 | - |
| DMS (%) | 32,40 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 41,30 | 1 | - |
| FB (% MS) | 36,00 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,18 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,10 | 1 | - |

Tabela 165 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum Schum.*) – ACIMA DE 120 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 33,00 | 2 | 1,980 |
| PB (% MS) | 3,90 | 5 | 0,970 |
| DMS (%) | 24,40 | 2 | 0,141 |
| CEL (% MS) | 42,35 | 2 | 0,354 |
| FB (% MS) | 37,92 | 2 | 0,163 |

Tabela 166 - CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum Schum.*). FOLHA.

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 16,02 | 1 | - |
| MO (%) | 86,30 | 1 | - |
| PB (% MS) | 10,66 | 6 | 1,917 |
| NDT (%) | 61,18 | 1 | - |
| DMS (%) | 59,54 | 2 | 0,438 |
| DMO (%) | 58,59 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,70 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,21 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 70,72 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 20,62 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 58,71 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 38,09 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 12,01 | 1 | - |
| FB (% MS) | 31,61 | 1 | - |
| CZ (%) | 13,70 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 0,39 | 1 | - |
| P (% MS) | 0,13 | 1 | - |

Tabela 167 - CAPIM MOMBAÇA (*Panicum maximum*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 89,59 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,84 | 2 | 3,543 |
| NDT (%) | 59,03 | 1 | - |
| DMS (%) | 56,84 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,60 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,13 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 77,81 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 36,98 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 33,65 | 2 | 1,775 |
| FDN (% MS) | 73,45 | 2 | 0,134 |
| FDA (% MS) | 39,80 | 2 | 1,909 |
| CNF (% MS) | 4,27 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,17 | 1 | - |
| FB (% MS) | 34,16 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,45 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,41 | 1 | - |
| Ca (% MS) | 4,46 | 1 | - |
| P (% MS) | 1,71 | 1 | - |

Tabela 168 - CAPIM PANGOLA (*Digitaria decumbens*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MS % | 35,23 | 1 | - |
| MO % | 90,24 | 1 | - |
| PB (% MS) | 7,73 | 3 | 2,414 |
| NDT (% MS) | 55,00 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 29,30 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 67,30 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 38,00 | 1 | - |
| FB (% MS) | 30,50 | 1 | - |
| CZ (% MS) | 9,76 | 1 | - |

Tabela 169 - CAPIM PENSACOLA (*Paspalum notatum* Flugge).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| PB (% MS) | 10,73 | 3 | 1,305 |
| CEL (% MS) | 43,03 | 3 | 2,511 |
| HCEL (% MS) | 47,97 | 3 | 2,458 |
| FDN (% MS) | 75,60 | 3 | 0,557 |
| FDA (% MS) | 27,63 | 3 | 1,973 |
| LIG (% MS) | 6,77 | 3 | 0,586 |

Tabela 170 - CAPIM QUICUIO (*Pennisetum clandestinum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 16,01 | 1 | - |
| MO (%) | 89,47 | 2 | 3,734 |
| PB (% MS) | 19,79 | 2 | 2,461 |
| PIDN (% MS) | 4,13 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,68 | 1 | - |
| NDT (%) | 67,29 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 66,70 | 2 | 6,788 |
| CEL (% MS) | 22,38 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 31,41 | 2 | 9,242 |
| FDN (% MS) | 57,39 | 2 | 12,198 |
| FDA (% MS) | 25,98 | 2 | 2,956 |
| CNF (% MS) | 9,32 | 2 | 5,409 |
| LIG (% MS) | 1,51 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,98 | 2 | 0,594 |
| CZ (%) | 10,53 | 2 | 3,734 |

Tabela 171 - CAPIM RHODES (*Chloris gayana* Kunth).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 24,20 | 2 | 19,228 |
| MO (%) | 91,78 | 1 | - |
| PB (% MS) | 7,87 | 3 | 2,003 |
| PIDN (% MS) | 2,93 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,64 | 1 | - |
| NDT (%) | 52,57 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 84,32 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 37,68 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 34,34 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 78,00 | 4 | 0,737 |
| FDA (% MS) | 43,94 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 6,04 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,26 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,66 | 1 | - |
| CZ (%) | 8,22 | 1 | - |

Tabela 172 - CAPIM SUDÃO (*Sorghum sudanense*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MS (%) | 20,51 | 5 | 1,644 |
| MO (%) | 92,35 | 8 | 1,622 |
| PB (% MS) | 11,71 | 7 | 1,510 |
| PIDN (% MS) | 3,69 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,72 | 1 | - |
| NDT (%) | 61,23 | 6 | 4,528 |
| DMS (%) | 65,63 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,89 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,37 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 77,30 | 2 | 3,896 |
| CEL (% MS) | 39,50 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 25,49 | 7 | 1,017 |
| FDN (% MS) | 60,27 | 8 | 6,602 |
| FDA (% MS) | 31,04 | 8 | 7,785 |
| CNF (% MS) | 20,79 | 3 | 9,633 |
| LIG (% MS) | 3,82 | 2 | 1,534 |
| FB (% MS) | 29,87 | 6 | 5,612 |
| EE (% MS) | 2,81 | 3 | 0,511 |
| CZ (%) | 7,65 | 8 | 1,622 |
| Ca (% MS) | 0,32 | 4 | 0,141 |
| P (% MS) | 0,25 | 4 | 0,126 |

Tabela 173 - CAPIM TANZÂNIA (*Panicum maximum*).

| Componente | média | n | S |
|---------------|-------|---|-------|
| MO (%) | 90,56 | 1 | - |
| PB (% MS) | 10,70 | 2 | 0,735 |
| NDT (%) | 60,53 | 1 | - |
| DMS (%) | 56,77 | 2 | 2,461 |
| DMO (%) | 55,85 | 1 | - |
| ED MCal/kg/MS | 2,67 | 1 | - |
| EM MCal/kg/MS | 2,19 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 77,45 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 35,00 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 31,57 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 74,47 | 2 | 5,494 |
| FDA (% MS) | 39,01 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 6,87 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,01 | 1 | - |
| FB (% MS) | 32,38 | 1 | - |
| EE (% MS) | 2,93 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,44 | 1 | - |

Tabela 174 - CROTALARIA (*Crotalaria sp.*) - ENTRE 45 E 60 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 90,00 | 1 | - |
| PB (% MS) | 23,06 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 17,66 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 15,30 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 37,05 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 21,75 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 4,09 | 1 | - |
| CZ (%) | 10,00 | 1 | - |

Tabela 175 - CROTALARIA (*Crotalaria sp.*) - ENTRE 60 E 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 92,20 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,18 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 21,32 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 14,50 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 41,63 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 27,13 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,81 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,80 | 1 | - |

Tabela 176 - CROTALARIA (*Crotalaria sp.*) – ACIMA DE 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 94,20 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,87 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 20,69 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 20,65 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 48,65 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 28,00 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 7,31 | 1 | - |
| CZ (%) | 5,80 | 1 | - |

Tabela 177 - ESTILOSANTES (*Stylosantis sp.*) - CV. CAMPO GRANDE ATÉ 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 90,55 | 1 | - |
| PB (% MS) | 11,97 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 15,59 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 18,65 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 42,00 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 23,35 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 7,76 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,45 | 1 | - |

Tabela 178 - ESTILOSANTES (*Stylosantis sp.*) - CV. CAMPO GRANDE ACIMA DE 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 92,70 | 1 | - |
| PB (% MS) | 7,12 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 18,41 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 20,50 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 47,70 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 27,20 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 8,79 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,30 | 1 | - |

Tabela 179 - GUANDU (*Cajanus cajan L.*) - ENTRE 40 E 60 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO % | 92,20 | 1 | - |
| PB (% MS) | 20,56 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 21,92 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 14,70 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 45,40 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 30,70 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 8,78 | 1 | - |
| CZ (%) | 7,80 | 1 | - |

Tabela 180 - GUANDU (*Cajanus cajan L.*) - ENTRE 60 E 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO % | 94,90 | 1 | - |
| PB (% MS) | 16,25 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 14,01 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 18,20 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 43,30 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 25,10 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 11,09 | 1 | - |
| CZ (%) | 5,10 | 1 | - |

Tabela 181 - GUANDU (*Cajanus cajan L.*) - ACIMA DE 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO % | 96,00 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,37 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 18,62 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 20,90 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 51,30 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 30,40 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 11,78 | 1 | - |
| CZ (%) | 4,00 | 1 | - |

Tabela 182 - HERMATHRIA (*Hemarthria altissima*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|--------|
| MS (%) | 17,00 | 1 | - |
| MO (%) | 93,26 | 2 | 2,121 |
| PB (% MS) | 10,92 | 2 | 2,942 |
| PIDN (% MS) | 1,86 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 0,56 | 1 | - |
| NDT (%) | 58,05 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 84,21 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 30,99 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 28,54 | 2 | 11,130 |
| FDN (% MS) | 70,44 | 2 | 3,203 |
| FDA (% MS) | 41,90 | 2 | 7,927 |
| CNF (% MS) | 11,51 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 5,30 | 1 | - |
| EE (% MS) | 1,71 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,74 | 2 | 2,121 |

Tabela 183 - JAVA (*Macrotyloma axillare*) - ENTRE 45 E 60 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 90,50 | 1 | - |
| PB (% MS) | 17,31 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 18,63 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 12,80 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 38,70 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 25,90 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 7,27 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,50 | 1 | - |

Tabela 184 - JAVA (*Macrotyloma axillare*) - ENTRE 60 E 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 94,25 | 1 | - |
| PB (% MS) | 13,53 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 17,57 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 15,40 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 39,45 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 24,05 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 6,48 | 1 | - |
| CZ (%) | 5,75 | 1 | - |

Tabela 185 - JAVA (*Macrotyloma axillare*) - ACIMA DE 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 94,20 | 1 | - |
| PB (% MS) | 12,81 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 14,85 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 17,80 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 40,30 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 22,50 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 7,65 | 1 | - |
| CZ (%) | 5,80 | 1 | - |

Tabela 186 - MUCUNA PRETA (*Mucuna aterrina*) - ENTRE 45 E 60 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 90,30 | 1 | - |
| PB (% MS) | 25,06 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 18,30 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 15,70 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 42,70 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 27,00 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 8,70 | 1 | - |
| CZ (%) | 9,70 | 1 | - |

Tabela 187 - MUCUNA PRETA (*Mucuna aterrina*) - ENTRE 60 E 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 93,10 | 1 | - |
| PB (% MS) | 22,53 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 18,64 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 18,05 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 43,70 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 25,65 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 7,01 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,90 | 1 | - |

Tabela 188 - MUCUNA PRETA (*Mucuna aterrina*) - ACIMA DE 90 DIAS.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MO (%) | 94,00 | 1 | - |
| PB (% MS) | 18,06 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 19,39 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 19,80 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 48,00 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 28,20 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 8,81 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,00 | 1 | - |

Tabela 189 - PASTAGEM MISTA DE NOVEMBRO.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MO % | 91,86 | 8 | 0,786 |
| PB (% MS) | 8,30 | 8 | 1,923 |
| HCEL (% MS) | 24,40 | 8 | 3,012 |
| FDN (% MS) | 63,58 | 8 | 4,421 |
| FDA (% MS) | 39,19 | 8 | 4,143 |
| CZ (% MS) | 8,14 | 6 | 0,786 |

Tabela 190 - PASTAGEM MISTA DE PRIMAVERA.

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|-------|
| MO % | 89,47 | 6 | 3,526 |
| PB (% MS) | 10,67 | 6 | 2,071 |
| HCEL (% MS) | 25,88 | 6 | 2,793 |
| FDN (% MS) | 56,64 | 6 | 5,974 |
| FDA (% MS) | 30,76 | 6 | 4,499 |
| CZ (% MS) | 10,53 | 6 | 3,526 |

Tabela 191 - PEGA-PEGA (*Desmodium incanum*).

| Componente | média | n | S |
|-------------|-------|---|---|
| MS (%) | 49,41 | 1 | - |
| MO (%) | 93,53 | 1 | - |
| PB (% MS) | 11,85 | 1 | - |
| PIDN (% MS) | 6,01 | 1 | - |
| PIDA (% MS) | 1,53 | 1 | - |
| NDT (%) | 44,61 | 1 | - |
| CHOT (% MS) | 77,81 | 1 | - |
| CEL (% MS) | 21,95 | 1 | - |
| HCEL (% MS) | 16,41 | 1 | - |
| FDN (% MS) | 61,37 | 1 | - |
| FDA (% MS) | 44,96 | 1 | - |
| CNF (% MS) | 16,44 | 1 | - |
| LIG (% MS) | 23,01 | 1 | - |
| EE (% MS) | 3,87 | 1 | - |
| CZ (%) | 6,47 | 1 | - |

4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Considerando que as atuais tabelas de composição químico-bromatológica de alimentos regionais para o Rio Grande do Sul foram confeccionadas a partir de banco de dados de literatura e de dados disponíveis em laboratórios referentes a amostras do estado, que abrangeram 1.383 informações sobre os alimentos individuais, avalia-se que a atual biblioteca de composição de alimentos pode ser útil para formulação e avaliação de dietas para ruminantes no estado.

Todavia, destaca-se que nas atuais tabelas ainda há lacunas importantes sobre a composição de alguns alimentos de relevância regional, especialmente em relação ao teor energético, à qualificação da fração proteica e à composição de minerais específicos. Ainda, carece-se de detalhamentos adicionais na identificação de alguns alimentos para os fatores capazes de impactar a sua composição químico-bromatológica, como a cultivar, o estágio fenológico da forrageira, o tipo de processamento, etc.. Este fato aponta para o caráter dinâmico dessas tabelas, que necessitam de atualizações periódicas, com novas informações ou novos dados disponíveis, e indica a necessidade de pesquisas com foco na geração desses dados no estado do Rio Grande do Sul.

Também deve ser destacado que o conhecimento da composição dos alimentos é apenas um passo para o ajuste de dietas para bovinos com foco na eficiência produtiva, econômica e ambiental. O conhecimento dos requerimentos nutricionais das várias categorias de animais do rebanho (NRC, 2001; VALADARES FILHO et al., 2016) e a estimativa consumo dos alimentos pelos animais (SOUZA et al., 2014; OLIVEIRA & FERREIRA, 2016) são outros passos fundamentais para o alcance dessa eficiência. No caso do Rio Grande do Sul, avalia-se que a estimativa de consumo pode representar um problema adicional, tendo em vista que o relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul, para o ano de 2017 (EMATER, 2017), indicou que 96,3% dos sistemas de produção do estado utilizam pastagem anual de inverno e 85,5% utilizam pastagens de verão e que estimativas de consumo por bovinos em pastejo, em condições brasileiras, ainda representam um desafio, especialmente quando há uso de campo nativo.

5 CONCLUSÃO

As abrangências em termos de alimentos e de informações sobre composição químico-bromatológica contidos no banco de dados, utilizado neste trabalho, indicam que as atuais tabelas de alimentos regionais do Rio Grande do Sul apresentam representatividade para compor, de forma apropriada, uma biblioteca de alimentos para formulação para gado de leite neste estado, com possibilidade de ganhos em eficiência para os sistemas produtivos, necessitando estar em constante atualização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFRC. **Energy and Protein Requirements of Ruminants**. Wallingford, UK: Agricultural and Food Research Council. CAB International, 159p. 1993.
- ALVARENGA, J.C.; COSTA, P.M.A.; ROSTAGNO, H.S. et al. Balanço da energia e da proteína de diferentes sorgos com suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.8, n.1, p.152-170, 1979.
- AMARAL, F.P.; SILVA, J.L.S.; FIORI, G.P.; SANTOS, T.T.; Bortolini, F.; LONGARAY, M.B. Produção de massa seca de capim papuã (*brachiaria plantaginea*) submetido à adubação nitrogenada com ou sem irrigação em integração lavoura-pecuária. In: Congresso de Iniciação Científica da UFPEL, 21/ Mostra Científica, 4, 2012, Pelotas. **Anais...** Pelotas, RS: Editora da UFPEL, 2012. p.1-4. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79436/1/Resumo-CIC-UFPEL-2012-Flavia.pdf>>. Visitado em: 02/jun./2018.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15.ed., Arlington: AOAC International, 1990. 1117p.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.
- BRITT, J.H.; CUSHMAN, R.A.; DECHOW, C.D.; DOBSON, H.; HUMBLLOT, P.; HUTJENS, M.F.; JONES, G.A.; RUEGG, P.S.; SHELDON, I.M.; STEVENSON, J.S. Invited review: Learning from the future—A vision for dairy farms and cows in 2067. **Journal of Dairy Science** Vol. 101 No. 5, 2018.
- CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; CECON, P.R. Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. **Revista brasileira de zootecnia**, 30(6):1837-1856, 2001.
- CAPPELLE, E.R. **Tabelas de composição dos alimentos, estimativa do valor energético e predição do consumo e do ganho de peso de bovinos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 369p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- CARLOTTO, S.B.; MEDEIROS, R.B.; PELLEGRINI, C.B.; GARCIA, R.P.A.; LISBOA, C.A.V.; SAIBRO, J.C. Comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2 com suplementação proteica e mineral em diversas estações climáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.454-461, 2010

CASTRO, G.H.F.; MARTINS, R.G.R.; GONÇALVES, L.C.; COELHO, S.G.
Minerais na nutrição de bovinos de leite. In: Alimentação de gado de leite.
Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 412 p.

CHILDS, G.R. Factors affecting the metabolizable energy values of feedstuffs for poultry. Proc... **31 Annual Meeting AFMA**, p.121, 1971.

CHRISTIANSEN, W.M.; ENGLESTON, J.; McDOWELL, L. et al. **Latin American tables of feed composition.** University of Florida, 1972.158 p.

CSIRO. **Nutrient Requirements of Domesticated Ruminants.** Collingwood, VIC:Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, 270p. 2007.

COLNAGO, G.L. **Composição química e valores de energia de alguns alimentos produzidos no Brasil, para suínos e galinhas poedeiras.** Viçosa, MG: UFV, 1979. 45p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1979.

COSTA, P.M.A.; JESEN, A.H. HARMON, B.G. et al. The effects of roasting and roasting temperatures on the nutritive value of corn for swine. **Journal of Animal Science**, v.42, n. 2, p. 365374, 1976.

CUNHA, M.K.; SIEWERDT, L.; SILVEIRA JÚNIOR, P.; SIEWERDT, F. Doses de nitrogênio e enxofre na produção e qualidade da forragem de campo natural de planossolo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.651-658, 2001.

DETMANN, E. **Métodos para análises de alimentos.** Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Avaliação nutricional de alimentos ou de dietas? Uma abordagem conceitual. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2008. p.21-52.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F. E VALADARES FILHO, S.C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 7, 2010. **Anais...** SIMCORTE. Viçosa. pp.191-240.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; MANTOVANI, H.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SAMPAIO, C.B.; SOUZA, M.A.; LAZZARINI, I. AND DETMANN, K.S.C. 2009. Parameterization of ruminal fiber degradation in low-quality tropical forage using Michaelis-Menten kinetics. **Livest Sci**, 126: 136-146.

DETMANN, E.; PINA, D.S.; VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S.; SILVA, P.A.; HENRIQUES, L.T. Estimação da fração digestível da proteína bruta em dietas para bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.35, n.5, p.2101-2109, 2006.

DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; ROCHA JUNIOR, V.R.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; PONCIANO, N.J.; FERNANDES, A.M. Validação de Equações Preditivas da Fração Indigestível da Fibra em Detergente Neutro em Gramíneas Tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1866-1875, 2004 (Supl. 1).

EDWARDS, D.G.; DUTHIE, I.F. Metabolizable energy for broiler chicks of eleven samples of field beans (*Vicia faba* L.) harvested in 1968. **Journal Agriculture Science**, v. 76, n.2, p. 257259, 1970.

EMATER. Rio Grande do Sul/ASCAR. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul: 2017**. Porto Alegre, RS: EMATER/RS 2017. 64p. Disponível em <<http://biblioteca.emater.tche.br:8080/pergamumweb/vinculos/000006/00000679.pdf>> > Acessado em: 12/jun./2018.

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS. Coprodutos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/co-produtos>>. Acessado em: 20/10/2018.

FERREIRA, A.M. **Manejo reprodutivo de bovinos leiteiros: práticas corretas e incorretas, casos reais, perguntas e respostas**. Juiz de Fora, MG, 1ª ed., 2012.

FERREIRA, C. B.; SANTOS, L.A.; AGUIAR, V.A.; MEDEIROS, S.L.S. Utilização de gordura inerte na dieta de ruminantes. **II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí**. MG, 2009.

FERREIRA, D.A.; GONÇALVES, L.C.; CARVALHO, W.T.V.; FERREIRA, P.D.S.; RAMIREZ, M.A. Qualidade de ingredientes para alimentação de bovinos. In: GONÇALVES, L.C.; BORGES, I; FERREIRA, P.D.S. Eds. **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte, MG: FEPMVZ, 2009, p.545-568.

FERREIRA, N.R.; MEDEIROS, R.B.; SOARES, G.L.G. Potencial alelopático do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* nees) na germinação de sementes de gramíneas perenes estivais. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.2, p.43-50, 2008.

FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O.; TYLUTKI, T.P. et al. The Cornell Net Carbohydrate and Protein System model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion **Animal Feed Science and Technology**, v.112, n.1/4, p.29-78, 2004.

GESUALDI JÚNIOR A.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D.; LANA, R.P.; GESUALDI, A.C.L.S.; ALLEONI, G.F.; DETMANN, E.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A. Validação dos Sistemas VIÇOSA, CNCPS e NRC para Formulação de Dietas para Bovinos Nelore e Caracu, Não-Castrados, Seleccionados em Condições Brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.997-1005, 2005.

GONÇALVES, L.C.; BORGES, I; BORGES, A.L.C.C.; FERREIRA, P.D.S. Classificação dos alimentos. In: GONÇALVES, L.C.; BORGES, I; FERREIRA, P.D.S. Eds. **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte, MG: FEPMVZ, 2009, p.1-6.

HALL, M. B. Challenges with nonfiber carbohydrate methods. *Journal of Animal Science*. v. 81, p. 3226-3232, 2003.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **.Produção da pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 45, p.1-8, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2017_v45_br_informativo.pdf> Acesso em: set. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **.Produção da pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 44, p.1-53, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf>. Acesso em: fev. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 43, p.1-49, 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default_xls_brasil.shtm>. Acesso em: fev. 2018.

INRA. **Alimentation des bovins, ovins et caprins**. Besoins des animaux. Valeurs des aliments. Versailles, France: Editions Quae, 307p. 2007.

JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. *Journal of Dairy Science*, v.76, p.3851-3863, 1993.

LANNA, P.S.A.; ROSTAGNO, H.S.; FONSECA, J.B. et al. Energia metabolizável de alimentos concentrados determinados com pintos. In: **XVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Anais... Curitiba/PR, 1979.

LANA, R.P. **Nutrição e Alimentação Animal: mitos e realidades**. Viçosa: UFV, 2005. 344p.

LARA, A.C.; GONÇALVES, L.C.; RAMIREZ, M.A.; CARVALHO, W.T.V. Alimentação da vaca mestiça. In: GONÇALVES, L.C.; BORGES, I; FERREIRA, P.D.S. Eds. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte, MG: FEPMVZ, 2009, p.100-127.

MAGALHÃES. K. A. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos, determinação e estimativa do valor energético de alimentos para bovinos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.

MARTINS, J.D.; RESTLE, J.; BARRETO, I.L. Produção animal em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.887-892, 2000.

MARTINS, P.; LANA, M.; CARNEIRO, A. ICP Leite/2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184138/1/ICPLEite-Setembro-2018.pdf>> Acesso em: Out/2018.

MARX, T. **Feeding fats and oils in feedlot diets**. Alberta Feedlot Management Guide. Disponível em: <<http://www.agromedia.ca/AFMG/Section%201%20Nutrition%20&%20Management/111%20Feeding%20Fats%20and%20Oils%20in%20Feedlot%20Diets.pdf>>. Acessado em: 15/jul./2018.

McDOWELL, L.R. Recent advances in minerals and vitamins on nutrition of lactating cows. **Pak. J. Nutr.**, v.1, p.8-19, 2002.

MEDEIROS, S.R.; ALBERTINI, T.Z. Partição de energia e sua determinação na nutrição de bovinos de corte In: **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Embrapa Brasília, DF. 176 p. 2015.

MEDEIROS, S.R.; MARINO, C.T. Valor nutricional dos alimentos na nutrição de ruminantes e sua determinação. In: **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Embrapa Brasília, DF. 176 p. 2015.

MERTENS, D.R. Rate and extent of digestion. In: FORBES, J.M. and FRANCE, J.(Ed.) Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. **Commonwealth Agricultural Bureaux**, Cambridge University Press, England, P. 13-51.1993.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analysis to formulate dairy rations. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1463-1481, 1996.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 80, p. 1463-1481, 1997.

MORENZ, M.J.F. **Frações nitrogenadas, métodos de processamento das amostras e degradabilidade in situ de gramíneas tropicais**. Campos dos Goytacazes: UENF, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 63p. (Tese, Mestrado) 2000.

MORRISON, F. B. **Alimentos e alimentação dos animais**. 2ª. Edição, Programa de Publicações Didáticas, Rio de Janeiro, 892 p., 1966.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th. ed. Washington, DC: National Academy Press, 1996. 232p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7th. ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 6th. ed. Washington, DC: National Academy Press, 1988. 157p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Domestic Animals, Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 5th. ed. Washington, DC: National Academy Press, 1976. 76p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL –. **Nutrient Requirements of Goats: Angora, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries**. Washington, DC: National Academy Press, 1981. 91p.

NEVES, A.L.A.; PEREIRA, L.G.R.; VERNEQUE, R.S. et al. **Tabelas nordestinas de composição de alimentos para bovinos**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 184p.

OLIVEIRA, A.S.; FERREIRA, V.B. Prediction of intake in growing dairy heifers under tropical conditions. *Journal of Dairy Science*, v.99, p1–8, 2016.

OLIVEIRA, V.S.; SANTANA NETO, J.A.; VALENÇA, R.L.; SILVA, B.C.D.; SANTOS, A.C.P. Carboidratos fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos sobre a microbiota ruminal. *Vet. Not.*, Uberlândia, v.22, n. 2, p.1-18, jul./dez. 2016.

PAIVA, V.R.; LANA, R.P.; OLIVEIRA, A.S.; LEÃO, M.I.; TEIXEIRA, R.M.A. Teores proteicos em dietas para vacas Holandesas leiteiras em confinamento. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia.*, v.65, n.4, p.1183-1191, 2013.

PEREIRA, M.N. **Proteína solúvel e degradável no rúmen**. 2003. Disponível em: <[http:// www.milkpoint.com.br/artigos/producao/proteina-soluvel-e-proteina-degradavel-no-rumen-15940n.aspx](http://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/proteina-soluvel-e-proteina-degradavel-no-rumen-15940n.aspx)>. Acesso em: 30/set./2018.

PINA, D.S.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D.; CAMPOS, J.M.S.; MORAES, K.A.K.; OLIVEIRA, A.S.; PAIXAO, M.L. Efeitos de indicadores e dias de coleta na digestibilidade dos nutrientes e nas estimativas do valor energético de alimentos para vacas alimentadas com diferentes fontes de proteína. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.6, p.2461-2468, 2006.

ROCHA JÚNIOR, V.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos, determinação e estimação do valor energético dos alimentos para ruminantes**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 252p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.

ROCHA JÚNIOR, V.R.; VALADARES FILHO, S.C.; BORGES, A.M.; DETMANN, E.; MAGALHÃES, K.A.; VALADARES, R.F.D.; CONÇALVES, L.C.; CECON, P.R. Estimativa do Valor Energético dos Alimentos e Validação das Equações Propostas pelo NRC (2001). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.2, p.480-490, 2003 a.

ROCHE, J.R.; BELL, A.W.; OVERTON, T.R.; LOOR, J.J. Nutritional management of the transition cow in the 21st century – a paradigm shift in thinking. ***Animal Production Science***, v.53, n.9, p1000-1023, 2013.

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JÚNIOR, J.B. **Avaliação de subprodutos agroindustriais para a alimentação de ruminantes**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1993. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 71).

RODRIGUEZ, N.M. Avaliação de Alimentos. In: Simpósio sobre exigências nutricionais e avaliação de alimentos para ruminantes no Brasil. **Anais...** Coronel Pacheco Embrapa/CNPGL, p.72-93,1978.

ROSTAGNO, H.S.; QUEIROZ, A.C. Milho, sorgo e novas fontes energéticas para aves. In: 1º. Encontro nacional de técnicos em nutrição avícola. **Anais...** Jaboticabal, SP, p.83103,1978.

ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1987.

SALMAN, A.K.D.; OSMARI, E.K.; SANTOS, M.G.R. **Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 24 p, 2011.

SANTOS, S.A.; COSTA, C; SILVA E SOUZA, G.; POTT, A.; ALVAREZ, J.M.; MACHADO, S.R. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.4, p.1648-1662, 2002.

SCOTT, M.L.; NESHEIM, M.C.; YOUNG, R.J. **Nutrition of the chickens**. Ithaca, 55p. 1976.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed., Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, M.R.H.; NEUMANN, M. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **FAZU em Revista**, Uberaba, n.9, p. 69-84, 2012.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SOUZA; M.C.; OLIVEIRA, A.S.; ARAÚJO, C.V.; BRITO, A.F.; TEIXEIRA, R.M.A.; MOARES, E.H.B.K.; MOURA, D.C. Short communication: Prediction of intake in dairy cows under tropical conditions. **Journal of Dairy Science**, v.97, p.3845–3854, 2014.

SOUZA, G.B.; NOGUEIRA, A.R.A.; SUMI, L.M. et al. Método Alternativo para Determinação de Fibra em Detergente Neutro e Detergente Ácido. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 1999. 21p. (**Embrapa Pecuária Sudeste, Boletim de Pesquisa, 4**).

TOMICH, T.R.; PEREIRA, L.G.R.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, R.G.P.; BORGES, I. **Características químicas para avaliação do processo fermentativo: uma proposta para qualificação da fermentação**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 20p. (Documentos, 57).

TOMICH, T.R.; PEREIRA, L.G.R.; PAIVA, C.A.V. Avanços tecnológicos para a redução do impacto da pecuária no meio ambiente. In: **Pecuária de Leite no Brasil**. 1. Ed. Brasília: Embrapa, 2016. p. 383-399.

USDA-NASS – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – NATIONAL AGRICULTURAL STATISTICS SERVICE. **Milk: Production per Cow by Year, US Charts and Maps** (February 19, 2016), 2016. Disponível em: <https://www.nass.usda.gov/Charts_and_Maps/Milk_Production_and_Milk_Cows/cowrates.php>. Acesso em: mar. 2018.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (Foreign Agricultural Service). **Dairy: World Markets and Trade. World Production, Markets, and Trade Reports** (July 21, 2016), 2016. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/dairy.pdf>>. Acesso em: mar. 2018.

VALADARES FILHO, S.C.; COSTA E SILVA, L.F.; GIONBELLI, M.P.; ROTTA, P.P.; MARCONDES, M.I.; CHIZZOTTI, M.L.; PRADOS, L.F. **BR - Corte: tabela brasileira de exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2016. 327p.

VALADARES FILHO, S.C.; LOPES, S.A.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L.; AMARAL, H.F.; MAGALHÃES K.A.; ROCHA JUNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. CQBAL 4.0. Disponível em: <http://gestaoagropecuaria.com/#/>. Acesso em: 15/fev/2018.

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L. et al. CQBAL 3.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. 2015. Disponível em: <<http://cqbal.agropecuaria.ws/webcqbal/index.php>>. Acesso em: 15/fev/2018.

VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P. A.S.; FURTADO, T.; CHIZZOTTI, M.L.; AMARAL, H.F. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes**. CQBAL 3.0. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 473p, 2015.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R. et al. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. CQBAL 2.0. 2.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Suprema Gráfica Ltda. 329p, 2006.

VALADARES FILHO, S.C., ROCHA JUNIOR, V.R., CAPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. CQBAL 2.0. 1.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Suprema Gráfica Ltda. 2002.

VALLS, J.F.M. Recursos genéticos de *Arachis*: avanços no conhecimento botânico e a situação atual de conservação e uso. **Agrociência**, v.IX, n.1-2, p.123-132, 2005.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, New York: Cornell University, 1994. 476p

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p. 3583-3597, 1991.

VILELA, H. **Feno e fenação**. Circular n.2. Belo Horizonte, MG: EMATER/MG. 38p. 1977.

WEISS, W.P.. Estimating the available energy content of feeds for dairy cattle. In: Symposium: energy availability. **Journal of Dairy Science**, 81:830-839, 1998.