

latindex

INNOVATIO

REVISTA DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA

ISSN: 2359-3377



Uniguaçu

Centro Universitário

Ano 6, Volume 1. Abril de 2019.

EXPEDIENTE

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO IGUAÇU – UNIGUAÇU

Rua Padre Saporiti, 717 – Bairro Rio D´Areia
União da Vitória – Paraná
CEP. 84.600-000
Tel.: (42) 3522 6192

CATALOGAÇÃO

ISSN: 2359-3377

LATINDEX

Folio: 25163

Folio Único: 22168

CAPA

Prof. Vilson Rodrigo Diesel Rucinski

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA UNIGUAÇU

Presidente da Mantenedora

Dr. Wilson Ramos Filho

Superintendência das Coligadas UB

Prof. Ms. Edson Aires da Silva

Reitora

Profª. Ms. Marta Borges Maia

Pró-Reitor Acadêmico

Prof. Dr. Atilio A. Matozzo

Pró-Reitor de Pós-graduação, Iniciação à Pesquisa e Extensão

Prof. Dr. João Vitor Passuello Smaniotto

Presidente do Instituto Sul Paranaense de Altos Estudos – ISPAE

Profª. Ms. Dagmar Rhinow

Coordenação do Curso de Administração

Prof. Ms. Jonas Elias de Oliveira

Coordenação do Curso de Agronomia

Prof. Esp. Zeno Jair Caesar Junior

Coordenação do Curso de Arquitetura e Urbanismo

Profª. Ms. Paula Toppel

Coordenação do Curso de Biomedicina

Profª. Ms. Janaína Ângela Túrmina

Coordenação do Curso de Direito

Prof. Esp. Sandro Perotti

Coordenação do Curso de Educação Física

Prof. Dr. Andrey Portela

Coordenação do Curso de Enfermagem

Profª. Ms. Marly Terezinha Della Latta

Coordenação dos Cursos Engenharia Civil

Prof. Larissa Yagnes

Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica

Prof. Esp. Fabio Passos Guimarães

Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica

Prof. Esp. Daniel Alberto Machado Gonzales

Coordenação do Curso de Engenharia de Produção

Prof. Ms. Wellington da Rocha Polido

Coordenação do Curso de Farmácia

Profª. Ms. Silmara Brietzing Hennrich

Coordenação do Curso de Fisioterapia

Profª. Ms. Giovana Simas de Melo Ilkiu

Coordenação do Curso de Medicina Veterinária

Prof. Ms. João Estevão Sebben

Coordenação do Curso de Nutrição

Prof. Esp. Wagner Osório de Almeida

Coordenação do Curso de Psicologia

Profª. Esp. Guidie Elleine Nedochetko Rucinski

Coordenação do Curso de Sistemas de Informação

Prof. Ms. André Weizmann

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA REVISTA

Editor Chefe das Revistas Uniguacu

Prof. Dr. Atilio A. Matozzo

Coeditor

Prof. Ms. Vilson Rodrigo Diesel Rucinski

Revisora Ad-hoc

Prof. Ms. Sandra Fonseca Pinto

Conselho Editorial

Prof. Dr. Anésio da Cunha Marques (UNIGUAÇU)

Prof. Dr. Thiago Luiz Moda (UNESPAR)

Prof. Dr. Gino Capobianco (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Prof. Dr. Fernando Guimarães (UFRJ)

Prof. Dr. Rafael Michel de Macedo (Hospital Dr. Constantin)

Prof. Dr. Andrey Protela (UNIGUAÇU)

Profª. Ms. Melissa Geórgia Schwartz (UNIGUAÇU)

Profª. Ms. Eline Maria de Oliveira Granzotto (UNIGUAÇU)

Prof. Ms. Adilson Veiga e Souza (UNIGUAÇU)

SUMÁRIO

HIPERADRENOCORTICISMO CANINO – RELATO DE CASO	5
PRODUÇÃO DE BIODIESEL ATRAVÉS DE ÓLEOS VEGETAIS E ÓLEOS RESIDUAIS.....	13
RESPONSABILIDADE E PRECAUÇÃO: PRINCÍPIOS BÁSICOS DA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL.....	23
RELAÇÃO ENTRE NITROGÊNIO UREICO NO LEITE E ÍNDICES REPRODUTIVOS EM PROPRIEDADES LEITEIRAS	35
SOBRE O DESTINO DOS COMBUSTÍVEIS E FONTES DE ENERGIA NOS AUTOMÓVEIS	53
TORÁX INSTÁVEL: TRAUMA – URGÊNCIA	66


Uniguauçu
Centro Universitário

HIPERADRENOCORTICISMO CANINO – RELATO DE CASO

Andre Luis Frohn¹
Celso Turke²
Ivana Bertila Popovicz³
Kamilla Rissoli⁴
Raphael de Oliveira Mendonça⁵

RESUMO: O hiperadrenocorticismismo ou Síndrome de Cushing, é uma das endocrinopatias mais comumente diagnosticadas na espécie canina, geralmente em animais de meia idade a idosos. Caracteriza-se por excessiva produção de glicocorticoides, causada por um tumor de origem hipofisária, neoplasia adrenocortical ou ainda, de origem iatrogênica. Os principais sintomas clínicos incluem: abdômen pendular, atrofia muscular, diversas alterações cutânea, polidipsia, polifagia e poliúria. A suspeita de hiperadrenocorticismismo canino fundamenta-se, inicialmente, com base no histórico, anamnese e exame físico completo e confirma-se com exames complementares e testes hormonais específicos. O objetivo do presente trabalho é o relato de caso de um paciente canino, sem raça definida, fêmea, 10 anos de idade, atendido na Clínica Veterinária Escola da Uniguauçu, apresentando como queixa principal a distensão abdominal. Os exames complementares revelaram aumento significativo de FA, triglicérides e colesterol, a ultrassonografia abdominal revelou importante aumento bilateral das adrenais. Foi realizado o teste de supressão com baixa dose de dexametasona e confirmada a suspeita de HAC hipófise dependente. Sendo então instituído o tratamento com o uso de Trilostano, 1 mg/Kg, a cada 12 horas.

PALAVRAS-CHAVES: Endocrinopatias. Hiper cortisolismo; Síndrome de Cushing.

ABSTRACT: Hyperadrenocorticism or Cushing's Syndrome is one of the most commonly diagnosed endocrinopathies in the canine species, usually in middle aged to elderly animals. It is characterized by excessive production of glucocorticoids caused by a tumor of pituitary origin, adrenocortical neoplasia or iatrogenic origin. The main clinical symptoms include: pendular abdomen, muscular atrophy, several cutaneous alterations, polydipsia, polyphagia and polyuria. The suspicion of hyperadrenocorticism canine is initially based on history, anamnesis and complete physical examination and is confirmed by complementary tests and specific hormonal tests. The objective of the present study is the case report of a canine patient with 10 year old, female, indefinite race, attended at the Uniguauçu School Veterinary Clinic, presenting as main complaint abdominal distension. Complementary exams revealed a significant increase of FA, triglycerides and cholesterol, abdominal ultrasonography showed a significant bilateral increase of the adrenals. The low dose dexamethasone suppression test was performed and the suspicion of hypophysis-dependent HAC was confirmed. Treatment was then instituted with the use of Trilostane, 1 mg / kg, every 12 hours.

KEY WORDS: Cushing Syndrome, Endocrinopathies, Hypercortisolism.

1 INTRODUÇÃO

A endocrinologia é a ciência dedicada ao estudo e compreensão do funcionamento das glândulas e da atuação dos hormônios em processos fisiológicos e patológicos (Rijnberk; Mol, 2010). As afecções endócrinas correspondem a cerca de 10 a 20% da rotina da clínica de pequenos animais em

¹ Acadêmico de Medicina Veterinária da UNIGUAÇU

² Anestesiologista Clínica Veterinária Escola da UNIGUAÇU

³ Acadêmica de Medicina Veterinária da UNIGUAÇU

⁴ Diretora da Clínica Veterinária Escola da UNIGUAÇU

⁵ Mestre, professor da disciplina de Clínica Médica de Pequenos Animais, do Curso de Medicina Veterinária da UNIGUAÇU

instituições de ensino estadunidenses e 7% nas clínicas e hospitais-escola veterinários brasileiros, sendo de extrema importância a correta investigação clínica para correto diagnóstico e tratamento (De Marco, 2015).

O hiperadrenocorticismismo (HAC), também chamado de Síndrome ou Doença de Cushing, é uma endocrinopatia caracterizada pelo aumento dos níveis séricos de cortisol, sendo proveniente de três possibilidades: uma disfunção na hipófise, caracterizando o HAC hipófise dependente, uma alteração nas adrenais, como neoplasias, gera o HAC adrenal dependente e o HAC iatrogênico é causado pela administração de corticosteroides exógenos (Peixoto et al., 2018).

Os animais mais acometidos pelo hiperadrenocorticismismo geralmente são de meia idade a idosos e algumas raças são mais predispostas, tais como Poodle, Beagle, Labrador, Dachshund, Boston Terrier e Boxer (Barbosa et al., 2016).

Os sinais clínicos observados nos animais afetados incluem polidipsia, polifagia, poliúria, aumento e distensão abdominal, letargia, dermatopatias, como alopecia, calcinose cutânea, comedos, eritema, hiperpigmentação, piodermite, além de estrias e telangiectasia (Thompson, 2008; Herrtage; Ramsey, 2012).

O diagnóstico da condição é realizado através da associação do histórico, sinais clínicos, exame físico completo e exames laboratoriais como perfil hepático, perfil renal, hemograma, dosagem de glicose, colesterol, triglicerídeos, urinálise e ultrassonografia para a pesquisa de adrenomegalia uni ou bilateral (Pérez-Alenza; Melián, 2017). Os testes hormonais são empregados na sequência para confirmar o diagnóstico presuntivo de HAC. Os mais utilizados são: teste de supressão com baixa dose de dexametasona, teste de estimulação com ACTH e relação cortisol-creatinina urinária (De Marco, 2015).

O tratamento é realizado de acordo com o perfil de cada paciente, pois as diferentes causas de hiperadrenocorticismismo necessitam de abordagens diferenciadas, por exemplo, em casos de HAC iatrogênico deve-se reavaliar a dose e o risco-benefício do uso do corticóide (Tilley; Smith, 2015). Porém, em animais com HAC oriundo de problemas hipofisários ou adrenais a droga de escolha é o trilostano (De Marco, 2015).

O objetivo do presente trabalho é o relato de caso de um paciente canino, sem raça definida, fêmea, 10 anos de idade, atendido na Clínica Veterinária Escola da Uniguauçu.

2 RELATO DE CASO

Foi atendido no mês de agosto do ano de 2018, na Clínica Veterinária Escola da Uniguauçu, um paciente canino, sem raça definida, fêmea, 10 anos de idade, 19 kg, apresentando como queixa principal a distensão abdominal.

Durante a anamnese constatou-se que o animal apresentava poliúria, polidipsia e polifagia desde que foi adotado, há aproximadamente 4 meses. Ao exame físico o animal apresentou temperatura retal de 36,6°C, frequência cardíaca de 168 batimentos por minuto, frequência respiratória de 32 movimentos respiratórios por minuto, tempo de preenchimento capilar de 2 segundos, mucosas hipercoradas, desidratação moderada, distensão abdominal significativa, abdômen pendular e alterações cutâneas em região de abdômen: comedos, eritema, hiperpigmentação, além de telangiectasia evidente (Figura 01). A cauda do animal apresentava o aspecto que autores como Nelson e Couto (2015), descrevem como “cauda de rato”, (Figura 02), um achado comumente encontrado em afecções endócrinas.



Figura 01: Abdome distendido com visíveis alterações dermatológicas e telangiectasia evidente.
Fonte: Arquivo pessoal dos autores.



Figura 02: Cauda da paciente com aspecto de “cauda de rato”
Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Foram solicitados alguns exames complementares, onde se verificou um aumento dos níveis séricos de colesterol (370mg/dL, referência: 125-270mg/dL) e triglicerídeos (291mg/dL, referência: 21 a 132mg/dL), os níveis séricos de fosfatase alcalina (FA) apresentou o valor de 663U/L (referência 10-92U/L). Os resultados dos exames de dosagem de ureia, creatinina, transaminase pirúvica e glicose apresentaram resultados dentro dos parâmetros normais. Ao exame ultrassonográfico foi percebido um aumento bilateral das adrenais (Figuras 03 e Figura 04).



Figura 03: Adrenal Direita
Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

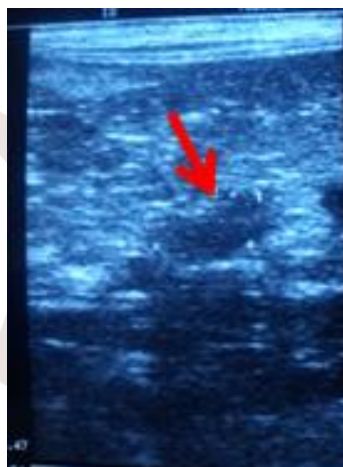


Figura 04: Adrenal Esquerda
Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

A partir dos dados achados da anamnese, exame físico, ultrassonografia e exames laboratoriais, estabeleceu-se a suspeita de hiperadrecortismo hipófise dependente, e para confirmar esta suspeita foi realizado o teste de supressão com baixa dose de dexametasona. Na paciente em questão foi realizada a coleta da amostra basal onde se obteve o valor de 5,0mcg/dL, quatro horas após a supressão 0,7mcg/dL e oito horas após supressão os níveis subiram para 4,5mcg/dL. A supressão ocorrida após as quatro horas indica HAC hipófise dependente.

O tratamento estabelecido foi o uso de Trilostano, 1 mg/Kg, BID, com retornos mensais para realização de testes hormonais até estabilização da dose e melhora dos sinais clínicos.

No primeiro retorno, após 1 mês, a paciente já apresentava melhora significativa dos sinais clínicos, como redução da distensão abdominal e redução da poliúria e polidipsia, além da melhora dos sintomas dermatológicos.

3 DISCUSSÃO

O eixo hipotálamo-hipófise-adrenal é a ferramenta fisiológica que regula a produção dos glicocorticóides pelas adrenais, quando há um nível sérico elevado deste ocorre o bloqueio da liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), através de um mecanismo de feedback negativo (Klein, 2014).

Nos casos de HAC hipófise dependente, que ocorre em cerca de aproximadamente 80% dos casos, há uma excessiva produção do ACTH, levando a uma exacerbada atividade das adrenais, que causa uma adrenomegalia bilateral (De Marco, 2015; Barbosa et al., 2016). O que é compatível com os dados encontrados em exame de ultrassonografia da paciente.

O diagnóstico definitivo de HAC hipófise dependente foi constatado através do teste de supressão com baixa dose de dexametasona, o qual é descrito por Pérez-Alenza e Melián (2017), como a ferramenta para diferenciar o HAC hipófise dependente do HAC adrenal dependente.

Segundo Nelson e Couto (2015), o teste possui o seguinte mecanismo de funcionamento: em cães com HAC hipófise dependente após quatro horas da administração da dexametasona irá ser detectado um nível sérico mais baixo de cortisol pelo fato de ainda existir um mecanismo de feedback negativo, porém, este logo deixa de funcionar e os níveis de cortisol novamente aumentam. Em animais com HAC adrenal dependente o teste não induz a queda dos níveis de cortisol, pelo fato de o problema estar diretamente na adrenal, neste caso o mecanismo de feedback negativo está constantemente atuante, não havendo liberação de ACTH pela hipófise por conta dos altos níveis sanguíneos de cortisol, e neste contexto, a dexametasona não desempenha nenhum efeito sobre a liberação de ACTH.

Segundo Nelson e Couto (2015), as alterações laboratoriais geralmente encontradas incluem densidade urinária <1,020, proteinúria, no hemograma podem ser encontrados leucocitose por neutrofilia, linfopenia, eosinopenia, trombocitose, discreta eritrocitose, em exames bioquímicos podem ser observados aumento da FA, aumento da alanina aminotransferase, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, lipemia e hiperglicemia. Sendo as

alterações de hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia e aumento da FA encontrados na paciente relatada.

Em animais com HAC é comum observar um aumento da enzima Fosfatase Alcalina (FA), a qual é comumente utilizada como um marcador da função hepática. Porém, a FA possui diversas isoformas, estando cada uma destas associadas a um órgão ou estrutura, como fígado, rins, intestinos e ossos. Nos pacientes caninos acometidos pelo HAC este aumento se deve a uma fração específica da FA, a qual está relacionada aos glicocorticoides, e devido aos elevados níveis séricos destes, que caracterizam a doença, aumentam expressivamente os valores da FA (De Marco, 2015).

O tratamento efetuado é compatível com as recomendações dispostas por Pérez-Alenza e Melián (2017), o qual preconiza que para cães com HAC hipótese dependente, o tratamento de escolha é o trilostano, porém, o autor recomenda a dose inicial de 3 a 6,7mg/kg, via oral (VO) a cada 24 horas, mas aceita a variação entre 0,2 e 1,0mg/kg, VO, a cada 12 horas, o que torna adequada a dose utilizada, que foi de 1mg/Kg BID. Este fármaco atua inibindo a enzima 3-β-hidroxiesteróide desidrogenase, parando a produção excessiva de cortisol pelas adrenais (De Marco, 2015).

Existem várias outras drogas, com menor potencial terapêutico, as quais têm sido empregadas para o tratamento do HAC em cães, como o aminoglutetimida, cetoconazol, cloridrato de selegilina, metirapona, (Galac, 2010; Tilley; Smith, 2015).

4 CONCLUSÕES

O HAC é uma endocrinopatia de notável relevância, por conta dos prejuízos causados a saúde e ao bem-estar do paciente afetado. Necessitando, portanto, de um adequado diagnóstico e tratamento.

No caso do paciente relatado obteve-se sucesso com a terapia utilizada, onde a mesma apresentou melhora dos sinais clínicos e conseqüentemente melhora da qualidade de vida.

Destaca-se ainda, a importância do monitoramento do paciente para acompanhar a evolução da terapia, fazer possíveis reajustes de dose de

medicamentos, exames complementares, testes hormonais e exames de imagem para avaliação das glândulas adrenais.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Yago Gabriel da Silva; et al. Hiperadrenocorticismo em cão: Relato de caso. **PUBVET**. v.10, n.6, p. 460-465, 2016.

DE MARCO, Viviani. Hiperadrenocorticismo canino. In: **Tratado de Medicina Interna**. Jericó, M. M., et al. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro-RJ, 2015.

GALAC, Sara, et al. **Adrenals**. In: Clinical Endocrinology of Dogs and Cats. Rijnberk, Ad; Kooistra, Hans S. 2ed. Editora Hannover, 2010.

HERRTAGE, Michael E.; RAMSEY, Ian. Hiperadrenocorticismo em Cães. In: **Manual de Endocrinologia em Cães e Gatos**. Mooney, Carmel T.; Peterson, Mark E. 4ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro-RJ, 2012.

KLEIN, Bradley G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 5ed. Editora Elsevier, 2014.

NELSON, Richard W., COUTO, C. Guillermo. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5ed. Editora Elsevier, Rio de Janeiro-RJ, 2015.

PEIXOTO, Roberta Bruna Fidelis Lins; et al. Adenoma adrenocortical como causa de doença de Cushing em cão: Relato de caso. **PUBVET**. v.12, n.1, p.1-6, 2018.

PERÉZ-ALENZA, Dolores; MELIÁN, Carlos. Hyperadrenocorticism in Dogs. In: **Veterinary Internal Medicine**. Ettinger, Stephen J., et al. 8ed. Editora Elsevier, 2017.

RIJNBERK, Ad; MOL, Jan A. Introduction. In: **Clinical Endocrinology of Dogs and Cats**. Rijnberk, Ad; Kooistra, Hans S. 2ed. Editora Hannover, 2010.

THOMPSON, Mark S. **Diagnóstico diferencial clínico em pequenos animais.**
Editora Elsevier, Rio de Janeiro-RJ, 2008.

TILLEY, Larry P.; SMITH Jr, Francis W. S. **Consulta Veterinária em 5 minutos:
Espécies Canina e Felina.** 5 ed. Editora Manole, Barueri-SP, 2015.



PRODUÇÃO DE BIODIESEL ATRAVÉS DE ÓLEOS VEGETAIS E ÓLEOS RESIDUAIS.

Lucas José Vaz de Camargo¹

RESUMO: Este artigo propõe, através de revisões bibliográficas de livros e artigos, discutir sobre a viabilidade da utilização de óleos vegetais e a sua reutilização, quando já passaram por processos de fritura, para a produção de biodiesel, sendo que este pode servir como uma alternativa para substituir os combustíveis derivados de petróleo. Pretende-se dissertar sobre os métodos para sua obtenção, dando destaque para a transesterificação, e como a mesma se aplicará dentro da indústria. Fina também esclarecer os principais malefícios de sua destinação incorreta, além de realizar uma análise sobre os pontos positivos e negativos para com sua produção em larga escala.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiesel, Óleos residuais, Óleos vegetais, Energias Renováveis.

ABSTRACT: This article proposes, through bibliographic reviews of books and articles, to discuss the viability of the use of vegetable oils and their reuse, when they have already undergone frying processes, for the production of biodiesel, and this may serve as an alternative to petroleum-based fuels. It is intended to discuss the methods for its obtaining, highlighting the transesterification, and how it will be applied within the industry. It also clarified the main malfunctions of its incorrect destination, as well as conducting an analysis of the positives and negatives for its large-scale production.

KEY WORDS: Biodiesel, waste oils, vegetable oils, renewable energy.

1 INTRODUÇÃO

A possível consumação das reservas de petróleo, que é utilizado para a produção de combustíveis não renováveis, não é algo recente. A preocupação de pesquisadores, governos e sociedade, tanto com essa questão quanto a ambiental (pela emissão de gases poluentes) é recorrente, surgindo até a incerteza de quando ocorrerá o esgotamento das reservas petrolíferas (RATHMANN et al., 2006).

Dentro disso, surgem os combustíveis renováveis, como é o caso do biodiesel. Trata-se de um combustível obtido através da transesterificação de triglicerídeos, onde surgem ésteres metílicos ou etílicos. (FERRARI e COLS, 2005).

A grande diversidade de espécies oleaginosas no Brasil aumenta consideravelmente o leque de possibilidades para a obtenção do biodiesel. Podem ser citados óleos derivados da soja, milho, amendoim, algodão, babaçu

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu (Uniguauçu).

e palma. Também há a possibilidade de sua obteno através de sebo bovino e do óleo de fritura, chamado de óleo residual (B. SANTOS e C. PINTO, 2009).

Quando se tratam dos óleos residuais, sua decomposio, se despejado em locais inadequados, liberam o metano, gás responsável pelo efeito estufa. Também, quando liberado nos esgotos pluviais e sanitários, ocasiona o entupimento das tubulaes. O leo que não fica retido  tratado e separado das águas nas estaes de tratamento, a problemática está no fato de o tratamento de esgoto não ocorrer na totalidade, onde nem tudo que  coletado  efetivamente tratado (FIGUEIREDO DE FREITAS et al, 2010).

Se tratando da utilizao de óleos residuais, as empresas ganham tanto no sentido de estarem reciclando um potencial poluidor do meio ambiente quanto de ser uma matéria prima de baixo custo. Qualquer cido graxo pode servir como matéria prima, porém nem todas as fontes tornam o processo viável (FIGUEIREDO DE FREITAS et al, 2010).

A obteno do biodiesel pode ser feita através dos processos de craqueamento, esterificao e de transesterificao, este último sendo mais utilizado. A transesterificao trata-se de uma reao onde um éster  transformado em outro com a interveno de um lcool (LIRA SILVA, 2008).

A reutilizao dos resíduos de óleo para a obteno do biodiesel traz benefícios tanto econmicos, quanto ambientais e para a saúde pública, além de aumentar a vida útil das tubulaes de esgoto. Porém ainda há uma grande falta de conhecimento da populao sobre o assunto. A viabilidade econmica do processo depende de um balanço energético favorável, além de estar diretamente ligado com o preço do barril de petróleo (CASTELLANELLI, 2008).

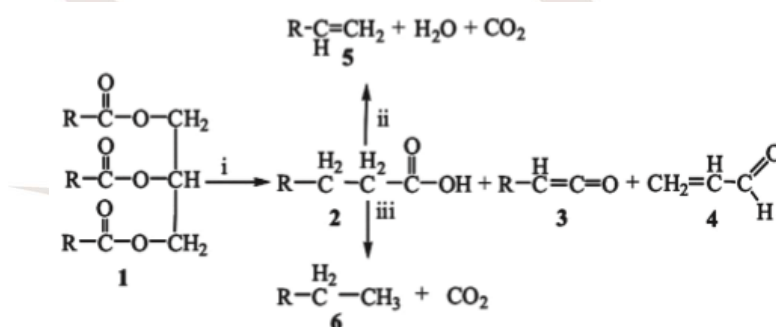
2 MÉTODOS PARA A OBTENO DO BIODIESEL

O biodiesel obtido dos óleos vegetais tem sua origem proveniente de três processos químicos, sendo eles o craqueamento, que se trata de quebra das moléculas através do calor; a esterificao, que  a obteno de ésteres a partir da substituio da hidroxila (-OH); e a transesterificao, que ocorre quando um éster  transformado em outro (LIRA SILVA, 2008).

2.1 CRAQUEAMENTO

O processo de craqueamento ou pirólise dos triglicerídeos ocorre na temperatura de 350°, utilizando ou não catalisadores. Na reação, a quebra da molécula leva a criação de hidrocarbonetos e compostos oxigenados, lineares ou cíclicos, como por exemplo alcanos, alcenos, cetonas, ácidos carboxílicos e aldeídos. Também produzirá monóxido e dióxido de carbono (A. Z. SUAREZ et al,2007). A reação pode ser vista na figura 01 demonstrada abaixo.

Figura 01 representando o processo de craqueamento ou pirólise, em 1 temos os triglicerídeos que em 2 formarão ácidos carboxílicos, 3 cetonas, 4 acroleína, 5 hidrocarbonetos e 6 insaturações terminais.

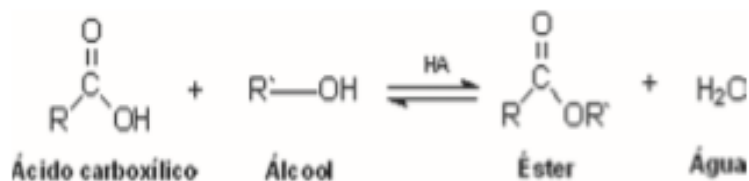


Fonte: A. Z. Soares, 2007

2.2 ESTERIFICAÇÃO

O processo de obtenção de biodiesel por esterificação consiste na reação de um ácido graxo com um mono-álcool, resultando em ésteres. São utilizados ácidos como catalisadores. Apresenta como principais vantagens a possibilidade de obtenção do biodiesel a partir de matéria de baixo valor agregado e tendo como subproduto apenas a água. Tem sido utilizado para a produção de combustíveis a partir de ácidos graxos residuais do refino de óleo de palma (C. C. OLIVEIRA et al, 2007). A reação pode ser representada na figura 02.

Figura 02 representando o processo de esterificação, onde estão representados o ácido carboxílico e o álcool como reagentes resultando em éster e água.

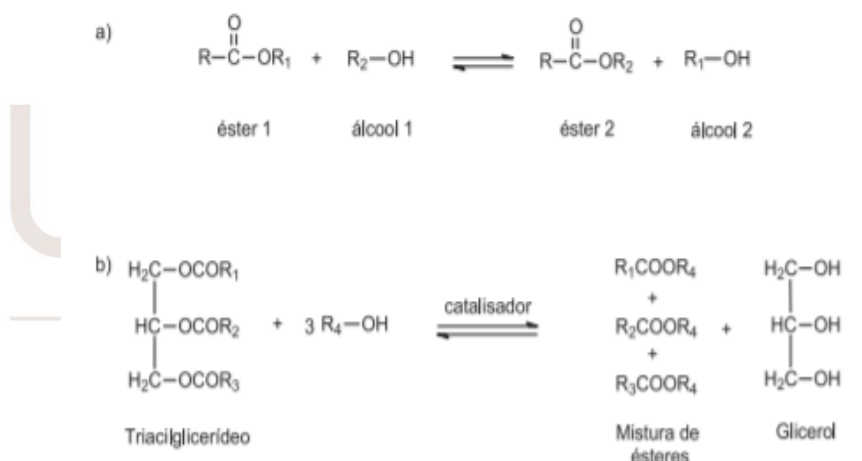


Fonte: C. C. OLIEIRA et al, 2007.

2.3 TRANSESTERIFICAÇÃO.

Esta reação consiste basicamente na transformação de óleos ou gorduras de origem vegetal ou animal, com álcoois de cadeia curta, em biodiesel. Consiste na reação entre um éster e um álcool, com formação de outro éster e outro álcool (MENEGETTI et al, 2013). A reação pode ser representada pela figura 03 abaixo descrita.

Figura 03 representando o processo geral de transesterificação em a) e a reação de transesterificação de um triglicerídeo em b).

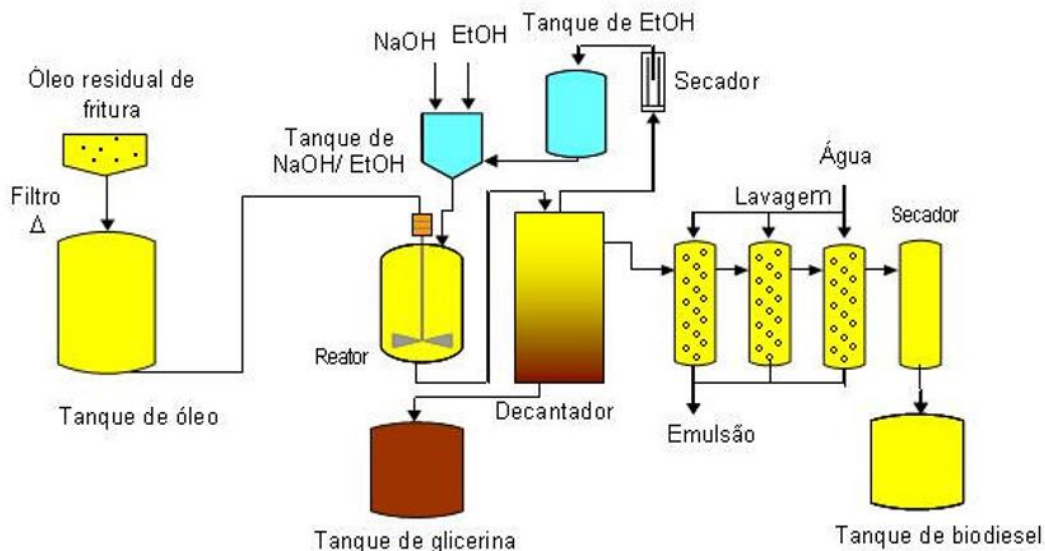


Fonte: GERIS et al, 2007.

Entre os processos tecnológicos utilizados atualmente para a obtenção do biodiesel através do óleo residual, ganha destaque o apresentado na figura 04 abaixo. O mesmo consiste em um pré-tratamento da matéria prima, em seguida a reação de transesterificação e após a de purificação do produto obtido. Como resultante, pode-se dizer que para cada 100 Kg de óleo reagindo com 10 Kg de

álcool, são gerados 100 Kg de biodiesel e 10 Kg de glicerina. A matéria prima é responsável por mais da metade do valor de obtenção desse biocombustível (HOCEVAR, 2005).

Figura 04, representando a obtenção do biodiesel através da transesterificação etílica do óleo residual de fritura



Fonte: CHRISTOFF, 2006

Do processo, conclui-se que 80% da matéria prima resultará em biodiesel. Como substância obtida no processo, também será obtido o glicerol. O biodiesel obtido no processo com óleo residual tem como vantagens, além de ser biodegradável em água e solo, não emite, em sua combustão, composto de enxofre. Também se mostra vantajoso com relação ao balanço energético (NORÕES BARBOSA e PASQUALETTO, 2006).

3 MALEFÍCIOS DA DESTINAÇÃO INCORRETA DO OLEO RESIDUAL

O descarte inadequado do óleo, agregado com o despejo de esgoto em rios e lagos causa prejuízos irreversíveis ao meio ambiente. O impacto causado pelo óleo residual está ligado com o comprometimento na oxigenação e também iluminação de rios, prejudicando a vida nesses habitats (RABELO e MENDES FERREIRA, 2008).

Quando lançado na pia da cozinha, além de causar o mau cheiro, aumenta consideravelmente a dificuldade na sua captação, possibilitando sua chegada em rios e mares. Além disso, acarreta a incrustação nas paredes de tubulações, provocando a obstrução. E quando lançado no solo, causa a sua impermeabilização, deixando-o poluído e impróprio para o uso (PARAÍSO, 2008).

Existem algumas empresas com a finalidade de reciclar o óleo residual, tendo como função, por exemplo, a produção do sabão. A compra dessa matéria prima é feita por aproximadamente R\$ 0,04 o quilo. Porém a grande dificuldade está na conscientização de comerciantes e da população para com o destino adequado desse óleo (ALBERICI e FERRAZ DE PONTES, 2004).

4 PONTOS NEGATIVOS E POSITIVOS DA UTILIZAÇÃO DO BIODIESEL DERIVADO DE OLEOS VEGETAIS E RESIDUAIS

A utilização de combustíveis derivados de óleos vegetais está cada vez mais em alta dentro do cenário das energias renováveis. Ainda há algumas dificuldades em adaptação dos mesmos que são visíveis. Há por exemplo problemas de excesso de depósito de carbono no motor, diluição parcial do combustível em lubrificante e, por consequência, o comprometimento na durabilidade do motor (CHRISTOFF, 2006).

Também há a necessidade de estabelecer parâmetros de qualidade para os biocombustíveis, uma vez que podem ser encontradas impurezas que inviabilizam sua utilização. Estes parâmetros estão associados com as características químicas do biocombustível, e findam analisar, por exemplo, os níveis de acidez. Tais análises teriam por objetivo, além de estabelecer a qualidade, trazer a confiança da indústria automotiva (PINHEIRO LOBO et al, 2009).

Sobre sua adição como complemento do diesel comum, há à melhoria do funcionamento de motores quando colocados de 2% a 5% de biodiesel. Mas quando essa fração aumenta, é notada uma pequena queda na potência, isso por que alguns elementos que influenciam no poder calorífico do diesel não estão presentes no biodiesel, assim sendo, o consumo de combustível será maior (DIB, 2010).

Entre os pontos positivos, vale ressaltar que testes realizados com biodiesel proveniente de óleos vegetais e de fritura, mostraram uma redução na emissão de gases de efeito estufa, chegando a 78% no caso do biodiesel puro. Isso também ocorre quando misturado ao diesel, sendo proporcional a quantia misturada (CHRISTOFF, 2006).

O ganho por parte das indústrias que utilizam o óleo residual está no fato de estarem influenciando na preservação do planeta. Também por estarem utilizando uma matéria-prima de baixo custo e abundante, produzindo uma energia renovável, diminuindo seus custos e aumentando seus lucros (FIGUEIREDO DE FREITAS et al, 2010).

Além disso, há o benefício à comunidade, uma vez que a produção do biodiesel influencia em suas condições de vida em termos ambientais. Podem também contribuir para a coleta da matéria-prima, podendo obter ganhos financeiros. Há ainda o desenvolvimento econômico da região. Isso acarreta a diminuição da dependência do petróleo, diminuindo a poluição e ainda gerando oportunidades de emprego (FIGUEIREDO DE FREITAS et al, 2010).

5 CONCLUSÃO

A necessidade de desenvolver novos meios de energias, renováveis e menos poluentes, se faz cada vez maior, tanto pelo possível término dos combustíveis atuais quanto pelo crescimento dos prejuízos ocasionados por estes ao meio ambiente. Nesse cenário, os combustíveis derivados de óleos vegetais e óleos residuais ganham espaço.

As dificuldades encontradas estão, em sua maioria, nas questões de adaptações dos mecanismos existentes para com a incorporação desse biodiesel. Além disso, deve ser estabelecido um conceito de qualidade, uma vez que, além de padronizar as questões de seu desenvolvimento e composição, ainda reforçará a adesão por parte dos indivíduos e, principalmente, da indústria.

A principal vantagem da utilização em específico dos óleos residuais, está na diminuição gradual de seu despejo incorreto no meio ambiente, considerando que este é um grande poluente, principalmente, dos mares e rios. Seu depósito nos sistemas de reciclagem traria inúmeros benefícios, tanto para a natureza

quanto para as pessoas, uma vez que diminui a degradação do ecossistema e se transforma em fonte de renda.

REFERÊNCIAS

RATHMANN, R. et al.; Biodiesel: Uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira?

FERRARI, R.A.; OLIVERIA, V.S. e SCABIO, O.A. Biodiesel de soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 19-23, 2005.

CHRISTOFF, P.; Óleo Residual de Fritura da Associação Vira Combustível (Biodiesel), UNIFAE Centro Universitário Franciscano do Paraná, do Curso de Engenharia de Produção e de Engenharia Ambiental, Licenciado em Química pela UFPR e Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia (Biocombustível), 2006. Artigo disponível em: <<http://www.fae.edu/intelligentia/includes/imprimir.asp?lngIdNoticia=90072>>. Acesso em: 03/12/2018

PARÁISO. Programa de coleta seletiva de óleo de cozinha usado. Disponível em: <www.paraíso.mg.gov.br>. Acessado em: 03/12/2018.

RABELO, Renata Aparecida; FERREIRA, Osmar Mendes. COLETA SELETIVA DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PARA APROVEITAMENTO INDUSTRIAL. **Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia**, Goiânia - Go, jun. 2008.

SUAREZ, Paulo A. Z.; MENEGHETTI, Simoni M. Plentz; WOLF, Carlos R. TRANSFORMAÇÃO DE TRIGLICERÍDEOS EM COMBUSTÍVEIS, MATERIAIS POLIMÉRICOS E INSUMOS QUÍMICOS: ALGUMAS APLICAÇÕES DA CATÁLISE NA OLEOQUÍMICA. *Química Nova*, Brasília - Df, p.667-676, mar. 2007.

ALBERICI, Rosana Maria; PONTES², Flávia Fernanda Ferraz de. RECICLAGEM DE ÓLEO COMESTÍVEL USADO ATRAVÉS DA FABRICAÇÃO DE SABÃO. **Eng.ambient.** Espírito Santo do Pinhal - Sp, p.73-76, 2004.

FREITAS, Caio Figueiredo de; BARATA, Rafael Augusto da Rocha; MOREIRA NETO, Lauro de Souza. UTILIZAÇÃO DO ÓLEO DE COZINHA USADO COMO FONTE ALTERNATIVA NA PRODUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL, BUSCANDO REDUZIR OS IMPACTOS AMBIENTAIS. **Xxx Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, São Carlos - Sp, 2010.

OLIVEIRA, Flavia C. C.; SUAREZ, Paulo A. Z.; SANTOS, Wildson L. P. dos. Biodiesel: Possibilidades e Desafios. **Química e Sociedade**, Brasília - Df, p.3-8, 2007.

CASTELLANELLI, Carlos Alessandro. ESTUDO DE VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DO BIODIESEL, OBTIDO ATRAVÉS DO ÓLEO USADO NA CIDADE DE SANTA MARIA - RS. Santa Maria - Rs, 2008.

SILVA, Laelson de Lira. ESTUDOS DE ÓLEOS RESIDUAIS ORIUNDOS DE PROCESSO DE FRITURA E QUALIFICAÇÃO DESSES PARA OBTENÇÃO DE MONOÉSTERES (BIODIESEL). Maceió - Al, 2008.

BARBOSA, Grazielly Norões; PASQUALETTO, Antônio. APROVEITAMENTO DO ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL. Goiânia - Go, 2007.

SANTOS, Ana Paula B.; PINTO, Angelo C.. Biodiesel: Uma Alternativa de Combustível Limpo. **Química e Sociedade**, Brasília - Df, p.58-62, 2007.

GERIS, Regina et al. BIODIESEL DE SOJA – REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO PARA AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA ORGÂNICA. **Química Nova**, Ondina - Ba, p.1369-1373, 2007.

MENEGHETTI, Simoni P.; MENEGHETTI, Mario Roberto; BRITO, Yariadner C..
A Reação de Transesterificação, Algumas Aplicações e Obtenção de
Biodiesel. **Revista Virtual de Química**, Maceió - Al, p.63-73, 2013.

CHRISTOFF, Paulo. PRODUÇÃO DE BODIESEL A PARTIR DO ÓLEO
RESIDUAL DE FRITURA COMERCIAL. ESTUDO DE CASO: GUARATUBA,
LITORAL PARANAENSE. Curitiba - Pr, 2006.

DIB, Fernando Henrique. PRODUÇÃO DE BODIESEL A PARTIR DE ÓLEO
RESIDUAL RECICLADO E REALIZAÇÃO DE TESTES COMPARATIVOS COM
OUTROS TIPOS DE BODIESEL E PROPORÇÕES DE MISTURA EM UM
MOTO-GERADOR. Ilha Solteira - Sp, 2010.

LÔBO, Ivon Pinheiro; FERREIRA, Sérgio Luis Costa; CRUZ, Rosenira Serpa da.
BODIESEL: PARÂMETROS DE QUALIDADE E MÉTODOS
ANALÍTICOS. **Química Nova**, Salvador - Ba, p. 1596-1608, 2009.

Uniguauçu
Centro Universitário

RESPONSABILIDADE E PRECAUÇÃO: PRINCÍPIOS BÁSICOS DA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Robson Stigar¹
Vanessa Roberta Massambani Ruthes²

RESUMO: O presente artigo apresenta a questão da Responsabilidade e Precaução como princípios básicos da preservação ambiental. Entendemos que a Educação ambiental e a Responsabilidade social podem e devem colaborar com a respectiva questão. Para tanto vamos analisar o nascimento e o desenvolvimento da ciência experimental, a influência da Revolução Industrial: a potencialização da ciência experimental, a era Pós-Industrial e a mudança no estatuto do saber, o Princípio da Responsabilidade e Heurística do Temor e a legislação ambiental brasileira: responsabilidade e precaução.

PALAVRAS-CHAVE: Educação ambiental, Responsabilidade social.

ABSTRACT: This article presents the question of Responsibility and Precaution as basic principles of environmental preservation. We understand that Environmental Education and Social Responsibility can and should collaborate with the respective issue. To that end, we will analyze the birth and development of experimental science, the influence of the Industrial Revolution: the potentialization of experimental science, the Post-Industrial era and the change in the status of knowledge, the Principle of Responsibility and Heuristics of Fear and environmental legislation responsibility and precaution.

KEYWORDS: Environmental education, Social responsibility

1 INTRODUÇÃO

Com a aurora da ciência experimental, em sua potencialização pela Revolução Industrial e com a Revolução Tecnológica em meados da década de 50, advêm dois problemas básicos: A mudança do estatuto do saber e a preocupação com os efeitos deste saber sobre a vida humana em toda a sua complexidade.

O primeiro, apesar de se constituir uma questão epistemológica, influencia toda uma reflexão ética relacionada com a segunda sendo, portanto, uma questão a ser analisada, também, por esta área do conhecimento, objetivando a mudança do estatuto do saber.

Para tanto buscar-se-á, por meio de uma incursão histórico-filosófica, localizar os problemas e suas variáveis, depois apresentar-se-á alguns princípios de ação elencados por Hans Jonas, e como estes, em *lacto sensu*, influenciam

¹ Doutor em Ciência da Religião – PUCSP – robsonstigar@hotmail.com

² Doutora em Teologia – PUCPR – vanessa_ruthes@yahoo.com.br

mecanismos coercitivos, como o direito, em vias de cercear atitudes que possam causar prejuízos tanto à humanidade quanto ao meio ambiente.

2 O NASCIMENTO DA CIÊNCIA EXPERIMENTAL

A ciência, até fins do século XIV, era especulativa submetida a todo um arcabouço teórico da metafísica. Contudo, a partir das análises de um frade inglês, Guilherme de Ockham, esta perspectiva sofre mudanças fundamentais. Este filósofo afirmava que muito se discorreu acerca da metafísica, mas não se chegou a nenhuma certeza universal a seu respeito.

Assim toda a reflexão não passava de meras palavras, nomes, chegando-se a conclusão de que dela não provém nenhum conhecimento. Devendo-se, desta maneira, desvencilhar-se do supra-sensível, e dedicar-se ao estudo das realidades sensíveis, das quais poder-se-ia obter informações verossímeis³. Neste ponto da história é efetivado um corte, a realidade metafísica já não se constitui mais como fundamento do saber.

Contudo, qual seria a realidade que, por si só, fosse fundamento? Segundo, o filósofo francês, René Descartes esta seria a razão, a *res cogitans*. Com sua consagrada expressão "*cogito ergo sum*"⁴, é aberta uma nova etapa da história: a Modernidade, que é também chamada a era da ciência experimental. Aqui é interessante perceber que o pensador, em primeiro visa fundamentar o seu método de conhecimento anteriormente exposto na mesma obra em que faz a afirmação supracitada.

Este que se constituía, em primeiro, na fragmentação do todo, no estudo minucioso destas partes, a reunião destas e uma posterior revisão para se poder caracterizar o objeto estudado⁵. Aqui não se faz necessário discorrer acerca dos pormenores do método cartesiano, mas ater-se à questão da análise enquanto evasivo-experimental.

Um outro pensador deste período, o inglês Francis Bacon, evocava também, salvo as contraposições teóricas, a necessidade de se aplicar ao

³ Cf. TARNAS. 2000. p. 225.

⁴ DESCARTES. 1999. IV parte.

⁵ DESCARTES. 1999. II parte.

estudo experimental da realidade sensível⁶. Ele afirmava que natureza era um livro sobre o qual dever-se-ia debruçar e estudar⁷. Como Descartes que via o mundo como um mecanismo engrenado⁸, de causas e efeitos, Bacon acreditava que era necessário criar instrumentos que possibilitassem a experimentação⁹, simulando causas, para as análises dos possíveis efeitos.

Estas duas teorias unidas, naquilo que se assemelham, moldaram a visão de mundo do homem moderno quanto à sua forma de perceber o conhecimento, como também na sua maneira de entender o ser humano¹⁰ e a natureza.

3 A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL: A POTENCIALIZAÇÃO DA CIÊNCIA EXPERIMENTAL

Com o demasiado crescimento da instrumentação e com o contínuo desenvolvimento de um novo sistema econômico: o Capitalismo ocorreu nos primórdios do século XIX a Revolução Industrial. Ela se constitui a confirmação, não só da instrumentalização da ciência e da vida, mas a sua potencialização. A crença nela, em seu poder, e em sua neutralidade axiológica se constituiu a regra pela qual a comunidade científica, em especial, se pautou. E é este o período no qual o utilitarismo e o pragmatismo se constituem como paradigma: o benefício encontrava-se no uso, os seres e os objetos, que eram considerados, no sentido cartesiano da fragmentação, como átomos não relacionais, que não possuíam nenhuma operabilidade sobre os demais seres.

Os efeitos de tal visão de mundo puderam ser, em larga escala, percebidos. O grande nível de desmatamento, a poluição das águas, a mudança climática ocasionada pelo efeito estufa, a mudança no metabolismo de seres graças a pesquisas científicas ou à poluição em demasia, destruições em massa graças ao desenvolvimento de novos instrumentos bélicos ou armas químicas, como também a pesquisas científicas que ultrapassaram e muito o limite da dignidade.

⁶ Cf. BACON. 1999. p. 27. “Todos aqueles que ousaram proclamar a natureza como assunto exaurido para o conhecimento (...) infligiram grande dano tanto à filosofia quanto às ciências. Pois, concorreram para interromper e extinguir as investigações. (...) o método da *Interpretação da Natureza*”.

⁷ Cf. BACON. 1999. IV. “No trabalho da natureza o homem não pode mais que unir e apartar os corpos”.

⁸ Semelhante à um relógio. (Cf. DESCARTES. 1999. V parte).

⁹ Cf. BACON. 1999. LXXXI. “A verdadeira e legítima meta das ciências é a de dotar a vida humana de novos inventos e recursos”.

¹⁰ Um ser autômato (Cf. DESCARTES. 1999. V parte).

Estes exemplos são as expressões claras de que, como afirmava Bacon “*saber é poder*”¹¹, e quando não há parâmetros ou princípios, torna-se demasiadamente prejudicial. Contudo poder-se-ia perguntar: o que fez com que este saber, que a princípio aparentava ser um bem, se tornasse mal?

4 A ERA PÓS-INDUSTRIAL E A MUDANÇA NO ESTATUTO DO SABER

Com a institucionalização do capitalismo, e com a supervalorização da técnica ocorre também um câmbio no estatuto do saber. “Ele é afetado em suas duas principais funções: a pesquisa e a transmissão de conhecimentos”¹². Ele já não era mais concebido, como pelos medievais, um fruto qualitativo do espírito, com finalidade em si mesmo, nem como nos primórdios de modernidade quando visava o descobrimento de novas técnicas e instrumentos que auxiliassem, na produção do conhecimento que nada mais procurava que o bem humano.

A mudança no *status* foi o reflexo do que aconteceu em sua essência, em sua finalidade e na forma de sua expressão. Assim o saber se torna uma mercadoria cuja finalidade é a venda e o consumo: O saber é produzido para ser vendido, e ele é consumido para ser valorizado numa nova produção. (...) Ele deixa de ser para si mesmo o seu próprio fim”¹³. E como mercadoria, o saber, passa a ser entendido como “uma espécie de discurso”¹⁴ que deve ser clero, objetivo e de fácil “tradutibilidade dos resultados eventuais em linguagem de máquina”¹⁵. Assim “sob a forma de mercadoria informacional indispensável ao poderio produtivo, o saber já é, e será, um desafio maior, talvez o mais importante na competição mundial pelo poder”¹⁶.

Assim como mercadoria informacional o saber confirma a sua pseudoneutralidade axiológica, pois seus valores não se remetem somente, como afirmava Karl Otto Apel, a uma comunidade valorativa¹⁷, mas a interesses meramente econômicos e de poderio.

Percebe-se desta maneira que o saber científico não possui barreiras éticas que o cerceiem, já que seus valores não vêm de encontro com esta área

¹¹ BACON. 1999. IV.

¹² LYOTARD. 1998. p. 04.

¹³ LYOTARD. 1998. p. 05.

¹⁴ LYOTARD. 1998. p. 03.

¹⁵ LYOTARD. 1998. p. 04.

¹⁶ LYOTARD. 1998. p. 05.

¹⁷ Cf. APEL. p. 93. (in: RUSS. 1999. p. 84.).

do conhecimento. Por este motivo há uma demasiada preocupação com as influências daquele sobre a vida em toda a sua complexidade. Assim a ética atual também é responsável por doar princípios de ação á comunidade científica, estes se constituíram um contrapeso à ação dos cientistas e buscariam salvaguardar a vida.

5 O PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE E HEURÍSTICA DO TEMOR

Dentre os vários princípios pelos quais a ética atual norteia sua reflexão há um, em especial, que vêm de encontro à questão supracitada: a preocupação acerca da influência das biotecnociências sobre a vida, sendo que tal princípio é o da responsabilidade.

Ele foi elaborado por um pensador alemão chamado Hans Jonas, que percebendo o avanço da técnica alerta para a necessidade de um imperativo ético que a controlasse. É mister ressaltar que por causa vários processos pelos quais a cultura Ocidental passou, se torna difícil uma pressuposição axiológica para as ações humanas que vise o todo, a universalidade¹⁸. Contudo o problema tratado vem, efetivamente, resgatar a dimensão, já que toda espécie de vida é, ou pode ser, por ele afetado. Segundo Jonas deve ocorrer uma mudança de percepção, pois o foco da questão não se localiza mais na inter-subjetividade, mas no próprio ser. “O que significa que a obrigação não emana só de uma vontade que comanda, mas do ser e do Bem em si”¹⁹.

A fundamentação de tal ética, que não permanece mais ligada ao campo imediatamente intersubjetivo dos contemporâneos, deve se estender até a metafísica, única que permite nos perguntarmos por que homens devem existir no mundo²⁰.

¹⁸ Na atualidade, uma situação inusitada no campo da ética, porque esta é evocada em inúmeras áreas: política, social, profissional, familiar, e tantas outras, mas com uma dificuldade que perpassa a elas: a fundamentação do discurso axiológico, a possibilidade de doar a ele um princípio racional teórico que pressuponha a sua prática. Isto existe exatamente porque, por meio de um processo desdobrado na cultura ocidental, a dificuldade de um conjunto de valores particulares fundamentarem as ações do todo, é grandiosa. Tal processo é denominado de niilismo, termo que do latim *nihil* significa nada, assim este foi um grande movimento de desconstrução dos grandes sistemas filosóficos e ideológicos, que se processou no campo axiológico, gerando um sentimento de vazio ético. “Os supremos valores perderam seu valor”, esta é a afirmação de Nietzsche, filósofo que diagnosticou o surgimento do niilismo. Cujas conseqüências não dizem somente respeito à falência do sentido e das grandes ideologias, mas também foi responsável pelo eclipse da racionalidade, pelo triunfo do individualismo. Desta maneira põe-se em questão toda a possibilidade de valores pressupostos em uma crença religiosa, ou de imperativos éticos universalistas baseados em uma razão *a priori*, que perpassa a todos os homens, ou ainda de conjuntos de normas estatais que deveriam se vividas por todos.

¹⁹ RUSS. 1999. p. 101.

²⁰ JONAS. Le príncipe de responsabilité. p. 14. (in: RUSS. 1999. pp. 101-102.).

Para tal empreitada, a de elaborar um imperativo ético, Jonas se propõe, nos moldes kantianos, mas buscando uma adequação à realidade contemporânea das tecnologias inquietantes. Contudo com duas perspectivas diferentes. Em primeiro, buscando um rompimento com a visão antropológica de ser, ele entende a vida como algo mais amplo que engloba em si também o não humano. Como ele mesmo afirma:

Tudo isto mudou. Nenhuma ética anterior tinha de levar em consideração a condição global da vida humana (...) Com a consciência da extrema vulnerabilidade da natureza à intervenção tecnológica do homem surge à ecologia²¹.

Repensar os princípios básicos da ética. Procurar não só o bem humano, mas também o bem das coisas extra-humanas, ou seja, alargar o reconhecimento dos fins em si mesmos para além da esfera do homem e fazer com que o bem humano incluísse o cuidado delas²².

Uma segunda perspectiva inserida por Jonas é a preservação para as gerações futuras, ele insere na ética a dimensão futura, os atos não devem somente priorizar o presente, mas ter em vista os efeitos sobre as próximas gerações. Segundo o autor o homem possui um grande poder sobre seu destino, e por este motivo se torna responsável por ele: “Nas tuas ações presentes, inclui a futura integridade do homem entre os objetos de tua vontade”²³.

Assim o autor substitui o imperativo kantiano, por um que prioriza tanto a integridade humana, quanto à vida tendo em vista o bem estar das próximas gerações. Eis sua formulação:

Age de modo que os efeitos de tua ação sejam compatíveis com a permanência da vida na terra.

Age de modo que os efeitos de tua ação não sejam destruidores para a possibilidade de vida futura.

Não comprometas as condições da sobrevivência indefinida da humanidade na terra.

Inclui em tua escolha atual a integridade futura do homem como objeto secundário do teu querer²⁴.

Cabe aqui ainda ressaltar que Jonas não possui uma posição radical, na qual as biotecnociências não possam progredir com suas pesquisas. De nenhuma forma ele defende a exclusão do saber científico, o que ele questiona é: até que ponto o progresso deste trouxe verdadeiramente benefícios? “Até que

²¹ JONAS. 1994. p. 37.

²² JONAS. 1994. p. 40.

²³ JONAS. 1994. p.46.

²⁴ JONAS. Lê príncipe de responsabilité. pp. 30-31. (in: RUSS. 1999. p. 100).

ponto é desejável nossa imortalidade?”²⁵. O que ele defende, é que as pesquisas sejam imbuídas da *heurística do temor*. Em outras palavras: que os cientistas busquem, por meio de métodos que priorizem a precaução, o conhecimento das verdades científicas. Pois segundo o auto deve-se, antes de realizar o experimento, refletir sobre os possíveis efeitos, se foram prejudiciais, o estudo não deve ser realizado.

Por fim é mister ressaltar que as análises de Jonas não fazem parte de uma esperança utópica mas, da percepção de que, efetivamente, na atualidade necessita-se de mecanismos que salvaguardem a vida como um todo, e o direito das gerações futuras desfrutarem de uma vida qualitativamente boa.

Questões que nunca antes foram objeto de legislação caem sob a alçada das leis com que a cidade global tem de dotar-se para que possa haver um mundo para as gerações humanas que hão-de-vir²⁶.

Sendo que são inúmeros os códigos, declarações, resoluções e leis que na atualidade tratam deste assunto²⁷. Mas em especial enfocar-se-á a legislação brasileira sobre o meio-ambiente, pois esta possui uma conformidade com as questões levantadas, tanto no que diz respeito à necessidade dos tempos, como à responsabilidade e a precaução.

A legislação ambiental brasileira: responsabilidade e precaução

A proteção jurídica ao meio-ambiente passa, necessariamente, pelo binômio responsabilidade-precaução. Princípios que assumem um papel de extrema relevância dentro do ordenamento jurídico brasileiro e de toa da produção jurídico-normativa ambiental, em especial após a vigência da Constituição Federal de 1988.

O conceito normativo de meio-ambiente foi inserido no art. 3º da Lei nº 6.938 de 31 de março de 1981, segunda a qual “meio-ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, que

²⁵ JONAS. 1994. p. 48.

²⁶ JONAS. 1994. pp. 43-44.

²⁷ Como exemplos, podem ser citados: (internacionais) Código de Nuremberg (1947), Declaração Universal do Genoma Humano (1997), Declaração Bioética de Gijón (2000), Declaração de Helsinque (quinta formulação, 2000). (Nacionais) Resolução 196/96 (Pesquisa em seres humanos), Resolução 292/99 (Pesquisas Coordenadas no Exterior), Lei 11,105 de 24 de março de 2005 (sobre a biosegurança).

permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. A Constituição Federal de 1988, ao recepcionar este conceito, modificou substancialmente a compreensão que se deve ter sobre ele, ou seja, deixou de se preocupar com o aspecto puramente físico-químico e biológico, para entender o meio ambiente enquanto algo mais extenso e mais humano.

Assim pode-se afirmar que a *Lei Magna* o acolhe em seu bojo, tendo em vista que é formado pelo conjunto da litosfera, hidrosfera, fauna e flora; também meio ambiente artificial, aquele constituído pelo espaço construído na zona rural ou urbana; como cultural, integrado pelo patrimônio histórico, artístico, paisagístico, arqueológico, turístico, criados pelo homem e que, embora artificial, adquire ou se impregna de um valor especial; e também acolhe o meio do trabalho, compreendido como local no qual as pessoas desenvolvem suas atividades laborais, sendo ou não remunerados, cujo equilíbrio está baseado na insalubridade físico-psíquica dos trabalhadores²⁸.

Embora após a promulgação deste dispositivo constitucional, tenham surgido diversas leis para regulamentá-lo, pode-se afirmar que essa produção legislativa de proteção ambiental é recente, “por muito tempo predominou a desproteção [quase que] total, de sorte que norma alguma coibia [as atitudes de] devastação”²⁹. Somente nas Constituições do período Republicano que algumas menções à proteção da natureza³⁰ foram feitas, contudo ainda de forma irrisória. Sendo que as mudanças somente ocorrem no período supracitado.

Mas isto somente ocorreu graças a uma mudança na matriz analítica: o centro já não era somente salvaguardar o homem enquanto sujeito, mas toda uma estrutura que o apoiava. E tal modificação, no que diz respeito ao direito tem suas origens na Declaração de Estocolmo sobre o Meio-ambiente, que em seu parágrafo primeiro afirma: “O homem é ao mesmo tempo a obra e o artífice do meio-ambiente que o rodeia, e o que lhe dá sustento material e lhe proporciona a oportunidade de desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritualmente”³¹. Há uma ruptura com o paradigma antropocêntrico e uma

²⁸ Cf. FIORILLO, 2001. p. 308.

²⁹ ANTUNES, 2001. p. 46.

³⁰ Que se constitui uma perspectiva do meio-ambiente.

³¹ Declaração de Estocolmo, 1.

percepção ecológica da vida, a busca do “reconhecimento do ser humano como parte integrante da Natureza”³².

Poder-se-ia questionar: qual foi o motivo de tal mudança de concepção? Isto se deve “a crescente intensidade desses desastres ecológicos [que] despertou a *consciência ambientalista* ou a *consciência ecológica* por toda a parte” e isto “chamou a atenção das autoridades para o problema da degradação e destruição do meio ambiente, natural e cultural, de forma sufocante”³³. E por este motivo foram tomadas medidas normativas e punitivas elaborando-se uma legislação ambiental.

No que diz respeito aos artigos da Constituição que discorrem acerca do tema³⁴, focar-se-á propriamente o artigo que explícita e diretamente aborda esta temática:

Art. 225. Todos têm direito ao meio-ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e *essencial à sadia qualidade de vida*, impondo-se ao poder público e à coletividade o *dever de defendê-lo e preservá-lo* para as presentes e *futuras gerações*. (grifo nosso).

Percebe-se claramente, principalmente nos grifos feitos no texto do artigo, uma correlação da proposta com o princípio de responsabilidade de Jonas. Pois somente ter-se-á o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida se as ações humanas em relação aos bens foram de defesa e preservação. Algo que também é interessante é a percepção da inclusão da dimensão futura da ação, uma das variáveis que caracterizam as afirmações do autor.

§ 1º. Para assegurar a efetividade deste direito, incumbe ao poder público:

V- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e ao meio-ambiente.

VI- promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio-ambiente.

VII- proteger a fauna e a flora, vedadas na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais a crueldade.

Neste três incisos, do primeiro parágrafo, percebe-se que são, de certa forma, norteados pelo princípio da *heurística do temor*, pois são vedados a

³² ANTUNES. 2001. p. 21.

³³ SILVA. 2002. p. 33.

³⁴ Que são vários. Cf. ANTUNES. 2001. pp. 42-43.

utilização de qualquer técnica, método ou substância das quais se tenha dúvida sobre os efeitos. Como também é acrescentada a questão da educação ambiental com vistas a desenvolver a consciência da importância da precaução para a preservação da vida.

Percebe-se desta maneira que apesar de não haver influência direta há uma correlação estreita entre as concepções de Hans Jonas e a legislação ambiental brasileira. E isto se constitui uma grande conquista, já que ambas são em contraposição aos valores e influências da grande parte da comunidade científica. Como o autor afirmava:

A ética tem de erguer-se sobre os seus mundanos pés – ou seja, sobre a razão e a sua aptidão para filosofar. E enquanto da fé se pode dizer que ela existe ou não existe, da ética, forçoso é que exista³⁵.

Assim, na atual conjuntura, a reflexão ética e a efetividade do direito devem ser aliados com a finalidade de, por meio da responsabilidade e precaução, salvaguardar a vida em toda a sua complexidade e preservar o meio-ambiente para as futuras gerações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vivemos uma época de transformações profundas, não se trata de “época de mudanças”, mas de uma “mudança de época”. São tempos nos quais se constata avanços e conquistas no mundo das ciências e da técnica, que proporcionam conforto e bem-estar, mas que também provocam muitas angústias e sofrimentos e neste sentido a Educação ambiental e a Responsabilidade social tem um papel impar e extremamente relevante.

Sabemos que o século XXI nos traz grandes mudanças, nesta perspectiva precisamos estar abertos para as transformações que estão surgindo. Somos protagonistas no mundo e é através de nós, pelas nossas atitudes que poderemos transformar o mundo, a sociedade

³⁵ JONAS. 1994. p. 59.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 5. ed. Rio de Janeiro, Lúmen Júris, 2001.

BACON, Francis. **Novum Organum ou Verdadeiras Indicações acerca da Interpretação da Natureza**. Trad. José Aluysio Reis de Andrade. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Belo Horizonte: Mandamentos, 2003.

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO (1972). in: TRINDADE, Antônio. Direitos humanos e meio-ambiente; paralelo dos sistemas de proteção internacional. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris. 1993.

DESCARTES, René. **O Discurso do Método**. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

FIORILLO, José Pacheco. **Direito ambiental constitucional**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

GIACOIA, Oswaldo. O Princípio da Responsabilidade – Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. In: **Cadernos de História da Filosofia da Ciência**, Campinas, série 3, v. 6, n. 2, pp. 63-84, jul-dez, 1996.

JONAS, Hans. **O Princípio vida: Fundamentos para uma biologia filosófica**. Trad. Carlos Almeida Pereira. Petrópolis: Vozes, 2004.

_____. Técnica e responsabilidade: reflexões sobre as novas tarefas da ética. In: **Ética, medicina e técnica**. Lisboa: Vega Passagens, 1994. pp. 27-62.

LYOTARD, Jean François. **A Condição pós-moderna**. Trad. Ricardo Côrrea Barbosa. 5. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1998.

RUSS, Jacqueline. **Pensamento ético Contemporâneo**. Trad. Constança Marcondes César. São Paulo: Paulus, 1999.

SILVA. José Afonso. **Direito Ambiental Constitucional**. 4 ed. São Paulo; Malheiros, 2002.

TARNAS, Richard. **A Epopéia do Pensamento Ocidental: para compreendermos as idéias que moldar a nossa visão de mundo**. Trad. Beatriz Sidou. Rio de Janeiro: Bretrand Brasil, 2000.



RELAÇÃO ENTRE NITROGÊNIO UREICO NO LEITE E ÍNDICES REPRODUTIVOS EM PROPRIEDADES LEITEIRAS

Rayllana Larsen

RESUMO: A análise de Nitrogênio Ureico no Leite (NUL) como indicativo de níveis nutricionais da dieta pode ser correlacionado a mudanças nos parâmetros reprodutivos em vacas leiteiras de alta produção. Dietas excessivamente proteicas, além de serem inviáveis financeiramente pelo alto custo dispendido em ingredientes, interferem no metabolismo do animal. O reflexo negativo em taxas de concepção diminuídas e perdas embrionárias aumentadas, explica-se por mudanças no microambiente uterino e inviabilização do embrião que comprometem a fertilidade. Entretanto, outros fatores como falhas no manejo reprodutivo, sazonalidade, doenças infecciosas, endocrinológicas e genética também estão relacionados aos índices de reprodução. Assim como, o histórico do animal considerando idade, produção de leite, estágio da lactação, peso vivo, e as concentrações de proteína e gordura do leite tem influência sob as concentrações de NUL, não podendo-se restringir a diminuição da fertilidade única e exclusivamente a condição nutricional do rebanho.

Palavras-chave: Fertilidade; Nutrição de vacas leiteiras; Reprodução.

ABSTRACT: The analysis of Milk Urea Nitrogen (MUN) as an indicator of dietary nutritional levels can be related to changes in the reproductive parameters by lactating dairy cows. Diets with excessive protein, besides being financially infeasible due to the high cost spent on ingredients, affects animal metabolism. The negative influence of reduced conception rates and increased embryonic losses is explained by changes in the uterine microenvironment and the infeasibility of the embryo, which compromises fertility. However, other factors such as reproductive failure, seasonality, infectious diseases, endocrinology and genetics are also related to reproductive indices. Also, the history of the animal considering age, milk production, lactation stage, live weight, and the concentrations of protein and milk fat influences MUN concentrations, not being able to restrict the fertility reduction only and exclusively to the nutritional condition of the herd.

Keywords: Fertility; Dairy cows nutrition; Reproduction.

1 INTRODUÇÃO

1.1 BOVINOCULTURA DE LEITE NO MUNDO

Zoccal (2018) apresenta dados da FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, onde revelam que a produção mundial de leite em 2016 foi de 798 milhões de toneladas, sendo 83% leite de vaca. A mesma autora explica que a Europa e a Ásia produziram juntas dois terços do leite, 67,5% do total. O continente americano respondeu por 22,7% desse volume, cerca de 60 milhões de toneladas, sendo que a América do Sul ficou com 7,8%. Dentre os países, a Índia lidera o *ranking*, com 170 mil toneladas por ano, seguida dos Estados Unidos, com 92,2 mil toneladas por ano.

1.2 BOVINOCULTURA DE LEITE NO BRASIL

Dados do Censo Agropecuário divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2018), apontaram que a produção brasileira de leite em 2017 teve uma queda de 0,5% com relação ao ano anterior, totalizando 33,5 bilhões de litros. A região Sul lidera a produção nacional com 35,7% de participação na produção total e com produtividade média de 3.284 litros por vaca ao ano. A região Sudeste classifica-se como segunda maior produtora nacional com 34,2%, possuindo o maior rebanho de vacas ordenhadas no país, 17,1 milhões de animais. Dentre os Estados, Minas Gerais liderou o *ranking* de principal produtor com 26,6% da produção nacional, seguido por Rio Grande do Sul e Paraná, respectivamente.

1.3 BOVINOCULTURA DE LEITE NO PARANÁ

O Estado do Paraná é responsável por 14,07% da produção de leite brasileira, possuindo um volume de 4,73 bilhões de litros e produtividade média de 2.916 litros por vaca por ano. (EMBRAPA, 2018). As principais bacias leiteiras do Estado se concentram nas regiões Sudeste e Oeste, com produção anual de 1,1 bilhão e 1 bilhão, respectivamente (DERAL, 2017). O município de Castro, considerado Capital Nacional do Leite, corresponde a 5,39% da produção total estadual, com produtividade média de 7.478 litros de leite por vaca ao ano (EMBRAPA, 2018) e produziu em volume 264 milhões de litros em 2017 (IBGE, 2018).

1.4 NUTRIÇÃO NA PRODUÇÃO LEITEIRA

Para Peres (2001), há uma íntima ligação entre a busca por eficiência produtiva e a nutrição dos animais, sendo esse o fator determinante no nível de produção de leite, influenciando nas despesas com alimentos, reprodução e sanidade, pela mesma estar relacionada à fertilidade e saúde do rebanho.

A alimentação de um rebanho bovino pode representar até 70% do custo da produção, sendo de extrema importância que todo o investimento empregado

na dieta retorne em uma máxima eficiência ao produto final (CARVALHO et al., 2002).

Sabendo-se que os ruminantes dependem dos microrganismos ruminais para atender as suas exigências de energia e proteína (COELHO DA SILVA; LEÃO, 1979), fica claro que ocorrerá a eficiência na produção quando há otimização do crescimento microbiano com minimização de perdas de nutrientes. Do contrário, a produção máxima pode ser afetada quando a flora ruminal apresentar-se ineficiente (OLIVEIRA et al., 2007).

A proteína além de ser um dos elementos mais importantes da dieta e disponibilizar nitrogênio para a microbiota ruminal exercer sua função, é o ingrediente mais dispendioso, necessitando de uma atenção especial para que seu balanceamento seja ideal evitando excessos e desperdícios impactantes na atividade leiteira (PERES, 2001; DOSKA, 2010; BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2011).

1.5 FONTES PROTEICAS NA DIETA DE RUMINANTES

O NRC (2001) classifica os alimentos em volumosos, concentrados, vitaminas, minerais, aditivos e outros. Os volumosos possuem baixo teor energético - menos de 60% de nutrientes digestíveis totais (NDT) - e altos teores em fibra - 18% Fibra Bruta (FB) - ou água. Os alimentos concentrados possuem mais de 60% de NDT e menos de 18% de FB e podem ser divididos em Energéticos – com menos de 20% de PB - ou Proteicos – com mais de 20% de PB. Dentre os autorizados pelo Ministério da Agricultura para uso em ruminantes estão soja grão, farelo de soja, caroço de algodão, farelo de algodão, farelo de girassol e farelo de amendoim.

A Embrapa Gado de Leite (2003), defende que o concentrado para vacas em lactação deve apresentar 18 a 22% de proteína bruta (PB) e acima de 70% de nutrientes digestíveis totais (NDT), calcula-se uma média de 1 kg para cada 2,5 kg de leite produzidos. Para vacas com produções diárias acima de 28 kg de leite, deve-se fornecer concentrados contendo fontes de proteína de baixa degradabilidade no rúmen. Em dietas completas (mistura de volumoso com concentrado), o melhor teor de matéria seca da ração total é entre 50 e 75%.

Cardoso (1996), evidencia a importância de conhecer a composição dos alimentos e seus teores nutricionais como o teor de matéria seca, energia metabolizável, proteína bruta e degradabilidade da proteína no rúmen, antes de formular qualquer dieta. Analisando os dados publicados pelo autor na Embrapa Gado de Corte, adaptados na Tabela 1, percebe-se o alto teor de proteína bruta e degradabilidade da mesma no rúmen, tanto do farelo de soja quanto da soja crua quando comparadas aos demais ingredientes.

Tabela 1 - Teor de matéria seca (MS), energia metabolizável (EM), proteína bruta (PB) e degradabilidade da proteína no rúmen (%) de alguns alimentos

	Com base em 100% de MS			
	Teor médio de matéria seca (%)	Energia metabolizável 1MJ de EM/kg MS	Teor Proteína Bruta (%PB)	Degradabilidade e da PB no rúmen (%)
Silagem de milho	27	9.9	8.0	57.9
Cana-de-açúcar	23	9.1	4.3	41.0
Farelo de soja	89	12.3	50.5	66.6
Farelo de algodão	91	11.5	45.7	49.0
Soja crua	90	14.3	42.0	79.3
Farelo de arroz integral	91	9.9	14.8	75.6
Farelo de arroz desengordurado	91	9.0	15.4	61.7
Farelo de trigo	90	12.2	17.0	74.5
Fubá de milho	88	13.6	10.5	43.4
Milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS)	8.9	11.6	8.7	40.4

Fonte: Adaptado de Cardoso. In: Embrapa Gado de Corte, 1996.

Peixoto, Moura e Faria (1995) explicam que o grão da soja é uma excelente fonte de nutrientes por conter de 15 a 21% de óleo e 36 a 40% de proteína, sendo a soja e seus derivados, em especial o farelo, um dos produtos base da dieta de vacas leiteiras, não só pelo seu alto teor em proteínas de qualidade, mas também pela boa aceitação e comercialmente ter um fácil acesso.

1.5.1 Ureia como fonte de NNP

Neto e Teixeira (2012), evidenciam a suplementação proteica através de nitrogênio não proteico (NNP) utilizando a ureia como principal fonte substituinte de ingredientes como o farelo de soja, sendo uma prática comum na alimentação de bovinos pela sua praticidade e baixo custo. Os autores ainda explicam que sua rápida hidrólise pode levar ao acúmulo de amônia e, quando não balanceada corretamente, quadros de intoxicação tornam-se frequentes. Trazem então, como opção viável, a ureia processada com polímeros orgânicos que tem uma liberação lenta de amônia favorecendo o aproveitamento do nitrogênio pelas bactérias do rúmen e não causando alterações reprodutivas, sendo indicada em dietas para vacas doadoras e receptoras em processo de transferência de embriões.

1.6 METABOLISMO DA PROTEÍNA

Proteínas são macromoléculas compostas de unidades formadoras, os aminoácidos (AA), unidos por ligações peptídicas, que estão presentes nas células com funções diversas como componentes estruturais, funções enzimáticas e hormonais, recepção de estímulos hormonais e armazenamento de informações genéticas. (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2011).

A proteína bruta da dieta, pode ser dividida em proteína degradável no rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR). A PDR é composta por nitrogênio não proteico (NNP) – que é composto de ureia, nitratos, biureto, glicosídeos nitrogenados, ácido úrico, pirimidinas, purinas, alcaloides e sais de amônia – (VAN SOEST, 1994; DOSKA, 2010) e proteína verdadeira. A proteína verdadeira é degradada a peptídeos e aminoácidos (AAs), que são deaminados em nitrogênio (N) e amônia (NH₃). Estes, podem ser incorporados em proteína microbiana (PM) ou degradados pelos microrganismos ruminais, quando vão produzir ácidos graxos voláteis (AGV) de cadeia ramificada. Os microrganismos ruminais podem converter em NH₃ tanto o NNP quanto os AAs (SALAZAR; CORTINHAS; FREITAS, 2008).

No rúmen, a degradação da proteína produz amônia que é utilizada como substrato para a síntese de proteínas microbianas. Seu excesso é absorvido no

sangue do sistema porta-hepático, transformado em ureia no fígado e liberada na circulação sanguínea (ANDREWS et al., 2008), podendo retornar ao rúmen via saliva, ou pela parede ruminal, ou ainda ser excretada na urina por meio de filtração renal, além de difundir-se para outros líquidos biológicos, incluindo o leite e secreções do endométrio. Quando retorna ao rúmen, a enzima uréase converte novamente a ureia em NH_3 (VALADARES FILHO, 2002).

O que define se o fluxo de nitrogênio não proteico é em direção ao rúmen como ureia ou em direção ao fígado como amônia, é a concentração de amônia dentro do rúmen (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2011), ou seja, a concentração plasmática de ureia, está relacionada à ingestão de compostos nitrogenados diretamente (VALADARES, 1997).

Uma alimentação com elevada concentração de nitrogênio em relação aos carboidratos, resulta em grandes concentrações de ureia sanguínea e consequente perda de nitrogênio pela urina, o que é financeiramente inviável pelo alto valor da aplicação da proteína na dieta (VAN SOEST, 1994; BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2011). Já quando ocorre um déficit de amônia no rúmen, há um retardamento no crescimento bacteriano, o que reduz a velocidade de digestão, o consumo de alimentos e consequentemente a quantidade de leite produzida (ANDREWS et al., 2008), ambas são situações indesejáveis na produção leiteira.

1.6.1 NitroGênio Ureico no Leite E Nitrogênio Ureico Plasmático

A análise do sangue e do leite podem ser utilizadas como parâmetros indicativos dos nutrientes disponíveis no organismo de vacas em lactação, em especial do balanço proteico por presença de nitrogênio ureico no leite (NUL) ou no plasma sanguíneo (NUP) (PERES, 2001; DOSKA, 2010).

A ureia, formada no fígado, é uma pequena molécula sem carga, altamente permeável e que se difunde facilmente pelas membranas do organismo equilibrando-se com todas as células, tecidos e líquidos biológicos, incluindo o leite, o sangue e as secreções do endométrio (BUTLER; CALAMAN; BEAM, 1996; BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2011).

O nitrogênio ureico plasmático (NUP) provém do nitrogênio absorvido pela parede ruminal e do nitrogênio resultante da deaminação de aminoácidos vindos

da absorção pelo trato digestivo ou ainda, da mobilização dos tecidos corporais que não foram utilizados pelo animal, sendo que o nitrogênio da degradação proteica no rúmen é o de maior quantidade na ureia plasmática (ROSELER et al., 1993; DOSKA, 2010).

Essa mesma ureia presente no plasma difunde-se para dentro e fora das glândulas alveolares da glândula mamária, tendo contato direto com o leite e permitindo assim, serem estimadas as concentrações de nitrogênio por amostragem de leite (JONKER; KOHN; ERDMAN, 1998).

Baker, Ferguson e Chalupa (1995) afirmam que o coeficiente de correlação entre NUL e NUP é alto e varia de 0,88 a 0,96. Sendo assim, as concentrações de nitrogênio ureico no leite (NUL) podem ser utilizadas para estimar as concentrações de nitrogênio ureico no sangue (NUS) ou no plasma (NUP). Desta forma, é uma ferramenta de avaliação do parâmetro nutricional, em especial proteico da dieta de vacas em lactação, inclusive auxiliando em ajustes para melhores ganhos produtivos (MEYER et al., 2006; DOSKA, 2010; ALMEIDA, 2012).

2 ANÁLISE DO NITROGÊNIO UREICO NO LEITE

Opta-se em fazer a análise de nitrogênio ureico no leite, por ser uma forma não-invasiva de coleta de dados, visto que a amostragem é feita durante as ordenhas, constituindo-se em um método simples, rápido e de baixo custo (BUTLER; CALAMAN; BEAM, 1996).

Meyer et al. (2006) em suas pesquisas, estimaram as concentrações do NUL utilizando um equipamento chamado ChemSpeck 150®, por método enzimático e espectrofotométrico de trans-reflectância. E as análises foram feitas por regressão linear simples por um programa de software chamado PROC REG do SAS.

2.1 FATORES QUE INFLUENCIAM A CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO UREICO NO LEITE

O aumento da ingestão de proteína, o aumento da proporção de PDR, a diminuição na ingestão de energia disponível para síntese de proteína

microbiana, o aumento do pH ruminal, o aumento do catabolismo proteico e falência renal podem estar relacionados ao aumento de nitrogênio ureico no leite (NRC, 2001).

O excesso de PB ou desbalanço das frações degradáveis e não degradáveis no rúmen podem elevar o índice de nitrogênio ureico no leite indicando excesso de nitrogênio no rúmen e outros tecidos (AQUINO et al., 2009).

Roseler et al. (1993) afirmam que as maiores concentrações plasmáticas de nitrogênio ureico tem relação com balanço energético negativo em início de lactação, deficiência proteica ou subnutrição por levarem a um intenso catabolismo proteico.

Mayer et al. (2006) apresentam dados da literatura que afirmam que além de fatores relacionados à dieta, a produção de leite, a idade da vaca, o estágio da lactação, o peso vivo, e as concentrações de proteína e gordura do leite também podem alterar a concentração de NUL. Além disso, existem variações diurnas da concentração de NUL relacionadas ao tempo entre a alimentação e a coleta da amostra e observaram-se variações sazonais onde a concentração de NUL no período em que as vacas estavam em confinamento foi menor que no período em que encontraram-se sob pastejo.

Nitrogênio Ureico no Leite E REPRODUÇÃO

Os níveis nutricionais podem afetar o desenvolvimento e a função dos órgãos reprodutivos e, indiretamente, levar a alterações do funcionamento do sistema endócrino envolvido com a reprodução (FUCK; MORAES; SANTOS, 2000).

Campos (2002) explica que a distribuição de nutrientes é organizada de forma prioritária, onde os processos fisiológicos recebem maior atenção, seguido por adaptação ao meio, produção láctea e por último a reprodução, visualizada na atividade ovariana. Ou seja, em casos de subnutrição, a fertilidade é o primeiro fator que reduz por não ser prioridade de sobrevivência do organismo.

A Embrapa Gado de Leite (2003) defende que a eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais afeta a produtividade e a lucratividade de um rebanho. Reforça ainda, que ocorrem perdas reprodutivas desde a concepção até o parto, sendo necessária uma atenção especial para os índices reprodutivos na

tentativa de otimizá-los diminuindo os impactos negativos sobre a rentabilidade da produção pecuária.

2.2 TAXAS DE CONCEPÇÃO e REABSORÇÃO EMBRIONÁRIA

Os índices reprodutivos são obtidos a partir de informações colhidas em exames reprodutivos durante a vida do animal como nascimento, estros, partos e abortos. Esses registros são utilizado como ferramentas para gerenciamento do rebanho e tomada de decisões como seleção de genótipos e descarte de animais de menor potencial produtivo. Taxas de concepção e reabsorções embrionárias também podem ser utilizadas para definir como fatores ambientais e nutricionais estão influenciando a fertilidade do rebanho (EMBRAPA, 2003).

O ideal é a obtenção de mais de 50% no resultado de uma taxa concepção para ser considerado eficiente (RADOSTITS et al., 2006). Esse valor pode ser comprometido pela qualidade do sêmen, pela técnica de inseminação artificial, por afecções uterinas e ovarianas, balanço energético negativo, falha na detecção de estro e até mesmo a sazonalidade (BERGAMASCHI; MACHADO; BARBOSA, 2010). Vacas de alta produção tendem a não alcançarem esses índices de concepção por sua alta exigência em produtividade de leite (ALMEIDA, 2012).

Os valores de perdas embrionária são variáveis, sendo aceitáveis de 6 a 8% em até 60 dias de gestação, porém, só classificam-se como reabsorções até os 35 dias quando o útero ainda possui condições de reabsorver todos os tecidos fetais e o conteúdo do concepto com anexos fetais expelido é tão pequeno que passa despercebido (FERNANDES; FIGUEIREDO, 2012). Suas causas podem ser reflexo de fatores ambientais, infecciosos, endocrinológicos ou genéticos (LIMA; SOUZA, 2009). Dos fatores ambientais, tanto a temperatura ambiente elevada quanto alguns ingredientes da dieta como o excesso de proteína, afetam a fertilidade por modificarem o microambiente uterino e inviabilizarem o embrião (FERNANDES, 2014).

2.3 ALTERAÇÕES REPRODUTIVAS RELACIONADAS AO NITROGÊNIO UREICO

O excesso de proteína na dieta pode provocar a diminuição do pH uterino, modificações nas secreções uterinas e na qualidade embrionária e comprometimento do desenvolvimento embrionário, pois amônia, ureia ou algum outro produto tóxico do metabolismo da proteína podem interferir em um ou mais desses locais e prejudicar a eficiência reprodutiva. Essas situações são evidenciadas no retorno ao cio e com efeitos na taxa de repetição de serviços e aumento dos dias abertos (CAMPOS, 2002; ALMEIDA, 2012).

Butler, Calaman e Beam (1996) explica que o excesso de proteína no útero aumenta a secreção de sódio e de prostaglandina F2- α durante a fase luteal do ciclo estral, alterando a composição do fluido uterino e prejudicando o desenvolvimento e a sobrevivência dos embriões.

2.3.1 Deficiência de energia

A deficiência de energia leva a alteração no padrão de liberação de GnRH (hormônio liberador da gonadotrofina), no hipotálamo, conseqüentemente há uma menor liberação de LH (hormônio luteinizante), o que vai refletir em falhar na ovulação. Com essa falha de LH, permanecem os altos níveis de FSH (hormônio folículo estimulante), aumentando a probabilidade de formação de cistos foliculares (CAMPOS, 2002).

2.3.2 Influência do Balanço Energético Negativo

Vacas com maior perda de ECC devido ao Balanço Energético Negativo (BEN), tem maior tempo de retorno a ciclicidade devido as concentrações sanguíneas de ácidos graxos não esterificados (AGNEs), ureia e β -hidroxibutirato aumentados, enquanto as de Fator de crescimento Insulina-1 (IGF-I), glicose e insulina, destinados a síntese do leite e função ovariana, estão reduzidas (SARTORI; GUARDIEIRO, 2010).

2.3.3 Insulina

Em revisão de literatura, Doska (2010) aponta a insulina como um dos fatores que interferem na reprodução, sendo que vacas leiteiras de alta produção alimentadas com dietas de alta proteína degradável podem apresentar menor concentração de insulina quando comparado aos animais alimentados com baixa proteína degradável. A insulina é um hormônio metabólico, que atua no ambiente ovariano sendo um importante modulador do desenvolvimento folicular, esteroidogênese, maturação oocitária e subsequente desenvolvimento embrionário (CHAVES et al., 2011).

2.3.4 Progesterona

Outro fator apontado por Sartori e Guardieiro (2010) em que a alta ingestão de proteína pode interferir na reprodução, ainda em estudo, foi a associação encontrada entre dietas com elevados índices de PB e a diminuição do hormônio esteroide progesterona circulante no organismo, com consequentes crescimento folicular, qualidade ovocitária e viabilidade embrionária afetados.

2.4 NÍVEIS IDEAIS DE NUL E NUP

Butler, Calaman e Beam (1996) afirmam que alimentação com excesso de proteína pode gerar níveis plasmáticos acima de 19 mg/dl de NUP, interferindo negativamente no desempenho reprodutivo. Rajala-Schultz et al. (2001) contrastam esses valores de NUL, em que acima de 15,4 mg/dl já apresentam menores chances de detecção de prenhez. Estudos de Godden et al. (2001) discordam dos demais quando sugerem que um bom desempenho reprodutivo pode ser atingido mesmo em elevadas concentrações de NUL. Já Peres (2001) revela que níveis inferiores a 13-15 mg/dl podem estar relacionados a aumentos nas taxas de concepção. Almeida (2012) afirma que os níveis de NUL devem estar entre 10 e 14mg/dl.

3 CONSIDERAÇÕES

Fuck, Moraes e Santos (2000) concluem que o conhecimento dos teores de PDR e PNDR dos alimentos permite formular dietas que atendam às exigências dos microrganismos ruminais e do animal, sem que haja excesso de PB e deficiência de proteína metabolizável, podendo-se assim, maximizar a produção de leite sem comprometer a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras de alta produção.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. de. **Nitrogênio ureico no leite como ferramenta para ajuste de dietas**. 2012. Disponível em:

<<http://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/nitrogenio-ureico-no-leite-como-ferramenta-para-ajuste-de-dietas---parte-i>>. Acesso em: 2 out. 2018.

ANDREWS, A. H. et al. **Medicina Bovina: Doenças e Criação de Bovinos**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2008

AQUINO, A. A. et al. **Utilização de nitrogênio não protéico na alimentação de vacas leiteiras: metabolismo, desempenho reprodutivo e composição do leite**. Veterinária e Zootecnia, p.575-591, v.16, n.4, 2009. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/view/306/247>>. Acesso em: 17 out. 2018.

BAKER, L.D.; FERGUSON, J.D.; CHALUPA, W. **Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows**. Journal of Dairy Science, 1995. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8747334>>. Acesso em: 20 set. 2018.

BERCHIELLI, T. T., PIRES, A. V., OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 2011.

BERGAMASCHI, M. A. C. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. **Eficiência Reprodutiva das vacas leiteiras**. Embrapa Pecuária Sudeste. São Paulo, 2010. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880245/1/Circular642.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

BUTLER, W.R.; CALAMAN, J.J.; BEAM, S.W. **Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle**. Journal of Animal Science, v.74, n.4, p.858-865, 1996. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8728008>>. Acesso em: 2 out. 2018.

CAMPOS, R. **Alguns indicadores metabólicos no leite para avaliar a relao nutrio:fertilidade**. In: Avaliao metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluidos corporais, 29º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado, Brasil, 2002.

CARDOSO, E. G. **Engorda de bovinos em confinamento**. Embrapa Gado de corte, 1996. Disponível em: <<http://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc64/05alimentos.html>>. Acesso em: 13 de out. de 2018.

CARVALHO, L. A. de. et al. **Sistema de Produo de Leite (Cerrado)**. Embrapa Gado de Leite, 2002. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/introducao.html>>. Acesso em: 22 set. 2018.

CHAVES, R. N. et al. **Implicaes da insulina na funo ovariana e desenvolvimento embrionário**. Acta Veterinaria Brasilica, v.5, n.2, 136-146p., 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/2074/4822>>. Acesso em: 25 set. 2018.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrio de ruminantes**. Piracicaba: Livrocetes, 1979. Disponível em: <

<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BINA1.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=007095>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL – DERAL. **Bovinocultura de Leite: Leite – Produção 2016/17**. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento – SEAB, 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2018/leite_2017_18.pdf>. Acesso em: 28 de out. 2018.

DOSKA, M. C. **Nitrogênio Ureico no Leite e seu impacto na produção e reprodução de rebanhos leiteiros do Paraná**. 2010. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010. Disponível em: <[https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25947/Dissertacao Maria Cecilia - Correcao.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25947/Dissertacao%20Maria%20Cecilia%20-%20Correcao.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 15 set. 2018.

EMBRAPA. **Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro**. Anuário Leite 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/36560390/anuario-do-leite-2018-e-lancado-na-agroleite>>. Acesso em: 29 de out. de 2018.

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica)**. Embrapa Gado de Leite. Sistema de Produção, 1. Versão eletrônica, 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/index.htm>>. Acesso em: 13 out. 2018.

FERNANDES, C. A. C. **Morte embrionária: uma ameaça a reprodução do rebanho**. AG, A Revista do Criador. ed. 176. Editora Centaurus, 2014. Disponível em: <<https://www.edcentaurus.com.br/ag/educacao/176/materia/6028>>. Acesso em: 30 out. 2018.

FERNANDES, C. A. C.; FIGUEIREDO, A. C. S. **Doenças Reprodutivas: por que e quando vacinar**. Revista Leite Integral Online, 2012. Disponível em:

<<http://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/doencas-reprodutivas-por-que-e-quando-vacinar>>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

FUCK, E. J., MORAES, G. V. de.; SANTOS, G. T. **Fatores nutricionais na reprodução das vacas leiteiras I – Energia e Proteína.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, 2000. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/agrociencia/pdf/public_21.pdf>. Acesso em: 18 set. 2018.

GODDEN, S.M. et al. **Relationships between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in Ontario dairy herds.** Journal of Dairy Science, v.84, 2001. Disponível em: <[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(01\)74573-0/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(01)74573-0/pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Pecuária Municipal 2017.** Rio de Janeiro, v. 45, p.1-8, 2018 Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2017_v45_br_informativo.pdf>. Acesso em: 29 out. 2018.

JONKER, J.S.; KOHN, R.A.; ERDMAN, R.A. **Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows.** Journal of Dairy Science, 1998. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.519.3103&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 01 out. 2018.

LIMA, I. M. T.; SOUZA, A. L. **Desenvolvimento e sobrevivência de embriões no período de pré-implantação: enfoque em ruminantes.** Revista Brasileira de Reprodução Animal. v.33. n.4. p.194-202. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/pag194-202.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2018.

MEYER, P. M. et al. **Fatores não-nutricionais e concentração de nitrogênio ureico no leite de vacas da raça Holandesa.** Revista Brasileira de Zootecnia.,

v.35, n.3, p.1114-1121, 2006. Disponível em: <
<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n3s0/30725.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2018.

NETO, O. C., TEIXEIRA, J. **Ureia de liberação lenta: Avaliação biológica e produtiva em vacas leiteiras**. Agrolink, Saúde Animal, 2012. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/saudeanimal/artigo/ureia-de-liberacao-lenta--avaliacao-biologica-e-produtiva-em-vacas-leiteiras_146703.html>. Acesso em: 05 de out. de 2018.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC, 2001 Disponível em: <<https://profsite.um.ac.ir/~kalidari/software/NRC/HELP/NRC%202001.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

OLIVEIRA, A. S. de. et al. **Substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras: comportamento ingestivo, concentração de nitrogênio uréico no plasma e no leite, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana**. Revista Brasileira Zootecnia, v.36, n.1, p.205-215, 2007. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/14973/a25v36n1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 set. 2018.

PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Nutrição de bovinos: conceitos básicos e aplicados**. 5. ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995.

PERES, J. R. **O leite como ferramenta de monitoramento nutricional**. In: O uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26656/000308502.pdf?...#page=30>>. Acesso em: 15 set. 2018.

RADOSTITS, O. M. et al. **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep goats, pigs and horses**. ed. 10. Elsevier, 2006.

RAJALA-SCHULTZ , P.J. et al. **Association between milk urea nitrogen and fertility of Ohio dairy cows.** Journal of Dairy Science, vol.84, 2001. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11233033>>. Acesso em: 09 set. 2018.

ROSELER, D.K. et al. **Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows.** Journal of Dairy Science, v.76, p.525-534, 1993. Disponível em: <[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(93\)77372-5/abstract?code=jods-site](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(93)77372-5/abstract?code=jods-site)>. Acesso em: 21 out. 2018.

SALAZAR, D.R., CORTINHAS, C.S. e FREITAS Jr., J.E. **Sincronismo energia - proteína: assimilao de nitrogênio e síntese de proteína microbiana em ruminantes.** PUBVET, V.2, N.15, Abr2, 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/material/Salazar200.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2018.

SARTORI, R.; GUARDIEIRO, M.M. **Fatores Nutricionais associados  reproduo da fêmea bovina.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, 2010. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25947/Dissertacao%20Mariana%20Cecilia%20-%20Correcao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23 set. 2018.

VALADARES FILHO, S. **Exigências Nutricionais de Gado de Leite.** In: SIMPOSIO MINEIRO DE NUTRICAO DE GADO DE LEITE. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 2002.

VALADARES, R.F.D. et al. **Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrao de ureia plasmática e excreo de ureia e creatinina.** Revista Brasileira de Zootecnia, 26:1270, 1997.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** ed 2. Ithaca: Cornell University Press, 1994. Disponível em:

<https://www.passeidireto.com/arquivo/1585069/livro-van_soest_traduzido---nutritional-ecology-of-the-ruminant-2nd-edition>. Acesso em: 12 set. 2018.

ZOCCAL, Rosângela. **Indicadores da produção mundial de leite**. In: Embrapa - Anuário Leite 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/36560390/anuario-do-leite-2018-e-lancado-na-agroleite>>. Acesso em: 29 de out. de 2018.



SOBRE O DESTINO DOS COMBUSTÍVEIS E FONTES DE ENERGIA NOS AUTOMÓVEIS

Daniel Fiduniv
Ariel F. Gelinski
Vitor H. G. Demczuk

RESUMO: Foi estabelecido um estudo sobre as alternativas que existem, no presente momento, em relação às fontes de energia e sistemas de propulsão para automóveis, de forma a mostrar quais destes são mais sustentáveis e viáveis, em relação a eficiência. Foram analisados: Sistema bicomcombustível, regeneração de energia, veículos híbridos e elétricos, e células de combustível. Relacionado a energia elétrica, foi avaliada a evolução das baterias e impactos na matriz eletroenergética. A partir disso foi dado um parecer sobre qual combinação de fontes de energia e mecanismos de transformação, mais se aproxima da ideal.

PALAVRAS-CHAVE: Automóveis elétricos. Sistemas híbridos. Eficiência energética. Sistemas de regeneração. Motores bicomcombustível.

ABSTRACT: A study has been established on the alternatives that currently exist in relation to energy sources and propulsion systems for automobiles, in way to show which of these are more sustainable and viable in relation to efficiency. It has been analyzed: Bi-fuel system, energy regeneration, hybrid and electric vehicles, and fuel cells. Besides electrical energy, the evolution of batteries and impacts in the electroenergetic matrix were evaluated. From this it was given an opinion about which combination of energy sources and transformation mechanisms, the closer to the ideal.

KEYWORDS: Electric cars. Hybrid systems. Energy efficiency. Regeneration systems. Double fuel engines.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como intuito explicar de uma forma sucinta alguns meios de funcionamento menos poluente para os automóveis, não apenas em questão de emissão de óxidos de carbono, mas também em relação as degradações correlacionadas e posteriores ao processo de geração de energia. Isto será feito estudando algumas tecnologias e sistemas já existentes no mercado:

- Sistema bicomcombustível;
- Soluções híbridas;
- Sistemas de regeneração de energia;
- Veículos totalmente elétricos.
- Células de combustível;

Elucidando o funcionamento destes, poderemos então utilizar desta pesquisa para selecionar os melhores sistemas de forma a aprimorar o resultado final, dando prioridade a união de várias destas tecnologias para formar uma solução teórica única.

2 SISTEMA BICOMBUSTÍVEL

Motores à combustão estão no fim de seu ciclo de vida, pois cedo ou tarde a indústria automotiva será obrigada a comercializar somente carros com motores elétricos devido seu índice de poluição ser significativamente menor, conseguindo assim em alguns casos alcançar o marco zero de poluição. É indiscutível o fato de que os motores à combustão foram e ainda são de extrema importância para a história automobilística, entretanto é inegável que tais motores estão na fase final de suas vidas, pois mesmo com toda a tecnologia aplicada sobre eles, ainda não foi viável atingir eficiências superiores a 28% devido as suas perdas térmicas e mecânicas geradas dentro do ciclo da combustão, fator esse, que também gera grande impacto em relação aos motores elétricos, que atingem eficiências de até 95%.

No entanto existem divergências nas opiniões sobre o fim ciclo Otto (motores a combustão interna), onde a única saída será um consenso nas opiniões dos especialistas, para que só então tenhamos um futuro definido para os motores à combustão.

Tendo em vista que motores do ciclo Otto não estão esgotados, a Universidade de Wisconsin-Madison, nos Estados Unidos, realizou uma numerosa série de estudos para obter uma solução mais tangível no quesito eficiência, constatando uma forma de combinar dois combustíveis no mesmo ciclo, sendo a gasolina e o óleo diesel, adotando uma tecnologia chamada de ciclo RCCI (Reactivity-Controlled Compression Ignition) que traduzido ao pé de letra significa “Ignição por compressão controlada por reatividade”.

Mostraremos as diferenças entre o ciclo Otto e o RCCI, esclarecendo a viabilidade do ganho significativo de eficiência no ciclo RCCI que mais além será citado no contexto. Para um melhor entendimento, será descrito primeiramente o funcionamento do ciclo Otto e logo em seguida o RCCI.

2.1 CICLO OTTO

São quatro tempos, denominados admissão, compressão, explosão e exaustão, realizados nessa sequência:

1º tempo: O pistão realiza um movimento vertical para baixo ao mesmo instante que a válvula de admissão se abre, admitindo assim uma mistura de ar e combustível para dentro do cilindro.

2º tempo: A válvula de admissão se fecha e logo em seguida o pistão realiza um movimento vertical para cima, comprimindo a mistura ar/combustível admitida no tempo anterior.

3º tempo: Por meio do sistema de ignição existente nos automóveis, é provocada uma centelha dentro da câmara de combustão, o que acarreta na explosão da mistura ar/combustível comprimida anteriormente, fazendo com o pistão seja empurrado fortemente na direção vertical para baixo.

4º tempo: A válvula de escape se abre e então o pistão segue seu caminho na direção vertical para cima, expulsando os gases gerados pelo tempo anterior para fora do cilindro.

O ciclo finaliza no 4º tempo, no entanto, ele repete-se diversas vezes por minuto, uma vez que cada ciclo equivale a duas rotações do motor, que por esse conseguinte o número de repetições do ciclo dependerá apenas da rpm (rotações por minuto) do motor. Além do mais é notável que durante a realização dos quatro tempos existem movimentos mecânicos e grandes trocas de calor, fatores responsáveis pelo baixo rendimento do ciclo Otto, considerando as trocas de calores como a principal responsável por esse feito, pois há mais perdas térmicas que mecânicas dentro do ciclo.

2.2 CICLO RCCI

Assim como no ciclo anterior, são quatro tempos, denominados admissão, compressão, explosão e exaustão, realizados nessa sequência:

1º tempo: O pistão realiza um movimento vertical para baixo ao mesmo instante que a válvula de admissão se abre, admitindo assim uma mistura de ar e combustível para dentro do cilindro.

2º tempo: A válvula de admissão se fecha e logo em seguida o pistão realiza um movimento vertical para cima. No momento próximo ao PMS (ponto morto superior) inicia-se o processo de injeção de diesel, por meio de um pequeno jato, obtendo o processo responsável por comprimir a mistura

ar/combustível admitida no tempo anterior, juntamente com a pequena porção de diesel injetada nesse mesmo tempo do ciclo.

3º tempo: Momento em que o pistão se encontra no PMS comprimindo toda a mistura admitida anteriormente que por sua vez já está agindo quimicamente devido as diferentes reatividades dos combustíveis utilizados, sendo que de imediato é injetado mais uma vez uma pequena quantidade de diesel formando um jato no exato momento da PMS, disparando assim a ignição de forma espontânea, e gerando uma forte explosão capaz de empurrar o pistão para baixo novamente.

4º tempo: A válvula de escape se abre e então o pistão segue seu caminho na direção vertical para cima, expulsando os gases gerados pelo tempo anterior para fora do cilindro.

O ciclo finaliza no 4º tempo com as mesmas características do Otto, com a enorme vantagem na sua eficiência, devido suas perdas térmicas serem menores que do ciclo Otto convencional (RUFFO, 2018.).

A partir dessas informações, percebe-se facilmente as principais diferenças entre um ciclo e outro, que são as seguintes:

No ciclo Otto, a mistura admitida explode por meio de uma pequena faísca ou centelha liberada dentro da câmara de combustão próximo ao PMS. Centelha que por sua vez é de responsabilidade do sistema de ignição do veículo, como velas, cabos de velas e bobinas.

No ciclo RCCI o sistema de ignição convencional é todo dispensável, uma vez que a responsabilidade da continuidade desse ciclo se dá por conta daquele pequeno jato de diesel que se manifesta no PMS, parece simples, entretanto complexo, pois o RCCI é composto de dois bicos injetores em cada cilindro para que seja possível a mistura de dois combustíveis na mesma câmara de combustão, a gasolina é injetada primeiro devido sua baixa reatividade e só então injeta-se o combustível com reatividade maior (diesel). De acordo com a UW-M, a funcionalidade desse conceito foi comprovada apenas por estudos teóricos e não na prática, que apesar de tudo, mostram que o maior benefício desse ciclo seria o grande aumento na eficiência, que pode, em condições ideais, atingir a casa dos 60%.

Tal eficiência foi justificada pela maneira de combustão obtida, a qual conseguiu evitar os pontos quentes da combustão (pontos esses que são os

grandes responsáveis pela pré-ignição), sem deixar de lado a circunstância de que a mistura se encontra altamente homogeneizada tornando a explosão mais eficiente e limpa, o que influencia diretamente na economia de combustível, no acréscimo da potência do motor e na drástica diminuição da poluição atmosférica (CARUSO, 2018.).

3 SOLUÇÕES HÍBRIDAS

A SAE define um veículo híbrido como um sistema com dois ou mais dispositivos de armazenamento de energia, onde devem fornecer poder de propulsão, juntos ou independentes (WU et al. 2017, p.6). Comumente um deles é um motor a combustão que funciona geralmente movido a gasolina, porém podendo também possuir outra fonte de alimentação. O segundo motor, é um motor a energia elétrica, sua função é diminuir o esforço do motor a combustão, reduzindo a quantidade de combustível necessária e a quantidade de gases emitidos. Entre os modelos de veículos híbridos existentes, podemos dividi-los em três grupos: automóveis híbridos em série, automóvel híbrido em paralelo e automóvel híbrido em série e em paralelo.

Automóvel híbrido em série: os dois motores usados são colocados em sequência um do outro, ou como já diz o próprio nome, os motores são colocados em série, sendo a saída de um alimenta a entrada de outro. Neste caso, o que atua sobre as rodas do veículo seria apenas o motor elétrico, o motor a combustão seria utilizado apenas para gerar energia elétrica.

Automóvel híbrido em paralelo: neste modelo, os dois modelos são utilizados para gerar movimento, porém o motor a combustão é utilizado apenas para complementar o trabalho realizado pelo motor elétrico, ou seja, quando o motor elétrico não possui potência suficiente para suprir as necessidades requeridas, é acionado o motor a combustão.

Automóvel híbrido série-paralelo: esse tipo de arranjo é o mais utilizado, sendo que os dois motores podem atuar diretamente sobre as rodas, podendo ser utilizados de forma separada ou simultânea, sendo que quando utilizado de modo simultâneo um motor funciona para gerar energia para o outro.

Os motores elétricos em veículos elétricos e híbridos, podem ser controlados para operar como geradores, para converter a energia cinética ou

potência do veículo em energia elétrica que pode ser armazenada nas baterias e reutilizada (EHSANI et al. 2005, p.333). Veículos híbridos desde que funcionem de maneira como foram feitos para funcionar podem reduzir a quantidade de poluentes emitidos pelos automóveis trazendo não apenas benefícios de economia, mas também benefícios ao meio ambiente. Além de reduzir o consumo de combustível, o motor elétrico também pode ser utilizado para recuperar energia de frenagem ou desaceleração, sendo que sempre que aconteça esse fenômeno o motor elétrico funciona de maneira reversa, recarregando as baterias. As únicas desvantagens do automóvel híbrido são o custo de manutenção, custo de componentes e o próprio custo do veículo.

3.1 RECUPERAÇÃO DE ENERGIA

Uma vez que automóveis híbridos possuem um valor relativamente maior do que carros convencionais, uma saída para utilização de carros híbridos sem um investimento tão alto em tecnologias inovadoras em relação a autonomia de sua bateria, foi a implementação de um dispositivo capaz de reutilizar a energia que era dissipada na forma de calor, convertendo-a em energia elétrica capaz de ser reutilizada.

3.1.1 Dispositivo KERS

O KERS (Kinetic energy recovery systems (sistema de recuperação de energia cinética)) é um dispositivo capaz de transformar a energia que é desperdiçada na hora da utilização do freio em um tipo de energia capaz de ser reutilizada para aumento da potência dos carros.

Seu funcionamento é de simples compreensão, basicamente quando um carro está em movimento, ele possui energia cinética, e ao ser desacelerado, há perda de energia na forma de calor. O KERS trabalha apenas com a transformação dessa energia térmica em energia elétrica para reabastecimento do motor.

Esse tipo de sistema funciona da seguinte maneira: ao executar a ação de frenagem, o atrito do disco gera energia para carregar a bateria. Após várias ações a bateria estará totalmente carregada. Esse funcionamento é muito

empregado em carros de corrida, como os presentes na formula 1, considerando que sua bateria esteja completa e pronta para uso, o piloto pode acionar um botão no volante de seu veículo e assim adquirir cerca de 80cv de potência a mais no motor (10% da potência total) por cerca de aproximadamente 7 segundos, que  o tempo que a bateria do carro leva para ser descarregada, mas vale lembrar que esse ciclo pode ser repetido quantas vezes forem necessárias até o fim da corrida. Almejando obter melhor performance possível, há estudos na área para implementaco desse recurso em carros de rua, porem aumentara o custo final do produto, tornando-o pouco viável.

4 VEÍCULOS TOTALMENTE ELÉTRICOS

Utilizou-se para este estudo as especificaces dos carros totalmente elétricos mais utilizados na Europa, pois no Brasil, na época de redaco deste artigo, o único modelo vendido oficialmente pela montadora, totalmente elétrico,  o BMW i3. Provavelmente nos próximos anos teremos uma expansão deste setor no Brasil, de forma que a variedade de opes e modelos cresca bastante.

A economia de combustível de um motor de combustão interna  avaliada pela quantidade de combustível por kWh de energia consumido, chamado consumo especifico de combustível (g/kWh) (EHSANI et al. 2005, p.49). A média de eficiência energética dos carros elétricos em km/kWh, foi obtida dividindo a autonomia divulgada pelo fabricante do veículo em questão (km) pela capacidade total da bateria também divulgada pelo fabricante (kWh). Vale salientar que a autonomia divulgada pelo fabricante normalmente fica um pouco além da autonomia real, pois esta divulgada se baseia em testes que diferem do uso real do automóvel.

A partir de dados de uma residência Paranaense comum, calculou-se a média dos últimos 12 meses do custo por kWh da Copel, pois assim não temos interferência de variáveis como as tarifas adicionais que normalmente são cobradas no verão, onde a demanda de energia  maior, ou períodos de seca onde as represas têm um nível mais baixo, e a gerao de energia fica comprometida.

Tabela 1 – Relaco R\$/km carro a combustão e elétrico

COPEL			
<i>Mês</i>	<i>R\$</i>	<i>kW h</i>	<i>R\$/kW h</i>
<i>Agosto</i>	102,35	239	0,428
<i>Julho</i>	102,9	243	0,423
<i>Junho</i>	88,58	243	0,365
<i>Mai</i>	85,95	259	0,332
<i>Abril</i>	82,11	253	0,325
<i>Março</i>	74,65	229	0,326
<i>Fevereiro</i>	91,92	277	0,332
<i>Janeiro</i>	88,3	254	0,348
<i>Dezembro</i>	93,21	246	0,379
<i>Novembro</i>	93,7	240	0,390
<i>Outubro</i>	93,17	250	0,373
<i>Setembro</i>	91,81	254	0,361
MÉDIA	90,72	248,92	0,365

CARROS ELÉTRICOS			
<i>Modelo</i>	<i>kW h</i>	<i>km</i>	<i>h</i>
<i>BMW i3 2018</i>	33	183	5,55
<i>GM Bolt</i>	60	383	6,38
<i>Focus elétrico</i>	33	185	5,61
<i>Nissan leaf</i>	30	175	5,83
<i>Mitsubishi i-MiEV</i>	16	100	6,25
<i>Renault Zoe</i>	41	240	5,85
<i>VW e-Golf</i>	30	150	5,00
<i>Tesla model S</i>	100	539	5,39
MÉDIA	42,9	244,4	5,73

Fonte: Os autores, 2018.

Temos assim o custo por km rodado médio dos carros elétricos, igual ao quociente destas duas medias.

$$\frac{0,365}{5,73} = 0,0637 \frac{R\$}{km} = 6,37 \frac{\text{centavos}}{km}$$

Faremos a comparação deste resultado com um carro a combustão normal, no caso um Suzuki Swift, por ter a menor média de consumo no percurso 50%

cidade 50% estrada, em dados divulgados pelos fabricantes, com 13,8 e 16,9 km/l respectivamente. Com o preço da gasolina utilizado de R\$4,00, temos:

$$\frac{13,8 + 16,9}{2} = 15,35 \frac{km}{l} \rightarrow \frac{4}{15,35} = 0,2606 \frac{R\$}{km} = 26,06 \frac{centavos}{km}$$

Calculando o quociente entre o custo dos carros a combustível e a energia elétrica temos 0,245 ou seja um carro elétrico gasta em combustível em média 24,5% do gasto de um carro comum (isso na melhor das hipóteses, pelo fato do Suzuki Swift ser o veículo mais econômico já vendido no Brasil, pelos dados dos fabricantes).

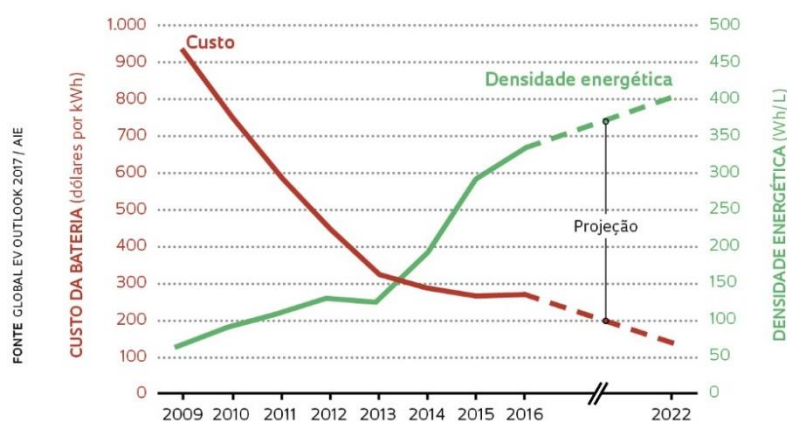
4.1 BATERIAS

Esta pesquisa tem como intuito identificar quais seriam as melhores alternativas de propulsão para os automóveis, no presente momento, pois no futuro teremos claramente uma tendência de migração para os carros totalmente elétricos já que estes poluem menos o meio ambiente, são mais eficientes e mais baratos em questão de manutenção e consumo. Entretanto atualmente são muito caros de produzir e tem uma autonomia relativamente baixa (CARLEY, 2014 p.3).

Maior parte disto se deve as baterias. Porém podemos ver que a evolução das baterias nos últimos tempos está extremamente acelerada, impulsionada principalmente pelo seu uso em larga escala em smartphones e aparelhos do gênero, o que fez este produto ficar além de muito mais eficiente, com uma densidade energética muito maior, ou seja, estas carregam muito mais energia em volumes cada vez menores, o que é de fundamental importância para um automóvel, que necessita ser o mais compacto possível na alocação de sua fonte de energia. Com a produção em massa também temos a vantagem de o custo por kWh ficar cada vez menor nos últimos anos e com tendência de baixar ainda mais.

Por exemplo entre 2009 e 2017 este custo passou a ser aproximadamente 75% menor, o que para um espaço de tempo de 8 anos é uma evolução considerável.

Imagem 1 – Evolução das baterias



Fonte: www.revistapesquisa.fapesp.br, 2017.

4.2 CÉLULAS DE HIDROGÊNIO

Podemos citar a célula de combustível como outro meio de economia de energia e redução na poluição. A mais comum é baseada na reação do hidrogênio, chamada “célula de hidrogênio”. Trata-se de um transdutor eletroquímico que converte energia química em elétrica, combinando um átomo de oxigênio a dois de hidrogênio, formando água. Sua operação produz baixo impacto ambiental (principalmente por não haver combustão) além de ter um diferencial de que sua operação é contínua, que por sua vez gera energia enquanto houver fornecimento do combustível e do oxidante sem nunca perder carga.

De forma mais simples, diz-se que a célula de hidrogênio nada mais é de que o processo inverso da eletrólise da água (uma separação do hidrogênio e oxigênio obtidos pela adição de energia ao sistema). Contudo, por mais que tal ideia pareça ser viável na teoria, nota-se que na prática não teria tal funcionalidade desejada, visto que para retirar o hidrogênio da água e formar a célula de hidrogênio, necessita-se de muita energia elétrica, ou seja, transformaríamos energia elétrica em energia química para depois reconverte-la em elétrica, o que levando em conta as perdas em cada transformação, torna muito mais viável utilização desta energia num motor elétrico de um carro híbrido ou totalmente elétrico, por exemplo, do que utilizar para geração de hidrogênio.

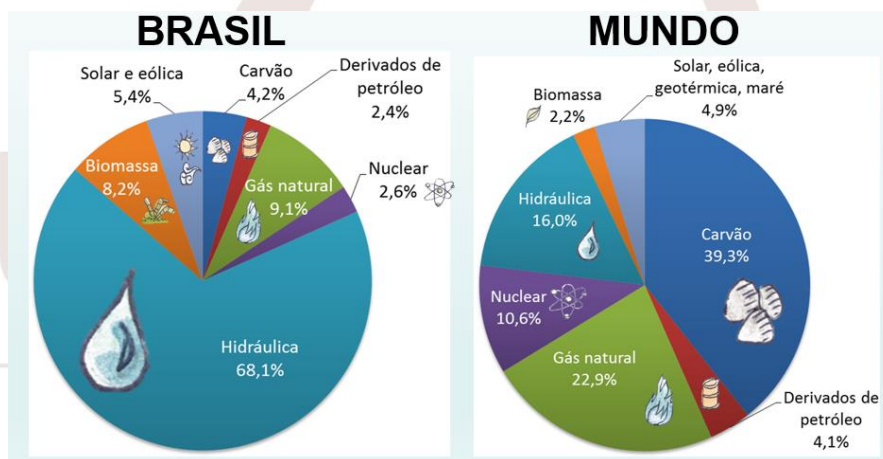
4.3 MATRIZ ENERGÉTICA

Outra questão a ser debatida sobre a mudança nos combustíveis, se refere a origem da energia elétrica a ser utilizada, já que o intuito principal é agredir menos a natureza, devemos lembrar que existem muitas termoelétricas que geram energia elétrica para a população e poluem muitas vezes mais até que os carros à combustíveis fósseis já mencionados.

A matriz energética Brasileira por exemplo se baseia principalmente nos recursos hídricos do país, por volta de 68% da energia vem de hidrelétricas, porém ainda temos uma quantia considerável de termoelétricas de biomassa e gás natural.

Já no panorama mundial isto muda pois quase 40% da energia provem da queima de carvão e quase 23% do gás natural, o que nos leva a perceber que além da readequação do uso dos combustíveis, como a implantação de carros elétricos discutida aqui, também, devemos repensar a forma de gerar esta energia, utilizando fontes renováveis e ambientalmente sustentáveis.

Imagem 2 – Matriz elétrica Brasileira e mundial



Fonte: www.epe.gov.br, 2016.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os veículos elétricos são uma excelente opção, mas atualmente esta tecnologia não está totalmente amadurecida por ser muito cara, ter baixa autonomia e não existirem postos de recarga abundantes em nosso país, como existem na Europa por exemplo.

Logo a configuração de um automóvel, ambientalmente e comercialmente mais viável em nosso país, ou em países emergentes com características semelhantes ao nosso, no presente momento seria a adoção de um sistema híbrido serie-paralelo em um motor a combustão bicomcombustível, e sistemas de regeneração nos freios e em componentes mecânicos periféricos. De fato, a situação dinâmica do mercado mundial e a rápida evolução tecnológica, podem mudar este resultado ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

CARLEY, Dave. **The Beginners Guide to Electric Vehicles (EV)**. [S.l:s.n.], 2014. 14p.

CARUSO, Ricardo. **RCCI: novo motor mistura gasolina e diesel**. Disponível em <<http://autoetecnica.band.uol.com.br/rcci-novo-motor-mistura-gasolina-e-diesel/>> Acesso em 22 set. 2018.

EHSANI, Mehrdad et al. **Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory, and Design**. Florida: CRC press, 2005. 395p. Empresa de Pesquisa Energética. **Matriz Energética e Elétrica**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em 20 set. 2018.

GOVER, James. **A Tutorial on Hybrid Electric Vehicles: EV, HEV, PHEV and FCEV**. Kettering University. Disponível em <<http://www.midmichigansae.org/documents/DrGoverPresentationSAEApril20.pdf>> Acesso em 13 set. 2018.

Hybrid and electric vehicles. Anual On-line. Disponível em <<http://www.ieahev.org/news/annual-reports/>>. Acesso em 5 set. 2018.

RUFFO, Gustavo Henrique. **Flex, não: bicomcombustível - Conheça o sistema RCCI, que usa gasolina e diesel**. Disponível em: <https://www.kbb.com.br/detalhes-noticia/rcci-gasolina-diesel-bicomcombustivel/?ID=1036> Acesso em 20 set. 2018.

SCHMIDT, F. W.; HENDERSON, R. E.; WOLGEMUTH, C. H. **Introdução às Ciências Térmicas: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor**. Tradução da 2 ed. Americana, 1996.

VASCONSELOS, Yuri. **Baterias mais eficientes.** Disponível em:
<http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/08/15/baterias-mais-eficientes/> Acesso em
20 set. 2018.

WU, Wei et al. **HYBRID ELECTRIC VEHICLES.** Croácia: INTECH, 2017. 150p.



TORÁX INSTÁVEL: TRAUMA – URGÊNCIA

Carolina Piechontcoski;
Nathalia Deluque de Oliveira;
Thiago Kohler Valerio;
João Luiz Androukovitch

RESUMO: Em decorrência de algumas causas, nesse caso, a mordedura, ocasionada por brigas entre cães, pode levar ao aparecimento de complicações, desde pequenas lesões superficiais à problemas mais graves, quando os ferimentos abrangerem também órgãos internos dos animais. Traumas dessa proporção, podem levar a aparecimento de sinais como a taquicardia, taquipneia, hemorragias, pneumotórax e outros problemas, relacionados ao desequilíbrio fisiológico do organismo e também, ao estresse do cão acometido. É preciso que se tenha agilidade para que essa emergência seja estabilizada o quanto antes. O trauma torácico que se implanta pode gerar sinais profundos, se acaso a mordedura for intensa, como o pneumotórax e fratura de costelas, o que gera uma dor demasiada e movimento paradoxal. É crucial que além da anamnese e exame físico, sejam feitos exames complementares como a radiografia torácica para se ter certeza da dimensão da disfunção ocasionada pelo trauma. No procedimento clínico, a administração de analgésicos e anti-inflamatórios é importante, bem como, a toracocentese no intuito de aliviar rapidamente a angústia respiratória instaurada. A intervenção cirúrgica é raramente necessária quando se tem o pneumotórax traumático, porém é indicada se houver feridas abertas no tórax ou ainda lesões secundárias. O prognóstico tende a ser favorável se não houver danos que coloquem a vida do animal em risco.

PALAVRAS-CHAVE: emergência, instabilidade, mordedura, movimento paradoxal.

ABSTRACT: As a result of some causes, the case, a bite, caused by fights between the dogs, can lead to the appearance of complications, from small superficial lesions to more serious problems, when the injuries also include the internal organism of the animals. Traumatism of the mean can lead to a flag of tachycardia, tachypnea, hemorrhages, pneumothorax and other problems, related to the physiological imbalance of the organism and also to the stress of the affected dog. There needs to be agility so that health is stabilized as soon as possible. The thoracic trauma that can trigger the generation of deep is a process of intense struggle, such as pneumothorax and rib fracture, which translates into a paradoxical movement. It is essential that, in addition to anamnesis and physical examination, complementary tests such as a chest radiograph should be performed to ascertain the extent of the dysfunction caused by the trauma. The administration of analgesics and anti-inflammatories is important, and thoracentesis is not intended to rapidly relieve an established respiratory breathing. A surgical measure is used when it comes to traumatic pneumothorax. The prognosis to be helpful in the damage of animal in risk.

KEYWORDS: emergence, instability, bite, paradoxical movement.

1 INTRODUÇÃO

A palavra trauma define-se como uma lesão súbita que acomete os tecidos orgânicos e geralmente está associado a algum grau de dano físico. As respostas do organismo dependem de cada caso e cada paciente, diversos fatores como o estresse, a dor, a extensão da lesão e as hemorragias causadas, devem ser levados em conta. (NUNES, 2009)

Lesões no tórax podem ser contundentes que levam a dissipação intensa de energia cinética ou penetrantes que é mais local, sendo causada por

mordedura, e apesar de essas serem na maioria dos casos, superficiais, nunca se deve negligenciar o aparecimento de lesões profundas, por exemplo, um pneumotórax, já que a mordedura é uma das principais desencadeadoras de sepse, síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SRIS) e do choque séptico. (NUNES, 2009)

Traumas ocasionados por mordeduras, pode ocorrer o efeito denominado de “iceberg”, no qual se visualiza o orifício da lesão, porém, devido a movimentação do cão agressor, a pele do animal acometido, pode ser avulsionada do subcutâneo e musculatura, levando a uma serie de lesões que ficam camufladas. (RABELO, 2012)

A morte por traumatismo pode ocorrer em três períodos distintos, sendo eles, o primeiro logo após o ocorrido, o segundo de 2 a 12 horas após o trauma e o terceiro de dias a semanas após o caso. (NUNES, 2009)

Independente da etiologia do trauma, deve-se sempre levar em consideração que é um problema multissistêmico, ou seja, politraumas, sendo necessário avaliar o animal em um todo, que deve ser abordado seguindo o ABCDE, seguindo então das vias aéreas, respiração, circulação, déficits neurológicos e exposição. (NUNES, 2009)

O trauma torácico é uma afecção comum e geralmente, apresenta alto índice de morbidade e mortalidade, levando em conta o fato de que pode acometer órgãos, por isso é de extrema importância o conhecimento fisiopatológico, para estabelecer um correto diagnóstico e tratamento. (NUNES, 2009)

Em emergência envolvendo o tórax, as lesões que mais frequentes são o pneumotórax, a contusão pulmonar, a fratura de costelas e a hérnia diafragmática. (SILVA, 2013)

A incidência de pneumotórax em cães e gatos é de 13 a 50%, sendo a patologia pleural mais frequente decorrente de traumas. (NUNES, 2009)

É descrito como pneumotórax o acúmulo de ar entre as pleuras parietal e visceral, o que leva a um aumento de pressão intratorácica, o que resulta em uma anormalidade grave de ventilação e perfusão, levando a hipóxia, logo que o pneumotórax se instala, o animal demonstra uma angustia respiratória absurda. (SILVA et al. 2013)

O pneumotórax hipertensivo é secundário a lesões no parênquima pulmonar, ocasionado por traumas, acumulando ar no espaço pleural, entrando durante a inspiração, mas não consegue sair na expiração, interferindo diretamente no retorno venoso, levando até mesmo a choque hipovolêmico e obstrutivo (RABELO, 2012)

Existem duas formas de pneumotórax, o fechado que é o mais comum, onde o ar escapa do pulmão para o interior do espaço pleural, e o aberto onde o ar entra no espaço pleural através de uma lesão aberta na parede torácica. (SILVA, 2013)

O diagnóstico deve ser feito baseado em exames radiográficos, sinais clínicos, exame físico, avaliação sistema respiratório e auscultação, e o tratamento imediato consiste em toracocentese, visando a retirada de ar da cavidade, melhorando assim, a angustia respiratória do paciente. (SILVA et al, 2013)

Em alguns casos, ocorre a fratura de costelas, que é ligada a interação de cães pequenos com outro de grande porte, levando ao termo designado “flail chest”, onde se tem fraturas em diversos pontos, elevando ainda mais a angustia respiratória do paciente, e para essas, é aplicado o tratamento com ou sem intervenção cirúrgica. (SILVA, 2013)

É denominado de tórax volante (TV), afundamento torácico (AT) ou ainda, Flail Chest, a condição patológica traumática, onde se encontram fraturas de costelas, em dois pontos distintos, normalmente uma fratura ocorre próximo a articulação costovertebral e outra, próxima articulação costoesternal, o que leva o animal a apresentar um quadro de respiração paradoxal, significando que o segmento instável se deprime durante a inspiração e é tracionado pelo aumento da pressão negativa intratorácica, mesmo que a parede normal se expanda, ao contrário disso, a zona volante se expande durante a expiração e a parede torácica se deprime. (RABELO, 2012)

2 RELATO DE CASO

Um canino macho, sem raça definida, com três anos de idade, foi atendido na Clínica Veterinária Spazio di Cani no dia 16 de julho de 2018, na cidade de Videira, sendo relatado na anamnese que o animal havia sido atacado por outro

cão, de porte grande. Após a realização do exame clínico geral, o animal foi medicado com antibiótico Marbofloxacin e analgésico Tramadol, pois sentia dor intensa, e em sequência, internado para observação de sinais clínicos decorrentes do trauma torácico pela mordedura e posteriores exames complementares para auxiliar no tratamento, onde ficou por três dias consecutivos, utilizando Tramadol pelos dois primeiros dias internado. No exame físico os parâmetros estavam dentro da normalidade, exceto pela frequência respiratória, o qual apresentava-se dispneico, o animal apresentava dor ao toque no flanco. No segundo dia do internamento, pela manhã, foi realizado o exame radiográfico do tórax na posição latero-lateral e ventro-dorsal, o qual constatou pneumotórax e fratura em algumas costelas, as quais estavam fraturadas em diversos pontos, portanto, não foi feita a intervenção cirúrgica, a perfuração no pulmão já havia fechado, pois a lesão no parênquima pulmonar foi de pequena proporção. Porém o pneumotórax foi drenado nos três dias em que o animal esteve na clínica. Apresentava ainda o movimento de flail chest, o que indicava sua angústia diante do quadro clínico. No procedimento clínico, optou-se pela toracocentese para retirar o ar da cavidade torácica do animal, melhorando visivelmente a respiração do mesmo. O material utilizado para a drenagem foi uma agulha de escalpe acoplada a uma válvula de três vias e uma seringa de 10 ml. O animal foi mandado para casa com Marbofloxacin e Meloxicam, após a estabilização com compressão do tórax feita com atadura devido ao flail chest.

Uniguacu
Centro Universitário

3 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A forma como os animais convivem hoje em dia estão susceptíveis a atropelamentos, traumas e mordidas e de outros animais, mesmo uma mordida não apresentando lesão superficial perfurante, muitas vezes acontecem lesões profundas, podendo levar a resposta inflamatória com sepse (NUNES 2009), por isso, é tão importante o médico veterinário estar preparado para atender emergências.

O Tramadol tem excelente efeito analgésico, tendo ação depois de dez minutos de sua administração (BORGES et.al 2008) de confiança para a utilização, já que o animal apresentava grande dor pelo trauma. A Marbofloxacina é uma fluorquinolona de amplo espectro de ação, sendo muito utilizada, por ser barata e de baixa toxicidade (SILVA, HOLLENBACH, 2010) por este motivo foram os medicamentos de eleição neste caso clínico.

Metade dos animais decorrentes de trauma tem pneumotórax (SIVIEIRO et.al 2013) por esse motivo, foi a primeira suspeita ocorrida, pois o paciente apresentava sinais específicos, como, dispneia e angustia respiratória.

A radiografia do tórax foi realizada para confirmação das suspeitas, segundo Trojan (2017) as alterações radiográficas que demonstrem pneumotórax são melhores visualizadas depois de 24h que ocorre o trauma, além da suspeita confirmada foi possível verificar algumas costelas quebradas. Segundo Silva (2013) as costelas quebradas eram a causa de o animal estar com o tórax instável, mais conhecido como movimento “flail chest” e ocasionando então o pneumotórax.

A toracocentese foi feita para que o animal voltasse a respirar normalmente e uma bandagem na área das costelas fraturadas, para estabilizar o paciente, pois, nestes casos cirurgias devem ser adiadas, para não colocar o animal em risco, é sempre indicado tratar aspectos imediatos que possam levar o animal a morte (RABELO, 2012).

REFERÊNCIAS

A.BORGES, P. et al. Variáveis cardiorrespiratórias, índice biespectral e recuperação anestésica em cães anestesiados pelo isoflurano, tratados ou não

com tramadol. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, São Paulo, v. 60, n. 3, p.613-619, mar. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/1667/S0102-09352008000300014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

BOMFIM, Larissa da Silva. **Abordagem Terapêutica do Pneumotórax em Cães: revisão sistemática**. 2017. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2017.

MACINTIRE, Douglass K. et al. **Emergência e cuidados intensivos em Pequenos Animais**. São Paulo: Manole, 2007.

NUNES, Bruno Filipe Fernandes. **“Trauma torácico: fisiopatologia e prevalência de lesões intra-torácicas em canídeos e felídeos politraumatizados no Hospital Veterinário do Porto. Utilidade da troponina cardíaca I no diagnóstico de lesões intra-tórácicas”**. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

RABELO, Rodrigo. **Emergências de Pequenos Animais: Conduitas Clínicas e Cirúrgicas no Paciente Grave**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SILVA, Adriano Baltazar da. **Abordagem radiográfica de emergências clínicas de cães e gatos politraumatizados atendidos na triagem do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande**. 2013. 46 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2013.

SILVA, J.m.b. da; HOLLENBACH, C.b.. Fluoroquinolonas x resistência bacteriana na medicina veterinária. **Arq. Inst. Biol**, São Paulo, v. 77, n. 2, p.363-369, abr. 2010. Disponível em:

<http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v77_2/silva1.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

