

# OS ANTIOXIDANTES NATURAIS MELHORAM O ESTADO OXIDATIVO DAS VACAS LEITEIRAS



Por: Nutrinova e Miavit | filipe.martins@nutrinova.pt • 964 179 963



Um antioxidante pode ser definido, em termos gerais, como qualquer substância que atrase, previna ou elimine o dano oxidativo de moléculas alvo (Halliwell e Gutteridge, 2007). O termo antioxidante gera grandes dúvidas no setor da nutrição animal. Os nutricionistas, veterinários e os próprios produtores apresentam inúmeras e justificáveis dúvidas devido às diferentes moléculas e as suas aplicações existentes no mercado.

## Classificação de Antioxidantes:

Para tentar esclarecer esta situação, vamos estruturar as aplicações de antioxidantes em dois grupos principais, embora seja verdade que haja algumas conexões entre eles. Em ambos os grupos pode haver produtos naturais e sintéticos, existindo um erro muito comum em enquadrar os antioxidantes sintéticos como antioxidantes tecnológicos e os naturais como fisiológicos. Existem produtos de origem natural e sintética em ambos os grupos (tecnológicos e fisiológicos).

### • Antioxidantes tecnológicos:

Sucintamente, a função dos antioxidantes tecnológicos é controlar os processos de lipoperoxidação que ocorrem nas matérias-primas (principalmente nas gorduras e óleos, e outras matérias-primas com alto teor em gordura).

O uso de gorduras e óleos como ingredientes na ração tem como principal objetivo aumentar a concentração de energia. Têm ainda a vantagem de melhorar a palatabilidade da ração. Contudo, o uso de gorduras e óleos acarreta riscos como a consequência dos processos de oxidação, ou seja, a rancidez dos óleos e da ração, com os consequentes problemas produtivos (menor consumo de ração e pior índice de conversão).

Para evitar esses processos de lipoperoxidação e as suas consequências, os antioxidantes tecnológicos devem ser adicionados em forma líquida aos óleos e gorduras, e em pó na ração ou até mesmo numa combinação de ambas as formas.

Para realizar essa função tecnológica, geralmente são utilizadas moléculas sintéticas com baixa ou mesmo nenhuma biodisponibilidade a nível fisiológico (BHT, BHA, ...) mas que são capazes de neutralizar essas reações de lipoperoxidação. Contudo, estas moléculas não têm qualquer efeito no animal, nem qualquer efeito positivo direto sobre o stresse oxidativo ou dano celular.

O uso de misturas de antioxidantes é mais eficaz que

o uso de um produto antioxidante isolado. A principal razão é que essas misturas têm efeitos sinérgicos, alcançando assim uma melhor proteção (Guzman *et al.*, 2009; Kurechi e Kunugi, 1983).

A melhor mistura de antioxidantes será escolhida em função do substrato que se pretende proteger, sempre acompanhado de um agente quelante. A inclusão de agentes quelantes (principalmente ácidos) nestas misturas permite a sua ligação aos íons metálicos livres presentes (Cu, Fe ...), que têm um efeito catalítico nas reações de oxidação, ou seja, aceleram as oxidações.

Como mencionado anteriormente, o antioxidante tecnológico pode ser apresentado em forma líquida ou em pó. Uma particularidade aplicável apenas aos antioxidantes em pó é que a maioria deles têm um tamanho de partícula grande, o que impede uma distribuição homogênea do produto na pré-mistura ou na ração (as pré-misturas contêm antioxidantes para promover a estabilidade das vitaminas). Essa má distribuição dificulta o seu desempenho, pois são produtos que atuam por contato para capturar os radicais livres.

### • Antioxidantes fisiológicos:

A função dos antioxidantes fisiológicos é reduzir o estresse oxidativo e evitar danos celulares no organismo do animal.

Enquanto que os antioxidantes tecnológicos cumprem a sua função antes de entrar no organismo, evitando principalmente a rancidez de gordura, óleos e da ração animal, os antioxidantes fisiológicos têm de cumprir a sua função a nível celular e, portanto, têm que ser bio-disponíveis para a redução do stresse oxidativo no organismo do animal.

Os processos de avaliação genética dos animais para as características produtivas e económicas importantes, sofreram mudanças significativas durante o último meio século. Essas mudanças serão aceleradas ainda mais no futuro como consequência do surgimento de novas ferramentas genéticas quantitativas atualmente em desenvolvimento (Elzo, 2002).

Quando os produtores de leite analisam o desempenho das suas vacas, reconhecerão certamente um aumento na produção de leite e teores de gordura e proteína, mas ao mesmo tempo um aumento de doenças metabólicas como a cetose. O balanço energético negativo severo é um dos muitos fatores associados a um alto nível de estresse oxidativo. (Pedernera *et al.* 2009)

### Definição de stresse oxidativo:

O estresse oxidativo é atualmente definido como a condição que ocorre quando a produção de radicais livres excede a capacidade das defesas antioxidantes do organismo em neutralizar esses pró-oxidantes, o que resulta em danos oxidativos a lipídios, DNA, proteínas e outras macromoléculas (Brenneisen *et al.*, 2005 e Sies, 1986).

O stresse oxidativo é gerado em condições ambientais extremas para a alta produção que possuem as vacas leiteiras. Tem sido implicado em inúmeras doenças e desempenhos negativos de animais em sistemas de produção intensiva (Mandelker e Vajdovich, 2011).

O animal pode formar um excesso de oxidantes como os compostos nocivos de oxigênio (radicais livres e/ou espécies reativas de oxigênio (ERO)) em situações como no stresse por calor (Lin *et al.*, 2007), pressão de doenças, déficit nutricional ou micotoxicoses (Pozzo *et al.*, 2013), que levam à redução do desempenho e distúrbios reprodutivos (ISANH 2012; MIAVIT, 2013).

1968), e que alguns grupos enzimáticos se apresentam no organismo como o superóxido dismutase (SOD), foram desenvolvidos biologicamente com o único propósito de proteger os organismos aeróbicos da toxicidade desses radicais livres (McCord *et al.*, 1969 e McCord *et al.*, 1971) despertando muito interesse na área.

### O stresse oxidativo afeta:

#### • As gorduras:

As gorduras são o principal produto no organismo onde ocorre o stresse oxidativo. O acúmulo de espécies reativas de oxigênio (ERO) resulta muitas vezes em danos substanciais nos tecidos dos mamíferos, sendo o mais conhecido deles, o efeito sobre os lipídios, especialmente nos lipídios da membrana e o dano celular consequente.

#### • As proteínas:

Por outro lado, as cadeias laterais de aminoácidos de certas proteínas com resíduos de cisteína e metionina são particularmente suscetíveis à oxidação. A sua modificação oxidativa pode prejudicar a sua função e efeitos metabólicos.

#### • Resposta Imune:

Há vários estudos recentes que apoiam o conceito de que o estresse oxidativo é um fator subjacente às respostas imunes e inflamatórias disfuncionais (Imagem 1) que aumentam a suscetibilidade dos animais a uma variedade de distúrbios de saúde, particularmente durante os períodos de alta necessidade metabólica (Allison e Laven, 2000; Wilde, 2006). Isto significa que os processos de ativação de neutrófilos e macrófagos também são uma fonte de radicais livres, tal como os processos de fagocitose que, só por si, também necessitam de altas quantidades de oxigênio para o organismo.

A produção contínua de ERO de forma basal, provocou o desenvolvimento necessário de defesas antioxidantes em todos os seres vivos, que podem capturar reagentes intermediários antes de causarem a oxidação de macromoléculas. Essas defesas são antioxidantes fisiológico, como já explicado anteriormente, sendo muito diversas e podendo ser sintetizadas *in vivo* ou suplementadas na dieta, atingindo diferentes tecidos e células-alvo.

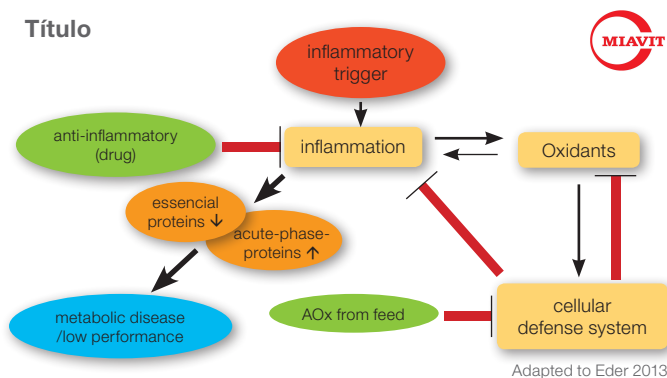
### Classificação de Antioxidantes Fisiológicos:

Embora existam diferentes maneiras de classificar os antioxidantes fisiológicos, na perspectiva da sua origem e presença no organismo, é possível distinguir os antioxidantes que são normalmente bio sintetizados pelo organismo (endógenos) e aqueles que são introduzidos através da dieta (exógenos):

#### | Endógenos:

- Antioxidantes Enzimáticos: São enzimas que podem catalisar diretamente a redução de ERO, sendo as enzimas superóxido dismutase (SOD) e Catalase, as mais conhecidas.

### Título



O termo stresse oxidativo começou a ser usado nos anos 70, apesar das suas origens conceituais remontarem aos anos 50, quando os primeiros investigadores mediram os efeitos tóxicos da radiação ionizante e dos radicais livres. Esses efeitos tóxicos são semelhantes aos causados pelo oxigênio molecular (Gerschman *et al.*, 1954) e contribuem para o fenómeno do envelhecimento (Harman, 1956).

Os antioxidantes neutralizam os radicais livres doando um dos seus próprios elétrons. Desse modo, os radicais livres podem ser inativados pelos antioxidantes da seguinte forma: o radical livre oxida o antioxidante agarrando uma molécula de elétrons e hidrogênio. Desta forma, o radical torna-se estável.

A aceitação do processo dos radicais livres nas teorias da biologia foi extraordinariamente lenta, provavelmente devido à natureza teórica e hipotética inicial, causada pela evanescência dos radicais livres, visto que nos anos 50 faltavam ferramentas experimentais para o seu estudo e determinação. O reconhecimento posterior, no final dos anos 60, de que os sistemas biológicos produzem quantidades substanciais de radicais livres através das vias metabólicas normais (McCord e Fridovich,

- Antioxidantes não Enzimáticos: Como o ácido úrico, ácido di-hidro-lipóico, metalotioneína, ubiquinol (ou Co-enzima Q) e melatonina.

Embora os antioxidantes endógenos sejam majoritariamente bio sintetizados pelo organismo, a dieta também os pode conter. No entanto, é necessário esclarecer que a sua contribuição para o organismo através da dieta não é significativa, pois sofrem um processo de alta degradação / biotransformação em todo o trato gastrointestinal.

## Exógenos:

Os exógenos só estão disponíveis para o animal através da dieta. Os mais comuns são representados pelo  $\alpha$ -tocoferol (vitamina E), ácido ascórbico (Vitamina C) e selénio. Há outros incluídos como os carotenóides (luteína, zeaxantina ...) ou polifenóis (flavonóides, taninos, fenóis simples ...).

A nutrição adequada desempenha um papel fundamental para atender aos requisitos de alta produção das vacas leiteiras. Tradicionalmente, todos os consultores focam-se nos níveis de vitamina E e selénio nas dietas das vacas para estabilizar os diferentes parâmetros produtivos como as taxas de fertilidade e a saúde do úbere. O  $\alpha$ -tocoferol (Vit E), é o encontrado predominantemente nas membranas biológicas, enquanto que o ácido ascórbico (Vit C) é um antioxidante hidrossolúvel que desempenha um papel fundamental na manutenção do estado redox das células, além de poder reciclar a vitamina E.

Durante os últimos anos, um novo grupo de antioxidantes está no foco de vários nutricionistas que partilham as suas experiências com aditivos naturais novos, como os compostos polifenólicos à base de plantas, que apresentam propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e imunomoduladoras. Eles atuam como protetores ajudando a prevenir os danos nos tecidos, minimizando as consequências da oxidação como os problemas reprodutivos, redução da imunidade, a baixa produção ou qualidade da carne.

## MiaPhenol:

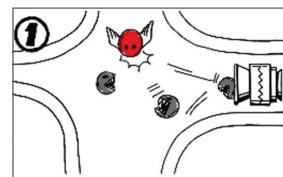
A Miavit, em colaboração com a Nutrinova para o mercado português, estabeleceu-se como a alternativa para enfrentar o desafio do estresse oxidativo complementando a capacidade antioxidante da vitamina E e C a outros níveis da membrana celular que não atingem essas vitaminas. Assim, melhora a resposta antioxidante do organismo, declarando sempre princípios ativos perfeitamente estandardizados e termoestáveis, assumindo a sua alta biodisponibilidade e devidamente testados em ensaios *in vivo*, a fim de garantir a sua correta absorção e metabolização.

O MiaPhenol inclui uma seleção de poderosos polifenóis. É composto principalmente por hidroxitirosol e ácido carnósico, o primeiro presente na azeitona, enquanto o segundo no alecrim. O hidroxitirosol destaca-se dos restantes polifenóis devido às suas atividades biológicas, que mostrou uma atividade protetora equiparável, ou mesmo superior, dos compostos antioxidantes de referência como as vitaminas C e E (Visioli *et al.*, 1998). O ácido carnósico possui propriedades antioxidantes, antimicrobianas e anticancerígenas, o que o torna útil como um aditivo natural para as rações animais (Faixova *et al.*, 2008).

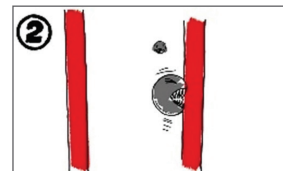
A Miavit encontrou no MiaPhenol uma solução confiável que complementa a capacidade antioxidante da vitamina E, C e selénio, melhorando a resposta antioxidante global.

- MiaPhenol é 100% natural.
- MiaPhenol é uma mistura inovadora definida por antioxidantes hidrossolúveis e lipossolúveis.
- MiaPhenol é único numa proteção tripla:

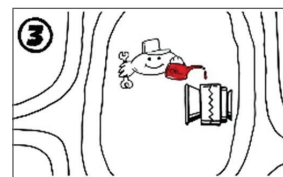
Os seus compostos solúveis em água (hidrossolúvel) permitem que os radicais livres sejam identificados e transferidos para o sistema de enzimas para uma neutralização mais rápida.



A porção solúvel em gordura (lipossolúvel) fortalece as membranas celulares.



Este efeito antioxidante em vários níveis do MiaPhenol permite a proteção enzimática natural e protege as reservas corporais de vitamina E para aumentar uma função imune eficaz.



## Experiências da Miavit:

A investigação realizada durante anos, em diferentes espécies animais, derivadas do uso do MiaPhenol, garante a sua eficácia. São alguns exemplos:

### A) resultados na Qualidade do leite

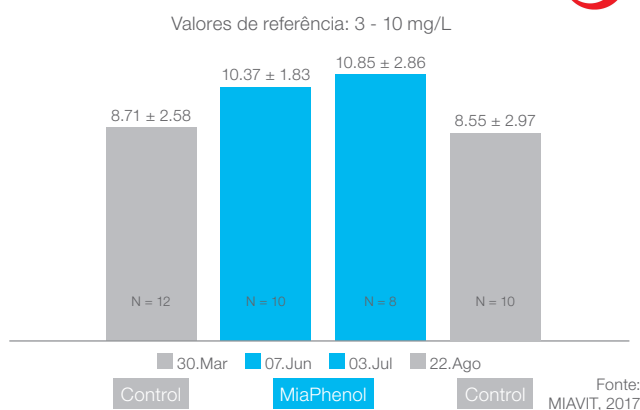
Os resultados obtidos em Itália indicam efeitos positivos das substâncias contidas no MiaPhenol. Alimentou-se Búfalos leiteiros com uma dieta de alimentação composta enriquecida com antioxidantes naturais durante 40 dias. Em comparação com o grupo controlo, a gordura do leite do grupo experimental apresentou um conteúdo significativamente maior de tocoferóis totais (um derivado da vitamina E). O conteúdo de ácido tiobarbi-

túrico (parâmetro para medir a degradação da gordura) foi significativamente menor na gordura do leite do grupo experimental. Os resultados indicaram uma melhoria nas características nutricionais dietéticas da qualidade do leite. Além disso, pôde-se demonstrar que as substâncias ativas do MiaPhenol são estáveis no rúmen.

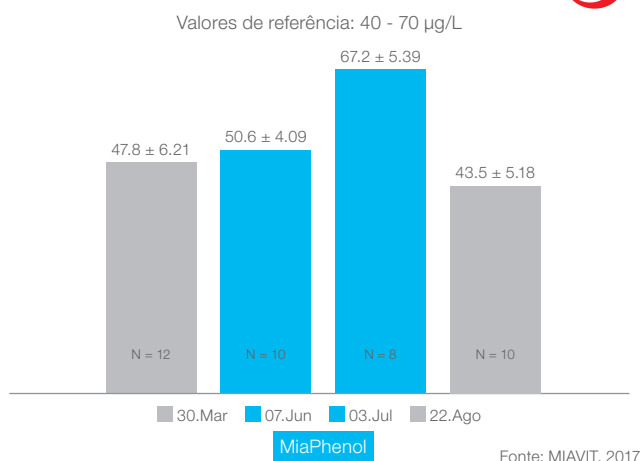
## B) resultados nos parâmetros sanguíneos das vacas

Num ensaio de campo na Alemanha em 2017, foi testado o uso de 1000 mg de MiaPhenol por vaca durante três meses em todas as fases (secas e lactação). Durante o período de observação de nove meses, a dieta basal para todas as vacas já continha 1200 mg de vitamina E por vaca / dia. Os resultados nos parâmetros sanguíneos e a produção de leite foram comparados com o período de não suplementação (três meses antes da suplementação de MiaPhenol e três meses depois). Durante o período de suplementação de MiaPhenol, as amostras de sangue mostraram um aumento na vitamina E e selênio, enquanto que, após o término da suplementação, foi observada a sua diminuição. Apesar do alto nível de vitamina E na dieta basal, detetou-se mesmo assim um aumento. Os rendimentos de leite das vacas apresentaram as mesmas melhorias durante a suplementação dos antioxidantes hidro e lipossolúveis.

### Título



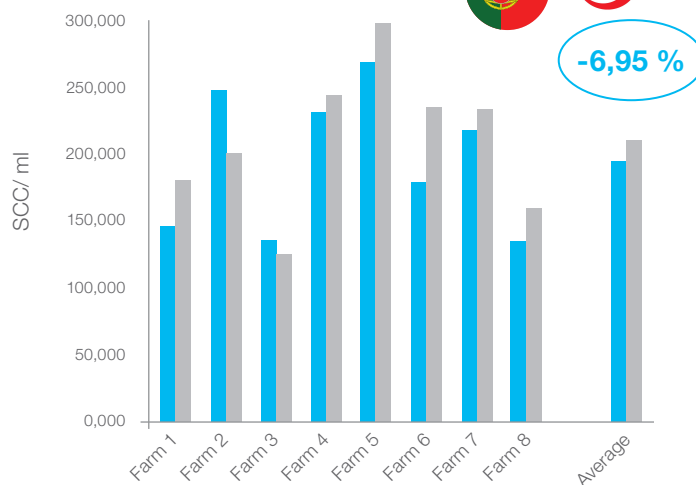
### Título



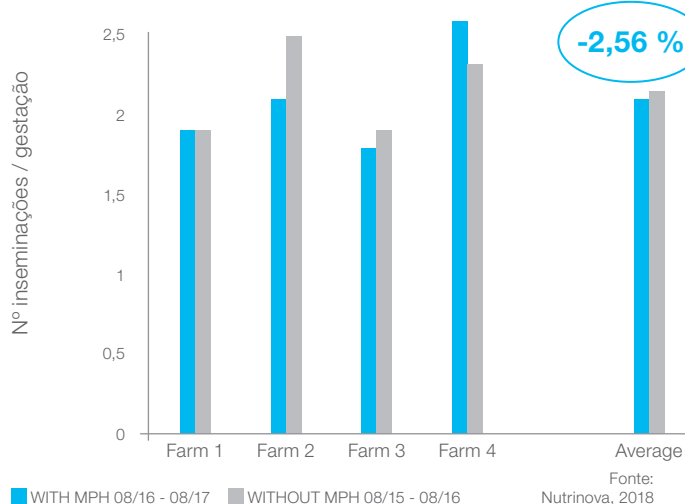
## C) Resultados na contagem de células somáticas e fertilidade

Num grupo de 4 explorações no norte de Portugal, selecionadas aleatoriamente, fez-se uma análise comparativa do número de inseminações gestacionais por vaca e da contagem de células somáticas no leite, antes da incorporação do Miaphenol na dieta (recolha de dados do último ano sem Miaphenol) e depois da inclusão do Miaphenol na dieta (durante um ano). Os resultados médios obtidos foram realmente bons: a contagem de células somáticas foi diminuída em quase 7%, enquanto que o número total de inseminações gestacionais foi reduzido em 2,6%. Esta tendência está a ser verificada na maioria dos efetivos leiteiros onde o Miaphenol foi incluído na dieta.

### Título



### Nº inseminações / gestação



## Conclusão:

A suplementação na dieta da vaca com antioxidantes naturais bem definidos, pode ser uma solução em todas as situações de stresse produtivo. Utilizando o MiaPhenol como uma fonte padronizada de polifenóis com alto potencial antioxidante, os produtores podem fornecer antioxidantes lipofílicos e hidrofílicos para melhorar naturalmente o desempenho geral dos seus animais.