

# EFEITOS DOS AÇÚCARES NO pH RUMINAL

Os açúcares são um princípio nutritivo importante para equilibrar a energia do arraçoamento e atingir um equilíbrio digestivo otimizado.

ADRIAN GONZÁLEZ, VETERINÁRIO, NUTRICIONISTA E CONSULTOR PARA BOVINOS DE LEITE EM ESPANHA  
LUÍZA FERNANDES, VETERINÁRIA, LIQUID PRODUCTS SPECIALIST NA DIVISÃO EUROPEIA DA SUGARPLUS

Na nutrição prática de vacas de leite há dois princípios fundamentais que são repetidos pelos nutricionistas quando conversam entre si ou com os seus clientes:

- Alimentar um ruminante é essencialmente alimentar a flora microbiana do rúmen;
- Para que a exploração atinja uma produção elevada é necessário obter uma estabilidade digestiva no rúmen.

Estes dois aspetos são atingíveis através de um arraçoamento equilibrado porque caso a flora microbiana seja penalizada, temos de lidar com as consequências. Entre os distúrbios digestivos que podem influenciar a flora ruminal a acidose subclínica é o mais frequente. Também denominada de SARA (sub acute ruminal acidosis) esta condição desencadeia problemas como menor produção de leite e mais instável, claudicações, mastites e infertilidade. Considerando que a ecologia ruminal é dinâmica e consequente do tipo de nutrientes e da condição físico-química do licor ruminal, fazendo variar numérica e quantitativamente a população de bactérias no interior do rúmen é importante nutrir a flora microbiana de modo uniforme, fornecendo a cada estirpe o seu nutriente preferido. Se confrontarmos a complexidade do ecossistema ruminal com a heterogeneidade do tipo de hidratos de carbono presentes, dar-nos-emos conta de que é necessário aprofundar o nível de conhecimento para formular corretamente o arraçoamento. A chave é garantir um equilíbrio estável que permita a fermentação de todos os alimentos. Os estudos mais recentes demonstram que os açúcares são

uma grande ajuda para formular arraçoamentos mais balanceados. Basta pensar que no seu estado natural a vaca consome forragens frescas riquíssimas em açúcares simples (mono e dissacáridos). Assim, devemos relembrar que a componente açúcar não é uma novidade na alimentação dos ruminantes. Ao invés, sempre fizeram parte da sua dieta ao longo dos séculos: as vacas a campo de facto consumiam forragem verde jovem que chegava a conter cerca de 15% de açúcares na matéria seca (MS). Atualmente, nas condições da agricultura moderna, as forragens verdes vêm conservadas sob a forma de silagem e para a boa execução deste processo é necessário que a quase totalidade dos açúcares contidos na forragem sejam transformados em ácidos orgânicos (principalmente ácido láctico e ácido acético) que garantirão uma conservação otimizada.

A tabela 1 ilustra o conteúdo em açúcares dos alimentos mais utilizados e ilustra o quão mais baixo ele é em relação às necessidades de referência de que mais à frente falaremos.

Como podemos facilmente calcular utilizando os dados da tabela, nos arraçoamentos atuais observa-se uma percentagem de açúcar que varia entre os 2,5 e os 3% em MS. Tendo esta observação por base seria interessante colocar a questão: Porque é que atualmente a maior parte das vacas (geneticamente mais avançadas e com maior necessidades de energia em comparação com as vacas antigamente a pasto) recebem somente 3% de açúcares no seu arraçoamento?

**TABELA 1**  
Conteúdo em açúcares dos alimentos mais utilizados.

ALIMENTO	CONTEÚDO MÉDIO EM AÇÚCARES (%MO)
Silagem de milho	0,7
Silagem de luzerna	1,8
Silagem de tritcale	1,4
Silagem de centeio	2,0
Silagem de azevém	2,0
Feno de luzerna	5,0
Feno de gramínea perene	7,2
Palha	1,0
Azevém verde	5,1
Farinha de milho	1,6
Trigo	3,2
Cevada	2,3
Farinha de colza	8,3
Farinha de girassol	5,4
Farinha de soja	8,4
Soja	5,6
Linhaça	3,5
Semente de algodão	1,5
Casca de soja	1,5
Casca de trigo	5,1
Polpa de beterraba	5,8
Massa de cerveja	0,9

Acreditamos que o antigo conceito de que açúcares sejam sinónimo de acidose ruminal pode ser um dos motivos que explica o receio em aumentar esta percentagem.

## ABAIXO TENTAMOS ESCLARECER AS NOVIDADES CIENTÍFICAS SOBRE ESTE TEMA

### O Efeito dos Açúcares no pH ruminal

Desde há muito tempo, a solução mais comum para adicionar açúcar ao arração baseia-se na utilização de melaço de cana ou de beterraba. Estas duas soluções são tradicionalmente empregues para aumentar a ingestão e para reduzir a seleção na manjedoura (sorting) graças não apenas à sua apetibilidade, mas também à sua capacidade ligante. No entanto, nos últimos anos, foram descobertos efeitos ainda mais positivos da adição de açúcares sobre a flora ruminal: eles são importantes para modelar a fermentação no interior do rúmen.

Os açúcares representam uma fonte "imediata" de energia disponível para as bactérias celulolíticas. Estas trabalham assim de forma mais eficiente, permitindo à vaca obter mais energia a partir da fibra e da proteína solúvel. Embora tenham uma taxa de fermentação (KD) muito elevada - o que poderia levar a pensar que a sua ação causa um abaixamento de pH ruminal - os resultados da investigação nos últimos anos demonstram precisamente o contrário, conferindo maior estabilidade a este último.

Para iniciar citamos o trabalho de Penner et al., 2009 que compara duas dietas que diferem na adição de 3% de açúcar. Os autores notaram um aumento tanto do pH médio como do pH mínimo diários (tabela 2).

**TABELA 2**  
pH em dietas sem e com adição de 3% açúcar.

	SEM ADIÇÃO	COM ADIÇÃO 3%
Açúcares (MS)	2,8	5,8
Amido (MS)	18,5	18
pH mínimo	5,44	5,66
pH médio	6,17	6,34

**TABELA 3**  
Efeito da adição de açúcares em arrações para vacas em pós-parto.

	SEM ADIÇÃO	COM ADIÇÃO
Açúcares (MS)	4,5	8,7
Amido (MS)	20,6	18,5
pH médio	5,42	5,62
pH mínimo	6,06	6,21
Duração de pH<5,8(min/d)	322	174
Área de pH<5,8(min/d)	79,4	38,3

O mesmo autor em 2009 estudou o efeito da adição de açúcares em arrações para vacas em pós-parto. Também neste trabalho se observaram os mesmos resultados e, além disso, o número de horas em que o pH ruminal era inferior a 5,8 reduziu para metade (tabela 3).

Antes deste trabalho, em 2004, Broderick e Radloff compararam uma dieta com 2,6% de açúcares e 10% de amidos. Não obstante que o conteúdo total de amidos e açúcares fosse superior em relação à dieta controlo e a produção de AGVs fosse maior na dieta adicionada de açúcares, o pH médio

**TABELA 4**  
Comparação de uma dieta com 2,6% e 10% de açúcares.

Açúcares Totais (%MS)	2,6	10
Amido (%MS)	31,4	26,1
Amido + Açúcares (%MS)	33	36,1
pH médio	6,07	6,06
AGV mM	112,0	117,0

manteve-se constante. Provando, que é possível fornecer mais energia evitando os efeitos acidogéneos normalmente observados com fontes de amido (tabela 4).

**A SOLUÇÃO PARA O CALOR DO VERÃO!**

**SUGARADE**

**MISTURA DE AÇÚCARES LÍQUIDOS, ÁCIDOS ORGÂNICOS E SAIS MINERAIS**

**SUGAR PLUS**

**ED&F MAN PORTUGAL**  
Av. António Serpa, 23 - 7º Andar, 1050-026 Lisboa  
Tel. 21 780 1488

Em 2011, Martel et al. testou uma dieta com uma base muito alta de amido a substituição de 2,5% por igual quantidade de açúcares, incluindo 5% de melaço. Para além do efeito positivo no pH ruminal, notou-se também um aumento da produção de ácido butírico (tabela 5).

**TABELA 5**

Açúcares (%MS)	6,4	8,9
Amido (%MS)	36,3	32,9
pH médio	5,73	5,87
Ácido butírico (mol/100 mol)	16,7	17,7
Ácido acético (mol/100 mol)	46,3	46,9
Ácido propiónico (mol/100 mol)	28,7	27,4

Mais recentemente também Chibisa et al. 2015 demonstrou que aumentar em cerca de 5% o açúcar à custa do amido através da utilização de lactose, aportava os efeitos supra descritos e também um ligeiro aumento da produção (tabela 6).

**TABELA 6**

Açúcares (%MS)	3,3	8,1
Amido (%MS)	24,4	19,8
Amido + Açúcares (%MS)	27,7	27,9
pH mínimo	5,52	5,77
pH médio	6,09	6,17
Área de pH <5,8 (min/d)	51	43
ECM (energy corrected milk)	40,6	41,3

Todo este trabalho juntamente com outros escritos ao longo dos anos por Chamberlain et al., (1993), Heldt et al., (1999), McCormick et al., (2001) e De Fraín et al., (2004); confirmam que os açúcares não causam um abaixamento do pH ruminal mas promovem uma estabilização de todo o ambiente ruminal.

**FIGURA 1**

Fermentação ruminal.



## COMO EXPLICAR ESTE EFEITO?

### Resumindo o que os autores acima referidos utilizaram como explicação para os resultados obtidos:

1 – Os açúcares favorecem o desenvolvimento das populações microbianas capazes de degradar o ácido láctico em ácido acético. O ácido láctico é, de facto, um ácido gordo muito forte e a sua acumulação conduz primeiramente a SARA, e, em seguida, a acidose ruminal aguda. Já há muitos anos atrás, Counotte et al., 1981; Scheifinger et al., 1973; Marounek et al., 1989, demonstraram que a disponibilidade de açúcares simples no rúmen estimula o crescimento de *Megasphaera Elsdenii* e *Selenomonas Ruminantium*, bactérias especializadas na redução de ácido láctico em ácido acético, funcionando assim como um estabilizador do pH ruminal. De facto, Aikman et al. 2011 utilizaram determinadas estirpes de *M. Elsdenii* como probiótico em arraçoamentos muito ricos em concentrado, diminuindo a incidência percentual de SARA.

2 – Os Açúcares ajudam o pH ruminal porque a sua fermentação produz essencialmente ácido butírico (Sun et al., 2015). Este último representa um fator de crescimento e desenvolvimentos das vilosidades ruminais ajudando desta forma à absorção dos AGVs através da mucosa. Também Martel et al., 2011 e Penner (2016) afirmaram que uma absorção mais rápida dos AGVs ajuda a manter o nível de pH mais elevado. Para além disso, o ácido butírico é menos acidogénico que os outros AGVs uma

vez que a sua fermentação produz apenas um átomo de hidrogénio em vez de dois, como fazem os ácidos propiónico e acético (Allen, 2016) (Figura 1).

3 – Em 2007 Hall e Weiner demonstraram que as bactérias ruminais podem converter os açúcares em glicogénio e armazenar este último como reserva energética. Este processo pode reduzir a produção instantânea de AGVs evitando assim a queda dos níveis de pH.

4 – Por fim, quando os açúcares são administrados sob a forma líquida, fazem com que o arraçoamento consumido seja mais homogéneo, reduzindo o efeito de seleção na manjedoura. Desta forma regula-se a fermentação, o pH ruminal mantém-se mais constante e a produção total de saliva aumenta também, favorecendo um maior poder tampão.

## CONCLUSÕES PRÁTICAS

As últimas diretrizes científicas sugerem-nos um aporte médio de açúcar entre 6 a 8% por kg de matéria seca e um aporte de amido entre os 24 e os 26% de matéria seca por vaca entre os 21 e os 200 dias de lactação (Hoover et al., 2005; Allen 2012 e Formigoni et al., 2015). Podemos afirmar que estes valores garantem uma quantidade de energia de utilização rápida ótima e são indicadores de segurança para o pH ruminal, ajudando na prevenção da SARA.

A nível prático, nas situações em que adicionamos açúcares notamos um melhoramento geral dos índices produtivos da qualidade do leite, reflexos positivos na fertilidade, na saúde e no bem-estar dos bovinos. A caracterização dos açúcares mais adaptados a cada finalidade e a cada tipo de arraçoamento segundo as suas características permanece assim alvo da investigação. ▽