O que uma **excelente silagem tem** a **ver com** uma excelente **cerveja?**

agroceres MULTIMIX

Resposta: Ambas exigem uma excelente FERMENTAÇÃO

A fabricação da cerveja demanda um rigoroso controle dos diferentes processos, de modo a assegurar a qualidade do produto final destinado ao consumo humano.

Cada vez mais tem-se falado na produção de cerveja de forma artesanal, focada na apreciação de diferentes tipos de produtos. O que muitas pessoas ainda não sabem é que, até chegar ao produto final, ocorrem diversas reações químicas e, para que isso ocorra conforme desejado, há a necessidade de proporcionar condições ideias para que as reações possam acontecer, uma vez que, não podemos controlar o ser vivo sem si (a Levedura), mas podemos dar condições para que elas se desenvolvam e produzam os diferentes blends de aromas e sabores de uma excelente cerveja.

Nesse ponto, podemos estender a nossa conversa para a produção de excelentes silagens. Para a produção desse alimento, que também é fermentado, é necessário fornecer um meio adequado e, dessa forma, proporcionar o crescimento de microrganismos específicos, os quais desejamos que ocorram. Como consequência, esses microrganismos produzirão compostos químicos com poder de conservar e garantir um ótimo produto, no caso, a silagem que será consumida pelos animais.

A química da cerveja tem início ainda antes da fermentação, assim como na produção de volumosos conservados.

É necessário atender uma série de pré-requisitos para obter o alimento silagem (produto resultante da fermentação).

Para conseguir boas cervejas, assim como boas silagens, existem diferentes processos que ocorrem naturalmente e outros que são induzidos por nós para que aconteçam.

Se hoje existem diversos tipos e estilos de cervejas, é porque foi necessário atender determinadas especificações.

Da mesma forma acontece com o volumoso conservado, seja a silagem de milho, de sorgo, de cana-de-açúcar, de capim, silagem de abacaxi, feno pré-secado e muitos outros.

Cada tipo de alimento conservado exige procedimentos e técnicas específicas para tornar-se atrativo, com valor nutricional para o animal e sem colocar em riscos à saúde de quem consome e de quem a produz.

Para conseguir alcançar esses objetivos é necessário utilizar os componentes corretos, além de ter o controle das condições ambientais e físicas para produzir a melhor cerveja e/ou silagem.

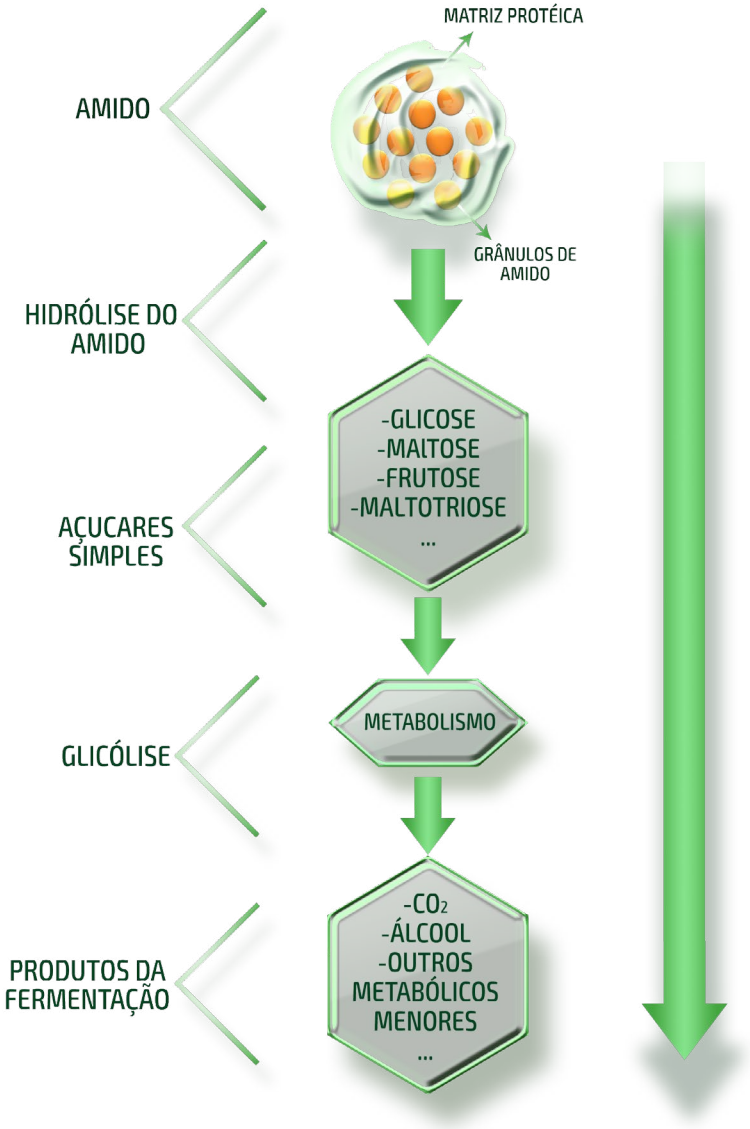
Essa é a base principal da fermentação.

Conversão do amido em açúcar simples (açúcares fermentáveis)

Para a fabricação de cervejas, são utilizados cereais de plantas.Por serem sementes, armazenam grande quantidade de energia na forma de amido, fundamental para o crescimento e desenvolvimento do vegetal. Dado o início da germinação, inicia-se também a conversão química dos amidos em açúcares simples. Esse seria o "combustível" (energia) que a planta iria utilizar para germinar, crescer e se desenvolver. Nesse processo de germinação, a proteína Hordenina (proteína de armazenamento) equivalente à Zeina do grão de milho e a Glutelina (proteína estrutural) são degradas pela ação de enzimas. Como consequência, os aminoácidos gerados a partir dessa quebra formarão as enzimas hidrolíticas e o amido ficará exposto para ser quebrado em açúcares mais simples.

Porém, ao invés de liberar essa energia para a planta, esses açúcares são extraídos para serem utilizados na fermentação. Nesse processo, enzimas como a alfa-amilase são produzidas e podem hidrolisar os grânulos de amido, da mesma forma como a enzima beta-amilase, que já está naturalmente presente no grão de cevada e também promoverá a hidrólise, conforme figura 1.

Figura 1 – Hidrólise



Na produção da silagem, o processo é diferente.

Ao invés de quebrar o amido e transformá-lo em açúcares simples, a intensão é preservar esse amido no silo para ser quebrado somente pelas enzimas produzidas por bactérias no rúmen dos animais.

Mas as perguntas que surgem são as seguintes: como é possível preservar esse amido sem transformá-lo em açúcar?

Se assim, de onde vem o açúcar necessário para que ocorra a fermentação?

As respostas estão dentro das células da planta destinada a produção de silagem, neste caso, estamos nos referindo aos ácidos orgânicos, açúcares (hexoses, pentoses) que são reservas de energia encontradas no conteúdo intracelular das células vegetais, com concentrações maiores nas folhas e hastes. São esses açúcares que serão extravasados para o meio externo da célula durante a etapa de corte/picagem da planta para a confecção da silagem. Na sequência, esses açúcares serão fermentados principalmente em ácido lático e ácido acético, responsáveis pela queda do pH e conservação do alimento dentro do silo. É importante reforçar aqui que cada cultura necessita de condições específicas para ensilar, considerando, além dos açúcares fermentescíveis (carboidratos), também o teor de matéria seca, principalmente na conservação de capins. Nesse ponto, é crucial fornecer condições ideais e necessárias para que os microrganismos cresçam, obtendo assim uma ótima fermentação.

Assim como na produção de cerveja, a interferência humana no metabolismo do microrganismo é limitada, mas podemos fornecer condições físicas e ambientais ideais para que microrganismos específicos se desenvolvam em detrimento aos microrganismos indesejáveis, produzindo compostos químicos direcionados a uma boa fermentação, sejam eles próprios para cerveja ou para a silagem.

Fermentação

A fermentação é um processo em que ocorre liberação de energia. Basicamente, as moléculas são quebradas até compostos mais simples.

A fermentação é utilizada para produção de bebidas alcoólicas, pães, silagens, dentre outros alimentos.

Na produção de cervejas, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (anaeróbia facultativa) é amplamente utilizada no processo de fermentação. Nesse processo, aqueles açúcares que antes estavam na forma de amido, e que foram quebrados até açúcares simples, agora serão convertidos em álcool, e consequentemente, liberação de moléculas de dióxido de carbono (CO2) e de adenosina trifosfato (ATP), além de outros subprodutos.

Diferentemente da fermentação por leveduras, que ocorre na produção da cerveja e pães, na silagem, buscamos uma fermentação lática. Essa fermentação ocorre por meio dos microrganismos denominados Lactobacilos, responsáveis por fazer a fermentação lática e resultando em um produto final que será o ácido lático e ácido acético, esse último, por sua vez, com propriedades antifúngicas. Com a produção desses ácidos durante a fermentação, a intensão é, rapidamente, inibir o desenvolvimento de outros microrganismos indesejáveis, como as bactérias do gênero *Clostridium* e as próprias Leveduras.

Mas por que não queremos que essas bactérias se desenvolvam nas silagens?

A planta, quando colhida, carrega consigo uma diversidade de populações de microrganismos, alguns benéficos outros não, mas que poderão se desenvolver durante a etapa de fermentação da silagem, e a amplitude do crescimento dos microrganismos indesejáveis está diretamente relacionada à presença de oxigênio dentro do silo e da umidade, logo, para uma ótima silagem, busca-se um ambiente anaeróbio (sem oxigênio), com umidade controlada e presença de ácidos fortes.

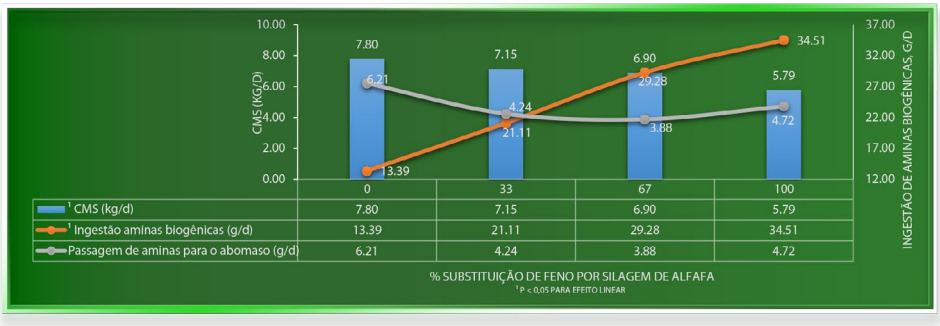
Clostridium

As bactérias do gênero *Clostridium* fermentam açúcares, ácido lático, e aminoácidos, produzindo ácido butírico (ácido fraco para conservação da silagem) e aminas.

Isso resulta em perdas de matéria seca e menor tempo de conservação da forragem ensilada, sendo a rápida queda de pH importante para evitar o crescimento de clostrideos após a ensilagem. Esse tipo de fermentação ocasiona perdas em três níveis: formação de produtos gasosos (CO2 e H2); redução de açúcares solúveis; e transformação de ácido forte (lático) em ácido fraco (butírico).

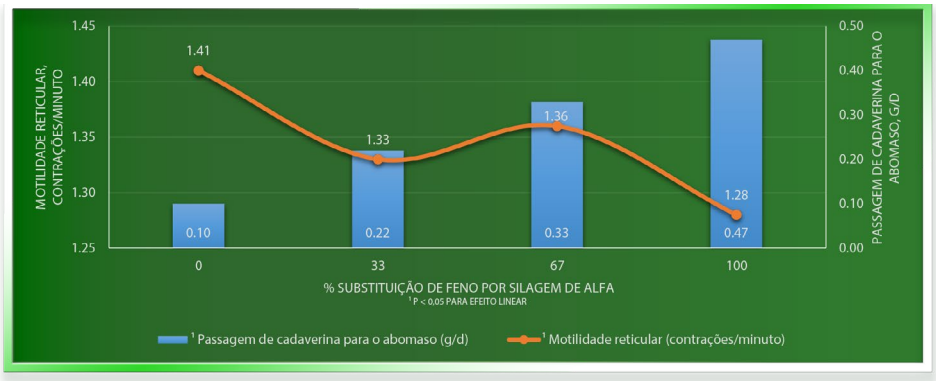
Além dessas perdas, ocorre também a fermentação de aminoácidos com produção de ácido butírico, acético, propiônico, amônia e aminas (histamina, putrescina, cadaverina) e CO2. Substâncias que afetam o consumo (Whittemburry et al., 1967) e desempenho dos animais, conforme mostram as figuras 2 e 3.

Figura 2 – Porcentagem de substituição de feno por silagem de alfafa.



Fonte: Phuntsok et al., 1998

Figura 3 – Porcentagem de substituição de feno por silagem de alfafa.



Fonte: Phuntsok et al., 1998

Conforme as figuras 2 e 3, em um primeiro momento, pode parecer que o fornecimento de silagem de alfa seja totalmente ruim, no entanto, o problema não é a silagem, mas o resultado dessa fermentação, consequência das características de ensilabilidade dessa forrageira, conforme comentado anteriormente.

Por se tratar de uma forrageira com alto teor de proteína, consequentemente, com elevado poder tampão e menor teor de matéria seca, torna-se ambiente inadequado para uma elevada acidificação e preservação do volumoso. Dessa forma, podem ocorrer fermentações indesejáveis e, consequentemente, elevação da concentração de produtos secundários na silagem, como por exemplo a cadaverina.

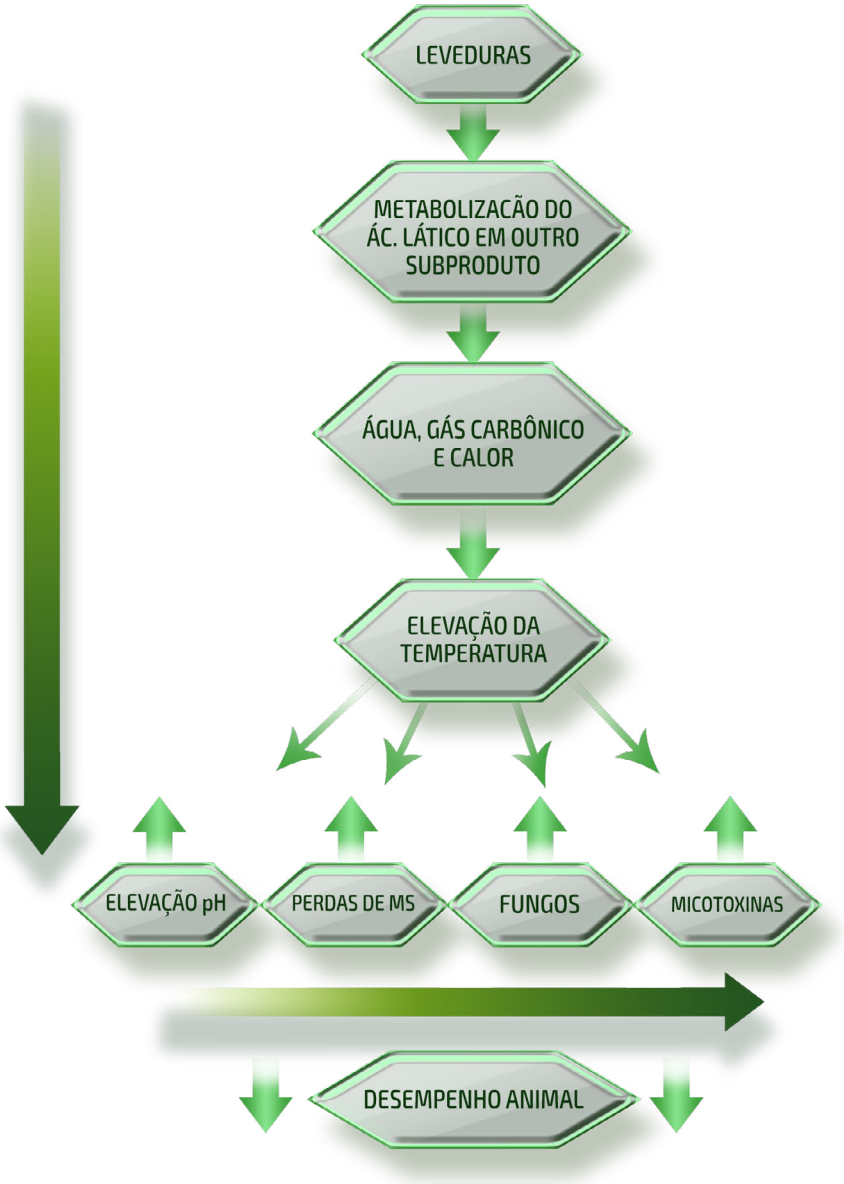
Leveduras:

As leveduras crescem em condições anaeróbias (anaeróbias facultativas), podendo manter altas populações nessas condições pela fermentação alcoólica dos açúcares.

Em anaerobiose, os produtos da fermentação são ácidos, mas na presença de O2 o ácido lático é transformado em ácido acético, CO2 e água, acompanhado de elevação da temperatura e do pH do material. As leveduras podem utilizar açúcares e também o ácido lático, realizando competição com as bactérias ácido láticas no início do processo fermentativo, formando principalmente etanol (álcool). Esse por sua vez, não possui valor preservativo para silagens, ocasionando perdas de matéria seca e de energia. Na figura 4, é possível verificar o desencadeamento de processos indesejados com o desenvolvimento de leveduras na silagem.

Figura 4. Consequências do desenvolvimento não controlado de leveduras na silagem.

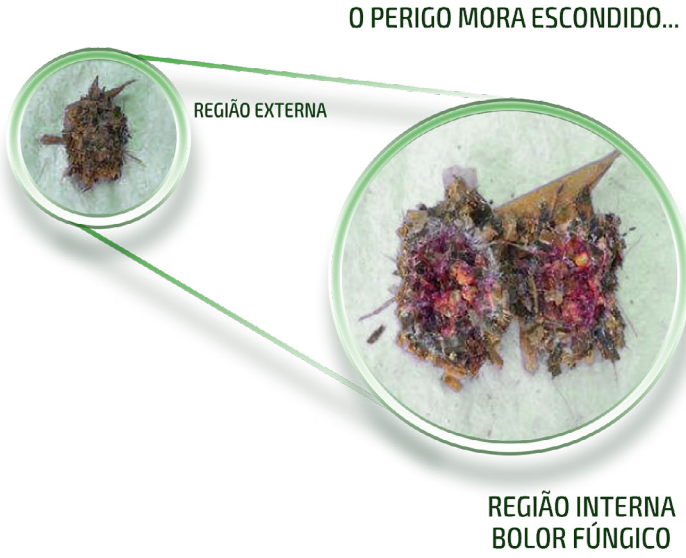
Figura 4.


LEVEDURAS
METABOLIZACÃO DO ÁC. LÁTICO EM OUTRO SUBPRODUTO
ÁGUA, GÁS CARBÔNICO E CALOR
ELEVAÇÃO DA TEMPERATURA
ELEVAÇÃO pH
PERDAS DE MS
FUNGOS
MICOTOXINAS
DESEMPENHO ANIMAL

Fungos filamentosos

Os principais fungos filamentosos em silagens, são do gênero: Aspergillus, Fusarium e Penicillum. Os fungos não são significativos em relação à fermentação da silagem, mas contribuem para as perdas na superfície do silo durante o descarregamento e em casos de compactação e vedação inadequados. Na presença de oxigênio, os fungos metabolizam os açúcares residuais ou ácidos orgânicos formados, elevando o pH da silagem. Na figura 5 é possível verificar que, muitas vezes, os problemas decorrentes de uma inadequada fermentação nem sempre são identificados facilmente, porém isso não é sinônimo de que eles não existam.

Figura 5. Diferentes colorações de silagens de milho, indicativo de ocorrências de diferentes tipos de fermentação e comprometimento do valor alimentar da forragem.



Fonte: Junges (2010)

Assim como na produção de excelentes cervejas, o mestre cervejeiro cria as condições ideais para que as reações ocorram conforme desejado, já na produção de silagens, o produtor e o técnico podem oferecer perfeitas condições para a produção de excelentes silagens.

Considerações:

Estou quase certo de que muitos leram esse artigo por chamar a atenção para a cerveja, uma bebida muito apreciada, motivo de muitas discussões sobre qualidade e origem, que remete a muitas reflexões. Porém, aqui a "conversa" foi chamar a atenção para produção de silagens de excelente qualidade, uma vez que ela está, quase que diariamente, presente nas nossas atividades, sejamos técnicos ou produtores. A silagem exerce grande impacto econômico na propriedade, principalmente se considerarmos que essa pode representar de 30 a 70% de tudo o que o animal consome.

E então: Vale a pena fazer uma ótima **FERMENTAÇÃO**?

Já dizia em uma inscrição egípcia de 2200 A.C.

"*A boca de um homem totalmente feliz está cheia de cerveja*"
Oliver, (2012).

Eu arrisco dizer que:

-A boca de um bovino totalmente feliz está cheia de uma ótima silagem. Pense nisso!

Bibliografia citada:

JUNGES, D. Avaliação sensorial da qualidade de forragem conservada. 2010. Disponível em: http://www.ensilagem.com.br/wp-content/uploads/2013/04/GROBFUTTERBEWERTUNG-II.pdf. Acessado em 15.08.2017.

OLIVER, G. A mesa do mestre-cervejeiro: descobrindo os prazeres das cervejas e das comidas verdadeiras. São Paulo: Editora Senac São Paulo, p. 51. 2012.

PHUNTSOK, T.; FROETSCHEL, M. A.; AMOS, H. E.; ZHENG, M.; HUANG, Y. W. Biogenic Amines in Silage, Apparent Postruminal Passage, and the Relationship Between Biogenic Amines and Digestive Function and Intake by Steers. Journal of Dairy Science, v. 81, p. 2193-2203, 1998.

WHITTENBURRY, R.; McDONALD, P.; BRYAN JONES, D.G. A short review of some biochemical and microbiological aspects of ensilage. Journal of Science and Food Agriculture, v.18, n.2, p.441-444, 1967.

agroceres MULTIMIX

MUITO MAIS QUE NUTRIÇÃO