

Capítulo 7

Análise de conteúdo de água durante o processo de malteação do sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench*)

Emily Sabrina Castor Martins*¹; Verônica Martins Alves Souza¹; Maria Stéfany Silveira Freitas¹; John Michael Martins Amaral¹; Ana Caroline de Souza Silva¹, Rodolpho Cesar dos Reis Tinini²

Resumo

A malteação é o processo natural ou forçado que o grão sofre para ativar enzimas e gerar mudanças em sua estrutura. O sorgo, grão de fácil acesso e baixo valor aquisitivo, possui características semelhantes ao do milho, o que o torna um alimento potencialmente nutritivo, saudável e de consumo seguro para portadores da doença celíaca. A germinação do sorgo é essencial para se obter um malte de alto valor nutritivo, onde o aumento da umidade é necessária para que o grão se torne capaz de realizar a produção de enzimas que serão responsáveis por converter o amido em açúcar durante a brasagem. O trabalho como um todo envolveu quatro processos, a maceração, onde o grão ficou imerso em água durante 48 horas, a germinação, deixando o grão em repouso por 165 horas, a secagem, em que foram colocados em uma estufa a 60°C por 7 horas e pôr fim a crivagem, realizando a retirada das radículas dos grãos. Através o trabalho tem como objetivo a análise de umidade do malte de sorgo.

Palavras-chave: Doença celíaca. Germinação. Malte. Umidade.

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench*) é um cereal da família Poaceae e nativo da África. É o quinto cereal de maior produção no mundo. (STAMPINI *et al.*, 2012) Nos últimos 50 anos, a área de sorgo plantada no mundo cresceu 60 % e o rendimento aumentou em 244 %. Em muitos países da África e Ásia produz-se alimentos importantes a partir do sorgo para a população, sendo utilizado basicamente na forma de farinha. Algumas tentativas de introdução deste hábito alimentar no Brasil vêm ganhando força, desempenhando importante papel na alimentação humana, sendo cultivado,

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias – Discentes do curso de engenharia de alimentos

² Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias - Docentes do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental

*ecemilypassarinho94@gmail.com

principalmente, visando a produção de grãos, para suprir a demanda das indústrias de ração animal ou como forragem, para alimentação de ruminantes e praticamente não há consumo na alimentação humana, sendo assim, o sorgo vem ganhando força devido ao seu teor nutricional semelhante ao do milho, livre de glúten, faz com que se torne um cereal totalmente seguro para o desenvolvimento de produtos alimentícios destinado aos consumidores celíacos (HANCOCK, 2000). O aumento progressivo de casos de intolerância ao glúten tem resultado em demanda ascendente por novos produtos nutritivos e de alta qualidade, que sejam isentos dessa proteína, já que o tratamento para a doença celíaca consiste na exclusão total do glúten na dieta. Outra grande vantagem pra indústria de alimentícia é o menor custo de produção, vislumbrando a possibilidade de redução de custos e também apresentar um apelo funcional. Tais características dependem de um malte com qualidade nutricional e adequado para o consumo de pessoas com essa condição. Um dos principais objetivos da malteação é a produção de enzimas que irão atuar em diversas transformações nas substâncias de reserva do grão durante o processo de germinação e também atuaram no processo de mosturação (etapa do processo de produção de cerveja) provocando desdobramentos desejáveis (TSCHOPE,1999). A malteação se divide em quatro etapas: maceração, germinação, secagem e crivagem.

A maceração fornece às sementes o grau de umidade necessário para a germinação realizando a inibição da dormência do grão e possibilitando o desenvolvimento do embrião, de acordo com Schuster (1962) durante o processo de maceração, mesmo sem utilizar qualquer produto químico, certa quantidade de microorganismos aderidos a casca do sorgo são eliminados através do contato do grão com a água e essa remoção pode ser mais eficiente quando utiliza-se processo de aeração (SCHUSTER, 1962). A germinação nada mais é do que a transformação de uma semente em uma nova planta. Para se dar início a germinação precisa-se primeiramente aumentar o teor de umidade do grão e após fornecer oxigênio e calor suficiente (TSCHOPE, 1999), sendo assim, esse processo permite o desenvolvimento e crescimento do embrião possibilitando a formação de enzimas, modificando a estrutura do amido, tornando-o mais macio e solúvel (“TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE MALTE : UMA REVISÃO TECNOLÓGICA DE FABRICAÇÃO DE MALTE : UMA REVISÃO”, 2011) A secagem é a etapa da interrupção da germinação que busca a remoção de água preservando as enzimas, removendo substâncias indesejadas e atingindo o grau de umidade desejado. Por fim, a crivagem é a remoção da radícula formada no processo de germinação.

A qualidade do malte de sorgo é influenciada pelas condições da malteação, tais como tempo e temperatura de imersão, de germinação e de secagem (ARTICLE, 2018).

O objetivo do presente estudo é analisar a secagem de malte de sorgo submetido a quatro tempos diferentes de germinação. Malteação é o processo de germinação de cereais sob condições controladas que gera as enzimas hidrolíticas, as quais clivam os compostos principais - amido e proteínas -, para proporcionar açúcares fermentáveis, amino nitrogênio livre e aminoácidos.

Material e métodos

Realizou-se o processo de maceração no Instituto de Ciências Agrárias da UFMG Campus Montes Claros, no laboratório de Física do bloco D e a secagem no laboratório de Sementes do bloco A. Pesou-se em uma balança de precisão 2,508 kg de sorgo, lavados em água corrente e aspergidos com álcool 70 %. Iniciou-se a maceração imergindo os grãos em um balde com 7 L de água homogeneizado com 14 mL de solução NaOH em concentração de 0,5 %, o hidróxido de sódio ou hidróxido de cálcio são adjuntos da produção de malte e podem ser adicionados na etapa de maceração do sorgo (ZSCHOERPER,2009), mantido em repouso na geladeira a 25°C por 6h. Em seguida, lavou-se o sorgo em água corrente e borrifou-o com álcool 70 %, a água foi trocada a cada 6h totalizando quatro trocas de água, no processo de maceração em um tempo de 24 horas.

Após este período iniciou-se o processo da germinação, que é a absorção de líquidos pelo grão e o crescimento do embrião (radícula), retirando toda a água do balde e deixando os grãos a uma temperatura de 18°C por 144 horas, lavando os grãos em água corrente e álcool 70 % em intervalos de 6 horas e recolheu-se uma porção de 800g de sorgo a cada 48h, posteriormente espalhou-se a porção em bandejas e colocou-as em uma estufa de circulação de ar a 60°C por 6h, em intervalos de uma hora recolheu-se três amostras de aproximadamente 5g de sorgo que foram armazenadas em cadinhos. Ao finalizar a secagem, todas as amostras coletadas foram colocados na estufa a 105°C por 24h e em seguida pesadas novamente. O teor umidade do malte de sorgo foi definido por meio de cálculos em planilhas do Excel 2013, subtraindo o peso inicial de cada amostra (aproximadamente 5g) pelo peso final (após a secagem a 100C), sendo que os valores de umidade obtidos para cada tempo pode ser observado na Figura 01.

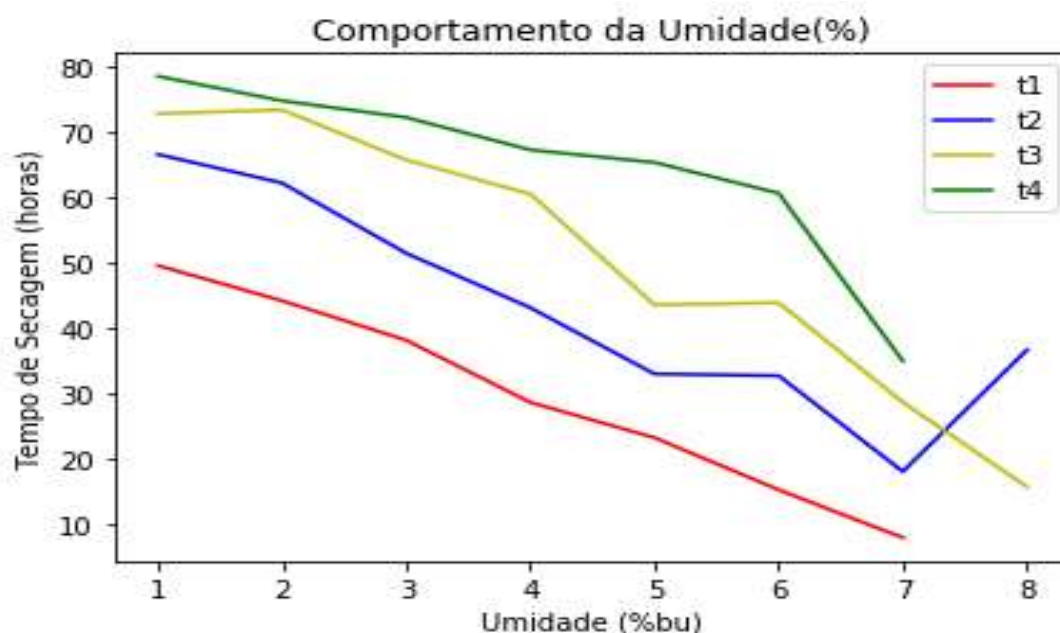
Os resultados obtidos foram submetidos a uma análise estatística, onde para cada tempo e germinação tem-se três repetições, assim aplicou-se a análise de variância (ANOVA) ao teste de comparação de média de *Tukey*, ambos ao nível de 5 % de significância (p -valor < 0,05) com auxílio do software estatístico *RStudio*.

Resultados e discussão

Observou-se que a germinação (t1) apresentou uma menor umidade comparada as germinações t2, t3 e t4, que a partir dos valores encontrados na análise estatística em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com teste de média *Tukey*, pois para a germinação t1 obteve-se um coeficiente de variância (CV) de 4,43 % demonstrando uma maior precisão dos resultados obtidos, o teste também demonstrou que para os diferentes tratamentos houve uma diferença significativa, que era o esperado, pois em alta temperatura em um maior período de tempo proporciona uma maior facilidade para a perda de umidade do grão de sorgo para o ambiente, sendo assim, houve controle da heterogeneidade da germinação t1. Já para as outras germinações os CV foram superiores a 10 % e vale ressaltar que para a germinação t2 foi obtido o CV igual a 37,84 %, sendo assim, o teste *Tukey* não foi adequado para a análise da germinação t2.

A umidade final da secagem das germinações foram superiores ao valor esperado. A germinação influencia diretamente na secagem, sendo que quanto maior o tempo de germinação maior será o tempo de secagem para atingir a umidade desejada. A germinação t1 em relação as outras germinações, apresentou um valor de umidade mais próximo do aceitável, porém não foram resultados satisfatórios em nenhuma das germinações, visto que o valor da umidade final deve ser entre 3 a 5 % (BEKELE; BULTOSA; BELETE, 2012).

Figura 01 - Tempo de secagem em relação a umidade do grão



A Figura 01 apresenta a diminuição da umidade no decorrer do tempo de secagem das quatro germinações (t1, t2, t3 e t4), com o passar do tempo dos grãos na estufa de circulação de ar quente houve uma maior perda de umidade. O processo de germinação aumenta a umidade relativa (UR), isso faz com que o processo seja mais lento, visto que a água pode estar no sistema de constituição, isso faz com que tenha maior dificuldade para secar o produto mostrado na Figura 01 pelo maior teor de umidade pós secagem a 60°C.

Um indicativo de processo de secagem maior pode favorecer as reações de maillard e promover grãos mais caramelizados, no nosso caso seria indicado como um trabalho futuro a utilização de análises de amidos específicos para verificar se a sacarificação do amido disponível e possível e se suas concentrações fazem com que tenhamos um malte de qualidade. Mas a princípio enxergamos que quanto mais tempo germinado mais a água é absorvida na constituição do grãos, ou seja, não é fácil de ser retirada, indicando um processo bioquímico de transformação enzimático, porém para selecionar o melhor prazo de germinação ainda não é possível, sem análises de amidos específicos após a secagem e que o processo de secagem tem que ser maior e com uma possível secagem futura até a umidade de armazenamento.

Conclusão

O mercado alimentício busca produzir alimentos que se adequem as necessidades dos consumidores, o público alvo deste trabalho são os celíacos, que possuem intolerância ao glúten, o malte de sorgo é isento de glúten, tornando a cerveja produzida a base deste cereal ideal para os celíacos. Para uma boa qualidade do malte de sorgo, o grão deve apresentar um grau de umidade equivalente entre 3 a 5 % após o processo de secagem. Os resultados das germinações 1, 2, 3 e 4 não foram satisfatórios, pois apresentaram um teor de umidade superior ao desejado, portanto, o tempo de secagem deve ser superior a 7 horas.

Referências

- AWIKA, J. M.; YANG, L.; BROWNING, J. D.; FARAJ, A. Comparative antioxidant, antiproliferative and phase II enzyme inducing potential of sorghum (*Sorghum bicolor*) varieties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 42, n. 6, p. 1041-1046, 2009.
- BATHKE LD, DRESCH MR e SOUZA CFV (2013) Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, 9: 11-19.

BEKELE, A; BULTOSA, G; BELETE K; The effect of germination time on malt quality of six sorghum (*Sorghum bicolor*) varieties grown at Melkassa, Ethiopia. **The Institute of Brewing & Distilling**, v. 118, p. 76–81, 2012.

BRITO S (2016) Embrapa: Sorgo é rico em nutrientes e antioxidantes, aponta pesquisa. Disponível em: < <https://www.embrapa.br> >. Acessado em: 23 de novembro de 2017.

TOMASINI FB, PAN IT, BARRETO LTP, SANDRI IG; KALNIN JL (2016) Utilização de sorgo na produção de bebidas fermentadas alcoólicas glúten-free. Cervecon: Congresso Latino Americano de Ciência e Mercado Cervejeiro. 1: 274-279