SOFTWARE PARA AUXÍLIO NA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL

Stéfany do Espírito Santo Campanharo(PROVIC/UEPG), Marco Aurélio Praxedes (Orientador), e-mail: profpraxedes@hotmail.com.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos

Engenharias, Operações Industriais e Equipamentos para Engenharia Química.

Palavras-chave: simulação, modelo matemático e cerveja.

Resumo

O Microsoft Excel ® é uma planilha eletrônica utilizada em situações que necessitam de precisão e praticidade. Na fabricação de cerveja artesanal, é indispensável o entendimento de todas as etapas para a obtenção de um produto de qualidade. Diversos cálculos são necessários durante a produção para a caracterização da cerveja e, visto que muitos cervejeiros encontram dificuldades para realiza-los, criou-se um software que os auxiliasse durante a fabricação da cerveja, contendo as equações necessárias para os cálculos do processo. O software calcula a quantidade de açúcar para a carbonatação e o volume de água para correção da densidade, além de converter a leitura do refratômetro e criar uma estimativa quanto ao amargor, densidade e teor alcoólico da bebida. Foi utilizada a linguagem VBA do Microsoft Excel ® para a elaboração do software, que se mostrou eficiente levando em consideração as simulações realizadas e as respostas apresentadas.

Introdução

A produção de cerveja é um processo complexo que necessita do controle da dosagem dos insumos e do tempo de cada etapa (RAUSCH, 2015). No caso da cerveja, há um novo perfil de consumidores que procura um produto não convencional, diferente dos oferecidos pelas macrocerverjarias, líderes de mercado (SALZMAN 2003). Durante a produção, existem vários cálculos intrínsecos das etapas, e muitos mestres cervejeiros têm dificuldade em aplicar tais cálculos pois isso exige um conhecimento aprofundado do processo. Visando auxiliar o mestre cervejeiro a realizar os cálculos com eficiência e assegurar a qualidade do produto final, foi elaborado um software com as equações presentes no processo de produção de cerveja.

A implementação dos recursos tecnológicos na fabricação de produtos artesanais é de grande valia pois, mesmo sem descaracterizar o processo artesanal, agiliza o processo, possibilita o acompanhamento das informações, confere consistência ao produto, o aproxima ao estilo desejado e possibilita a criação de um banco de dados (RAUSCH, 2015; DINSLAKEN, 2016). No mundo cervejeiro, diversos softwares já estão disponíveis, como o BeerSmith®. Com ele, há como criar novas receitas com insumos pré cadastrados, calcular parâmetros em tempo real, obter auxílio na brassagem e fermentação e prever o custo da cerveja. As dificuldades no uso do BeerSmith são a interface em lingua inglesa e a necessidade de um conhecimento aprofundado por parte do mestre cervejeiro. Rausch (2015) desenvolveu um sistema gerenciador de produção de cerveja, onde o usuário tem controle de insumos e materiais, além de conter o preço de cada insumo, sendo possível calcular o custo do litro da cerveja.

ISSN 1676-0093

A linguagem utilizada para elaborar o software foi a VBA do Microsoft Excel, de fácil manuseio e ampla aplicabilidade, com destaque para a indústria de alimentos, onde atua em diversos processamentos

Material e Métodos

O software foi desenvolvido a partir da linguagem Visual Basic for Applications (VBA) do Microsoft Excel®, a qual pertence ao ambiente de programação baseado no sequenciamento de eventos. Na Figura 1, há a representação do diagrama que apresenta o funcionamento do Software.

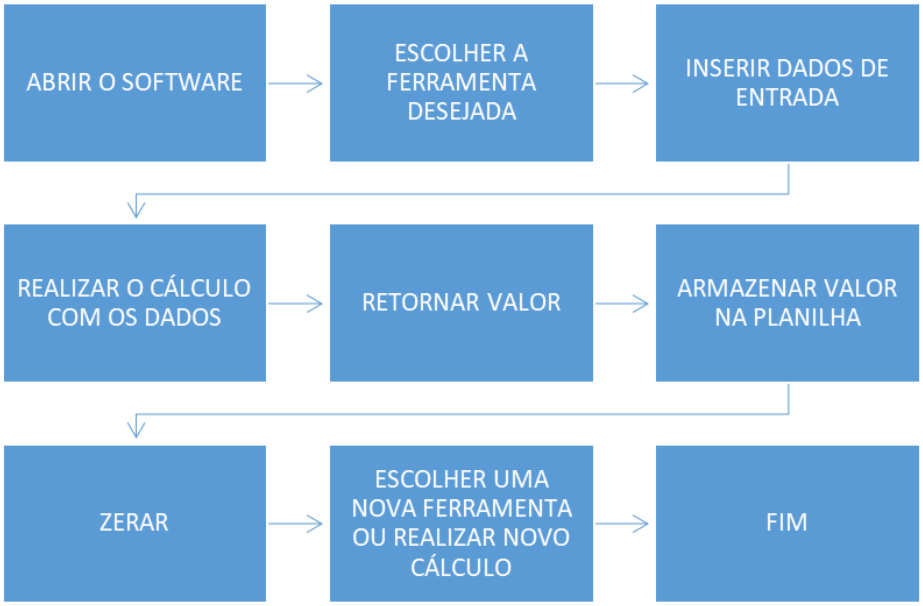


FIGURA 1 – Diagrama das etapas de funcionamento (FONTE: O AUTOR)

O funcionamento do software começa pela escolha da ferramenta. O software calcula o amargor, a densidade, o teor alcoólico, a quantidade de açúcar na carbonatação e a quantidade de água para a correção da densidade da cerveja, além de ser possível converter a leitura do refratômetro.

Ao escolher a ferramenta, o usuário deverá preencher os campos com os valores na unidade correta. Após isso, o programa apresenta um botão com o comando para calcular e dar ao usuário a resposta da equação. O comando se dá por subrotina (sub) ou função (function) presentes um módulo criado na planilha.

O valor resultante é apresentado por uma caixa de mensagem, juntamente com a célula que armazenará o resultado. Após isso, o usuário pode zerar os campos e realizar um novo cálculo ou escolher uma nova ferramenta. Ao finalizar o uso, o sistema apresenta um botão “Sair”, que fecha o software.

O sistema utiliza de equações para realizar os cálculos, e estas serão apresentadas a seguir:

Quantidade de açúcar

$$Quantidade\ de\ açúcar = Volume\ do\ mosto\ x\ 6$$

Teor alcoólico

$$Teor\ alcoólico = 0.134\ X\ (FG - OG)$$

FG= Final Gravity ou densidade final

OG: Original Gravity ou densidade original/final

IBU

$$IBU = \frac{(UTIL * AA * LPL * 1000)}{MST}$$

UTIL= Utilização de alfa ácidos

AA= Porcentagem de alfa ácidos (em %)

LPL= Quantidade de lúpulo adicionado (em g)

MST= Volume do mosto (em L)

O usuário deve conhecer todos os valores para o cálculo do IBU, exceto o valor de utilização de alfa ácidos, que é dado por uma interpolação entre os valores de OG e tempo dispostos em uma tabela. A interpolação acha valores não compreendidos em uma tabela. No IBU, busca-se um valor de utilização de alfa ácidos que depende de valores de tempo e/ou OG não tabelados. Se apenas uma das variáveis não está na tabela, a interpolação é simples, porém se nem tempo nem OG são encontrados na tabela, a interpolação é dupla. Na dupla, combina-se a interpolação de cada uma das variáveis para acharmos o valor correspondente a utilização de alfa ácidos. A macro com a função de interpolar esse valor procura na tabela os intervalos onde os valores de OG e tempo determinados pelo usuário estejam compreendidos. O usuário precisa inserir os valores de OG e tempo para que a interpolação seja realizada e o sistema retorne o valor de utilização de alfa ácidos. Este valor é automaticamente selecionado pelo sistema para a execução do cálculo do IBU.

Original Gravity

$$OG = 1000 + (R * 4)$$

R= valor lido no refratômetro (em °Brix)

Final Gravity

$$FG = 1.001843 - (0.002318474 * OB) - (0.000007775 * OB * OB) - (0.000000034 * OB * OB * OB) + (0.00574 * FB) + (0.00003344 * FB * FB) + (0.0000000086 * FB * FB * FB) + 1000$$

OB= Original Brix ou densidade original em °Brix

FB= Final Brix ou densidade final em °Brix

Correção da densidade

$$Volume\ de\ água = VI\ X \frac{(\rho I - \rho F)}{(\rho I - \rho A)}$$

VI= Volume inicial (em L)

ρI= Densidade inicial (kg/L)

ρF= Densidade final (kg/L)

ISSN 1676-0093

ρA= Densidade da água (em kg/L)

Resultados e Discussão

Para comprovar a eficiência do software foram produzidas cervejas artesanais em laboratório, obtendo-se dados experimentais que foram inseridos nos campos correspondentes e o resultado dado pelo software foi comparado com o experimental, assim, foi possível saber se o seu funcionamento estava de acordo com o esperado.

Com as comparações, foi possível observar que os cálculos foram realizados de maneira correta e precisa ao utilizar-se dados experimentais para atestar sua eficiência.

O programa respondeu de forma satisfatórias os testes e se mostrou eficiente para o uso na produção de cerveja artesanal.

Conclusões

O software mostrou ser um eficiente auxiliador durante a produção de cerveja artesanal, executando de maneira precisa e diminuindo o tempo de cálculo, bem como facilitando o estudo para um conhecimento mais aprofundado do processo.

A linguagem é de fácil acesso, sendo possível ter uma noção clara da sequência de eventos que irão formar o programa. Além disso, o software pode ser utilizado por pessoas sem conhecimento sobre programação.

A elaboração do software permitiu ao orientado obter um grande conhecimento sobre a linguagem de programação e a importância da utilização da tecnologia na produção de cerveja artesanal.

Agradecimentos

Agradeço à Deus por todas as oportunidades concedidas, aos meus pais por todo o apoio e incentivo e ao professor Marco Aurélio Praxedes por confiar no meu potencial e me dar a oportunidade de trabalhar ao seu lado. Também sou grata à Universidade Estadual de Ponta Grossa a Propesp por investirem o desenvolvimento da pesquisa dentro da universidade.

Referências

DINSLAKEN, D. Software cervejeiro: 7 razões para você usar um na elaboração da sua receita. Disponível em: https://concerveja.com.br/software-cervejeiro/. Acesso em 8 jul 2019.

RAUSCH, E. Sistema gerenciador de produção de cerveja para cervejeiros caseiros. Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2015.

SALZMAN, Marian. MATATHIA, Ira. O'REILLY, Ann. Buzz – A Era do Marketing Viral . Ed. Cultrix, 2003.