

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

ENGENHA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação



Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Engenharias: pesquisa, desenvolvimento e inovação

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia: pesquisa, desenvolvimento e inovação / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0481-1
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.811220208>

1. Engenharia. I. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). II. Dallamuta, João (Organizador). III. Título.
CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados atualmente nos mais diversos ramos do conhecimento, é o do saber multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas. Hoje exige-se que os profissionais saibam transitar entres os conceitos e práticas, tendo um viés humano e técnico.

Neste sentido este livro traz capítulos ligados a teoria e prática em um caráter multidisciplinar, apresentando de maneira clara e lógica conceitos pertinentes aos profissionais das mais diversas áreas do saber.

Apresenta temas relacionados as áreas de engenharia, como civil, materiais, mecânica, química dentre outras, dando um viés onde se faz necessária a melhoria continua em processos, projetos e na gestão geral no setor fabril. Destaca-se ainda a busca da redução de custos, melhoria continua e automação de processos.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Aos autores, agradeço pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA, TEMPO DE DISSOLUÇÃO E CONCENTRAÇÃO DE DTPA NA DISSOLUÇÃO DE INCRUSTAÇÃO DE SULFATO DE BÁRIO


Geizila Aparecida Pires Abib
Georgiana Feitosa da Cruz
Alexandre Sérvulo Lima Vaz Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202081>

CAPÍTULO 2..... 18

PROCESSAMENTO CERÂMICO DE COMPÓSITOS DE ALUMINA E CA6


Daniele Rodrigues Freitas
José Manuel Rivas Mercury
Antonio Ernandes Macêdo Paiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202082>

CAPÍTULO 3..... 25

ANÁLISE DE MECANISMOS


Gabrieli Mesquita de Araujo
Hermano Ranieri Quirino Kubaski
Wesley Costa Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202083>

CAPÍTULO 4..... 39

SELECTIVE DISPERSION OF STYRENE-BUTADIENE CROSS-LINKED WASTE IN THE POLYSTYRENE MATRIX: A TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPY (TEM) RESEARCH


Carlos Bruno Barreto Luna
Elieber Barros Bezerra
Divânia Ferreira da Silva
Eduardo da Silva Barbosa Ferreira
Edcleide Maria Araújo
Amanda Dantas de Oliveira
Renate Maria Ramos Wellen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202084>

CAPÍTULO 5..... 53

ENERGY AND COVID-19 – ANALYSIS OF THE IMPACT ON THE GLOBAL ENERGY MATRIX


Luiz Antonio Ferrari
Leni M. P. R Lima
Elaine A. Rodrigues
Maria Aparecida M. G. Pereira
Jamil M. S. Ayoub
José A. Seneda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202085>

CAPÍTULO 6..... 67

CERVEJA ESTILO CATHARINA SOUR: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA


Isabella Tauchert da Luz
Vicente Damo Martins da Silva
Janayne Sander Godoy
Cristiano Reschke Lajús
Gustavo Lopes Colpani
Josiane Maria Muneron de Mello
Francieli Dalcanton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202086>

CAPÍTULO 7..... 77

AGUAPÉ: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO


Kaio Machado Santos
Pedro Lúcio Bonifacio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202087>

CAPÍTULO 8..... 88

MELHORAMENTO DE RODOVIAS DE TERRA: UM ESTUDO DE CASO


Rafael Pacheco dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202088>

CAPÍTULO 9..... 105

ANÁLISE DE METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM APLICADAS NO EGRESSO DA GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PARTE 1


Fabiola Silva Bezerra
Wallace Rodolfo Lopes da Silva
Karina Silva Campos
Camila Figueiredo Vasconcelos Vidal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202089>

CAPÍTULO 10..... 117

PLANEJAR PARA OTIMIZAR RECURSOS: APLICANDO A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM BRINQUEDOS (ABB)

Fabiola Silva Bezerra
Alaine Cardoso Silva
Luciano Guimarães Garcia


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020810>

CAPÍTULO 11..... 126

CLOUD QOX: ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN. APROXIMACIÓN EN EDUCACIÓN

Rosa Mora
Julián Fernández-Navajas
José Ruiz-Mas

Ana Cebollero
Patricia Chueca
Marta Lampaya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020811>

CAPÍTULO 12..... 145

**UTILIZAÇÃO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE
MODELAGEM APLICADA A CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS**


Rafael Garlet de Oliveira
Thiago Javaroni Prati
Luan Cizeski de Lorenzi
Antonio Ribas Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020812>

CAPÍTULO 13..... 156

**OSTEORRADIONECROSE MANDIBULAR APÓS IMRT PARA CÂNCER DE CABEÇA E
PESCOÇO**


Maria Cândida Dourado Pacheco Oliveira
Danilo Viegas da Costa
Caio Fernando Teixeira Portela
Tarcísio Passos Ribeiro Campos
Arno Heeren de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020813>

CAPÍTULO 14..... 168

**ANÁLISE PARA ATENUAÇÃO DE RISCOS DE CHOQUE ELÉTRICO E INCÊNDIOS
EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM MORADIAS DE BAIXA RENDA EM CIDADE
UNIVERSITÁRIA**

Márcio Mendonça
Marta Rúbia Pereira dos Santos
Fábio Rodrigo Milanez
Wagner Fontes Godoy
Rodrigo Henrique Cunha Palácios
Marco Antônio Ferreira Finocchio
Carlos Alberto Paschoalino
Francisco de Assis Scannavino Junior
Vicente de Lima Gongora
Lucas Botoni de Souza
Michele Eliza Casagrande Rocha
José Augusto Fabri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020814>

CAPÍTULO 15..... 181

A RESIDÊNCIA EM SOFTWARE NO BRASIL

Alessandro Silveira Duarte
José Augusto Fabri
Alexandre L'Erario

Rodrigo Henrique Cunha Palácios
José Antonio Gonçalves
Marta Rubia Pereira dos Santos
Márcio Mendonça
Michelle Eliza Casagrande Rocha
Emanuel Ignacio Garcia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020815>

SOBRE OS ORGANIZADORES	197
ÍNDICE REMISSIVO	198

CERVEJA ESTILO CATHARINA SOUR: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Data de aceite: 04/07/2022

Data de submissão: 09/05/2022

Isabella Tauchert da Luz

Aluno ACEA/Unochapecó

Vicente Damo Martins da Silva

Aluno ACEA/Unochapecó

Janayne Sander Godoy

Mestre em Tecnologia e Gestão da Inovação

Cristiano Reschke Lajús

Professor Unochapecó. Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Gustavo Lopes Colpani

Professor Unochapecó. Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Josiane Maria Muneron de Mello

Professor Unochapecó. Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Francieli Dalcanton

Professor Unochapecó. Universidade Comunitária da Região de Chapecó

RESUMO: O estilo *Catharina Sour* foi criado em 2016, utilizando como base o estilo alemão *Berliner Weisse* combinado com a adição de frutas, obtendo-se uma cerveja leve, refrescante e ligeiramente ácida. Entretanto, a escolha da fruta pode ter influência nas características finais da cerveja. O maracujá é caracterizado por apresentar aromas/sabores intensos e

alta acidez, já as frutas vermelhas apresentam sabores mais adocicados e suaves. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura em busca de dados científicos que abordem parâmetros físico-químicos e sensoriais sobre o estilo de cerveja *Catharina Sour* com a adição de maracujá e frutas vermelhas. Foram utilizadas palavras-chaves para a busca dos trabalhos, após um processo de seleção com a leitura dos resumos, apenas 7 estudos foram analisados. Foi identificado que apenas um trabalho realizou análises físico-químicas, porém não sensoriais de uma cerveja estilo *Catharina Sour* com adição de frutas vermelhas. Demonstrando desta maneira, uma carência de dados científicos com relação ao estilo de cerveja *Catharina Sour*.

PALAVRAS-CHAVE: Cervejas ácidas, cervejas frutadas, parâmetros físico-químicos.

CATHARINA SOUR STYLE BEER: A BRIEF LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: The style *Catharina Sour* was created in 2016, using by base the german style *Berliner Weisse* combined with the adding of fruits, obtaining a light, refreshing and lightly sour beer. However, the selection of the fruit may influence the beer's final characteristics. The passion fruit is characterized for having intense scents/flavors and high acidity, the red berries though have more sweet and smooth flavors. This way, the objective of this work was to conduct a systematic literature review to seek scientific data that shows physicochemical and sensory parameters about the beer style *Catharina Sour* added by passion

fruit and red berries. Keywords were used for the search of the works, after a selection by reading the abstracts, only 7 studies were analyzed. Only one work was identified that made physicochemical analysis, but not sensory of a beer style *Catharina Sour* with red berries. Showing this way, a lack of scientific data about the beer style *Catharina Sour*.

KEYWORDS: Sour beer, fruit beer, physicochemical parameters.

1 | INTRODUÇÃO

A cerveja é considerada a bebida alcoólica mais consumida mundialmente, sendo amplamente acessível a 99% dos lares brasileiros. Tendo em vista um público tão receptivo, buscam-se cada vez mais inovações na área e os empreendedores contam com outros planos para atingir novos mercados com estratégias diferenciadas (DELIBERALLI, 2015).

Levando em consideração esta expansão da cerveja no mercado, por meio da colaboração entre cervejeiros artesanais, originou-se no estado brasileiro de Santa Catarina em 2016 uma cerveja com ingredientes locais e adequada ao clima quente. O estilo de cerveja *Catharina Sour* (CS) se espalhou para outros estados do Brasil e lugares, e é considerado um estilo popular, tanto comercialmente, quanto em competições de cerveja artesanal (BJCP, 2021).

O estilo CS é definido por ser uma cerveja leve e ligeiramente ácida. Sua acidez se obtém através da utilização de bactérias lácticas em sua produção. O seu baixo amargor e baixo teor alcoólico faz com que o sabor e o aroma oferecidos pela adição das frutas frescas sejam bem perceptivos (BJCP, 2021).

As cervejas produzidas com frutas ganham notoriedade, pois, além de incorporar cor, aroma e sabor, apresentam em sua composição uma quantidade significativa de antioxidantes e podem ajudar na estabilidade da espuma e agregar possíveis benefícios funcionais (MEIRELES, *et al.*, 2015).

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas *in natura*, entre elas o maracujá (MORAIS, *et al.*, 2010). O maracujazeiro pertence ao gênero *Passiflora*, sendo o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) a espécie mais comum da fruta a ser cultivada. Sua utilização está mais voltada à alimentação, na forma de sucos, doces, sorvetes e licores (PITA, 2012). Sua polpa de modo geral é formada por sementes pretas, cobertas de uma substância amarela, pastosa e translúcida, ligeiramente ácida e de aroma acentuado (MARCHI, *et al.*, 2000). O maracujá tem em sua composição importantes moléculas bioativas, já citadas em diversos estudos: substâncias polifenólicas (ZERAIK & YARIWAKE, 2010), ácidos graxos poli-insaturados (KOBORI & JORGE, 2005) e fibras (CÓRDOVA, *et al.*, 2005), além de outras classes de substâncias.

Já as frutas vermelhas, de acordo com Lamounier *et al.* (2019), são empregadas em diversos produtos alimentícios, tendo em vista as suas características sensoriais convidativas e adocicadas, como também, por sua ação antioxidante proveniente dos compostos fenólicos presentes. Como um exemplo de frutas vermelhas cita-se a amora-

preta (*Rubis fruticosus*), o Cranberry (*Vaccinim macrocarpon*), o morango (*Fragaria vesca*) e a uva roxa (*Vitis vunífera*) em que uma crescente quantidade de evidências epidemiológicas comprovam efeitos benéficos dessas frutas na redução de incidências de certos tipos de câncer.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura em busca de dados científicos que abordem parâmetros físico-químicos e sensoriais sobre o estilo CS com a adição de maracujá e frutas vermelhas. Como a CS é um novo estilo de cerveja se torna necessário identificar os principais parâmetros que podem afetar seu processo de produção, bem como as características do produto final.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa denominada Revisão Sistemática de Literatura (RSL) (GIL, 2010), foi realizada utilizando a plataforma do *Google Scholar*, de 1 a 31 de maio de 2021. Os seguintes descritores na língua portuguesa/inglesa foram utilizados: “Catharina sour de maracujá” e “Catharina sour de frutas vermelhas”, no entanto, obteve-se apenas 1 resultado. Então, utilizou-se outras combinações de pesquisa: “Catharina Sour” (30), “Cerveja ácida” (14), “Cerveja com fruta” (6), “Sour beer” AND “physical and chemical” (17), “Fruit beer” AND “physical and chemical” (9), “Catharina sour de frutas vermelhas” (1), e “Catharina sour de maracujá” (0). Foram selecionados apenas dados publicados entre 2016 e 2021, contendo resultados de pesquisas com artigos nacionais e internacionais.

Através deste procedimento de busca, foram identificadas e quantificadas o total de publicações. Em seguida, foram selecionados os artigos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: a) Possuíam as palavras chave “Catharina sour” ou “maracujá” ou “frutas vermelhas” ou “adição de frutas” no título; b) Análise do resumo completo. Na primeira busca foram identificadas 77 publicações, após a avaliação dos resumos completos, foram excluídas 70 publicações, restando apenas 7 para serem lidas e discutidas, conforme Figura 1.

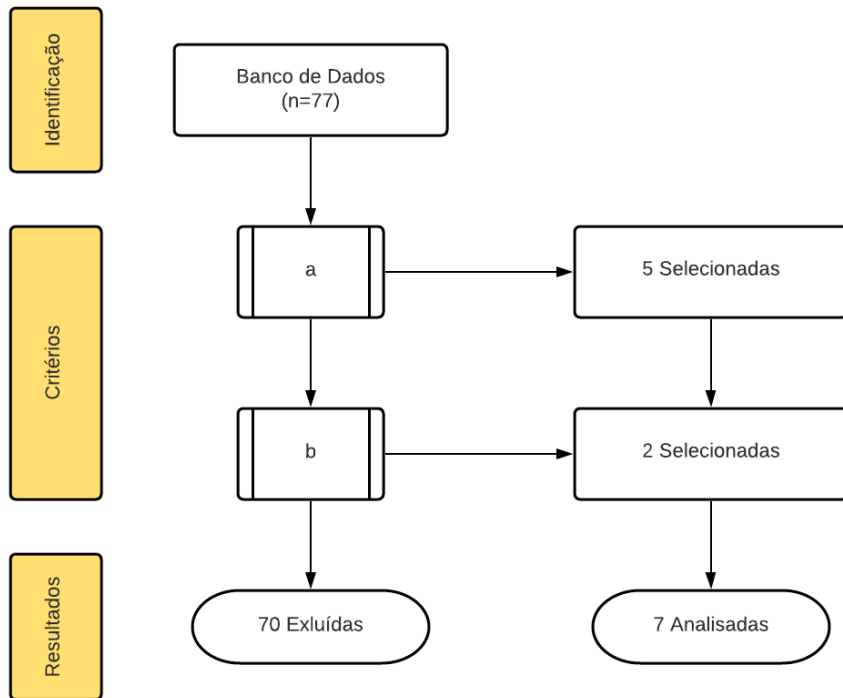


Figura 1-Fluxograma dos artigos selecionados para a análise sistemática de literatura

Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 7 publicações analisadas trataram apenas sobre a avaliação físico-química e sensorial de cervejas ácidas e/ou com frutas, sendo delas 3 especificamente sobre CS. Os trabalhos trouxeram a adição de frutas na cerveja como um produto promissor para o mercado cervejeiro, sendo de grande aceitação entre os provadores. Em um estudo de Sales e Souza (2021) sobre a produção e caracterização da cerveja CS utilizando araçá-boi, foi ressaltado que a utilização de frutas é uma excelente forma de aproveitamento do fruto, além de produzir uma cerveja com características únicas. A Tabela 1 apresenta um resumo dos artigos que foram selecionados nesta pesquisa.

Autores	Título	Cerveja CS?	Qual fruta utilizou?	Qual bactéria utilizou?
FERNANDES, E. F. (2019)	Produção e caracterização de cerveja artesanal com adição de água de coco e caldo de cana	Não	Nenhuma	Nenhuma
HOLLAS, F.; GEREMIAS, R. (2020)	Caracterização físico-química e avaliação da atividade antioxidante de cerveja catharina sour com adição de blueberry	Sim	Blueberry	Não mencionado
HUBNER, D. S. (2019)	Produção de cerveja estilo catharina sour com polpa de pitáia (<i>Hylocereus polyrhizus</i>) e gengibre (<i>Zingiber officinale roscoe</i>)	Sim	Pitáia (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	<i>Lactobacillus brevis</i>
MAIA, T.S.; BELO, R. F. C. (2017)	Análises físico-químicas de cerveja artesanal elaborada com graviola e análise sensorial de cervejas com adição de frutas e frutadas comercializadas	Não	Graviola (<i>Annona muricata</i>)	Nenhuma
MELLO, L.S.S., SIQUEIRA, V.L. (2017)	Estudo de cervejas ácidas	Não	Nenhuma	<i>Lactobacillus buchneri</i> e <i>Lactobacillus acidophilus</i>
SALES, L.S., SOUZA, P.G. (2021)	Produção de cerveja do estilo <i>Catharina Sour</i> com araçá-boi (<i>Eugenia Stipitata Mcvaugh</i>)	Sim	Araçá-boi (<i>Eugenia Stipitata Mcvaugh</i>)	Bactéria láctea RICA-FERM (Fermento YR02)
SORBO, A.C.A.C. (2017)	Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo pilsen suplementada com polpa de maracujá	Não	Maracujá (<i>Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.</i>)	Nenhuma

Tabela 1 – Análise dos trabalhos selecionados

Fonte: elaborado pelos autores, 2022

3.1 Análises físico-químicas

O Guia de estilos BJCP não traz valores referência de pH para *Catharina Sour*, no entanto, outros autores como Mello e Siqueira (2017) atingiram valores de 3,89 e 3,79 ao empregar *Lactobacillus buchneri* e *Lactobacillus acidophilus* respectivamente, porém sem a adição de frutas. Já no estilo CS com adição de araçá-boi, Sales e Souza (2021) obtiveram um valor de pH igual a 3,25. Maia e Belo (2017) atingiram 4,17 para o pH de uma cerveja artesanal do estilo *Fruit Beer* com a adição de polpa de graviola. Portanto, é possível notar como o processo de acidificação do mosto para a cerveja CS a diferencia dos demais estilos, visto que o pH é maior em estilos de cerveja convencionais (4,4 a 4,6) (KASVI, 2019).

Sales e Souza (2021) avaliando o perfil físico-químico da cerveja *Catharina Sour*

com adição de araçá-boi obtiveram um valor para o amargor de 7,92 IBU, que comparado com o guia BJCP ($< 2 - 8 >$ IBU) está dentro dos parâmetros desejados. Da mesma forma, Hubner (2019) se enquadra, atingindo 6 IBU, para a produção de uma cerveja CS com polpa de pitaita e gengibre.

Para o teor alcoólico o guia BJCP traz ($< 4,0 - 5,5 >$ % v/v) para cervejas estilo CS. Analisando a pesquisa de Hubner (2019) utilizando uma CS, foi obtido o teor alcoólico variando entre 4,06% e 4,47% e a pesquisa de Sales e Souza (2021) obtiveram 4,05%, percebe-se que os dois se enquadram nos parâmetros estabelecidos. Já para a *Fruit Beer* com adição de graviola, apresentou-se um valor de 3,35% (MAIA E BELO, 2017). Demonstrando que esse fator varia muito entre os estilos utilizados.

Segundo Muxel (2016), a primeira característica sensorial que é observada na cerveja é a cor, é através dela que o consumidor será atraído ou não para a compra do produto. Segundo BJCP (2018), a cor da CS deve estar entre 2 - 7 SRM (*Standard Reference Method*). Sales e Souza (2021) utilizando a adição do araçá-boi, obtiveram 6,38 EBC (*European Brewing Convention*), equivalente a aproximadamente 3,24 SRM, estando dentro das especificações do estilo. As demais pesquisas não abordaram a cor como parâmetro físico-químico, revelando carências de informações acerca desse assunto.

Para Sales e Souza (2021), o extrato primitivo é a quantidade de substâncias dissolvidas do mosto, que deu origem à cerveja. Entretanto, o único trabalho analisado que consta a análise de extrato primitivo e aparente foi destes autores. Nenhum artigo pesquisado trouxe resultados de extratos reais, demonstrando a falta de informações quanto a esse quesito. O BJCP (2018) estabelece parâmetros de extrato primitivo para a CS de 1,039 a 1,048 g.cm⁻³ e para extrato aparente de 1,002 a 1,008 g.cm⁻³. Na análise feita por Sales e Souza (2021) com CS com adição de araçá-boi, encontrou-se um valor de extrato primitivo de 1,046 g.cm⁻³, estando dentro dos parâmetros estabelecidos pela BJCP, porém para o extrato aparente obteve-se um valor de 1,009 g.cm⁻³, 0,001 g.cm⁻³ acima do estabelecido.

A capacidade antioxidante de uma substância consiste na diminuição ou inibição da oxidação do substrato, mesmo que em baixa concentração comparada à do substrato, que podem ser encontrados como compostos fenólicos (RICE-EVANS, *et al.*, 1997). Neste trabalho foi encontrado dois artigos que fizeram a análise da capacidade oxidante da cerveja ao serem adicionadas frutas. Nas análises feitas por Hollas e Geremias (2020) com CS com adição de *blueberry* foi constatado uma significativa elevação da concentração dos compostos fenólicos em comparação à amostra sem adição da fruta, portanto a adição de *blueberry* na cerveja conseguiu aumentar a capacidade antioxidante do produto, porém o trabalho não apresentou valores quantitativos para esta análise. Já no trabalho de Sorbo (2017) foi analisado a capacidade antioxidante da adição de polpa de maracujá em cerveja artesanal tipo *Pilsen*, na qual também gerou aumento considerável da concentração de compostos fenólicos e o consequente aumento da capacidade antioxidante da bebida, o

valor da cerveja controle encontrado para capacidade antioxidante e compostos fenólicos foram de aproximadamente 17,04 EAG mL⁻¹ e 0,75 TEAC 100g⁻¹ respectivamente. Para a concentração de polpa de 100%, obteve-se um valor de 23,19 EAG mL⁻¹ para a capacidade antioxidante e 1,14 TEAC 100g⁻¹ para os compostos fenólicos, na concentração de 50% de polpa (50% polpa e 50% água), os valores para capacidade antioxidante e compostos fenólicos foram, respectivamente, de 20,81 EAG mL⁻¹ e 1,01 TEAC 100g⁻¹, enquanto que na concentração de 25% de polpa (25% polpa e 75% água), os valores encontrados foram de 19,22 EAG mL⁻¹ e 0,88 TEAC 100g⁻¹. Mostrando assim que a adição do maracujá promoveu o incremento da capacidade antioxidante da cerveja, devido ao aumento da concentração dos compostos fenólicos presentes na mesma.

3.2 Análise sensorial

A análise sensorial é dependente das respostas e sensações que são transmitidas pelas pessoas que a fazem, gerando informações para interpretar a aceitação do público perante ao produto (RODAS, *et al.*, 2008). A adição de frutas na produção de CS pode gerar um sabor adocicado, cítrico e aromas únicos devido aos compostos aromáticos das frutas, além de uma acidez láctica leve proporcionada pelas bactérias. Esses compostos aromáticos ao serem fermentados ao longo do processo de produção da cerveja criam um sabor final mais agradável, o que gera uma maior aceitação do público e mercado cervejeiro no Brasil. País o qual com seu clima tropical permite uma produção de uma variedade de frutas, faz com que a produção de cerveja com frutas seja favorável e de grande importância para sua qualidade sensorial (PINTO, *et al.*, 2015).

Maia e Belo (2017) realizaram a análise sensorial com escala hedônica de 9 pontos de diversas cervejas, sendo elas: cerveja com adição de caju, cerveja com adição de cereja, cerveja com adição de maracujá e cerveja frutada comercializada, que utiliza de insumos que dão notas de frutas no sabor e aroma à cerveja. Os autores questionaram os provadores voluntários os seguintes parâmetros: cor, sabor, aroma e impressão global. Para todos os parâmetros, as cervejas com adição de frutas tiveram resultados melhores comparadas à cerveja frutada comercial, em sua maioria apresentando notas entre 7 e 8 (“gostei regularmente” e “gostei moderadamente”), sendo a cerveja com adição de maracujá com a maior aceitação entre elas, que obteve notas médias acima de 8.

Fernandes (2019) analisou a aceitação e intenção de compra com escala hedônica de 9 pontos para cerveja artesanal com adição de água de coco e caldo de cana para os parâmetros coloração, aroma, sabor, textura e impressão global. Foi realizada a análise sensorial da cerveja com quatro combinações diferentes: cerveja com adição de 10% de caldo de cana e mais 10% de água de coco, cerveja com adição de 10% de caldo de cana, cerveja com adição de 10% de água de coco, e cerveja controle sem adição de caldo de cana ou água de coco. As amostras receberam notas entre 7 e 8, exceto as notas da cerveja controle para aroma, sabor e impressão global, que ficaram entre 6 e 7 (“gostei ligeiramente”

e “gostei regularmente”). Em comparação à cerveja controle, todas as combinações tiveram melhores resultados para os parâmetros, sendo a combinação de 10% de caldo de cana a mais aceita entre todas. Entretanto todas as amostras apresentaram baixas notas para a intenção de compra, estando as médias entre 3,60 e 4,14.

Sales e Souza (2021) submeteram a cerveja CS com adição de araçá-boi à análise sensorial, avaliando as características de aroma, gostos básicos, sabores da cerveja e retrogosto. Para a classificação de sabores da cerveja os avaliadores identificaram a intensidade de amargor, dulçor, equilíbrio, teor alcoólico e acidez da cerveja. Essa análise não utilizou a escala hedônica, porém comparou os resultados obtidos com a caracterização da CS segundo o BJCP (2018), tendo todos os parâmetros sensoriais atingidos pela cerveja elaborada.

Na análise sensorial com escala hedônica de 9 pontos realizada por Sorbo (2017) de cerveja *Pilsen* com adição de polpa de maracujá, foram questionados aos avaliadores os seguintes parâmetros: sabor, aroma, aparência e avaliação geral, para diferentes concentrações de polpa: 100% de polpa, 50% de polpa, 25% de polpa e a cerveja controle (sem adição de polpa). Os resultados obtidos indicaram que a cerveja controle recebeu notas maiores em comparação às obtidas com a adição de maracujá. Apesar das notas atribuídas às cervejas com adição da polpa serem menores em relação à cerveja controle, elas ainda demonstram que as diferentes concentrações foram aceitas pelos avaliadores, visto que a média ficou entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei regularmente).

4 | CONCLUSÃO

Os artigos encontrados nessa revisão tratam, tanto sobre cervejas ácidas e com adição de frutas, quanto sobre cerveja estilo *Catharina Sour*, porém apenas com adição de *blueberry*, pitaita e araçá-boi, não especificamente sobre adição de maracujá ou frutas vermelhas. Os novos estilos de cerveja necessitam de uma caracterização completa, todavia, como a CS é relativamente nova no mercado cervejeiro, as informações existentes não contemplam dados desde o processo produtivo até a caracterização completa do produto final. Portanto, sugerem-se pesquisas elaborando as melhores formulações deste estilo com o uso de diferentes frutas, por exemplo o maracujá ou frutas vermelhas, a fim de gerar dados científicos relacionados a esse estilo de cerveja.

REFERÊNCIAS

BJCP, Beer Judge Certification Program. Estilos de cerveja. X4. *Catharina Sour*. 24 de fevereiro de 2021.

CÓRDOVA, K.R.V.; GAMA, T.M.M.T.B.; WINTER, C.M.G.; NETO, G.K.; FREITAS, R.J.S.. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa Degener*) obtida por secagem. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, 23: 221-230, 2005.

DELIBERALLI, Camilo Camargo. Cervejas artesanais no Brasil : análise da comunicação integrada de marketing da cervejaria Bodebrown. Trabalho de graduação em Comunicação Social, UFP. 2015.

FERNANDES, Erik Flores. Produção e caracterização de cerveja artesanal com adição de água de coco e caldo de cana. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. Rio Pomba, 2019.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. Atlas. 2010.

HOLLAS, F., GEREMIAS, R. Caracterização físico – química e avaliação da atividade antioxidante de cerveja *Catharina Sour* com adição de blueberry. Circuito Regional de Pesquisa e Desenvolvimento, UNOESC, 2020.

HUBNER, D.S. Produção de cerveja estilo *Catharina Sour* com polpa de pitaiá (*Hylocereus polyrhizus*) e gengibre (*Zingiber officinale roscoe*). Universidade Federal de Santa Catarina, centro de ciências agrárias. Departamento de ciência e tecnologia de alimentos. Curso de graduação em ciência e tecnologia de alimentos. Florianópolis, 2019.

KASVI, PH na Produção da Cerveja Artesanal: Contribuições para o Processo Produtivo. 09 de Maio de 2022.

KOBORI CN, JORGE N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. Ciência e Agrotecnologia, 29: 1008 – 1014, 2005.

LAMOUNIER, M. L, SILVA, R.L, CARDOSO, M.R.V, MAGALHÃES, M.L. Refrigerante de frutas vermelhas: Desenvolvimento, Teste físico-químico, microbiológico e sensorial. Instituto Federal do triângulo mineiro Campus Uberaba. Junho de 2019.

MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; BENATO, E. A.; SILVA, C. A. R. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo (*Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Deg.*) destinado à industrialização. Ciência e Tecnologia de Alimentos. vol.20 n°3 Campinas Sept. /Dec. 2000.

MEIRELES, M. et al. The impact of chronic blackberry intake on the neuroinflammatory status of rats fed a standard or high-fat diet. The Journal of nutritional biochemistry. V. 26, n. 11, p.1166-1173, 2015.

MAIA, T.S.; BELO, R. F. C. Análises físico-químicas de cerveja artesanal elaborada com graviola e análise sensorial de cervejas com adição de frutas e frutadas comercializadas. FCV- Faculdade Ciência da Vida, 2017.

MELLO, L.S.S., SIQUEIRA, V.L. Estudo de cervejas ácidas. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia Química e de petróleo. Niterói, fevereiro de 2017.

MORAIS, F.A.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A. V. Influência da atmosfera modificada sob a vida útil póscolheita do mamão formosa". Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v.5, n.4, p.01-09, 2010.

MUXEL, A.A.A Química da Cor da Cerveja. Disponível em: http://amuxel.paginas.ufsc.br/files/2016/10/A-Qu%C3%ADmica-da-cor-da-cerveja_3.pdf. Acesso em: 19, maio de 2021.

PINTO, L. I. F. et al. Desenvolvimento de cerveja artesanal com acerola (*Malpighiaemarginata DC*) e abacaxi (*Ananascomosus L. Merrill*). Revista Verde (Pombal - PB -Brasil), VOL. 10., N° 4, p. 67-71, outubro, 2015.

PITA, J. S. L. Caracterização físico-química e nutricional as polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo. Itapetinga – BA: UESB, 2012. 80p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos).

RICE-EVANS, C.; MILLER, N. J.; PAGANGA, G. Structure Antioxidant Activity Relationships Of Flavonoids And Phenolic Acids. *Free Radical Biological Medicine*, v. 7, p. 933-956, 1997.

RODAS, M.A.B. et al. Análise Sensorial. In: INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: ANVISA, Cap.6, p.279-320, 2008.

SALES, L.S., SOUZA, P.G. Produção de cerveja do estilo *Catharina Sour* com araçá-boi (*Eugenia Stipitata Mcvaugh*). *Brazilian Journal of Development*, janeiro de 2021.

SORBO, A.C.A.C. Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo pilsen suplementada com polpa de maracujá. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2017.

ZERAIK, M.L.; LIRA, T.O.; VIEIRA, A.E.; YARIWAKE, J.H. Comparação da capacidade antioxidante do suco de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa Degener*), da garapa (*Saccharum officinarum L.*) e do chãmate (*Ilex paraguariensis*). Resumos da 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Águas de Lindóia, Brasil, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

ABB 117, 118, 120

Aguapé 77, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 87

Alumina 18, 19, 20, 21, 23, 24

Aprendizagem baseada em problemas 105, 107, 111, 112, 114, 120, 145, 146, 148

B

Barita 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16

C

CA6 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Câncer de cabeça e pescoço 156, 158, 159, 161, 163, 165

Cervejas ácidas 67, 70, 71, 74, 75

Cervejas frutadas 67

Compósito 18, 19, 20, 24

Controladores lógicos programáveis 145, 146, 147, 148

D

Dano 1, 4, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 19

E

Efluentes 7, 8, 12, 13, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 86

Engenharia de Produção 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 124, 185, 197

Estradas de terra 88, 89, 90, 91, 103

I

Incrustação mineral 1, 3, 7, 13

L

LEGO 117, 122, 123

M

Macadame seco 88, 89, 91, 92, 98, 99, 103, 104

Melhoramento de vias 88, 95, 97, 98, 102, 103

Metodologias ativas 117, 118, 119, 120, 125, 174

Metodologias de ensino e aprendizagem 105, 112, 114

Modelagem de sistemas a eventos discretos 145, 146

O

Osteorradiocrose 156, 158, 160

P

Parâmetros físico-químicos 67, 69

R

Radioterapia de intensidade modulada 156, 158

Reservatório de petróleo 1

S

Saneamento 77, 78, 79, 86, 87, 170, 171

Sistemas a eventos discretos 145, 146, 147, 148

T

Teoria de controle supervisorio 145, 147, 148, 150

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHARIAS:

Pesquisa, desenvolvimento
e inovação

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação