

URGEL DE ALMEIDA LIMA

**USO DE  
MADEIRA  
EXÓTICA NA  
CONFECÇÃO  
DE TONEIS**



**Fealq**

URGEL DE ALMEIDA LIMA

# USO DE MADEIRA EXÓTICA NA CONFECÇÃO DE TONEIS



Piracicaba-SP • 2024

# FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS LUIZ DE QUEIROZ - FEALQ

Avenida Centenário, 1080 – São Dimas

13.416-000 | Piracicaba-SP | Brasil

Fone: 19 3417 6600

livros@fealq.com.br

www.fealq.org.br

1ª edição digital dezembro de 2024

CAPA E DIAGRAMAÇÃO

Victor Benatti (@vbenatti)

APOIO EDITORIAL

Sônia Piacentini

## Catálogo na Publicação DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

---

Lima, Urgel de Almeida

Madeira exótica na confecção de tonéis [recurso eletrônico] / Urgel de Almeida Lima.- -

Piracicaba : FEALQ, 2024

24 p. : il.

ISBN: 978-65-89722-69-4

1. Aguardente 2. Armazenamento 3. Cana-de-açúcar 4. Envelhecimento 5. Eucalipto  
6. Madeiras exóticas 7. Tonéis I. Título

CDD 663.53

---

Elaborada por Maria Angela de Toledo Leme - CRB-8/3359

Nenhuma parte desta obra poderá ser traduzida,  
reproduzida, armazenada ou transmitida por meio eletrônico, mecânico,  
de fotocópia, de gravação e outros meios sem autorização da  
Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ.

# DESAFIOS E TENDÊNCIAS NA PRODUÇÃO DE AGUARDENTE

**Data:** 08 de outubro de 2024

**Local:** Anfiteatro Professor Urgel de Almeida Lima (Jumbão) - Esalq/USP

**Coordenação:** Prof. Dr. Severino Matias de Alencar

**Realização:** Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Esalq/USP

## PROGRAMAÇÃO:

### 08h00 **Recepção dos convidados**

Exposição de painéis sobre pesquisas com o uso da vinhaça  
Apresentação de vídeo histórico sobre produção artesanal de aguardente

### 08h30 **Cerimônia de Abertura**

Homenagem Fealq ao Prof. Dr. Urgel de Almeida Lima

### 09h00 **Palestras**

*Desafios e Soluções na atual produção de aguardente no Brasil*  
Prof. Dr. Urgel de Almeida Lima

*Características anatômicas da madeira de eucalipto e a fabricação de tonéis*  
Prof. Dr. Mário Tommasiello Filho – Esalq/USP

*Armazenamento e envelhecimento de cachaça em barris de madeira não convencionais*

Profa. Dra. Sandra Helena da Cruz – Esalq/USP

*Engenharia do tonel de eucalipto*

Prof. Dr. José Nivaldo Garcia – Esalq/USP

11h20 **Painel de discussão com os palestrantes**

11h50 **Encerramento**

O conteúdo desta cartilha é parte integrante do evento  
*“Desafios e Tendências na Produção de Aguardente”*.

O evento e a presente cartilha tiveram o apoio da  
Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (Fealq)  
por intermédio do seu Programa de Apoios,  
na categoria “Interesse da Comunidade”.

# SUMÁRIO

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Apresentação .....                       | 7  |
| <i>Capítulo 1</i>                        |    |
| Aguardente é um importante assunto ..... | 8  |
| <i>Capítulo 2</i>                        |    |
| Armazenamento de bebidas alcoólicas..... | 11 |
| <i>Capítulo 3</i>                        |    |
| Armazenamento em madeira .....           | 14 |
| <i>Capítulo 4</i>                        |    |
| Aguardente em tanques de aço.....        | 17 |
| <i>Capítulo 5</i>                        |    |
| Madeiras nativas e exóticas.....         | 19 |
| <i>Capítulo 6</i>                        |    |
| Eucalipto, experiência inovadora.....    | 21 |
| Sobre o Autor .....                      | 23 |

# APRESENTAÇÃO

Esta pequena obra formada por seis capítulos foi escrita com a deliberada intenção do autor de expressar sua particular preocupação com o armazenamento e envelhecimento da aguardente de cana-de-açúcar.

Ao que se sabe, esta pentassecular bebida alcoólica típica brasileira vem sendo armazenada em recipientes de madeiras nativas, e estas estão a faltar para a indústria.

Nestes curtos textos – para leitura rápida e compreensão não aprofundada do assunto – o autor procura oferecer conhecimento geral sobre a importância do armazenamento da aguardente em madeira e da busca de madeiras alternativas às nativas tradicionais.

# AGUARDENTE É UM IMPORTANTE ASSUNTO

A preocupação do autor com madeiras exóticas decorre de sua atenção de algumas décadas para o crescimento do uso de tanques de aço carbono para armazenamento de aguardente.

O armazenamento em recipientes de madeira enriquece a qualidade da aguardente porque a estrutura vegetal permite reações bioquímicas complementares na bebida. A reserva feita em tanques de aço não oferece a mesma reação.

A respeito desse assunto, vêm-me vivos e claros os ensinamentos de horas e horas de aula, reuniões técnicas e práticas, além das centenas de horas diurnas e noturnas de chão de fábrica em engenhos e destilarias de todos os tipos. Foram horas em engenhos de uma moenda assentada sobre chão batido até modernas destilarias contínuas.

Entrei no mundo da aguardente pela técnica e pela Ciência. Aprendi muito e venho contando algumas experiências, na expectativa de que em algum momento venham a ser úteis. Sabe-se como é difícil transmitir experiência pessoal.

A partir de meados do Século XX, a indústria e a comercialização da aguardente foram tomadas por impulso desenvolvimentista sem precedente, sobretudo no Sudeste. A produção atingiu volumes crescentes, para o que muito contribuiu o aumento da população.

Paralelamente, as instituições de pesquisa existentes aumentaram seus quadros técnicos e criaram novos grupos de pesquisa em vários domínios, como microbiologia da fermentação alcoólica, tecnologia das operações, destilação, tecnologia da cana e outras.

As empresas que tem como uma de suas atividades a aquisição de aguardente de produtores independentes, criou a técnica de homogeneização de grandes volumes uniformes da bebida e seu engarrafamento com características equalizadas. Esse sistema, quando ainda executado com armazenamento em recipientes de madeira não afetava negativamente a qualidade do destilado. Todavia, a indústria continuou a produzir e a crescer, coincidindo com o início da carência de espécies nativas tradicionalmente usadas para tanoaria.

A carência de madeiras nativas fez nascer uma medida oficial protetiva contra desmatamento e extinção das espécies nativas. O impedimento natural do corte das espécies e a falta de reposição, sem replantio e pelo crescimento muito lento de novas mudas até dimensões industrializáveis, causou a carência.

Não é absurdo estimar em séculos o tempo de duração da crise de madeiras nativas, pelo fato de não serem divulgados programas de replantio e devido ao crescimento muito lento das espécies adequadas. Outras providências devem ser investigadas. O estudo de espécies alternativas é uma proposta útil. Demorada e longa, buscará manter as qualidades sensoriais semelhantes às tradicionais da bebida original multissecular do País.

A indústria não podia parar, interromper o consumo e o aumento da produção industrial. Era preciso encontrar uma solução e os industriais a encontraram no armazenamento em tanques de aço,

ainda que com alteração das características sensoriais tradicionais, como se verá.

Na qualidade de pesquisador experiente e estudioso da tecnologia da fabricação de aguardente por muitas décadas, vejo-me compelido a aceitar o armazenamento em tanques de aço, como método industrial obrigatório, sem competidor. É válido para destilarias de grande volume de produção, ou empresa de comercialização dotada de eficientes artifícios de homogeneização e simulação de melhoria das qualidades sensoriais.

Afirmo aceitar o armazenamento industrial, mas guardei respeitosa divergência, mormente agora, quando investigação recente, apoiada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), abre horizontes para tanoaria de espécies exóticas exploráveis em cultivos alternativos racionais renováveis.

# ARMAZENAMENTO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS

As bebidas alcoólicas há séculos vêm sendo armazenadas em recipientes de madeira. No Hemisfério Norte, o usual é construí-los de madeira de espécies de carvalhos.

No Brasil, em que a aguardente começou a ser fabricada bem cedo (não foi encontrado registro da data de início), logo foi encontrada a tanoaria para fazer recipientes com madeiras de espécies nativas das cercanias dos engenhos de cada região do país. Para a época foi boa solução que, a meu ver, criaria entraves futuros.

O álcool é considerado droga lícita, muito apreciada e largamente consumida. Ele é obtido de muitas fontes vegetais classificadas como carboidratos. Eles são constituídos pela combinação de átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, formando materiais sacarinos, amiláceos e celulósicos. Em essência os carboidratos derivam da menor molécula, formada pela combinação de seis átomos de carbono, doze de hidrogênio para formar a glicose, o açúcar mais simples e sólido. A ligação bioquímica de duas moléculas de glicose forma a sacarose, o açúcar de cana ou de beterraba, temido pelos acometidos por diabetes.

O *cognac* e os vinhos são obtidos após a fermentação da glicose de uvas e a aguardente depois da fermentação da sacarose do caldo de cana-de-açúcar. As cervejas e uísques são obtidos após a fermentação do material açucarado obtido pela hidrólise do amido.

Tratarei apenas do armazenamento da aguardente. Até meados do Século XX, a bebida destilada era obtida por destilação descontínua em alambique simples. Em rápida evolução foram construídos os alambiques múltiplos de grande capacidade de carga e eficiência. Graças ao desenvolvimento da indústria do etanol, as colunas contínuas passaram a equipar a fabricação de aguardente.

Esta, ao emergir dos aparelhos de destilação não apresenta boas características sensoriais; piores se obtida por operação descontínua. O aroma é em geral fortemente alcoólico e desagradável por causa da presença de produtos formados durante a fermentação do caldo de cana. Boa correção do caldo e bons cuidados com a fermentação contribuem para boas características conjuntas. Quanto ao sabor, o recém-destilado é seco, ardente e picante. O armazenamento em recipientes de madeira equilibra as características organolépticas tendo o tempo como fator coadjuvante.

Não se sabe exatamente a data de produção da primeira aguardente. A única informação é de que em 1516 havia exportação de açúcar para Lisboa a partir da ilha de Itamaracá, o que nos permite imaginar que ali se fazia aguardente. Afinal, açúcar, cana e destilado são muito próximos.

Dali, a aguardente se difundiu para todo o País ao longo do tempo e de forma natural o destilado passou a ser armazenado em recipientes de madeira de árvores nativas das áreas de produção.

Julgava-se que a profusão de espécies nativas era inesgotável, mas um dia veio a carência e a busca para sua solução. A indústria não pode parar nem interromper o consumo crescente. Então, passou-se a usar madeiras alternativas como por exemplo jaqueiras e jenipapeiros.

No armazenamento multissecular, a tradição é armazenar aguardente em recipientes de madeira nativa do Brasil. A bebida é produzida em todos os Estados e a profusão de espécies arbóreas adequadas para tanoaria que se julgava inesgotável deu lugar a carência.

Esse fato incentiva a busca por alternativas para o armazenamento adequado.

## ARMAZENAMENTO EM MADEIRA

A aguardente produzida deve ser armazenada antes de ser liberada ao consumo. Logo após a destilação, a bebida está acompanhada de substâncias de más características sensoriais com graus de volatilidade variáveis. Constituem o que vários autores designam de maus gostos ou bons gostos, que são formados durante a fermentação dos mostos ou da destilação dos vinhos. Devem ser neutralizados, ou incrementados durante o armazenamento. Alguns podem ser eliminados por métodos físicos e outros dependem de reações químicas ou bioquímicas entre os componentes do destilado. Demandam tempo e armazenamento em recipientes de madeira. Como já foi dito, o tempo de repouso tem influência, tanto quanto a boa qualidade da aguardente a armazenar.

As espécies nativas comumente usadas para tanoaria de vasilhame para armazenar aguardente apresentam propriedades bem diferentes, que permitem formar painéis diversos. Umas favorecem a formação de extratos fortemente coloridos, outros pálidos, mas com aroma, cor e sabor típicos e característicos de fácil identificação. Por um ponto de vista pode ser interessante para tipificação regional,

mas, por outro, pode ser um complicador se o objetivo for criar um tipo regional muito amplo, de caráter nacional, por exemplo.

Armazenamento e envelhecimento de aguardente de cana não são a mesma coisa, mas estão ligados um ao outro. Não há definição específica e precisa para cada uma das expressões.

Armazenamento é a contenção de algo para fazer reserva e usar posteriormente. Com relação à aguardente, é um período entre a destilação e a distribuição aos consumidores. Ele contribui para a estabilização da bebida e a eliminação das más características organolépticas do destilado recente. A aguardente que deixa o aparelho de destilação, qualquer que ele seja, apresenta sabor picante, áspero, ardente e seco. O odor é normalmente penetrante, nem sempre agradável e varia de fortemente alcoólico a uma mistura de etanol, compostos secundários e outros que se formam durante a fermentação do caldo da cana e sua destilação depois de fermentado. No linguajar das destilarias, o caldo fermentado é comumente conhecido como vinho.

Armazenamento da aguardente é a coleta e retenção do destilado obtido de um vinho de caldo de cana-de-açúcar em alambiques ou em aparelhos de destilação contínua. A obtenção em alambique consiste em destilar uma carga do vinho, depois outra e outra e seu recolhimento em um depósito. A sobreposição das cargas causa agitação e mistura; agita e contribui para diminuir e/ou eliminar algumas das más características do destilado recente. Isso ocorre também com o corrimento contínuo de destilado das colunas de destilação.

O armazenamento em recipientes de madeira melhora as características de qualidades do destilado recente, mesmo com pouco tempo de residência.

O contato do destilado (líquido alcoólico concentrado) com a madeira, causa a extração, ou a dissolução parcial de componentes da madeira, e forma um licor de composição estável que lentamente se difunde pelo volume do líquido armazenado. Diz-se de composição

estável porque se não o for, em armazenamento muito prolongado, corrigida a evaporação, a madeira pode se esgotar de seus componentes e perder suas características de bom transmissor de boas qualidades sensoriais.

É possível encontrar um tonel usado há 50 anos, mas não foi encontrado registro de análises de aguardente nesse período.

## AGUARDENTE EM TANQUES DE AÇO

Nos anos 1950 não havia crise de madeira, mas foi executada uma experiência de armazenar destilado de cana em tanque de aço. O primeiro experimento que eu tive notícia foi quando o Prof. Jayme Rocha de Almeida montou uma destilaria piloto no Instituto Zimotécnico (Esalq/USP), em 1954. A destilaria foi prevista para desenvolver atividades de laboratório de provas de maquinaria pertinente, laboratório de testes de fermentação e destilação, que foi equipada com um tonel de madeira de cinco mil litros de capacidade e outro de aço carbono, de mesmo volume.

O primeiro projeto era comparar o efeito do material de construção do recipiente sobre as características do destilado ao fim de uma safra até o começo de outra. O resultado esperado era duvidoso, talvez sem sentido para a ocasião, em que havia farta disponibilidade de madeira nativa para tanoaria. Era um projeto inédito, mas seus resultados não repercutiram. O experimento foi esquecido, seus resultados não satisfatórios, porém, são atualmente úteis em argumentos sobre o armazenamento de destilado em tanque de aço.

O armazenamento em tanques de aço está adotado sem perspectiva de volta. Contudo, continuam as investigações sobre madeiras alternativas com possibilidade de êxito e com muitos anos de estudos para vencer tradicionalidades e implantar ideias inovadoras para novos séculos na multissecular indústria.

Os pesquisadores são persistentes porque acreditam que o armazenamento de bebidas alcoólicas destiladas em madeira ainda é o melhor a ser feito sob o ponto de vista sensorial. Refiro-me às madeiras de árvores exóticas originárias do Hemisfério Austral, plenamente adaptadas ao Brasil. Há possibilidade de pleno sucesso.

No final do Século XX mostrou-se o início da crise de madeiras adequadas para a construção de tonéis para armazenar aguardente. O armazenamento altera a cor, o aroma e o sabor, de acordo com o tempo de residência, espécie da madeira e tamanho do recipiente. Ele afeta o peso específico e os teores de álcool, extrato, ésteres, acidez, álcoois superiores, aldeídos, furfurool e o coeficiente de impurezas. A permeabilidade da madeira permite trocas gasosas que favorecem reações químicas entre os componentes do destilado e sua qualidade.

Cada espécie vegetal imprime suas particularidades sensoriais ao destilado. Esses fenômenos, que são fundamentais para a boa qualidade da bebida, não ocorrem em destilado armazenado em tanques de aço carbono.

As madeiras possuem estrutura e porosidade que favorecem a evaporação e trocas gasosas, que estimulam reações favoráveis à melhoria da qualidade.

A aguardente em recipiente hermético não se modifica. Um tanque de aço trabalha como um, e, para se obter bebida razoável, é preciso a ajuda de artifícios físicos e químicos para simular os fenômenos naturais que presidem a um armazenamento natural. Arejamento, adição de adoçantes, extrato de madeira são alguns exemplos disso.

## MADEIRAS NATIVAS E EXÓTICAS

Quando se produz bebida alcoólica, seu armazenamento é uma fase importante para o rendimento industrial e para a qualidade da bebida. Para o rendimento, pela contenção do produto, que facilita a contabilização, e, para a qualidade, oferecendo as condições para as modificações benéficas à bebida.

No início da fabricação da aguardente há cinco séculos, não havia disponibilidade de carvalhos no Hemisfério Sul porque seu habitat é o Hemisfério Norte. No entanto, a nova Colônia Portuguesa possuía farta disponibilidade de espécies arbóreas por todo o território, com características peculiares a cada espécie, como cor do extrato e características gustativas. Essas são as espécies nativas, naturais do País, ou melhor, da região da bebida. Durante séculos foram a tônica da tanoaria até começarem a faltar. Mas, por muitos anos, foram a garantia de qualidade.

Em minha opinião, essa diversidade foi um estorvo no início das atividades com vistas à exportação da bebida típica. Jatobá, ipês, bálsamo (cabreúva), freijó, massaranduba, pau-amarelo, são alguns exemplos dentro da grande lista de madeiras nativas usadas para

confeção de tonéis. Elas sustentaram a indústria até os finais do Século XX, quando foram cedendo espaço aos tanques de aço.

Pesquisadores se puseram em alerta e procuraram respostas. São animadoras, não definitivas e carecem de muitos estudos para garantir os conhecimentos sobre as atuais nativas conhecidas pela prática de acerto e erro. Estudos recentes apontam horizontes positivos para as espécies exóticas do gênero *Eucaliptus*.

Os resultados ainda são recentes e já encontram correntes negacionistas: “mas, não são brasileiras”.

A isso respondo que é como se fossem autóctones, dado seus muitos anos de aclimação e cultivo por todo o País. Além disso, são oriundas do Hemisfério Sul e suas madeiras adequadas para armazenamento e envelhecimento de bebida destilada. É o que importa para a indústria.

Em 1500 a área do descobrimento do Brasil era rica em florestas de pau-brasil, fonte importante de receita da Coroa, enquanto era florescente o negócio de corantes da árvore. Com seu fim, a Colônia teria iniciado a fabricação de açúcar. Há divergência. Notícia da Internet informou que a Ilha de Itamaracá explorava açúcar para Lisboa em 1516 e Portugal possuía engenhos na costa leste da África e exportava para a Corte, dos Açores e da Ilha da Madeira nos anos 1400.

Há desenhos e figuras mostrando a fabricação do açúcar, mas não de pinga. No entanto, os colonos a produziam e armazenavam em recipientes confeccionados com madeira do local, nativas, portanto. A continuidade da prática um dia levaria à sua carência e a deflagrar o interesse de pesquisadores por encontrar alternativa. A opção foi estudar possibilidades entre espécies do gênero *Eucaliptus*, aclimatadas ao Brasil. Os resultados se mostraram promissores.

## **EUCALIPTO, EXPERIÊNCIA INOVADORA**

Não é raro que os resultados de pesquisas científicas conduzidas em universidades passem despercebidas, fora do local onde foram desenvolvidas. Um caso desses ocorreu na Esalq/USP há uma década e corre o risco de ser ignorado. O assunto toca muito de perto minha formação profissional e, assim, decidi redigir esse artigo sobre uso de madeira de eucaliptos para armazenar aguardente de cana, como alternativa às tradicionais madeiras nativas brasileiras, tais como amburana, cabreúva (bálsamo), pau-amarelo, jequitibás, ipês e dezenas de outras que vicejavam pelo país e estão atualmente em carência.

Para entender meu anseio pela divulgação dos resultados da pesquisa com o gênero *Eucalyptus*, esclareço a origem da investigação. A engenheira agrônoma maranhense Ellen Karine Diniz Viégas veio a Piracicaba para cumprir seu programa de Pós-graduação em Tecnologia no Departamento de Agroindústria da Esalq sob a orientação da Professora Doutora Sandra Helena da Cruz. Após terminar o curso de Mestrado decidiu prosseguir os estudos visando o Doutorado. Na ocasião aceitou a sugestão de estudar a possibilidade do eucalipto para armazenamento de aguardente. De imediato o tema conqui-

tou-lhe irrestrita e inestimável colaboração técnica e científica do Departamento de Ciências Florestais da Esalq na pessoa dos professores José Nivaldo Garcia e Mário Tommasiello Filho. Os resultados são promissores, e os estudos devem ser continuados ao longo do tempo a partir de indagações que jamais teriam sentido fazer com a continuidade do uso de madeiras nativas.

Há um componente econômico a considerar e a melhor pergunta seria: "Qual é o momento econômico para adquirir madeira de eucalipto para fazer tonéis de 40, 50, 90, 120 e 374 metros cúbicos de capacidade?" Irrespondível, se feito com respeito a madeiras nativas, mas ela existe.

Este trabalho visa prioritariamente divulgar alguns resultados conclusivos da tese de Viégas, que considero comprobatórios da viabilidade de madeiras de eucaliptos para armazenamento de aguardente de cana.

A pesquisadora teve à disposição 17 espécies, estudou 14 e selecionou 8 como ótimas para a finalidade. Viégas, que só trabalhou com madeiras de eucalipto, teceu considerações positivas e individualizadas sobre seu trabalho, como seguem. Oito espécies se destacaram na pesquisa de Viégas: *E. citriodora*, *E. macrocorys*, *E. pilularis*, *E. pyrocarpa*, *E. resinífera*, *E. saligna*, *E. tereticorns* e *E. phaeotricha*. Mas, a escolha dentre elas para confecção de barris requer também considerar fatores como o custo da madeira e a facilidade de obtenção.

As observações da autora são fundamentais para estabelecer um empreendimento, além da conservação da qualidade organoléptica intrínseca da bebida produzida sob cuidadosa orientação técnica.

Essa viabilidade foi comprovada. Falta continuidade de pesquisas a respeito. Esperamos que os industriais de aguardente também, um dia, se interessem por utilizar essa inovação tecnológica para o sucesso da indústria.

## SOBRE O AUTOR

Referência internacional em processos fermentativos de destilados, Urgel de Almeida Lima é engenheiro agrônomo graduado pela Universidade de São Paulo (USP) em 1951. Na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq/USP) lecionou no período de 1952 a 1987, ocupando cargos como o de Chefe do Departamento de Tecnologia e o de Vice-diretor. Professor Titular pela USP, se especializou em Tecnologia do Álcool na *Écoles Nationale des Industries Agricoles et Alimentaires*, na França, e em Fermentação Industrial no *Departamento de Fermentaciones Industrialies* do Patronato Juan de la Cierva, na Espanha.

Coordenou o curso de Agronomia na, hoje, Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp Botucatu, atuando ainda como professor de Tecnologia de Fermentações na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, entre 1971-2000. Lecionou ainda na Escola de Engenharia do Centro Universitário Mauá, de 1991 até 2002. Durante todo o seu período profissional atuou como consultor técnico-científico nacional e internacional em questões ligadas aos processos de fermentação alcoólica.

É membro fundador da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), onde presidiu por dois mandatos o Conselho

Curador, ocupando ainda o cargo de diretor em duas ocasiões: 1997/2000 e 2001/2003. Pela Editora FEALQ lançou diversas obras, entre as quais: *Aguardente – Fabricação em Pequenas Destilarias* (1999), *Agroindustrialização de Frutas* (3ª edição – 2018), *Engenheiros Agrônomos e Alimentos: Reflexões sobre uma Profissão Permanentemente Atual* (2021) e *Aguardente de Cana-de-açúcar* (2023), que foi semifinalista do Prêmio Jabuti Acadêmico 2024 na categoria Ciência de Alimentos e Nutrição.



**ISBN: 978-65-89722-69-4**