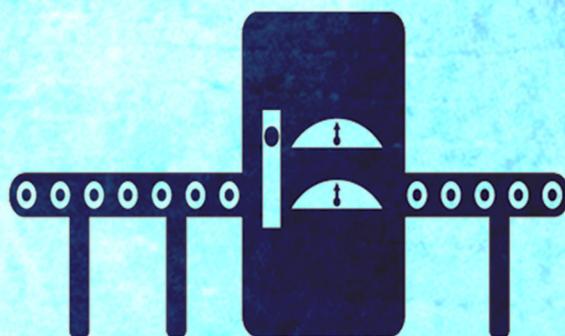
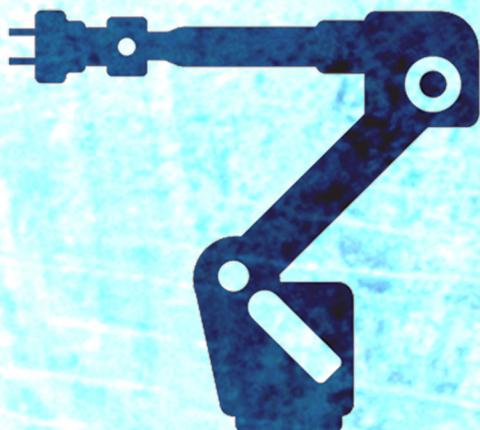


Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)



Engenharia de Produção: What's Your Plan? 2



 **Atena**
Editora

Ano 2019

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Engenharia de Produção:
What's Your Plan? 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharia de produção: what's your plan? 2 [recurso eletrônico] /
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:
What's Your Plan?; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-254-8

DOI 10.22533/at.ed.548191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Indústria –
Administração. 3. Logística. I. Machado, Marcos William Kaspchak.
II. Série.

CDD 620.0072

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O segundo volume, com 37 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de gestão da produção, desenvolvimento de produtos, gestão de suprimentos e logística, além de estudos direcionados à aplicação dos conceitos da Indústria 4.0.

A área temática de gestão da produção e processos aponta estudos relacionados a gestão da demanda, dimensionamento da capacidade produtiva e aplicação de ferramentas de otimização de processos, como o *lean production* e técnicas de modelagem, além de estudos relacionados ao desenvolvimento de novos produtos.

Na segunda parte da obra, são apresentados estudos sobre a aplicação da gestão da cadeia de suprimentos, desde os processos de dimensionamento logístico, gestão de estoque até soluções emergentes provenientes da indústria 4.0 para otimização dos recursos fabris.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA PARA VENDAS EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS	
Loreine Gabriele Martins da Silva Oliveira João Batista Sarmento dos Santos Neto Giovanna Casamassa Tiago Quinteiri Diego Rorato Fogaça Francisco Bayardo Mayorquim Horta Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.5481912041	
CAPÍTULO 2	15
ENGENHARIA DE MÉTODOS: ESTUDO DOS TEMPOS E MOVIMENTOS NA MELHORIA DA PREPARAÇÃO DE FOOD TRUCK NA CIDADE DE REDENÇÃO – PA	
Nayane dos Santos de Santana Ítalo Lopes da Silva Adilson Sousa Miranda Aline Oliveira Ferreira Nayara Cristina Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.5481912042	
CAPÍTULO 3	28
UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA PANIFICADORA EM UM DISTRITO DO MUNICÍPIO DE SERTÂNIA/PE: UM ESTUDO DE CASO	
Marcos Vinicius Leite da Silva Fabiano Gonçalves dos Santos Pedro Vinicius dos Santos Silva Lucena Caio Anderson Cavalcante da Silva Felipe Alves Mendes da Silva Samuel Hesli de Almeida Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.5481912043	
CAPÍTULO 4	39
O USO DE PRÁTICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA	
Paulo Ellery Alves de Oliveira William Pinheiro Silva Hellany Cybelle Araujo de Lima Arthur Arcelino de Brito Rafael de Azevedo Palhares Mariana Simião Brasil de Oliveira Felipe Barros Dantas Nathaly Silva de Santana Pedro Osvaldo Alencar Regis Eliari Rodrigues Silva Railma Rochele Medeiros da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5481912044	

CAPÍTULO 5	55
DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA NO PROCESSO DE MONTAGEM DE BOBINAS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FIOS E CABOS	
Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento Aianna Rios Magalhães Veras e Silva Francimara Carvalho da Silva Danyella Gessyca Reinaldo Batista Priscila Helena Antunes Ferreira Popineau João Isaque Fortes Machado Leandra Silvestre da Silva Lima Paulo Ricardo Fernandes de Lima Pedro Filipe Da Conceição Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.5481912045	
CAPÍTULO 6	68
AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE TEMPERATURA EM UMA UNIDADE DE FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE CIMENTO DA REGIÃO CENTRO-SUL DE MATO GROSSO	
Eduardo José Oenning Soares Elmo da Silva Neves Alexandre Gonçalves Porto Alexandre Volkman Ultramar Francisco Lledo dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5481912046	
CAPÍTULO 7	81
UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA MUNDIAL SOBRE OHSAS 18001 PUBLICADA EM PERIÓDICOS INDEXADOS PELA SCOPUS E WEB OF SCIENCE	
Thales Botelho de Sousa Gustavo Ribeiro da Conceição Franklin Santos Loiola Larissa Roberta Jorge França Wilson Juliano Lemes Sumida de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5481912047	
CAPÍTULO 8	93
PROPOSTA DE MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE PARA UMA LOJA DE ROUPAS	
Éder Wilian de Macedo Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.5481912048	
CAPÍTULO 9	105
MELHORIAS NO ARRANJO FÍSICO VISANDO O AUMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA MONTADORA DE VEÍCULOS	
Jeferson Jonas Cardoso Joanir Luís Kalnin	
DOI 10.22533/at.ed.5481912049	

CAPÍTULO 10 116

A APLICABILIDADE DE FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS DO LEAN MANUFACTURING - UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA TÊXTIL DE CUIABÁ – MT

Andrey Sartori
Bruna Vanessa de Souza
Claudinilson Alves Luczkiewicz
Ederson Fernandes de Souza
Esdras Warley de Jesus
Fabrício César de Moraes
Moisés Phillip Botelho
Rosana Sifuentes Machado
Rosicley Nicolao de Siqueira
Rubens de Oliveira
William Jim Souza da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.54819120410

CAPÍTULO 11 132

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SISTEMA CONSTRUTIVO WOOD FRAME E A ALVENARIA CONVENCIONAL PARA UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NA CIDADE DE DOURADOS - MS

Cíntia da Silva Silvestre
Filipe Bittencourt Figueiredo

DOI 10.22533/at.ed.54819120411

CAPÍTULO 12 150

APLICAÇÃO DO DMAIC E TÉCNICA DE MODELAGEM PARA MELHORIA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE SAPATA

Taís Barros da Silva Soares
Camilla Campos Martins da Silva
Fredjoger Barbosa Mendes
Jarbas Dellazeri Pixiolini
Rodolfo Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.54819120412

CAPÍTULO 13 166

APLICAÇÃO DO *QUICK RESPONSE MANUFACTURING* (QRM) PARA A REDUÇÃO DO TEMPO DE MANUTENÇÕES PROGRAMADAS EM UMA SUBESTAÇÃO TRANSMISSORA DE ENERGIA ELÉTRICA

Jader Alves de Oliveira
Fernando José Gómez Paredes
Tatiana Kimura Kodama
Moacir Godinho Filho

DOI 10.22533/at.ed.54819120413

CAPÍTULO 14 180

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL: ESTUDO DE UMA MICROCERVEJARIA EM NOVA LIMA - MINAS GERAIS

João Marcelo Soares Bahia
Rafael Assunção Carvalho de Paula
Eduardo Romeiro Filho

DOI 10.22533/at.ed.54819120414

CAPÍTULO 15	192
EFEITO DA APLICAÇÃO DO OEE EM UMA INDÚSTRIA LÁCTEA GOIANA	
Darlan Marques da Silva	
Angélica de Souza Marra	
Jordania Louse Silva Alves	
DOI 10.22533/at.ed.54819120415	
CAPÍTULO 16	206
ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM UMA EMPRESA FABRICANTE DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS: UM ESTUDO DE CASO	
Bruno Henrique Phelipe	
Walther Azzolini Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.54819120416	
CAPÍTULO 17	218
AS ETAPAS CRÍTICAS PARA MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS INTERNOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO SERIADA	
Manoel Gonçalves Filho	
Clóvis Delboni	
Reinaldo Gomes da Silva	
Sílvio Roberto Ignácio Pires	
DOI 10.22533/at.ed.54819120417	
CAPÍTULO 18	235
PROPOSTA DE REDUÇÃO DE <i>LEAD TIME</i> NA LINHA DE PRODUTOS TERMOELÉTRICOS DE UMA PEQUENA EMPRESA FAMILIAR DO INTERIOR PAULISTA	
Fernanda Veríssimo Soulé	
Nayara Cristini Bessi	
Luana Bonome Message Costa	
Ana Beatriz Lopes Françoso	
Tatiana Kimura Kodama	
Luís Carlos de Marino Schiavon	
Moacir Godinho Filho	
DOI 10.22533/at.ed.54819120418	
CAPÍTULO 19	253
CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA: PERSPECTIVAS E OPORTUNIDADES A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE OPERACIONAL	
Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira	
Sergio Iaccarino	
Elidiane Suane Dias de Melo Amaro	
Daniela Didier Nunes Moser	
Eduardo de Moraes Xavier de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.54819120419	
CAPÍTULO 20	266
AVALIAÇÃO DE UMA MARCA DE REMOVEDOR DE ESMALTE A BASE DE ACETONA BASEADA EM QUATRO DIMENSÕES DO <i>BRAND EQUITY</i>	
Felipe Zenith Fonseca	
Flávia Gontijo Cunha	
Gabriela Santos Medeiros Madeira	
Valdilene Gonçalves Machado Silva	
DOI 10.22533/at.ed.54819120420	

CAPÍTULO 21 277

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DAS FERRAMENTAS REVESTIDAS COM PVD NA USINAGEM DO ALUMÍNIO 6351-T6

Rodrigo Santos Macedo
Marcio Alexandre Goncalves Machado
Vanessa Moraes Rocha de Munno
Ricardo Felix da Costa

DOI 10.22533/at.ed.54819120421

CAPÍTULO 22 291

MIX DO MARKETING EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE LATICÍNIOS

Rafael de Azevedo Palhares
Rogério da Fonsêca Cavalcante
Thyago de Melo Duarte Borges
Evaldo Soares de Azevedo Neto
Natalia Veloso caldas de Vasconcelos
Rodolfo de Azevedo Palhares

DOI 10.22533/at.ed.54819120422

CAPÍTULO 23 303

A RELAÇÃO ENTRE A GESTÃO DO CONHECIMENTO E A LOGÍSTICA: FATORES RELEVANTES E NOVAS PERSPECTIVAS COM BASE NA LOGÍSTICA 4.0

Davidson de Almeida Santos
Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas
Carlos Francisco Simões Gomes
Sheila da Silva Carvalho Santos
Marcius Hollanda Pereira da Rocha
Rosley Anholon

DOI 10.22533/at.ed.54819120423

CAPÍTULO 24 318

ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COM ESPECIFICIDADES DE TEMPERATURA E UMIDADE: UM ESTUDO DE CASO

Clayton Gerber Mangini
Claudio Melim Doná
Julio Cesar Aparecido da Cruz
Wagner Delmo Abreu Croce

DOI 10.22533/at.ed.54819120424

CAPÍTULO 25 331

ESTUDO DO PROCESSO PRODUTIVO E COMERCIAL DO QUEIJO MINAS ARTESANAL CANASTRA DE UMA FAZENDA EM MEDEIROS-MG

Rafael Izidoro Martins Neto
Humberto Elias Giannecchini Fernandes Rocha Souto
Bárbara Andrino Campos Silva
Marcelo Teotônio Nametala

DOI 10.22533/at.ed.54819120425

CAPÍTULO 26	346
GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM SERVIÇOS POR MEIO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES: CASO DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO GETÚLIO VARGAS	
Manoel Carlos de Oliveira Junior Sandro Breval Santiago Saariane Arruda Bastos	
DOI 10.22533/at.ed.54819120426	
CAPÍTULO 27	358
GESTÃO DE RISCOS DE RUPTURAS E ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS	
Márcio Gonçalves dos Santos Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara	
DOI 10.22533/at.ed.54819120427	
CAPÍTULO 28	373
SELEÇÃO DE MODAL DE TRANSPORTE ATRAVÉS DE UM MÉTODO DE APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO	
Myllena de Jesus Fróz da Silva Mônica Frank Marsaro Mirian Batista de Oliveira Bortoluzzi	
DOI 10.22533/at.ed.54819120428	
CAPÍTULO 29	385
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE PRESTADORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	
Isabella russo vanazzi Luís Filipe Azevedo de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.54819120429	
CAPÍTULO 30	398
PROPOSTA DE MELHORIA COM ENFOQUE NA GESTÃO DE ESTOQUE EM UM SUPERMERCADO	
Rafael de Azevedo Palhares Evaldo Soares de Azevedo Neto Samira Yusef Araujo de Falani Bezerra Camila Favoretto Laura Maria Rafael Dellano Jatobá Bezerra Tinoco Leila Araújo Falani Lílian Salgueiro Azevedo	
DOI 10.22533/at.ed.54819120430	
CAPÍTULO 31	410
DESAFIOS DA SUPPLY CHAIN 4.0	
Felipe de Campos Martins Alexandre Tadeu Simon Fernando Celso Campos Renan Stenico de Campos	
DOI 10.22533/at.ed.54819120431	

CAPÍTULO 32	423
CUSTOMCOLOR: UMA SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO CUSTOMIZADA APLICANDO OS CONCEITOS DA INDÚSTRIA 4.0	
Nicole Sales Libório	
Yrlanda de Oliveira dos Santos	
Jorge Luis Abadias Barbosa	
Vandermi João da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.54819120432	
CAPÍTULO 33	433
IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 SOBRE O FUTURO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	
Caio Zago Cuenca	
Caio Marcelo Lourenço	
Raquel Lazzarini dos Santos Françoso	
Fernando César Almada Santos	
DOI 10.22533/at.ed.54819120433	
CAPÍTULO 34	444
O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA 4.0 E SEU ALINHAMENTO COM OS PARADIGMAS ESTRATÉGICOS DE GESTÃO DA MANUFATURA	
Paulo Eduardo Pissardini	
José Benedito Sacomano	
DOI 10.22533/at.ed.54819120434	
CAPÍTULO 35	457
UM MODELO DE PROCESSOS DO PROJETO DE ADAPTAÇÃO EMPRESARIAL AO PARADIGMA DAS INDÚSTRIAS 4.0	
Thales Botelho de Sousa	
Fábio Müller Guerrini	
Carlos Eduardo Gurgel Paiola	
Márcio Henrique Ventureli	
DOI 10.22533/at.ed.54819120435	
CAPÍTULO 36	469
ESTIMANDO A RECIPROCIDADE DO MODAL DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO BRASILEIRO	
Ronan Silva Ferreira	
Priscila Caroline Albuquerque da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.54819120436	
CAPÍTULO 37	482
ESTUDO DE OPERAÇÃO DA COLETA SELETIVA NO BAIRRO URCA, RIO DE JANEIRO	
Frederico do Nascimento Barroso	
Marcelle Candido Cordeiro Lino Marujo	
Leonardo Mangia Rodrigues	
Lino Guimarães Marujo	
DOI 10.22533/at.ed.54819120437	
SOBRE O ORGANIZADOR	494

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL: ESTUDO DE UMA MICROCERVEJARIA EM NOVA LIMA - MINAS GERAIS

João Marcelo Soares Bahia

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Rafael Assunção Carvalho de Paula

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Eduardo Romeiro Filho

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

RESUMO: No Brasil, as cervejarias artesanais, com sabores e aromas personalizados, estão conquistando novos mercados e se difundindo pelo território nacional. Minas Gerais é um dos estados com maior concentração de cervejarias artesanais, grande parte delas instaladas em Nova Lima, cidade da região metropolitana de Belo Horizonte. Junto ao crescimento desse mercado, aumenta também a preocupação com os impactos ambientais causados pelos insumos utilizados e pelas saídas dessa produção artesanal, em especial considerando-se que a legislação local permite a produção de cerveja em áreas residenciais. A partir deste cenário, este artigo apresenta uma avaliação do ciclo de vida ACV realizada em um pequeno processo produtivo de cerveja artesanal em Nova Lima. Para fazer a avaliação dos impactos ambientais gerados utilizou-se, junto à metodologia de ACV, o software aberto OpenLCA. Foram considerados também, por meio de revisão de literatura, impactos relacionados a resíduos do sistema cuja inserção no software não

foi possível, tendo em vista sua ausência na base de dados, como o bagaço de malte, a purga e o trub. O processo de produção da microcervejaria artesanal foi avaliado quanto aos impactos ambientais decorrentes da produção de 1000 L de cerveja, considerada como unidade funcional. Como resultado das análises percebeu-se que os maiores efeitos no meio ambiente são decorrentes do malte, da levedura e, principalmente, da embalagem de vidro utilizada. Ademais, o estudo buscou alternativas, em literatura e no contato com a fábrica, para diminuição do impacto ambiental decorrente do processo de produção.

PALAVRAS-CHAVE: ACV, cerveja artesanal, Produtos Mineiros, Impacto ambiental, Reaproveitamento

1 | INTRODUÇÃO

Desde 1999, com a consolidação e fusão de grandes cervejarias no Brasil, o mercado desse produto alcançou números impressionantes, chegando a produção de 14 bilhões de litros em 2014. Essa alta produção e o posto de 3º maior mercado de cerveja no mundo, depois dos Estados Unidos e China, está apoiada na forte consolidação das grandes cervejarias, responsáveis por 98,6% da produção nacional da bebida em 2013. A

cadeia produtiva impulsionada pelo setor cervejeiro, que engloba desde o agronegócio ao pequeno varejo, mercado de embalagens, logística, maquinário e construção civil, é responsável por 1,6% do PIB e 14% da indústria de transformação nacional (CERVBRASIL, 2016; SEBRAE, 2015).

Contudo, não só de grandes empresas sobrevive o setor. As pequenas indústrias, microcervejarias, também contribuem para a produção e para o consumo da bebida. De acordo com a definição de Morado (2009, p. 264), as microcervejarias são aquelas que têm o seu produto voltado para uma demanda regional, atendendo quesitos tradicionais e com qualidade diferenciada, não trabalhando na alta escala industrial. Com um valor menor de produção e com produtos mais personalizados, essas empresas conseguiram atingir um novo mercado, não tão explorado pelas grandes indústrias. Os consumidores buscam maiores experiência no consumo, apreciando sabores e aromas característicos. Além disso, segundo Gadbem (2008), apud Matos (2011), houve um aumento do poder de consumo da classe C, que se permitiu comprar produtos de maior qualidade e, conseqüentemente, mais caros.

Tal crescimento do mercado para as microcervejarias, aumentou a participação desse subsetor no mercado nacional da bebida, saindo dos 8% em 2012 para 11% em 2014, segundo o Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja. De acordo com estudo realizado pelo Instituto da Cerveja Brasil (2016), entre 2014 e 2015 houve um crescimento de 17% no número de cervejarias artesanais, fechando 2015 com 372 empresas (a expectativa era encerrar 2017 com mais de 500).

No estado de Minas Gerais, existem 41 cervejarias artesanais e, dessas, 15 estão localizadas em Nova Lima (região metropolitana de Belo Horizonte, MG), segundo o Sindicato das Indústrias de Cerveja e Bebidas em Geral do Estado de Minas Gerais (SindBebidas), apud Noronha (2017). Números que aumentam quando se considera a grande quantidade no estado de “cervejarias ciganas”, marcas que terceirizam a produção de suas receitas, seja por ausência de uma estrutura tecnológica e territorial ou mesmo por estratégia financeira.

Destaca-se o estímulo dado pela Câmara Municipal de Nova Lima ao aprovar, em 2013, a lei nº 2292 que permite artesanato em áreas residenciais. Assim, não era mais necessário que o cervejeiro instalasse uma fábrica na área industrial da cidade para obter um alvará de funcionamento. Isso estimulou e atraiu diversos produtores para a região, assim como outros setores da cadeia produtiva movimentada pelas novas cervejarias.

Outro incentivo governamental é o fato de que a partir de 2018, as microcervejarias poderão optar pelo Simples Nacional, um regime tributário menos burocrático e mais adequado à realidade de micro e pequenas empresas. Isso para microcervejarias com faturamento de até 4,8 milhões de reais anuais. O fato é que, com esse incentivo, a tendência é que o número de microcervejarias continue crescendo no país e na região de Nova Lima, gerando diversos impactos de ordem econômica, social e ambiental. Especificamente em termos de impacto ambiental, é importante sua avaliação, tendo

em vista a progressiva concentração de empresas em áreas residenciais, conforme permitido pela legislação local.

Esta pesquisa consiste em uma ACV – Avaliação do Ciclo de Vida envolvendo uma microcervejaria artesanal localizada na cidade, buscando desenvolver estudos e analisar processos de fabricação das cervejas artesanais. A empresa pesquisada que apresenta potencial de crescimento no mercado de cervejas especiais, aproveitando-se das características regionais já apresentadas. Como exemplo, o expressivo número de microcervejarias estimula a presença de outros setores da cadeia produtiva da cerveja, o que diminui consideravelmente os custos logísticos e de estoque.

Visou-se coletar os dados de entrada e saídas das matérias primas envolvidas em cada processo e, assim, obter os impactos ambientais gerados, por meio da metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) associada à utilização do software OpenLCA. Com os resultados obtidos, procurou-se mapear os pontos críticos da análise ambiental e as possíveis soluções para diminuir os impactos, sendo algumas delas já implementadas pelas empresas do estudo de caso.

2 | REVISÃO DE LITERATURA:

A cerveja artesanal trata-se de uma bebida produzida com foco na variedade de cores, aromas e gostos, utilizando técnicas e receitas tradicionais de fabricação (PARANHOS, 2017). Dessa forma, utilizam-se ingredientes especiais selecionados e receitas customizadas, em grande parte oriundas de forma empírica. As empresas focadas nesse tipo de cerveja, muitas de origem familiar, se preocupam mais com a qualidade do produto do que com a quantidade produzida em si, buscando agregar valor a cada unidade.

Para revisão de literatura, foram levantadas ACV de cervejas em geral. Neste caso, Cordella et. al. (2007) definem cinco principais análises a serem feitas:

- Produção e aquisição de matérias primas e produtos auxiliares;
- Produção da cerveja;
- Envase do produto;
- Sistemas de transporte;
- Energia envolvida;
- Tratamento de descartes.

Lalonde et al (2013) trazem em seus estudos a comparação de três fases distintas entre 5 cervejarias: os insumos dos materiais para fabricação, as operações e o consumo da bebida. Nos resultados obtidos, é possível perceber os principais impactos ambientais pertencentes a cada etapa. Os insumos dos materiais são os principais contribuintes para ecotoxicidade, depleção de ozônio, uso de água, eutrofização, uso da terra e poluição atmosférica na maioria das cervejarias avaliadas. Já as operações

industriais são as grandes responsáveis pelas mudanças climáticas e acidificação, em três das cinco empresas avaliadas. Por último, o consumo da bebida está relacionado também à mudança climática, devido à alta liberação de CO².

Ao analisar a Avaliação do Ciclo de Vida da produção de cerveja na Grécia, Koroneos et. al. (2005), pôde-se ampliar os conhecimentos acerca dos resultados de ACVs de Cervejas. Para esse trabalho, a produção de garrafas, seguido da embalagem e da produção da cerveja em si, são os grandes responsáveis pelos impactos ambientais causados pelo produto.

3 | METODOLOGIA

Buscou-se conhecer, através de uma série de visitas técnicas, a dinâmica do processo produtivo para cada diferente receita produzida pela microcervejaria. Por se tratar de cerveja artesanal, é aceitável que os processos produtivos possuam pequenas diferenças entre uma receita e outra. Com base nas observações realizadas, optou-se por dirigir o presente estudo à produção da cerveja tipo Pilsen, visto que o volume produzido dessa cerveja é elevado em comparação com os demais tipos, há uma maior precisão em relação às quantidades de cada insumo utilizado e, além disso, a escolha facilita eventuais comparações com outros estudos sobre cervejas artesanais, visto que o tipo Pilsen é o mais popular no país.

Com um fluxograma de processo definido, reuniões foram realizadas para coletar os principais dados de entrada e saída de cada etapa do processo produtivo. Ou seja, os dados utilizados no presente estudo estão de acordo com as informações recebidas e observadas em cada reunião realizada. Por fim, foram utilizados os princípios da metodologia de ACV e aplicado o software livre OpenLCA para cálculo dos impactos gerados.

3.1 Ferramentas utilizadas e método de Avaliação do ciclo de vida

Para auxiliar na avaliação do ciclo de vida, esses dados foram inseridos no software OpenLCA versão 1.6.3. A escolha do software considerou o fato do mesmo ter código aberto e gratuito, o que garante maior transparência e acessibilidade no caso de eventuais reproduções do estudo. Além disso, o software permite a importação de diferentes tipos de bases de dados, essenciais para ACVs mais profundas em que se deseja considerar entradas muito específicas. Assim, para cada entrada específica do sistema analisado, procurou-se entre as bases de dados a mais se aproximasse das condições existentes no caso analisado. Além disso, para a avaliação dos impactos dessa análise do sistema, utilizou-se da metodologia *eco-indicator 99*.

3.1.1 Objetivo e escopo

A primeira etapa de uma ACV consiste na definição dos objetivos do estudo

bem como o escopo, ou sistema, que será analisado. Esse escopo deve estar em concordância e ser suficiente para responder aos objetivos definidos (ABNT, 2009). Considerando o fato da cervejaria analisada apresentar uma capacidade produtiva em torno de 1.000L (litros) por produção, a unidade funcional foi definida nesse valor.

Neste estudo, serão considerados desde o processo de moagem do malte até o momento em que a cerveja está pronta para ser distribuída. Dessa forma, não fazem parte do escopo os processos envolvidos na produção e transporte das matérias primas, assim como na distribuição do produto final, a cerveja. A maioria das cervejarias, localizadas na região em estudo, utilizam-se dos mesmos insumos e formas de obtenção para a produção da cerveja. Além disso, não há um padrão na distribuição do produto final, o que dificulta a coleta de dados referentes ao transporte. A figura 1 apresenta um fluxograma simplificado dos processos que serão analisados.

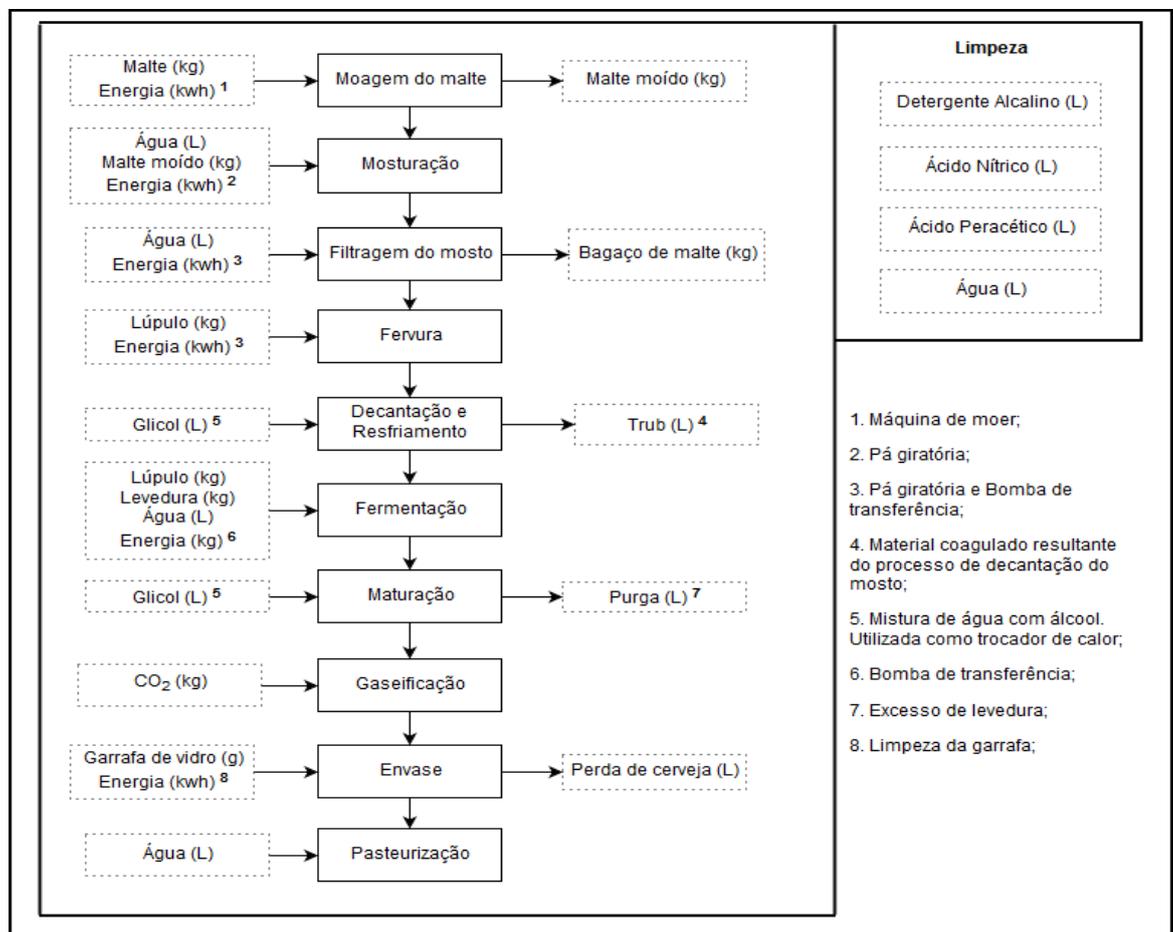


Figura 1 - Fluxograma de produção

Fonte: Autoria própria (2018)

3.1.2 Análise de inventário

Nessa etapa da ACV, os dados coletados devem ser quantificados e qualificados de forma coerente com a unidade funcional definida no estudo (ABNT, 2009). Conforme definido no escopo, os dados foram calculados em função de 1000L (litros) de cerveja produzida.

Quantidades referentes à energia consumida foram obtidos através da potência e do tempo de funcionamento dos equipamentos, para cada etapa do processo. Quanto às emissões de CO₂, a cervejaria analisada não possui mecanismos para quantificar a quantidade emitida no processo produtivo. Porém, de acordo com Krämer (2010), para cada hectolitro de cerveja produzida são necessários cerca de 1,8 a 2,0 kg de CO₂. Logo, na tentativa de aproximar o estudo à realidade, esse valor foi considerado na análise.

3.1.3 Avaliação de impactos

A etapa de avaliação de impactos é o momento em que os dados inseridos no software são avaliados conforme os impactos ambientais associados. Esses impactos são apresentados em categorias específicas, de acordo com a metodologia utilizada para o cálculo (ABNT, 2009).

Em diversos estudos, é comum a não inserção no software de um dado específico, presente no escopo, devido a sua não disponibilidade no conjunto de bases de dados utilizados. Nessa situação, a avaliação de impactos sobre esse dado é realizada com o auxílio da literatura disponível. Neste estudo, não foi encontrada uma base de dados correspondente ao lúpulo.

O método escolhido para o cálculo foi o *eco-indicator 99*. Nele, os impactos ambientais são agrupados nas três seguintes categorias: saúde humana, recursos e ecossistema. A avaliação desses impactantes foi realizada sob as três perspectivas disponíveis no método escolhido: hierárquica, igualitária e individualista.

3.1.4 Interpretação

A última etapa da ACV corresponde à interpretação dos resultados obtidos nas etapas anteriores, sendo confrontados com o objetivo e escopo definidos no início do estudo. Nesse momento, são identificadas as etapas críticas do processo produtivo analisado, pontos que mais impactam no meio ambiente.

Vale ressaltar que os resultados foram obtidos através de uma abordagem relativa, apresentando efeitos ambientais potenciais e não, necessariamente, impactos reais. Logo, é importante que a interpretação considere essa limitação (ABNT, 2009).

A partir disso, é possível analisar possíveis melhorias que visam à diminuição dos impactos ambientais alavancados por esses pontos críticos. Novas tecnologias, estratégias diferentes de produção, reutilização de materiais e novas formas de descarte de resíduos são exemplos de soluções levantadas em muitos estudos presentes na literatura.

4 | RESULTADOS

A utilização do método de Avaliação do Ciclo de Vida permitiu obter resultados tanto quantitativos quanto qualitativos. A primeira categoria advém da utilização do software aberto OpenLCA, no qual são criados fluxos de produtos e processos de produção e, a partir de métodos pré-estabelecidos, são calculados os impactos ambientais.

A segunda categoria, resultados qualitativos, são frutos da coleta de dados e da conversa direta com os funcionários da cervejaria. Além disso, as conclusões dessa etapa estão relacionadas com a revisão de literatura sobre os impactos ambientais na produção de cerveja e a utilização dos resíduos em outros sistemas.

4.1 Resultados quantitativos

4.1.1 Resultados gerais:

De forma geral, pode-se analisar o impacto ambiental do processo produtivo como um todo, desde a moagem do malte até a pasteurização da cerveja (última etapa, conforme Fig. 1). Assim, cada categoria de impacto é o resultado da soma do seu correspondente valor em cada processo de produção. Por exemplo, o impacto ambiental gerado pelo consumo de energia final é a soma do impacto do consumo desse fluxo em cada etapa do fluxograma.

Perspectiva	Perspectiva de tempo	Gerenciabilidade	Nível requerido de evidência
I (Individualista)	Curto prazo	Tecnologia pode evitar muitos problemas	Inclusão de efeitos comprovados
H (Hierárquica)	Balancedo entre pequeno e curto prazo	Políticas adequadas podem evitar vários problemas	Inclusão de efeitos baseada no consenso
I (Igualitária)	Muito longo prazo	Problemas podem levar a catástrofes	Todas as possibilidades de efeitos são consideradas

Quadro 1: Perspectivas Eco-indicador 99

Fonte: Adaptado de Eco-indicador 99 - Manual for designers (2000)

Este trabalho buscou, entretanto, ampliar a análise dos impactos ambientais para diferentes cenários temporais. Para tanto, utilizou-se das perspectivas disponíveis no método de avaliação de impacto Eco-Indicador. Tais metodologias se dividem entre

Individualista, Hierárquica e Igualitária e suas diferenças podem ser vistas na tabela a seguir: Cada realidade empregada no OpenLCA gerou resultados quantitativos para a análise. Esses são divididos entre impactos à saúde humana, ao ecossistema e aos recursos. Para que pudessem ser comparados, foram coletados os dados provenientes da pontuação única, ou seja, informações com uma mesma unidade de medida. Na tabela abaixo seguem os resultados de cada impacto em cada cenário:

Impacto/ Perspectivas	Individualista	Igualitária	Hierárquica
Saúde Humana	4,02E+05	3,52E+04	4,76E+04
Recursos	0,8448	0,14139	0,26094
Ecossistema	0,65556	1,28473	1,02778

Quadro 2: Valores dos impactos ambientais por perspectivas

Fonte: Autoria própria com valores obtidos no *OpenLCA* (2018)

A partir da observação da tabela, fica claro o alto impacto à Saúde Humana, causado pelo processo produtivo da Cerveja Artesanal, quando comparado ao impacto nos Recursos e no Ecossistema (independente da perspectiva). Para uma melhor comparação entre as diferentes avaliações do Eco-Indicador, gerou-se um gráfico em barras de 100% no qual se analisa cada impacto ambiental em diferentes avaliações. Dessa forma, no gráfico abaixo, vemos que o maior impacto na saúde humana está na perspectiva de curto prazo enquanto no Ecossistema as perturbações se dão no longo prazo.

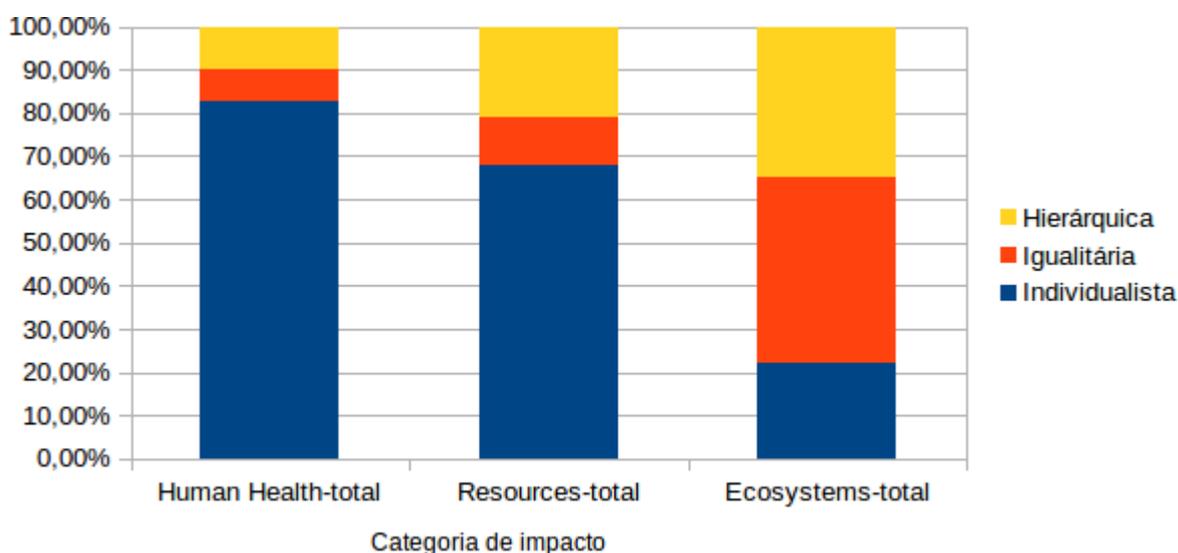


Figura 2: Comparação dos impactos ambientais em cada perspectiva

Fonte: Autoria própria com valores obtidos pelo *OpenLCA*

4.1.2 Resultados específicos:

A avaliação do impacto ambiental a partir do OpenLCA foi também realizada para as entradas específicas da produção do produto estudado. Foram obtidos, conseqüentemente, valores que representam o quanto um fluxo de entrada ou saída impacta ambientalmente nas categorias observadas: Saúde Humana, Recursos e Ecossistema. Com o propósito de se fazer uma análise relevante neste trabalho, são apresentados somente os processos que causam alta consequência ambiental quando comparado aos outros.

Assim, na tabela abaixo pode-se comparar o impacto ambiental dos processos das três principais entradas da produção de cerveja artesanal: o Malte, a Levedura e a Embalagem de vidro.

Impacto/Entrada	Malte	Levedura	Embalagem de vidro
Saúde Humana	0,1986	0,0032	3,1961
Recursos	1,4638	0,0039	0
Ecossistema	3,8508	0,0083	10,8114

Quadro 1: Impacto ambiental das entradas do processo em cada categoria

Fonte: Autoria própria com valores obtidos pelo OpenLCA

Pela análise das informações, nota-se que o impacto da embalagem de vidro utilizada pela cervejaria é (mesmo que igual a zero nos recursos) significativamente maior quando consideramos a saúde humana e o ecossistema. O principal responsável por esse fator é a forma de descarte da garrafa de vidro e a demora de sua decomposição no meio ambiente. Esse produto está, contudo, dentro do escopo de atuação da empresa, ou seja, a cervejaria possui o poder de escolha de embalagens diferentes ou de adoção de políticas de reutilização. Observa-se que essa manipulação não é tão aberta na utilização do malte e da levedura, pelo fato desses produtos serem intrínsecos à produção de cerveja, estando, assim, fora do escopo de atuação.

A reutilização das garrafas de vidro é uma saída para a cervejaria. De acordo com o estudo exploratório de Muraro (2010), o uso de embalagens retornáveis é visto como vantajoso pelas empresas, levando em conta a economia financeira e a preservação do meio ambiente. Como principal dificuldade para esse processo, o autor cita a questão logística, principalmente os aspectos de transportes de retorno, a customização para os clientes e as avarias ocasionadas durante estas movimentações.

4.2 Análise de dados qualitativos

Uma segunda análise que o estudo se propôs a fazer é a dos resíduos que não puderam ser inseridos no software devido alguma limitação, principalmente pela especificidade do material. Dentre eles, o bagaço de malte, a purga e o trub são os

mais significativos e, portanto, os de maior preocupação no descarte.

O bagaço de malte, produto da etapa de mosturação, é composto em grande parte por fibras e proteínas. Essa característica viabiliza a sua utilização para nutrição animal e humana, destino que já é empregado pela empresa estudada. Além disso, o material pode ser utilizado para produção de energia por queima direta ou por produção de biogás anaerobicamente; produção de carvão vegetal; material absorvente em tratamentos químicos; dentre outras alternativas. (MATHIAS; MELLO; SERVULO, 2015)

Grande parte das cervejarias artesanais não possuem mecanismos para reaproveitamento das leveduras presentes na purga, uma saída da etapa de maturação (Fig. 1). Isso porque, apenas aquelas leveduras com células ativas podem ser reutilizadas numa nova fermentação, e o processo de separá-las é o que desencoraja muitos produtores. Porém, para reduzir os impactos ambientais decorrentes do descarte desse resíduo, existem possibilidades de aplicações fora das cervejarias.

Mathias et al (2015) e Pinto et al (2013) destacam o elevado poder nutricional presente nas leveduras descartadas na maturação, com destaque para a presença de aminoácidos, vitaminas do complexo B e minerais. Apresentando uma grande viabilidade de serem reaproveitadas para enriquecimento de ração animal e de suplementos alimentares. Ademais, Paula e Faria (2017) demonstram que a utilização dessas leveduras na produção de aguardente de *liquor* de laranja mantém a qualidade química e sensorial da bebida.

O trub é um material coagulado resultante da decantação do mosto, contém partículas de lúpulo e proteínas instáveis em sua composição. Assim como ocorre com o bagaço de malte e com a purga, o trub é comumente empregado no enriquecimento de alimentos para ruminantes, devido ao elevado valor proteico. Mas a reutilização do trub no tanque de filtração, onde se mistura com o bagaço de malte, também é uma alternativa ao descarte (TROMMER, 2014).

5 | LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Algumas limitações do estudo merecem ser pontuadas, considerando o software utilizado e o sistema produtivo da empresa. Referente às bases de dados disponíveis no OpenLCA, um dos materiais de entrada do processo, o lúpulo, não foi encontrado. Além disso, informações referentes a outros fluxos, como o malte e a levedura, não estão disponíveis em dados nacionais, como está a energia elétrica.

Considerando o modo de produção artesanal da cervejaria do estudo, algumas informações não são possíveis de coletar, como a quantidade de CO₂ utilizada no processo de gaseificação e alguns tempos de etapas da produção. Esse entrave, entretanto, já era esperado, pela especificidade do modo produtivo da empresa. Em processos artesanais cada lote de produção varia em função de conhecimentos tácitos dos cervejeiros, dificultando a mensuração de entradas e saídas de materiais.

6 | CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou fazer uma Avaliação do Ciclo de Vida da produção de 1.000 litros de cerveja artesanal de uma cervejaria localizada na região metropolitana de Belo Horizonte. Utilizou-se, para tanto, uma análise quantitativa, auxiliada pelo software aberto OpenLCA, e uma qualitativa, baseada em bibliografia relacionada ao tema e em uma série de visitas à empresa.

A partir dos resultados numéricos, conclui-se que os maiores impactantes de todo o processo são a embalagem de vidro, o malte e a levedura. Para cada um desses materiais, foram encontradas alternativas que visam diminuir o impacto ambiental gerado. Para as garrafas, a reutilização das mesmas foi vista como uma possibilidade para a cervejaria, que ganharia tanto na questão ambiental quanto na financeira. Para os resíduos atrelados ao malte e à levedura, o bagaço de malte e a purga, viu-se que estes podem ser utilizados para alimentação animal ou humana, para fontes geradoras de energia e até, no caso da purga, ser reutilizado no processo de produção da cerveja.

Considerando os três materiais, embalagem, malte e levedura, como intrínsecos à grande parte das cervejarias, conclui-se também que as soluções que visam diminuir os impactos ambientais podem ser adaptadas a cada realidade. Essa conclusão se fortalece quando levado em conta o modo artesanal de produção. Geralmente o produto final dessas empresas possuem um maior valor agregado e, portanto, o bom controle de resíduos e uma logística reversa que visam diminuir os impactos ambientais e os gastos financeiros são pontos que merecem ser levados em consideração.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14040: Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura**. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CERVEJA (CERVBRASIL). **Anuário 2016**. [S.l.]. 2017.

BRASIL. Lei n. 2.292, de 21 de set. de 2012. **Programa Municipal de Desenvolvimento da Produção Artesanal e Orgânica Associada ao Turismo - PRO-ARTESÃO**, Nova Lima, MG, set 2012.

CGSN - Secretaria-Executiva do Comitê Gestor do Simples Nacional. **Simples Nacional. Receita Federal, 2017**. Disponível em: <<http://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/noticias/noticiacompleta.aspx?id=415AD600-7D43-4E55-971B-55DF99E95EF3>>. Acesso em: Out 2017.

CORDELLA, M; TUGNOLI A; SPADONI, G; SANTARELLI, F; ZANGRANDO T. **LCA of an Italian lager beer. The International Journal of Life Cycle Assessment**, 13(2)133-139, 2008.

ECO-INDICATOR 99. **Manual for Designers: a damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment**. The Hague: Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment Communications Directorate, 2000.

FERREIRA, A. **A Cena Craft Beer no Brasil**. Instituto da Cerveja Brasil. Disponível em: <http://www.agraria.com.br/extranet/arquivos/agromalte_arquivo/7665f6ea68d4a21b1a6e25dcdeda04fb.pdf>, 2016. Acesso em: Abr 2018.

KORONEOS, C; ROUMBAS, G; GABARI, Z; PAPAGIANNIDOU, E; MOUSSIOPOULOS, N. 2005. **Life cycle assessment of beer production in Greece**. *Journal of Cleaner Production* 13(4)433–439.

KRÄMER, GV. **Recuperação de CO2 em microcervejaria**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos. Porto Alegre. 2010.

LALONDE, S; NICHOLSON, A; SCHENCK, R. **Life Cycle Assessment of Beer in Support of an Environmental Product Declaration**. Disponível em: <http://iere.org/wpcontent/uploads/2013/10/IERE_Beer_LCA_Final.pdf>, 2013. Acesso em: Mar 2018.

MATHIAS, TRS; DE MELLO, PPM; SERVULO, EFC. Caracterização de resíduos cervejeiros. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, 1(2)3805-3812, 2015.

MATOS, RAG. **Cerveja: Panorama do mercado, produção artesanal, e avaliação de aceitação e preferência**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

MMA/MEC/IDEC - Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação; Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **Consumo sustentável: Manual de educação**. Brasília: Consumers International, 2005.

MORADO, Ronaldo. **Larousse da Cerveja**. São Paulo: Larousse, 2009.

MURARO, C; OLIVEIRA, F; JUNIOR, J; ROBERTO, M; KONISI, P. **A Tendência de Utilização de Embalagens Retornáveis em Indústrias – Um estudo exploratório no Brasil**. *Jovens Pesquisadores*, 3(5)39-54, 2006.

NORONHA, FLA. **Com 15 cervejarias artesanais, Grande BH se consolida como o ‘cinturão da cevada’ em MG**. *Estado de Minas*, 2017. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2017/04/02/internas_economia,859102/ceveja-artesanal-cresce-producao-em-minas-e-grande-bh.shtml>. Acesso em: 02 dez. 2017.

PARANHOS, PSR. **O que é cerveja artesanal? Mestre cervejeiro**, 2017. Disponível em: <<http://www.mestre-cervejeiro.com/o-que-e-ceveja-artesanal/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

PAULA, CAP; FARIA, JB. **Evaluation of the use of discarded industrial brewer’s yeast to obtain orange liquor spirit**. *Brazilian Journal Food Technology*, v.20, 2017.

PINTO, CL; LOPES, VM; FILHO, CDC; ALVES, AV; BENEVIDES, JMC. **Determinação do valor nutritivo de derivados de levedura de cervejaria (*saccharomyces spp.*)**. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, 15(1)7-17, 2013.

SEBRAE. **Relatório de Inteligência - Alimentos**. Disponível em <<https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/relatorios-de-inteligencia/cevejas-artesanais/55c4ad3614d0c01d007ffeae>>2015. Acesso em: Abr. 2018.

TROMMER, MW. **Avaliação do ciclo de vida no processo de produção da cerveja**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba. Santa Bárbara: UNIMEP, 2014.

SOBRE O ORGANIZADOR

MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-254-8

