

A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 2

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2018

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

M149e Machado, Marcos William Kaspchak
A engenharia de produção na contemporaneidade 2 [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 2)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-85107-98-7
DOI 10.22533/at.ed.987180912

1. Engenharia de produção. 2. Gestão de qualidade. I. Título.
CDD 658.5

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.

2018

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 “*A Engenharia de Produção na Contemporaneidade*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume II apresenta, em seus 27 capítulos, os novos conhecimentos para a engenharia de produção nas áreas de gestão da qualidade, conhecimento e inovação.

As áreas temáticas de gestão da qualidade, conhecimento e inovação, tratam de temas relevantes para otimização dos recursos organizacionais. A constante mutação neste cenário torna necessária a inovação na forma de pensar e fazer gestão, planejar e controlar as organizações, para que estas tornem-se agentes de desenvolvimento técnico-científico, econômico e social.

A gestão da qualidade e inovação estão intimamente ligadas. Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam inovar e gerenciar conhecimentos, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e focada no desenvolvimento sustentável.

Este volume dedicado à gestão da qualidade, conhecimento e inovação, traz artigos que tratam de temas emergentes sobre o papel da gestão e aplicação de ferramentas da qualidade, gestão do conhecimento e informação, inovação e desenvolvimentos de novos produtos.

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 novos 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

GESTÃO DA QUALIDADE, CONHECIMENTO E INOVAÇÃO

CAPÍTULO 1	1
FATORES E TÉCNICAS DO CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR E SEUS EFEITOS NA QUALIDADE E NA PRODUTIVIDADE	
<i>Pedro Thomé</i>	
<i>Taciana Altemari Vaz</i>	
<i>Andréa Machado Groff</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809121	
CAPÍTULO 2	11
FATORES E TÉCNICAS DE PRODUÇÃO E SEUS EFEITOS NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DE GRÃOS DE TRIGO	
<i>Karla Hikari Akutagawa</i>	
<i>Régis Eduardo Moreira</i>	
<i>Aylanna Alves da Silva</i>	
<i>Andréa Machado Groff</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809122	
CAPÍTULO 3	24
A MELHORIA EM PROCESSO PRODUTIVO COM A UTILIZAÇÃO DE UM DISPOSITIVO SEMIAUTOMATIZADO DE DOSAGEM E COM A ELIMINAÇÃO DE PERDA	
<i>Mario Fernando Mello</i>	
<i>Rafael Oliveira Pereira</i>	
<i>José Antônio Chiodi</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809123	
CAPÍTULO 4	37
ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES ACERCA DA QUALIDADE DAS ACOPLAGENS FABRICADAS POR UMA INDÚSTRIA DE SIDECAR ATRAVÉS DA METODOLOGIA NET PROMOTER SCORE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO	
<i>Juan Pablo Silva Moreira</i>	
<i>Felipe Frederico Oliveira Silva</i>	
<i>Paulo Henrique Fernandes Caixeta</i>	
<i>Henrique Pereira Leonel</i>	
<i>Vítor Augusto Reis Machado</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809124	
CAPÍTULO 5	50
METODOLOGIA DE ANÁLISE DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS APLICADA A UMA MICROEMPRESA DO SETOR DE IMIGRAÇÃO	
<i>Ingrid Costa Dias</i>	
<i>Fernando Oliveira de Araujo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809125	
CAPÍTULO 6	70
ANÁLISE DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE NUMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES DO ESTADO DO CEARÁ	
<i>Sandro Ítalo de Oliveira</i>	

CAPÍTULO 7 79

ANÁLISE DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DAS CERTIFICAÇÕES DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI) À LUZ DA ISO 9001: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Juan Pablo Silva Moreira
Henrique Pereira Leonel
Vítor Augusto Reis Machado
Célio Adriano Lopes

DOI 10.22533/at.ed.9871809127

CAPÍTULO 8 92

IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 9S NOS LABORATÓRIOS DE USINAGEM, FUNDIÇÃO E SOLDAGEM EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Alex Sander Chaves da Silva
Rodrigo de Paula Fonseca
Tiago Dela Savia
Frederico Ozanan Neves

DOI 10.22533/at.ed.9871809128

CAPÍTULO 9 105

IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR METAL MECÂNICO NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Tiago Sinigaglia
Cristiano Ziegler
Tânia Regina Seiboth
Vanessa de Conto
Claudia Aline de Souza Ramser
Daniel beckert Espíndola
Nádyá Regina Bilibio Antonello

DOI 10.22533/at.ed.9871809129

CAPÍTULO 10 116

PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PROCESSOS

Sirnei César Kach
Raquel Sassaro Veiga
Reinaldo José Oliveira
Thainá Regina Przibilowicz Kach

DOI 10.22533/at.ed.98718091210

CAPÍTULO 11 126

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE: ESTUDO DE CASO EM UMA MICROEMPRESA DO RAMO CALÇADISTA

Deborah Oliveira Candeias
Gabriella Santana Pinto
Fernanda Guimaraes e Silva
Alessandra Lopes Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.98718091211

CAPÍTULO 12 138

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO SUPORTE PARA MELHORIA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA PRANCHA Y

Karoline Yoshiko Gonçalves
Nayara Caroline da Silva Block
Ademir Júnior Vedovato
Jorge Augusto dos Santos Vaz
Claudilaine Caldas de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.98718091212

CAPÍTULO 13 150

ANÁLISE DE CONFIABILIDADE ESTATÍSTICA PARA TOMADA DE DECISÃO SOBRE O PERÍODO DE GARANTIA NUMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Amanda dos Santos Mendes
Eliane da Silva Christo
Bruno Barbosa Rossetti

DOI 10.22533/at.ed.98718091213

CAPÍTULO 14 159

MODELO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO (MEG): APLICAÇÃO NUMA EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS

Maria de Lourdes Barreto Gomes
Joao Carlos Lima Moraes
Natália Gomes Lúcio Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.98718091214

CAPÍTULO 15 173

AS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA O APOIO DOS PROCESSOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA E BIBLIOGRÁFICA

Gisele Caroline Urbano Lourenço
Mariana Oliveira
Nelson Tenório
Rejane Sartori
Rafaela de Campos Benatti Gonçalves
Lúcio Rogério Lázaro Gomes

DOI 10.22533/at.ed.98718091215

CAPÍTULO 16 187

A IMPORTÂNCIA DOS NÚCLEOS DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE NA GESTÃO DO CONHECIMENTO DA REDE PETROGÁS DE SERGIPE

João Marcos dos Santos
Elias da Silva Lima Jr
Antônio Jorge Vasconcellos Garcia

DOI 10.22533/at.ed.98718091216

CAPÍTULO 17 197

ESTUDO DE CASO DE MINERAÇÃO DE DADOS PARA ANÁLISE DE BANCOS DE DADOS EMPRESARIAIS

Vinicius Tasca Faria
Alexandre Acácio de Andrade
Júlio Francisco Blumetti Facó

DOI 10.22533/at.ed.98718091217

CAPÍTULO 18 208

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS COMO PILARES PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ORGANIZAÇÕES: ESTUDO EM UMA FUNDIÇÃO DE ALUMÍNIO SOB PRESSÃO.

Marcos de Oliveira Morais
Antônio Sérgio Brejão
Celso Affonso Couto
Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

DOI 10.22533/at.ed.98718091218

CAPÍTULO 19 219

APLICAÇÃO DA FMEA NO SUBPROCESSO DE COLETA DE DOCUMENTOS DE PATENTE PARA INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA

Nayara Cristini Bessi
Fernando Jose Gomez Paredes
Roniberto Morato do Amaral
Pedro Carlos Oprime

DOI 10.22533/at.ed.98718091219

CAPÍTULO 20 232

DESENVOLVIMENTOS RECENTES SOBRE PARQUES TECNOLÓGICOS: UMA ANÁLISE DO PERÍODO DE 1975 ATÉ 2015

Adail José de Sousa
Fábio Chaves Nobre
Wellington Roberto Schmidt
Christiano França da Cunha
José Francisco Calil

DOI 10.22533/at.ed.98718091220

CAPÍTULO 21 246

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS HÍBRIDOS DE ILUMINAÇÃO

Carlos Alberto Silva de Miranda
Sergio Luiz Araujo Viera
Anna Paula Coelho Belem
Lucas Freitas Viana
Nayara Goncalves Dantas Gomes

DOI 10.22533/at.ed.98718091221

CAPÍTULO 22 258

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA PALMILHA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO ELÉTRICO

Amanda Regina Kretschmer

Eva Raquel Neukamp

Loana Wollmann Taborda

DOI 10.22533/at.ed.98718091222

CAPÍTULO 23 273

APROVEITAMENTO DO PERMEADO DA ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE PARA A PRODUÇÃO DE BEBIDA FUNCIONAL, ADICIONADA DE CORANTES NATURAIS EXTRÍDOS DO AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA MART.*)

Rachel Campos Sabioni

Edimar Aparecida Filomeno Fontes

Paulo Cesar Stringheta

Patrícia Silva Vidal

Mariana dos Reis Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.98718091223

CAPÍTULO 24 283

SISTEMA MECANIZADO DE PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA DE GUARANÁ: NOVA TECNOLOGIA PARA O AGRONEGÓCIO E A AGRICULTURA FAMILIAR

Lucio Pereira Santos

DOI 10.22533/at.ed.98718091224

CAPÍTULO 25 294

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE BIOPLÁSTICOS A PARTIR DE PROTEÍNAS NATURAIS

Gabriel Borges Guimarães

Victor Miranda de Almeida

Alexandre Reis de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.98718091225

CAPÍTULO 26 308

ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DE BIOPLÁSTICOS PRODUZIDOS A PARTIR DE POLVILHO DOCE COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE AMIDO EM MICRO-ONDAS

Carolina Chaves Fernandes

Victor Miranda de Almeida

Alexandre Reis de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.98718091226

CAPÍTULO 27 318

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PROJETO INFORMACIONAL DO DUAL CASE: UM PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO ESTOJO PARA ÓCULOS

Adriana Georgia Borges Soares

Daniela Cristina de Sousa Silva

Társila Cavalcante Bezerra

Samira Yusef Araújo de Falani Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.98718091227

SOBRE O ORGANIZADOR..... 330

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE BIOPLÁSTICOS A PARTIR DE PROTEÍNAS NATURAIS

Gabriel Borges Guimarães

(UNILASALLE RJ) gabrielguimaraes23@hotmail.com

Victor Miranda de Almeida

(UNILASALLE RJ) victormgpec@gmail.com

Alexandre Reis de Azevedo

(UNILASALLE RJ) alexandre.azevedo@lasalle.org.br

1 | INTRODUÇÃO

O plástico está presente no cotidiano das pessoas através de diversas maneiras, por isso é, provavelmente, o material mais popular da família dos polímeros (GORNI, 2010). Diversos objetos e equipamentos são fabricados diariamente com este material, os maiores exemplos desse uso são: embalagens, utensílios domésticos, brinquedos, eletrônicos e calçados (PIATTI E FERREIRA, 2005). Devido a isso seu consumo vem aumentando ao longo dos anos em todo o mundo (CANEVAROLO, 2002).

O primeiro registro da produção vem do século XIX, quando Alexandre Parkers iniciou seus estudos com um derivado da celulose, uma resina que foi denominada Parkesina (MIRANDA, 2008). Anos mais tarde, com a descoberta do poliestireno, e o aumento do conhecimento dos mecanismos da polimerização, vários tipos de plásticos começaram a serem utilizados na produção industrial. Os principais foram: o polietileno, o policloreto de vinila, os poliamidas (Nylon) e o poliéster (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2008).

Uma das principais características do plástico é a sua pouca degradabilidade, possuindo uma vida útil muito extensa e

RESUMO: O uso excessivo dos plásticos somado ao seu baixo teor de degradabilidade têm gerado um grave problema de contaminação ambiental, visto que há um grande acúmulo desse material em aterros ao redor o mundo. Devido a esse fato, se tornou necessário pensar em alternativas para solucionar esta situação. Dentre elas, se destaca a produção de plásticos formados a partir de polímeros naturais. Os chamados biopolímeros vêm ganhando espaço na indústria nos últimos anos, em virtude principalmente da crescente conscientização acerca da preservação do meio ambiente. Simultaneamente a isso, há pesquisas em torno do uso de proteína como matéria-prima principal na composição de novos bioplásticos, sendo assim uma nova vertente que pode ser inserida no mercado.

PALAVRAS-CHAVE: Bioplástico, Proteínas, Albumina, Colágeno.

gerando uma poluição visual e química do meio ambiente (XAVIER, 2006). Alguns tipos de plásticos, por exemplo, necessitam de séculos para se degradar (PIATTI E FERREIRA, 2005). Para agravar ainda mais tal problema ecológico, o plástico é o material que apresenta maior participação no mercado de embalagens, segundo o ABRE (Associação Brasileira de Embalagens) (XAVIER, 2006).

São descartadas por ano, em aterros sanitários, cerca de 14 milhões de toneladas de plásticos e mais de 100.000 toneladas por ano são descartadas no mar (REDDY, 2003). A reciclagem é a prática do reuso dos plásticos são fatores que devem ser incentivados a fim de retardar o esgotamento desta fonte (XAVIER, 2006). Tal método reduz a quantidade de resíduos sólidos, a economia de matéria-prima e energia, o aumento da vida útil dos aterros sanitários e um maior rendimento do processo (VARMA, 1999).

Os problemas decorrentes da poluição ambiental gerada pelo lixo plástico têm levado a comunidade científica a refletir sobre possíveis alternativas para o problema (PANTANO, 2002). Logo o interesse por biopolímeros tem crescido muito nos últimos tempos, no mundo todo (MARCONATO, 2006).

“Todos os plásticos são polímeros, porém, nem todos os polímeros são considerados plásticos” (PIATTI E FERREIRA, 2005). O polímero é uma macromolécula resultante da combinação repetitiva de monômeros iguais (OLIVEIRA, 2013). A própria palavra “Polímero” já se auto-define, pois ela é derivada do grego onde ‘poli’ significa muitas e ‘mero’ significa partes (CANEVAROLO, 2002). Esse material pode ser classificado de 2 tipos: naturais ou sintéticos (MORASSI, 2013). Os polímeros naturais (bioplásticos) são aqueles que já se encontram na natureza, por exemplo, a borracha, polissacarídeos e madeira (MILES, 1998). Para que ocorra a sua produção, utilizam-se variados tipos de matérias-primas renováveis como o milho, batata, cana-de-açúcar ou madeira, desde que possam ser extraídos açúcar e amido (SECOM, 2007). Já os sintéticos ou artificiais são feitos pelo homem por meio de um processo chamado síntese ou polimerização como o polipropileno, polietileno e entre outros (MILES, 1998).

Segundo Canevarolo (2002), o processo de polimerização é “o conjunto de reações químicas que provocam a união de pequenas moléculas (*meros* = partes) por ligação covalente com a formação de um polímero”. Esse conjunto chamado grau de polimerização, usualmente representado letra “n” (MANO E MENDES, 1999). Tal processo pode ocorrer por meio de diferentes mecanismos de reação, incluindo polimerização em cadeia e em etapas (MACHADO, 2007).

Descobertos há cerca de 10 anos, os plásticos biodegradáveis, ainda possuem uma participação muito pequena no mercado internacional (KORNER, 2005).

1.1 Proteínas

Derivada da palavra grega “Protos” que quer dizer “a primeira”, as proteínas

são as biomoléculas mais numerosas nos seres vivos, estando presentes em todas as partes de uma célula (JUNIOR, 2006). As proteínas são grandes moléculas poliméricas compostas pela união repetitiva de aminoácidos (JUNIOR, 2006). Através da hidrólise é possível uni-las em sequências menores de aminoácidos, pois uma grande quantidade de aminoácidos podem participar na elaboração de uma molécula polimérica de proteína (LEHNINGER et al, 1993). As proteínas são formadas por meio de ligações peptídicas entre os diversos tipos de aminoácidos e podem ser classificadas de dois tipos: As globulares (possuem forma de “bola”) (figura 1) e as fibrosas (figura 2) (BOBBIO, 1992).

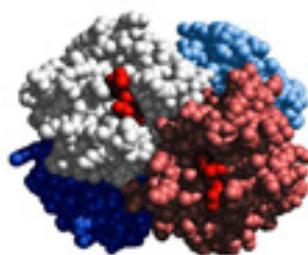


Figura 1 - Proteína globular

Fonte: Bobbio (1992)

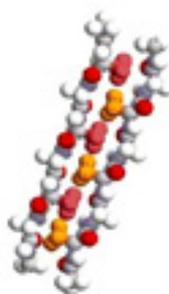


Figura 2 - Estrutura das proteínas fibrosas

Fonte: Bobbio (1992)

1.1.1 Albumina

A albumina (figura 3) é a mais numerosa proteína plasmática, efetuando um total de 50% das proteínas totais do soro humano (DRAIBE, 2004). Em relação a outras proteínas, ela é uma molécula pequena, composta por uma cadeia de 584 aminoácidos, sendo um polipeptídeo simples com um peso molecular de aproximadamente 69.000 Daltons, fundada predominantemente em α -hélices sustentadas e unidas por 17 pontes dissulfeto (DOWIEKO, 1991).

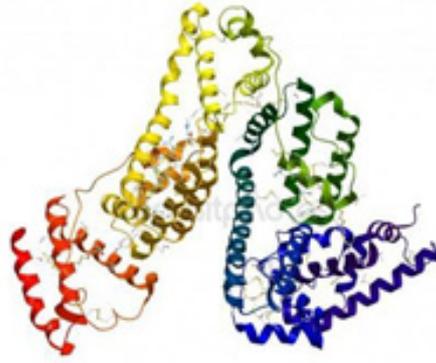


Figura 3. Estrutura molecular da albumina
DOWIEKO (1991)

1.1.2 Colágeno

Colágeno é uma palavra de origem grega que significa cola e sua primeira definição foi feita no século XX pelo dicionário de Oxford como tratando-se de um constituinte dos tecidos que, por aquecimento, dá origem a gelatina (ALBERTS, 1994). Em termos de abundância, ele é a proteína mais importante do tecido conjuntivo, além disso, é um elemento estrutural importante em organismos multicelulares (CAMPBELL, 2000), (LINDEN, 2000). O colágeno possui cadeias formadas pelos aminoácidos glicina, prolina, lisina, hidroxilisina, hidroxiprolina e alanina (SILVA, 2011). Tais cadeias são ordenadas produzindo as fibras de colágeno, que promovem resistência e elasticidade à estrutura presente (DAMODARAN, 2010), (CAMPBELL, 2000), (LINDEN, 2000).

A molécula do colágeno possui 280 nm de comprimento, com massa molecular de 300.000 Da, revigorado por meio das pontes de hidrogênio e das ligações intermoleculares (SILVA, 2011). O colágeno dispõe de uma resistência mecânica que é ampliada por meio do enrolamento helicoidal de diversos seguimentos em uma super-hélice, de uma maneira similar a cordões enrolados entre si e sobre si mesmos, para a elaboração de uma corda mais resistente (DAMODARAN, 2010).

Tal proteína pode ser adquirida de variadas espécies animais (suínos, bovinos, peixes, etc.) (SILVA, 2011). No caso do Brasil, por ser um grande exportador de carne bovina, a maioria dos colágenos são oriundos dos subprodutos da indústria de carne (SILVA, 2011).

1.1.3 Soja integral

No Brasil, o mercado da soja ainda é bem restrito às indústrias de ração para animais, principalmente para suínos e aves cujo consumo representa aproximadamente 2/3 da produção mundial de farelo de soja (Bellaver & Snizek Júnior, 1999).

De todo o reino vegetal a soja é a única proteína capaz de substituir as proteínas animais uma vez que esta possui todos os aminoácidos essenciais em proporções apropriadas (EMBRAPA 1995).

O grão de soja é composto por 40,4% de proteína, 24,55% de lipídeos, 17,26% de carboidratos, 9,31% de fibras, 2,88% de cinzas e 5,6% de umidade (SILVA, 2006). As proteínas encontradas na soja são as (Glicina e β -Conglicinina) figura 4 e 5 (LIMA et al., 2011).

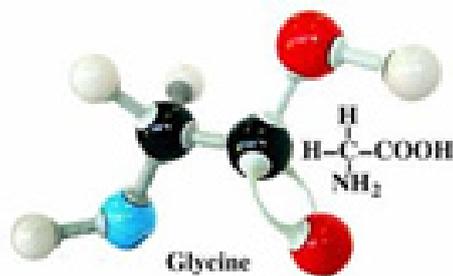


Figura 4 - Estrutura molecular da glicina

Fonte: Lima (2011)

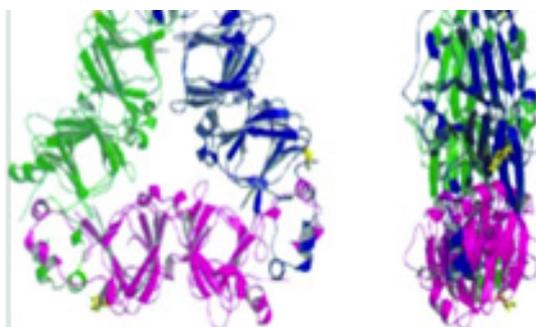


Figura 5 - Estrutura da proteína beta-conglicinina

Fonte: Giora (2009)

1.2 Micro-ondas

Muito utilizado na segunda guerra mundial como radar para detectar aeronaves inimigas, os aparelhos de micro-ondas fazem parte do cotidiano das pessoas hoje em dia (SANSEVERINO, 2002). No ano de 1947, Percy L. Spencer realizou alterações nesses aparelhos e a companhia Raytheon expôs o primeiro forno de micro-ondas para o aquecimento e descongelamento de alimentos (SANSEVERINO, 2002).

Micro-ondas são ondas eletromagnéticas situadas entre a radiação do infravermelho e as ondas de rádio (BUFFER, 1993). O aquecimento por micro-ondas ocorre por fatores como temperatura, ligação química entre outros (ROSINI, 2004).

O aquecimento por micro-ondas transcorre de duas maneiras, da rotação do dipolo e da condução iônica (KAPPE, 2009). A rotação do dipolo ocorre quando as micro-ondas penetram em materiais que contém moléculas polares (DE SOUZA, 2011). Em seguida, há a remoção do campo eletromagnético, fazendo com que as moléculas voltem ao estado desordenado, ocasionando a dissipação de energia absorvida na forma de calor (DE SOUZA, 2011). Já a condução iônica ocorre o processo de fricção

por meio da migração de íons dissolvidos sob a ação do campo eletromagnético (TSUKUI, 2014).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Materiais

Beckers 50 ml; Balança Marte (série 260089 0,1g. Modelo AS5000C) ; Forno de micro-ondas (Panasonic MN-ST254WRUN/127V 21L, eficiência energética modelo A) ; Estufa (RA-40) ; Becker de vidro (50 ml) ; Bastão de vidro; Pipeta Pasteur; Glicerina (Casas Pedro, Niterói, RJ); Albumina (Casas de Pedro, Niterói, RJ); Colágeno (Casas de Pedro, Niterói, RJ); Óleo de soja (Liza) ; Soja integral (Casa de São Pedro, Niterói, RJ); Amido de milho (Casa de São Pedro, Niterói, RJ); Proveta de vidro (10 ml); Proveta de vidro (25 ml); Termômetro; Água destilada.

2.2 Análise das concentrações de dispersante

A análise da concentração dos dispersantes foi adaptada dos métodos descritos em (MALAJOVICH, 2014) e (ALMEIDA, 2017).

Inicialmente foi utilizado 4g de albumina e colágeno com concentrações de 1mL/9mL e 2 mL/8 mL de glicerina/água cada um. Em seguida mistura-se a solução até que esta fique homogênea e bem solubilizada. Posteriormente, ela foi adicionada em um molde de vidro de maneira que fique bem distribuída e colocada em um forno de micro-ondas doméstico em potência média por 40 segundos. Ao fim desta etapa, o molde foi retirado do forno e o material avaliado.

Não houve a formação de bioplástico com colágeno, mas com albumina, sim. Notou-se que a albumina sofria uma grande expansão durante o processo de polimerização no forno de micro-ondas e, por isso, ela ficava sem forma definida. A fim de minimizar essa expansão, fizemos a reação em intervalos de 10 segundos durante o processo.

Novos bioplásticos foram feitos usando proporções de 5/5 e 4/6 de glicerina/água destilada com albumina e colágeno. Observou-se que uma quantidade maior de glicerina aumentava a resistência do polímero e, a partir desses resultados, decidiu-se por utilizar parcelas de 4/6 e 5/5 de glicerina/água como um padrão para obter os bioplásticos. O uso da estufa (RA-40) só foi necessário para secar os polímeros que apresentavam um excesso de umidade aparente.

2.3 Processamento dos filmes poliméricos

Após a análise preliminar das concentrações do dispersante foram produzidos

bioplásticos com albumina, colágeno e proteína de soja a partir do mesmo método supracitado. Os bioplásticos produzidos a partir do colágeno e da proteína de soja foram produzidos com adição de certa porcentagem de amido, pois o mesmo melhora a maleabilidade e resistência do material como descrito em Miranda 2017. As porcentagens de amido utilizadas foram de 50%.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

As tabelas a seguir mostram os bioplásticos produzidos usando apenas proteína (Tabela 1) e usando proteína 50% de amido. (Tabela 2).

Proteína	Dispersante	Proporção de dispersante/água	Potência do Micro-ondas	Bioplástico
Albumina	Glicerina	5ml/5ml	5	Formado
Albumina	Glicerina	4ml/6ml	5	Formado
Colágeno	Glicerina	5ml/5ml	5	Não Formado
Albumina	Glicerina	4ml/6ml	1	Formado
Albumina	Glicerina	4ml/6ml	3	Formado
Albumina (40g)	Glicerina	50ml/50ml	5	Formado
Soja integral	Glicerina	5ml/5ml	5	Não Formado
Soja integral	Óleo de soja	5ml/10ml	3	Não Formado
Albumina	Óleo de soja	5ml/15ml	5	Formado
Albumina	Óleo de soja	5ml/15ml	1	Formado
Albumina	Óleo de soja	10ml/10ml	5	Formado

Tabela 1 - Parâmetros de formação dos bioplásticos de proteína

Fonte: os autores

Proteínas	Quantidade de proteína/amido	Dispersante	Proporção de dispersante/água	Potência do micro-ondas	Bioplástico
Colágeno	2g/2g	Glicerina	5ml/5ml	3	Não Formado
Soja integral	3g/1g	Glicerina	5ml/5ml	5	Não Formado
Soja integral	2g/2g	Glicerina	5ml/5ml	5	Formado
Soja integral	2g/2g	Glicerina	4ml/6ml	5	Formado
Soja integral	2g/2g	Glicerina	4ml/6ml	10	Formado
Soja integral	4g/4g	Glicerina	10ml/10ml	10	Formado

Tabela 2 - Parâmetros de formação dos bioplásticos de proteína com amido de milho

Fonte: os autores

Os melhores resultados foram obtidos com a utilização da albumina. De maneira geral, os bioplásticos de albumina apresentaram boa elasticidade, maleabilidade, flexibilidade e um aspecto “esponjoso” (similar a uma espuma expansiva). Em alguns casos os métodos com intervalos de 10 segundos no forno micro-ondas modificaram muito pouco o tipo de produto obtido.



Figura 6 - Albumina 5/5 na potência 5
Fonte: Os autores

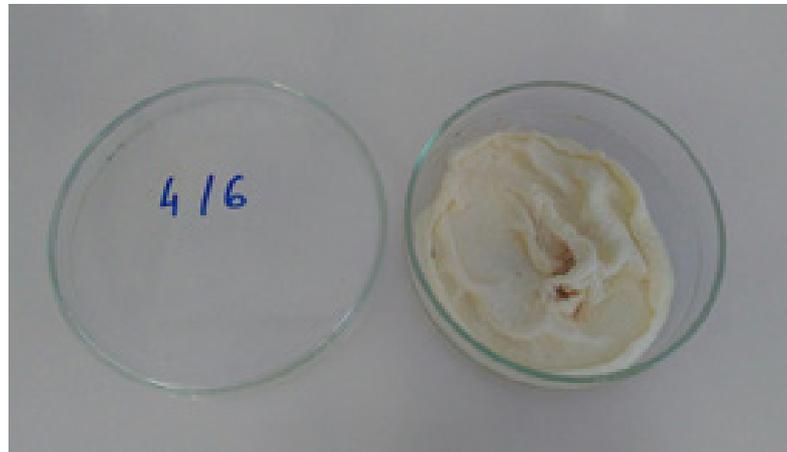


Figura 7 - Albumina 4/6 na potência 5
Fonte: Os autores

A partir dos resultados obtidos com a albumina foi produzida uma placa polimérica de maiores dimensões (figura 8) para serem feitas as caracterizações preliminares. A placa com dimensões maiores apresentou características similares às placas menores, indicando que a técnica empregada pode ser usada em escalas maiores. Certa oleosidade foi observada na formação da placa maior devido ao uso da glicerina em maior quantidade e a limitação em manter o sistema homogêneo dentro do forno.

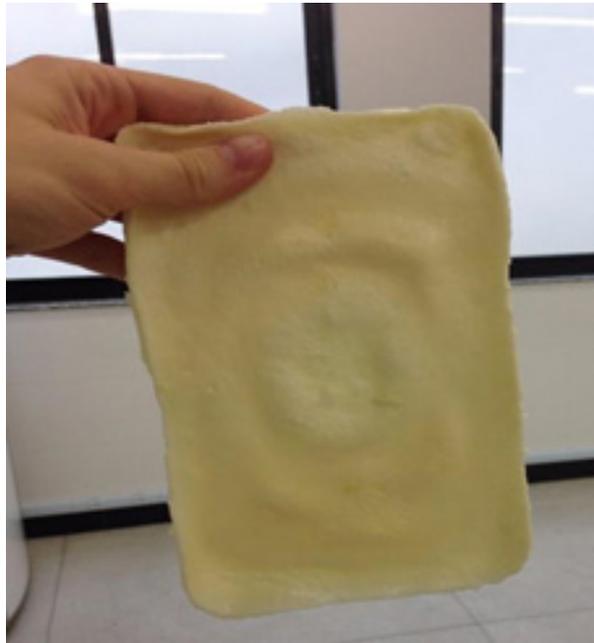


Figura 8 - Albumina 50/50

Fonte: os autores

As tentativas com o colágeno (figura 9) e a soja integral não foram eficientes. A reação de plastificação não ocorreu. Não foi possível produzir o bioplástico de colágeno mesmo com o 50% de amido de milho.

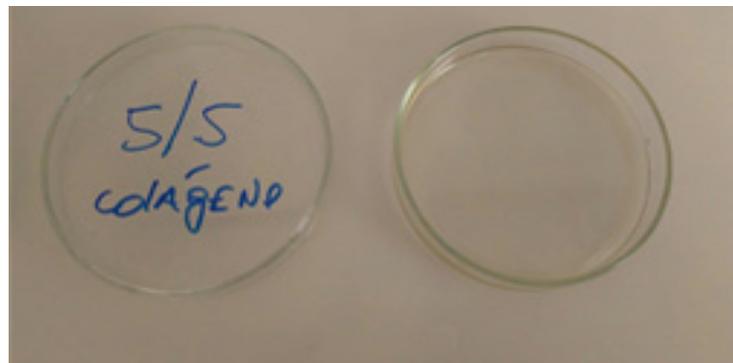


Figura 9. Colágeno 5/5 na potência 5

Fonte: os autores

A reação realizada com a soja integral e 50% de amido houve formação do bioplástico (figura 10). Esta reação, diferentemente das outras, foi realizada em potência máxima do forno micro-ondas. Seu aspecto físico é excelente e liso, porém sua resistência, rigidez e dureza foram menores.

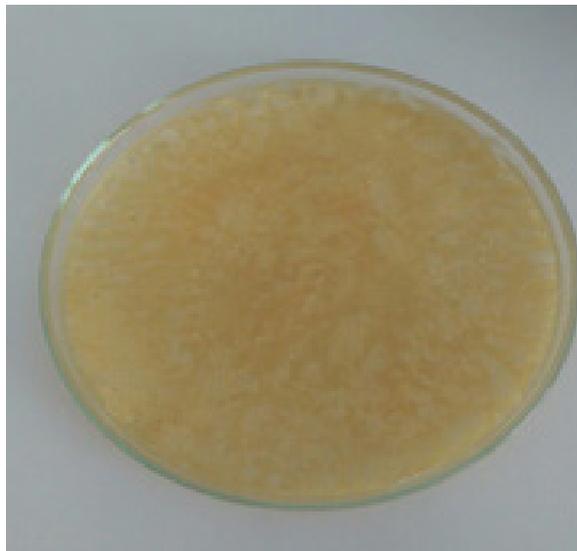


Figura 10 - Soja integral 4/6 com 50% de amido na potência 10

Fonte: os autores

O aquecimento por micro-ondas, além de ser apontado como uma técnica de Química Limpa mostra eficiência na síntese de compostos orgânicos como pôde ser observado. A potência do forno micro-ondas tem influência direta no rendimento do bioplástico, isto é, quanto maior a potência maior será seu rendimento.

Foram realizados ensaios preliminares de caracterização dos bioplásticos obtidos. Foi calculada a densidade utilizando as medidas do raio e da altura dos bioplástico de albumina (5/5 sob potência média) e soja integral com amido (50% de amido; 4g de soja integral sob potência máxima), tabela 3.

Bioplástico	Espessura (cm)	Massa (g)	Raio (cm)	Volume (mL)	Densidade (g/mL)
Albumina	0,16	8,03	4,27	9,34	0,86
Soja integral	0,30	22,10	4,50	18,95	1,16

Tabela 3 - Dimensões, densidades e volumes dos bioplásticos de soja integral com amido e albumina

Fonte: os autores

A espessura e o raio dos bioplásticos foram medidos utilizando um paquímetro digital. Como os bioplásticos são cilindros com uma altura muito pequena aplicou-se a fórmula do volume do cilindro para calcular os volumes dos materiais. O gráfico 1, abaixo, mostra a densidade dos materiais.

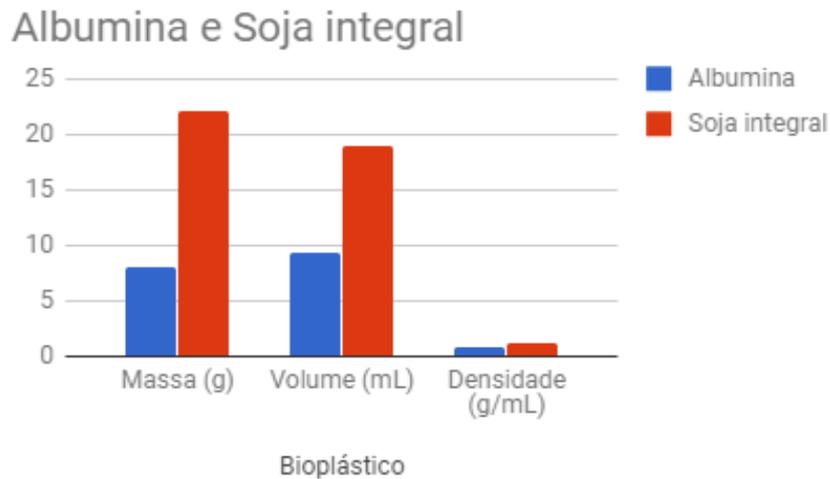


Gráfico 1 - Densidade experimental dos bioplásticos produzidos com albumina e soja integral

Fonte: os autores

4 | CONCLUSÕES

A partir do trabalho realizado foi possível produzir doze (12) bioplásticos utilizando albumina e soja com amido.

A quantidade de glicerina é fundamental para a obtenção dos bioplásticos. Quanto maior a quantidade de glicerina na mistura dispersante, melhor a homogeneidade e consequentemente melhor o produto da reação.

A potência do forno micro-ondas é de grande importância para obtenção dos bioplásticos. O forno de micro-ondas fornece energia para que o processo de polimerização aconteça.

Ao produzir o bioplástico de soja integral com amido na potência máxima do forno micro-ondas comprovou-se que algumas reações precisam de uma quantidade de energia maior para acontecerem.

A densidade do bioplástico de albumina é bem similar a densidade do polipropileno (BRASKEM, 2015). Pode ser processado na forma de filmes e películas para a fabricação de embalagens de alimentos, cigarros ou produtos menores como doces por exemplo.

O bioplástico de soja integral com amido por sua vez possui uma densidade semelhante a poliamida (BRASKEM, 2015). Testes posteriores serão realizados a fim de caracterizar melhor tal bioplástico. O gráfico 2 abaixo mostra a comparação entre a densidade dos bioplásticos e os plásticos convencionais citados.

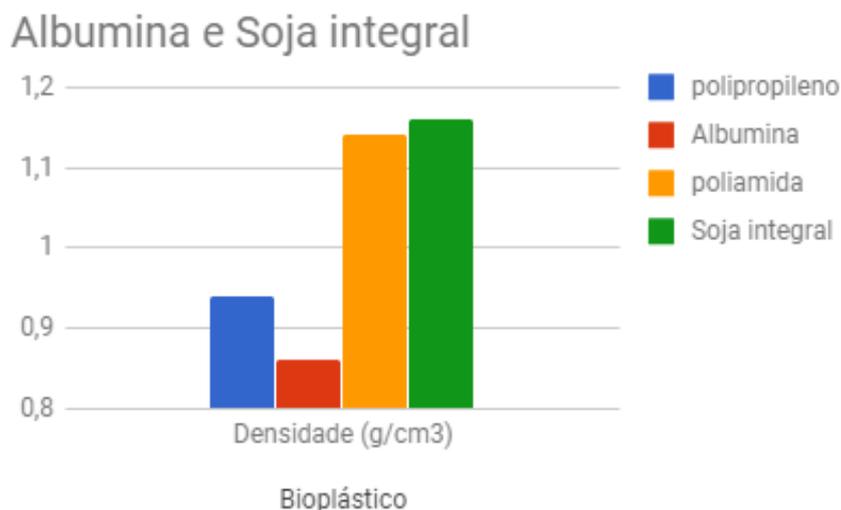


Gráfico 2 - Comparação entre a densidade experimental dos bioplásticos de albumina e soja com o polipropileno

Fonte: os autores

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B et al. **Molecular Biology of the Cell**, 3.ed. New York: Garland; 1994.

ALMEIDA, V. M.; AZEVEDO, A. R.; Síntese e caracterizações preliminares de bioplásticos feitos a partir de polímeros naturais. **V SIMEP em Londrina, SC**, 2017.

BELLAVER, C., SNIZEK JUNIOR, P.N., Processamento da soja e suas implicações na alimentação de suínos e aves. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina, PR. Anais... Londrina : Embrapa Soja, 1999. p.183-199 (Embrapa Soja. Documentos, 124).

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução a química de alimentos**. São Paulo; 1992.

BRASKEM. Disponível em: <<http://www.braskem.com/catálogos2015/poliolefinasago2015.pdf>>. Acesso em 14 dez.2017.

BTEC – Biotecnologia, Ensino e Educação. **Guias de atividades – Indústria**.

BUFFER, C. R.; Microwave cooking and processing: Engineering fundamentals for the food scientist, Ed Chapman & Hal: **Londres**, 1993.

CAMPBELL MK. **Bioquímica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2000.

CANEVAROLO JR, S. V., Ciência dos Polímeros - Um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2ª edição. Artliber, **São Paulo**, 2002.

Damodaran S, Parkin KL, Fennema OR. Química de alimentos de Fennema. 4. ed. Porto Alegre (RS): Artmed; 2010.

DOWEIKO JP, Nompoggi DJ. **Role of albumin in human physiology and pathophysiology**. JPEN 1991; 15(2): 207-11.

DRAIBE, S. A.; Kamimura, M. A.; Cuppari, L.; Santos, N. S. J. **Albumina sérica como marcador**

nutricional de pacientes em hemodiálise. Campinas (SP), 2004.

FIGUEIREDO, P.; **Introdução à química alimentar.** 2009.

FRANCHETTI, Sandra Mara Martins e MARCONATO, José Carlos. **Polímeros biodegradáveis - uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos.** 2006, vol.29, n.4, pp.811-816. ISSN 0100-4042.

GIORA, Cintia; Avaliação de equivalência substancial e potencial de alergenicidade de cultivares de soja tolerantes ao herbicida glifosato. **São Paulo**, 2009.

GORNI, Antonio Augusto. **Introdução aos plásticos. São Paulo.** Disponível em: <http://www.torresnetworking.com/Sociesc/INTRODUCAO_AOS_PLASTICOS.pdf>. Acesso em: 12 mar.2017.

JUNIOR, W. E. F.; FRANCISCO, W.; Proteínas: Hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de química.; **São Paulo**, 2006.

KORNER, I.; REDEMANN, K.; STEGMANN, R.; **Waste Manag.** 2005, 25, 409.

LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. **Principles of biochemistry. 2. ed., New York:** Worth, 1993. 1013p.

LEHNINGER, A.L. **Princípios de bioquímica. 2. ed. São Paulo (SP):** Sarvier; 1995.

LINDEN G, Lorient D. **New ingredients in food processing: biochemistry and agriculture. Boca Raton (FL):** CRC Press; 2000.

MACHADO, F.; Lima, E. L. & Pinto, J. C. Uma revisão sobre os processos de polimerização em suspensão. **Rio de Janeiro**, 2007.

MALAJOVICH M.A.M. (2014). Bioplásticos. **Revista Ciencia Hoy** 23:138, 2014.

MANO, E. B.; MENDES, L. C. **Introdução a polímeros. São Paulo:** Edgard Blucher, 1999.

MILES D. C. & Briston, J. H. “**Polymer Technology**”, Temple Press Book, **London**, “**Resistência Química**”. Boletim Técnico 4.04, **Polialden Petroquímica S. A.** , Abril/1998.

MIRANDA, Fernando; VASCONCELOS, Raphaella; LOBIANCO, Henrique; VENCESLAU, Fabio; LEITE, Leonardo. LIXO PLÁSTICO - DE SUA PRODUÇÃO ATÉ A MADEIRA PLÁSTICA. **Rio de Janeiro**, 2008.

MORASSI, O. J. Polímeros termoplásticos, termofixos e elastômeros. **Conselho Regional de Química IV Região (SP). São Paulo:** Sinquisp. 2013.

OLIVEIRA, Michelle. Polímeros: O que são, suas aplicações e as áreas de formações técnicas e acadêmicas. **Rio de Janeiro**, 2013.

PIATTI, Tania Maria; RODRIGUES, Reinaldo Augusto Ferreira. Plásticos: Características, usos, produção e impactos ambientais. **Série: Conversando sobre ciências em Alagoas.** 2005

PORTAL SÃO FRANCISCO. **História do plástico.** Disponível em: <<http://www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/plasticos/historia-do-plastico.php>>. Acesso em: 12 mar.2017.

REDDY, C. S. K.; GHAI, R; RASHIMI; KALIA, V. C.; **Bioresour. Technol.** 2003, 87, 137.

ROSA, D. S.; PÂNTANO-FILHO, R.; Biodegradação - um ensaio com polímeros, Ed. Moara: São Paulo, 2003.

SANSEVERINO, A. M.; *Quim. Nova* 2002, 25, 660.

SECOM. **Embaixada do Brasil em Tóquio: Estudo de mercado-Bioplásticos**. Disponível em: <<http://www.brasemb.or.jp/portugues/economy/pdf/Bioplasticos07.pdf>>. dez.2017.

SILVA, Maria; V. NAVES, Maria; OLIVEIRA, Rosicler; S. M. LEITE, Oneide; Composição química e valor protéico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. **Campinas, SP**, 2006.

SILVA, T. F.; PENNA, A. L. B.; Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. **São José do Rio Preto, SP**, 2011.

SOUZA, R. O. M. A.; Miranda, L. S. M. Irradiação de micro-ondas aplicada à síntese orgânica: uma história de sucesso no Brasil. **Química Nova** 2011, 24, 497.

TSUKUI, A.; Resende, C.M.; **Revista virtual de química**. Vol.6. No.6. 2014

VARMA, A. J.; **Polym. Degrad. Stab.**1999, 63, 1.

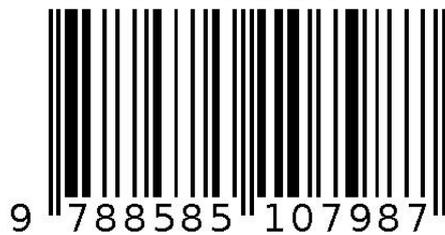
WATHEY, B.; Tierney, J.; Lidström, P.; Westman, J.; **Drug Discovery Today** 2002, 7, 373.

XAVIER, L.H; CARDOSO. R; MATOS. R. M; ADISSI. P. J. Legislação ambiental sobre destinação de resíduos sólidos: o caso das embalagens plásticas pós-consumo. **Bauru-SP**, 2006.

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 978-85-85107-98-7



9 788585 107987