

# 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](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9871809121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9871809122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9871809123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9871809124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9871809125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>70</b>
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**

IMPLEMENTAÇÃO 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**

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

### **Vinicius Tasca Faria**

Mestre em Engenharia e Gestão da Inovação  
Universidade Federal do ABC – UFABC  
Santo André – SP  
vinicius\_tasca@hotmail.com

### **Alexandre Acácio de Andrade**

Professor: Centro de Engenharia (CECS)  
Universidade Federal do ABC – UFABC  
Santo André – SP  
aacacio@ufabc.edu.br

### **Júlio Francisco Blumetti Facó**

Professor: Centro de Engenharia (CECS)  
Universidade Federal do ABC  
Santo André – SP – Brazil  
julio.faco@ufabc.edu.br

**RESUMO:** As ferramentas de mineração de dados tornam possível extrair informações não triviais de bancos de dados e dar um melhor suporte à tomada de decisões. Neste trabalho, as ferramentas de mineração de dados foram aplicadas a uma base de dados real da pesquisa PAEP através de um software chamado WEKA, escolhido devido à sua flexibilidade e abrangência. As simulações neste banco de dados procuraram encontrar padrões do cenário industrial brasileiro de forma mais ampla, utilizando o algoritmo Apriori. Vários relacionamentos relevantes entre as

respostas da pesquisa foram encontrados com esses algoritmos, bem como indicações de uma melhoria significativa nos resultados ao se reduzir o número de instâncias a serem processadas. Isso mostrou como a mineração de dados é uma ferramenta robusta e pode trazer resultados que podem ajudar as empresas a ganhar vantagem competitiva, além de que a quantidade de dados a serem processados não necessariamente precisa ser muito densa para encontrar resultados relevantes.

## 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, com a aceleração digital causada pela lei de Moore e a disseminação global da internet, é extremamente difícil atingir excelência em qualquer atividade sem a utilização extensa de recursos de tecnologia da informação (TI). A maioria das vezes as ferramentas de TI são utilizadas como auxiliares e não como centrais na tomada de decisões das empresas (ANDRADE, 2007; BORGES & PERIOTTO, 2010). De acordo com Witten et al (2011), o trabalho do empreendedor é identificar oportunidades – isto é, padrões de comportamento que podem ser transformado em negócios rentáveis e explorá-los.

Percebe-se uma facilidade crescente em

gerar, armazenar e transferir dados. Por esse motivo, o tratamento desses dados tem se tornado um grande diferencial para qualquer empresa. As informações são valiosas e os dados precisam passar por diversos tratamentos para se tornarem informações úteis, ou seja, se tornarem conhecimento. Esse processo de refinamento pode ser realizado pela mineração de dados (TAN et al, 2006), como é esquematizado na Figura 1, exemplificando o processo de transformação de dados em conhecimento.

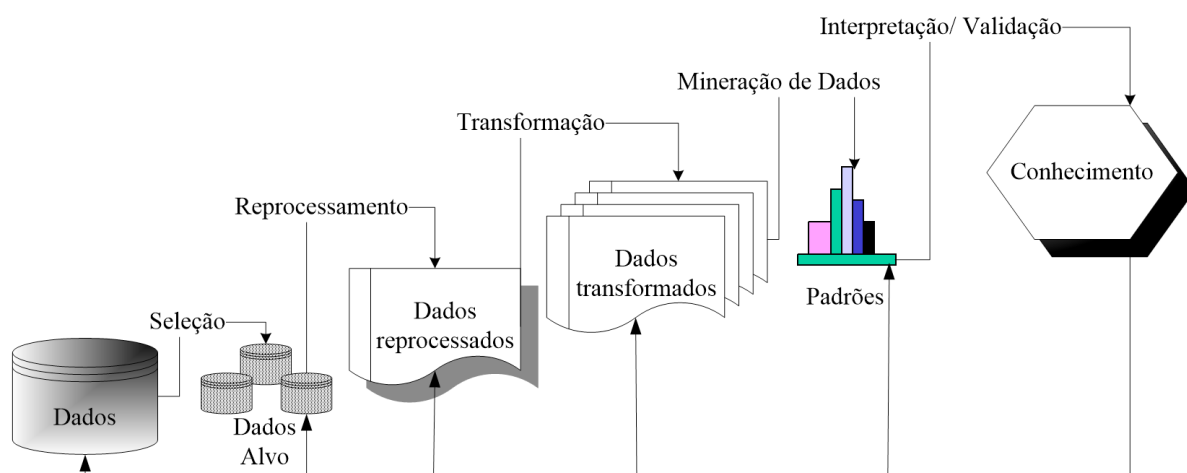


Figura 1 – transformação dos dados em informação (conhecimento) para uma empresa. Retirado de CAMILO & SILVA (2009), adaptado de FAYYAD et al (1996).

Podem existir diversas aplicações de processamento de bancos de dados para uma grande gama de negócios (GIUDICI, 2005). Muitas vezes existem padrões difíceis de serem percebidos que são muito úteis para os negócios, mas que não são trivialmente observados sem a mineração de dados ou alguma ferramenta específica de classificação ou agrupamento similar (FAYYAD et al, 1996; KEOGH, 2015). Alguns exemplos simples que podem ser mencionados: bancos de dados de lojas com informações sobre vendas e perfis de clientes; grandes empresas com dados não organizados sobre os seus distribuidores e compradores; dados da localização da maior parte dos parceiros de determinada indústria, dentre outros (DUNHAM, 2003; GONÇALVES, 1999; COSTA & SANTOS, 2012).

Baseando-se em um banco de dados da SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados), o presente trabalho apresenta um estudo de caso utilizando uma ferramenta de mineração de dados, as suas características de uso e implementação, com foco na gestão empresarial estratégica. A ferramenta estudada foi aplicada em um banco de dados real e, com base nos resultados encontrados na mineração de dados, informações relevantes foram encontradas sendo as mesmas com potencial para auxiliar a tomada de decisão em empresas e negócios.

## 2 | PESQUISA DA ATIVIDADE ECONÔMICA PAULISTA - PAEP

O banco de dados utilizado foi a Pesquisa da Atividade Econômica Paulista

(PAEP) que foi realizada a pedido do SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados) dos anos de 1996 e 2001. Esse banco de dados consiste em respostas de várias empresas à sobre suas atividades econômicas, essas respostas mostram o cenário das empresas de determinados segmentos nos anos propostos.

Em posse de tais bases, iniciou-se o processo de seleção de qual parte da base de dados seria usada. Tais bases reúnem informações de diversas empresas nos anos citados e encontram-se divididas por segmentos (setores: serviços, comércio, bancário, industrial, instituições financeiras e construções) e algumas vezes estavam separadas em versões gerais ou simplificadas. Por razões de facilidade de preenchimento de resposta, as perguntas encontram-se separadas em três blocos (administrativo-financeiro, técnico-produtivo e unidades produtivas industriais) e cada bloco é dividido em capítulos, conforme a Figura 2. Importante ressaltar que 100% das empresas classificadas como de grande porte na época responderam ao questionário.

O sub-banco de dados referente à indústria em geral foi escolhido por representar o cenário mais abrangente e, conseqüentemente, possuir um alinhamento maior com os objetivos propostos pelo trabalho. Além disso, a base utilizada foi a de 2001 por ser a mais recente, no total a base possuía 109 colunas (perguntas) e 11524 linhas (respostas), sendo que isso representa os blocos 1 e 2 do questionário (vide figura 2).

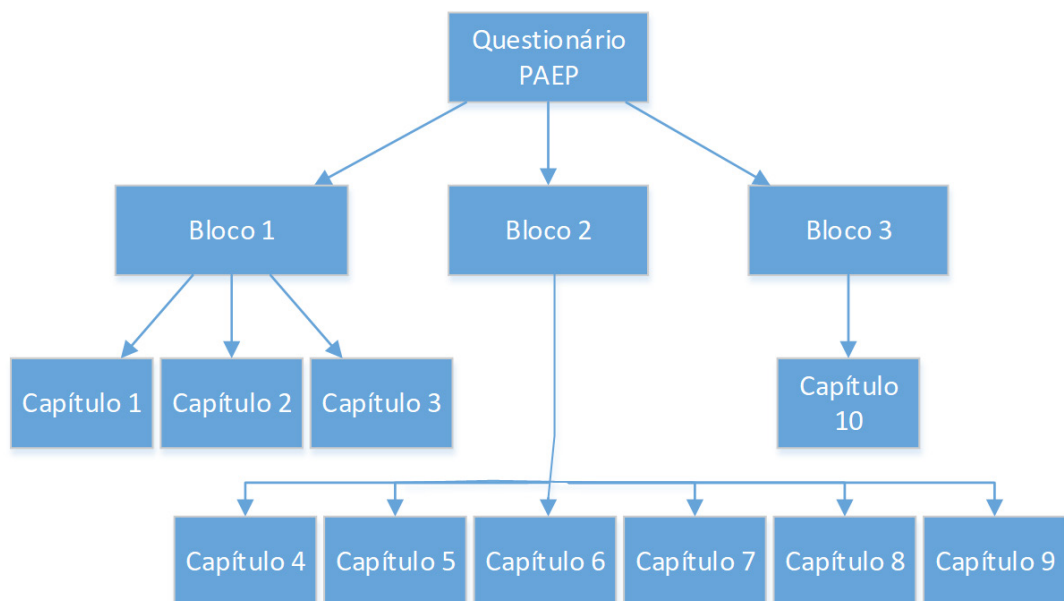


Figura 2- estrutura de capítulos do questionário da PAEP

Devido as suas características de múltiplas famílias de algoritmos disponíveis, código aberto e gratuito, grande flexibilidade de utilização com alta usabilidade, neste trabalho optou-se pelo uso sistemático do WEKA (FRANK, 2014). Para os objetivos propostos, destacou-se o uso do algoritmo de associação implementado no WEKA, que foi utilizado no banco de dados, para encontrar relações ou associações entre valores de variáveis categorizadas e essa é a principal função desse algoritmo (NISBET et al, 2009; FRAWLEY et al, 1991).

As perguntas da PAEP eram de múltipla escolha, portanto o banco de dados estava com números para todas as respostas (Resposta A equivale a 1, B equivale a 2 e assim por diante). No entanto, o algoritmo Apriori (CRESPO et al, 2016) só entende *strings* sem espaçamentos e sem caracteres especiais. Após o devido tratamento, o banco de dados foi testado com o WEKA com um número reduzido de instâncias e por meio de relações que era conhecido o output (relações causa-consequência triviais, como por exemplo, a maior parte origem do capital ser nacional implica na principal nacionalidade ser a brasileira). Tendo atingido bons resultados com os testes, os bancos de dados completos foram processados de três maneiras diferentes. Primeiramente somente as respostas pertencentes ao mesmo capítulo, depois as pertencentes ao mesmo bloco e por fim o questionário completo.

### 3 | RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados analíticos extraídos a partir de diversos testes realizados no software WEKA. Os resultados serão apresentados conforme os capítulos mencionados anteriormente (figura 2). Os testes serão comentados de maneira geral, de acordo com os resultados mais relevantes observados. O número de regras variou de acordo com o tipo de teste, sendo que:

Testes de capítulo simples observaram-se 50 regras;

Testes por bloco observaram-se 100 regras;

Teste dos blocos concatenados observaram-se 200 regras.

No entanto, algumas vezes as relações obtidas eram semelhantes, necessitando-se observar mais relações. Tal delimitação foi escolhida para permitir a viabilidade do estudo do banco de dados. Existiu um potencial de realização de estudo mais minucioso, já que a maioria das compilações pode gerar mais de mil respostas.

#### 3.1 Teste com Perguntas Correlacionadas

##### Capítulo 1:

Este capítulo trata de informações patrimoniais, como o capital controlador, origem da empresa e natureza jurídica. Com as regras de associação, encontraram-se relações diretas da origem do capital com principal nacionalidade, principalmente em casos que o capital é nacional e a empresa é brasileira (maioria dos casos).

Um fato interessante descoberto aqui é que sempre que a empresa possui capital nacional, é brasileira e é independente implica nela não ter participado de uma joint venture nos anos citados. Isso poderia mostrar para um novo investidor no mercado brasileiro que empresas independentes fundamentalmente nacionais não eram abertas a se associar com outras empresas em modalidade joint venture.



## Capítulo 2:

Nesse capítulo temos informações econômico-financeiras da empresa, sendo que muitas perguntas referem-se a valores numéricos e não foram consideradas devido ao grande número de diferentes faturamentos de empresas de vários portes. No entanto, o capítulo possui perguntas não numéricas, como se ela presta serviços ou vende produtos, como são suas relações com o mercado externo, como ela se financia e como ela é dividida financeiramente.

Das regras analisadas, algumas se destacaram, como por exemplo, o fato de empresas que não utilizam recursos próprios como forma de se financiar não exportarem e não possuírem forma de relacionamento com a comunidade. Isso mostraria que empresas locais e que se financiam externamente não se preocupavam tanto com a comunidade em 2001.

Ainda nesse capítulo empresas que utilizam recursos próprios e empréstimos de bancos não se utilizam nunca de financiamento público em 98% dos casos. Isso mostra uma quebra entre empresas que utilizam dinheiro de um dono (pessoa física) em detrimento à pessoas jurídicas com faturamento alto. Isso é explicado pela modalidade de empréstimo citada (Proex), já que ele só é concedido a empresas com faturamento acima de 600 milhões.

## Capítulo 3:

Aqui temos informações sobre recursos humanos e tudo relacionado a esse setor e suas atividades na empresa. Os valores relativos a salários brutos foram retirados, bem como a quantidade de empregados da empresa pela heterogeneidade dos números.

Os critérios que foram considerados nesse capítulo se referem a critérios de promoção dos empregados e quais benefícios são oferecidos a eles. Não foi observada nenhuma regra direta muito relevante, pois os funcionários podem ser promovidos por diversos fatores e os tipos de benefício também tem grande variabilidade.

## Capítulo 4:

Esse capítulo trata da utilização de TI nas empresas. Foram colhidos dados sobre quais equipamentos eram utilizados principalmente abrangendo redes, disponibilidade e velocidade da internet.

Um dado interessante que pode ser observado já nos primeiros resultados: todas as empresas da pesquisa que utilizavam computador já possuíam acesso à internet e algum tipo de sistema automatizado. Isso demonstra a tendência já consolidada na época sobre a informatização de processos, o que se seria equivalente hoje em dia ao *cloud computing*.

É digno de nota que nenhuma relação foi encontrada relativa à existência de website da empresa ou não. Hoje em dia é impraticável que uma empresa considerada grande não tenha um site. Atentando-se ao fato de que 100% das empresas categorizadas como grandes em 2001 responderam ao questionário, não existir nenhum indício de relação direta entre a presença de um website entre os cem mil

primeiros resultados é curioso. Desta observação, torna-se notável o quanto se tornou importante a comunicação virtual nos anos que se sucederam ao questionário.

### **Capítulo 5:**

Extremamente ligada ao capítulo anterior, aqui temos informações sobre comércio eletrônico nas empresas e aos possíveis motivos caso ela não utilizasse. Algumas relações óbvias podem ser retiradas sem analisar nenhuma resposta, como por exemplo, o fato dela só realizar esse tipo de comércio caso tenha algum tipo de comunicação eletrônica. Essas relações não foram mostradas aqui devido ao fato da análise estar sendo feita isoladamente para o capítulo.

Além disso, esse capítulo ainda possui algumas outras relações óbvias, já que para uma empresa que não se utiliza de *e-commerce*, todas as perguntas relacionadas a essa prática serão negativas ou nulas, conforme mostrado pelas regras. Esse grande número de trivialidades dificultou a busca por regras valiosas, sendo que nenhuma muito relevante foi encontrada nos primeiros resultados.

### **Capítulo 6:**

As informações contidas aqui são de grande importância porque mostram as inovações tecnológicas que a empresa se utilizava. O termo “inovação tecnológica” se aplica a incrementos em produtos e processos que usem uma tecnologia nova ou uma combinação de tecnologias pré-existentes. As perguntas nesse capítulo se referem a como ocorreu o incremento tecnológico, por quem foi introduzido, se o processo foi patenteado, como foi financiado e algumas outras questões referentes à tecnologia.

A grande maioria das relações encontradas neste capítulo se referia a casos em que a empresa não realizou inovações nem acordos para tal. Por esse motivo, as relações que seriam interessantes de se analisar não foram encontradas, nem nas cinquenta primeiras (conforme citado no começo da seção de resultados) nem nas primeiras cem mil regras.

Para uma empresa focada em tecnologia, seria interessante fazer uma triagem maior do banco de dados, incluindo somente as empresas que fizeram inovações. No entanto, tal manipulação de dados para entendimento de um setor específico do banco de dados foge do escopo inicial do presente trabalho, uma vez que todos os capítulos sofreram o mesmo pré-processamento e só receberiam tratamento especial caso houvesse algum erro operacional.

### **Capítulo 7:**

Esse capítulo trata das estratégias de gerenciamento da empresa. Abrange detalhes como *portfolio* de produtos, estratégia utilizada para alavancar vendas, método de gerenciamento de estoque, de quantos clientes o faturamento da empresa depende, como eles são classificados e qual o principal ramo de atividades da empresa.

A banco de dados deste capítulo, precisou de muitas manipulações para se tornar adequada ao processamento do WEKA. Surpreendentemente, isso facilitou muito a análise de dados do referido capítulo, apesar de alguns problemas com respostas negativas eventualmente ocorrerem. Uma das regras interessantes é a que empresas

com certificação, que utilizam técnicas de produção e têm as vendas pulverizadas sempre utilizam métodos de qualidade e não transferiram processo produtivo (ambos com 99% de confiabilidade). Isso indica que empresas sem dependência de clientes tiram certificações para terem confiabilidade maior no mercado e fazem os processos internamente ao invés de terceirizar. Em 98% dos casos, isso ocorre com empresas atacadistas/varejistas também. Empresas que ampliaram a variedade de produtos oferecidos e aumentaram a escala de produção em 98% dos casos não transferiram processo produtivo.

### **Capítulo 8:**

Este capítulo é pequeno comparado com qualquer outro, contando somente com oito perguntas sobre meio ambiente, sendo que metade é sobre investimentos em reduções dos problemas ambientais e a outra metade sobre as implicações das questões ambientais.

Poucas relações relevantes puderam ser observadas, mas uma delas chamou atenção. Em vários casos que a empresa citava a reutilização ou tratamento de resíduos e/ou efluentes, a resposta para perda de mercados era negativa. Essa relação mostra que ainda não havia grandes implicações mercadológicas em ser ou não sustentável (*eco-friendly*). Hoje em dia empresas grandes que não contribuem com questões ambientais são mal vistas, principalmente no cenário internacional.

### **Capítulo 9:**

O capítulo final trata de terceirizações dentro da empresa, basicamente definindo quais setores não são, são total ou parcialmente terceirizados.

Pela análise das respostas, as relações aqui parecem ser dispersas entre as perguntas, mas a maioria das empresas parece preferir terceirizar os serviços de contabilidade. Por outro lado, serviços de recrutamento e seleção de mão de obra tem a tendência de serem feitos internamente. Com exceção desses padrões interempresariais, não foi encontrada nenhuma relação relevante entre as respostas da mesma empresa.

Os resultados alcançados nos capítulos de 1 a 9 são apresentados resumidamente na tabela 1. Os itens foram discutidos individualmente em cada seção do respectivo capítulo.

Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5
Capital nacional + Brasileira + Independente ↓ Sem joint venture (100%)	Não utilizar recursos próprios ↓ Não exporta (100%) + Não se relaciona com a comunidade (100%)	Nenhuma relação	Tendências na utilização de internet, mas empresas sem websites	Muitas regras triviais
Capítulo 6	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	
Grande número de respostas nulas para empresas que não investem em relação tecnológica	Certificação + Técnicas de produção + Vendas pulverizadas ↓ Métodos de qualidade (99%) + Não transferiram processo produtivo (99%)	Reutilização ou tratamento de resíduos e/ou efluentes ↓ Perda de mercado (Falta de tendência de sustentabilidade)	Tendência em terceirizar a contabilidade  Tendência de recrutamento e seleção de mão de obra serem feitos internamente	

Tabela 1 – Resumo das tendências apresentadas nos capítulos.

### 3.2 Testes com Perguntas do Mesmo Bloco e com Todas as Perguntas

Observou-se que as regras têm uma forte tendência em ser criadas dentro dos seus respectivos capítulo, sendo que grande parte das relações encontradas já haviam sido apresentadas na seção anterior. O intuito das duas últimas seções era relacionar regras que associassem perguntas de diferentes capítulos e que trouxessem relações não triviais, ajudando as empresas a terem uma vantagem frente a outras empresas.

Algumas das relações que puderam ser observadas que relacionavam capítulos diferentes foram devido a casos negativos. Não importa onde as perguntas estejam, mas se 100% das respostas foram negativas, ela será incluída em uma regra já existente anteriormente (antes de juntar as perguntas). Um exemplo é relativo ao país de origem: caso o país de origem seja o Brasil, o capital controlador será nacional em 100% dos casos. No entanto, há outras perguntas que acontecem à mesma resposta em 100% dos casos, então elas poderiam ser colocadas na regra citada sem causar nenhum impacto. É esse tipo de relação que se observou na maioria dos casos analisados.

## 4 | CONCLUSÃO

Após conhecer melhor as ferramentas presentes em programas de MD e definir o escopo central do projeto, começou-se a utilizar alguns dos programas mencionados nos objetivos específicos e optou-se por utilizar o WEKA para dar continuidade a

estudos avançados na MD aplicada. As ferramentas respondem bem e são facilmente ajustáveis. Além disso, o programa é gratuito, fato que faz com que os resultados expostos possam ser reproduzidos por outros interessados no assunto.

A ciência da mineração de dados é algo complexo e extenso, que possui muitas aplicações no mercado e muitas delas não muito difundidas no mercado brasileiro. O presente trabalho buscou mostrar como ocorre a mineração de dados e alguns importantes algoritmos, utilizando-se de exemplos de fácil compreensão para qualquer pessoa que se interesse pelas ferramentas apresentadas.

Os algoritmos de classificação se mostraram extremamente úteis em encontrar padrões na base de dados proposta, mas por outro lado requereram um extenso trabalho operacional para viabilizar o seu uso. Além de transformar os dados em *string*, era necessário pensar em qual tipo de resposta faria sentido dentro de uma regra condicional. Esse tipo de raciocínio é o que os especialistas em MD ainda julgam necessário ao se trabalhar com dados: a intuição humana (ver NISBET et al, 2009). É preciso aprender a desenvolver esse tipo de lógica ao se trabalhar com banco de dados e conseguiu-se atingir esse objetivo.

A última etapa do trabalho saiu do nível operacional e entrou no nível administrativo dos bancos de dados, ou seja, as relações encontradas até então serão questionadas quanto a sua trivialidade, objetividade e utilidade. Algumas regras serão óbvias, mas o trabalho busca encontrar as não triviais e com isso conseguir auxiliar a tomada de decisão de uma empresa em posse desses dados. Além disso, em oposição aos testes de perguntas correlatas, serão realizados testes utilizando a base completa, procurando padrões escondidos, inesperados, e que sejam relevantes na tomada de decisão a nível diretorial ou superior. Os aspectos analisados da base de dados geram um quadro geral da situação externa à empresa, mas ferramentas similares poderiam ser utilizadas no auxílio à tomada de decisão com fatores internos. O foco do trabalho foi mostrar que esses padrões encontrados podem sim ajudar empresas a terem vantagem competitiva se utilizadas da maneira adequada.

Os resultados mostraram quão fundo uma mineração de dados pode ir. Foram encontradas milhões de regras e poucas delas foram relevantes. A relação entre casos negativos é muito mais fácil de ser, uma vez que eles estavam presentes em número muito maior no banco de dados. Para obter vantagem competitiva real, a empresa precisaria filtrar o banco de dados melhor para algum segmento que ela queira entender, conforme foi citado no resultado para o capítulo 6 (ver seção anterior).

Para aprimoramentos futuros, poderiam ser destacados alguns pontos, como filtragem de dados aplicada a algum tipo específico de empresa (inovação tecnológica, por exemplo), melhor agrupamento de todas as perguntas (como foi feito com o capítulo 7, ver anexo A) e aprimoramento de algoritmos do WEKA para alguma ferramenta mais robusta. Era possível filtrar alguns dados no programa, mas o processo em si é uma “caixa preta”, o que não permite escolher o que é mais ou menos importante para o usuário. Com um programa mais refinado, como o Minitab, por exemplo, seria



possível fazer o algoritmo aprender o que é mais relevante por meio de aprendizagem de máquina ou simplesmente priorizando o tipo de relação que o usuário busca (no caso, relações entre perguntas de diferentes capítulos, por exemplo).

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.. **Desenvolvimento de Sistema Especialista com Operacionalidade de Aprendizado para Operar em Tempo Real com Sistemas Industriais Automatizados**. Tese de Doutorado apresentada à Universidade de São Paulo, 2007.

BORGES, F. M., PERIOTTO, A.J. **O Uso do Business Intelligence Como Ferramenta Estratégica – Um Estudo De Caso em um Conselho Regional de Classe do Paraná**. Caderno de Administração, v. 18, n. 2, Universidade Estadual de Maringá, 2010, disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/CadAdm/article/view/16254/8790>>, acesso em 07 de julho de 2017.

CAMILO, C.; SILVA, J.C.. **Mineração de Dados: Conceitos, Tarefas, Métodos e Ferramentas**. Tese de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Goiás, Agosto de 2009.

COSTA, S., SANTOS, M.B. **Sistema de Business Intelligence no suporte à Gestão Estratégica Caso prático no comércio de equipamentos eletrônicos: Caso prático no comércio de equipamentos eletrônicos**. Conferência Anual da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, 2012, disponível em <[http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/21541/1/CAPSI2012\\_SC\\_MYS.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/21541/1/CAPSI2012_SC_MYS.pdf)>, acesso em 07 de julho de 2017.

CRESPO, R. et al. **Perfis de usuários de web sites por mineração de uso para avaliação de usabilidade**. 2016.

DUNHAM, M.H. **Data Mining – Introductory and Advanced Topics**. Prentice Hall, Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey, MA 07458, 2003.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P.. **From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases**. American Association For Artificial Intelligence, Providence, Rhode Island, n. 97, p.37-54, Fall, 1996.

FRANK, E. **Fully supervised training of Gaussian radial basis function networks in WEKA**. Department of Computer Science, University of Waikato, 2014.

FRAWLEY, W., PIATETSKY-SHAPIRO, G., & MATHEUS, C. (1991). **Knowledge discovery in databases – An Overview**. Knowledge Discovery Databases 1991 (pp. 1-30), reimpresso em AI Magazine, Fall 1992.

GIUDICI, P. **Applied Data Mining: Statistical Methods for Business and Industry**. Wiley, England, 2003

GONÇALVES, L.. **Mineração de Dados em Supermercados: O Caso do Supermercado “Tal”**. Tese de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Dezembro de 1999.

KEOGH, E. **Data Mining and Machine Learning slides**. Computer Science & Engineering Department, University of California, Riverside, USA., 2015

NISBET, R., ELDER, J., MINER, G. **Handbook of Statistical Analysis and Data Mining Applications**. Elsevier, Burlington, MA 01803, USA, 2009.

TAN, P-N., STEINBACH, M., KUMAR, V. **Introduction to Data Mining**. Pearson, Boston, MA 02116,

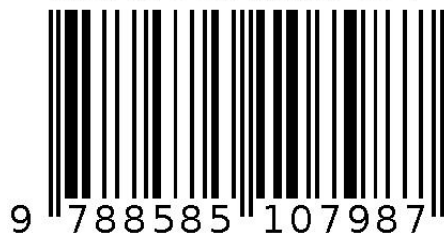
USA, 2006.

WITTEN, I.H.; FRANK, E.; HALL, M.A. **Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques**, Elsevier, Burlington, MA 01803, USA, 2011.

## **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