

APDIO

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL



XXII CONGRESSO DA APDIO

Universidade de Évora . 6-8 Novembro

UNIVERSIDADE DE ÉVORA



IO em Tempos de Turbulência: Adaptação e Resiliência

LIVRO DE RESUMOS



Submissão #83

Analysis of a bakery production system using discrete simulation

Carla A.S. Geraldes, Fabiane K. Setti, João P. Almeida

The main objective of this study is to analyse different production scenarios of a company, and propose improvements with the use of discrete event simulation. We use a simulation tool, SIMIO software, to reproduce the existing production layout of the company. Our purpose is to gather relevant information about the actual production system behaviour, and to find strategies to increase the production level to meet the market demand. Based on initial simulation model, some production scenarios were developed involving the production of different products. The analysis of the developed models highlighted the need for improvements. Among the obtained results, the creation of different mixed production scenarios allowed to increase the production level while maintaining the current existing resources. The results of this work can be easily implemented in the company in order to increase the production level without increasing costs since they do not involve the purchase of new equipment. In conclusion, this study highlighted the ability of the simulation technique to analyse manufacturing processes throughout the creation of different scenarios providing insights on the production process improving the companies' productive performance.

Keywords: Discrete simulation, Manufacturing process, Bakery

Analysis of a Bakery Production System Using Discrete Simulation

Carla A. S. Geraldes | Fabiane K. Setti | João P. Almeida



Acknowledgements: The authors are grateful to the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) for financial support through national funds FCT/MCTES (PDGAC) to CeRI (UIDB/05757/2020 and UIDP/05757/2020) and SusTEC (LA/P/0007/2021).



Lista de Autores

Aleksandrov, Martin

Freie Universität Berlin
martin.aleksandrov@fu-berlin.de
67

Ângelo, Daniela Figueiredo

FEUP, Porto
up201604466@fe.up.pt
21

Abreu, Paulo

Instituto Superior Técnico
paulo.abreu@tecnico.ulisboa.pt
88

Abreu, Salvador

Universidade de Évora, NOVA LINCS
spa@uevora.pt
44

Afonso, Guilherme

CERIS, IST, Universidade de Lisboa
-
70

Afonso, Lourdes B.

NOVAMATH/ Departamento de Matemática, FCT
NOVA
-
75

Aguiar, Ana Raquel

CEGIST, Instituto Superior Técnico, Universidade de
Lisboa
-
78

Ali, Sara

INESC TEC, Faculty of Engineering, University of
Porto
up201700364@fe.up.pt
20

Almada-Lobo, Bernardo

Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto
balobo@fe.up.pt
24

Almeida, Dora

BBPI, CEFAGE
-
64

Almeida, João P.

Research Centre in Digitalization and Intelligent
Robotics (CeDRI), Instituto Politécnico de Bragança
-
77, 97

Alvelos, Filipe

Universidade do Minho, Algoritmi
-
43, 45, 46, 47

Alves, Cláudio

Escola de Engenharia, Universidade do Minho
claudio@dps.uminho.pt
96

Alves, Maria João

CeBER e Faculdade de Economia, Universidade de
Coimbra / INESC Coimbra
mjalves@fe.uc.pt
30

Amaro, Ana

Coimbra Business School-ISCAC, IPC, Portugal
acsamaro.66@gmail.com
82

Amorim, Pedro

INESC TEC and Faculty of Engineering, University of
Porto
pamorim@fe.up.pt
28, 15

Amorim-Lopes, Mário

INESC-TEC, Faculdade de Engenharia, Universidade
do Porto
-
85, 38

Angeles, Ralph

University of the Bundeswehr, Munich, Chair of Busi-
ness Analytics & Management Science
-
16

Antunes, Carlos Henggeler

INESC Coimbra, Universidade de Coimbra
ch@deec.uc.pt
30, 95

Baptista, Márcia

CEG-IST, Instituto Superior Técnico
-
63

Barbosa, Flávia

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto,
INESC TEC
flavia.barbosa@inesctec.pt
31, 32, 37, 39

Barbosa-Póvoa, Ana

Centre for Management Studies, Instituto Superior
Técnico
apovoa@tecnico.ulisboa.pt
22, 36, 55, 83, 60, 63, 88, 82, 73, 79, 80

Barreiras, Alcinda

ISEP/IPP
ASB@ISEP.IPP.PT
40

Belotti, Pietro

Dip. di Elettronica, Informazione e Bioingegneria,
Politecnico di Milano
pietro.belotti@polimi.it
48

Bernardino, Raquel

CMAFclO
-
65

Bessa, Catarina

University of Coimbra
ana.bessa@dem.uc.pt
79

Bezpalya, Anastasia

INESC TEC, Faculty of Engineering, University of
Porto
-
91

Bico, Gonçalo

CEGIST, IST, Universidade de Lisboa
-
86

Bordado, João

Department of Chemical Engineering, Instituto Superior
Técnico, Universidade de Lisboa, CERENA)
jcbordado@tecnico.ulisboa.pt
68

Borges, Ana

CIICESI, ESTG, Politécnico do Porto)
-
19

Bushenkov, Vladimir

Universidade de Évora, CIMA
bushen@uevora.pt
44,87

Captivo, M.E.

CMAFclO
-
72

Carravilla, Maria Antónia

INESC TEC, Faculty of Engineering, University of
Porto
-
18, 17, 25, 20

Carvalho, A.S.

CMAFclO
asofia.fcarvalho@gmail.com
72

Carvalho, Ana

Centre for Management Studies of IST (CEG-IST)
anacarvalho@tecnico.ulisboa.pt
55

Carvalho, Sandro

E. Sup. de Tecnologia, Polytechnic Institute of Cávado
and Ave)
scarvalho@ipca.pt
68

Casalta, Mariana

Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto
mariana.casalta@inesctec.pt
32

Casquilho, Miguel

Department of Chemical Engineering, Instituto Superior
Técnico, University of Lisbon, CERENA
mcasquilho@tecnico.ulisboa.pt
68

Castro, Sérgio

INESC TEC, FEUP
sergio.v.castro@inesctec.pt
24

Cerveira, Adelaide

INESC TEC, Escola de Ciencia e Tecnologia, Universidade
de Trás-os-Montes e Alto Douro
-
43

Chibeles-Martins, Nelson

NOVAMATH/ Departamento de Matemática, FCT
NOVA
-
41,42,75

Coelho, Luís

Universidade de Évora, CEFAGE
-
64

Costa, Lino

Centro ALGORITMI / Departamento de Produção e
Sistemas, Universidade do Minho
-
45

Costa, Louelson

Universidade do Minho-
lac@dps.uminho.pt
39

Cruz, Ana Margarida

Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto
-
93

Cunha, Mariana Mesquita

CEG-IST, UTL
mariana.cunha@tecnico.ulisboa.pt
60

Dias, Joana
FEUC, Coimbra
-
71

Dias, Luis C.
University of Coimbra, Faculty of Economics, Centre
for Business and Economics Research (CEBER)
lmcaldas@fe.uc.pt
50, 51

Dinis, Duarte
Universidade de Lisboa
-
69

Dionísio, João
FCUP, INESC TEC
joao.dionisio@fc.up.pt
35

Duarte, Inês
Instituto Superior Técnico, Universidade Lisboa
inesrduarte97@gmail.com
82

Eloy, Eduardo
Universidade de Évora, NOVA LINGS
m47215@alunos.uevora.pt
44

Fernandes, Daniela
INESC TEC, Faculty of Engineering, University of
Porto
-
28

Ferreira, Brígida
Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa
bcferreira@fc.ul.pt
71

Ferreira, Diogo
CERIS, Instituto Superior Técnico, Universidade de
Lisboa
-
69, 70

Ferreira, Fernanda Amélia
ESHT/P.PORTO
-
66

Figueira, Gonçalo
INESC TEC, Faculty of Engineering, University of
Porto
-
24, 53, 90

Figueira, José Rui
CEG-IST, Instituto Superior Técnico, Universidade de
Lisboa
-
49, 70, 77, 24, 60

Figueiredo, Bruna
DEGEIT, University of Aveiro
bruna.figueiredo@ua.pt
56

Fragoso, Rui
Universidade de Évora, CEFAGE
rfragoso@uevora.pt
64, 87

Geraldes, Carla A.S.
Research Centre in Digitalization and Intelligent
Robotics (CeDRI), Instituto Politécnico de Bragança
-
97

Godinho, Maria Teresa
Instituto Politécnico de Beja; CMAFcIO, Universidade
de Lisboa
mtgodinho@ipbeja.pt
34

Golalikhani, Masoud
INESC TEC, Faculty of Engineering, University of
Porto
-
17

Gomes, Isabel
FCT-UNL
mirg@fct.unl.pt
41, 42, 78

Gomes, Luís Pedro
Universidade de Évora, CEFAGE
-
64

Gomes, Reinaldo
INESCTEC
-
33

Gonçalves, António Bento
Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade,
Departamento de Geografia, Universidade do Minho
-
47

Gonçalves, Bruno S.
Department of Production and Systems, School of
Engineering, ALGORITMI Research Centre
bsg@dps.uminho.pt
36

Gouveia, Luís
DEIO, FCUL, CMAFcIO
-
65

Guimarães, Luis
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto,
INESC TEC
-
90, 31, 37, 39

Horta, Nuno

Instituto de Telecomunicações, IST, Universidade Lisboa

-
49

Ibrahim, Abdelrahman Adel

Molde University College
hvattum@himolde.no

25

Jóia, Ana Catarina

NOVA School of Science and Technology

-
42

Jesus, Alexandre

University of Coimbra
uc2016233209@student.uc.pt

94

Jorge, Alípio

INESC-TEC, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

-
85

Jorge, Diana

CEGIST, IST, Universidade de Lisboa

-
22,41

Kaspar, Jan

Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences

-
43

Laureano, Raul

Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), BRUIUL, ISTAR-IUL
raul.laureano@iscte-iul.pt

81

Leal, João

CUF - Hospitais e Clínicas

-
86

Leitão, André F.

SISCOG - Sistemas Cognitivos, SA

-
26

Leitão, Armando

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, INESC TEC

afleitao@fe.up.pt
31,37,39

Leite, Mário

Escola de Engenharia, Universidade do Minho
mario.leite@dps.uminho.pt

96

Lopes, Cristina

CEOS.PP, ISCAP, Politécnico do Porto

cristinalopes@iscap.ipp.pt
27, 61

Lopes, Maria

CEGIST, ISTécnico, Universidade de Lisboa
maria.lopes.martins@tecnico.ulisboa.pt

80

Lopes, Rui Borges

CIDMA/DEGEIT, University of Aveiro

rui.borges@ua.pt
80, 56

Maia, Francisco

FEUP, INESC TEC

-
53

Marques, Catarina

INESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência

catarina.m.marques@inesctec.pt
74,93,94

Marques, Nuno

FEUP

-
90

Marques, Rui

Universidade de Lisboa

-
69

Marques, Susete

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

smarques@isa.ulisboa.pt
47

Martins, Isabel

Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional, Instituto Superior de Agronomia

-
43, 47

Martins, João P. N.

CPLOT, School of Engineering, Polytechnic Porto

-
23, 26

Martins, Sara

FEUP, INESC TEC

-
15

Marusak, Robert

Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences

-
43

Mascarenhas, Edgar

Center of Management Studies, Instituto Superior Técnico, University of Lisbon

-
54

Matias, Rogério

Instituto Politécnico de Viseu

-
76

Matos, Marina

Centro ALGORITMI, Universidade do Minho
mmatos@algoritmi.uminho.pt

45

Mendes, André

Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Universidade de São Paulo

-
47

Meneses, Maria

CEG-IST, UL

-
73

Miguel, Tiago

Instituto Politécnico de Viseu

-
76

Miranda, João Luís

E. Sup. de Tecnologia e Gestão, Polytechnic Institute of Portalegre, CERENA
jlmiranda@ipportalegre.pt

68

Moniz, Samuel

University of Coimbra
samuel.moniz@dem.uc.pt

94, 79, 95, 92

Moreira, Fábio Neves

INESC TEC, Faculty of Engineering, University of Porto

-
28,53

Moreira, Paulo

Departamento de Estatística e Investigação Operacional, FCUL; CMAFcIO

-
58

Moura, Miguel

Engineering University of Porto (FEUP)

-
40

Moura, Sarah

Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade, Departamento de Geografia, Universidade do Minho

-
47

Mueller, Stefanie

MIT EECS / MechE
stefanie.mueller@mit.edu

95

Mundim, Leandro R.

Optimized Decision Making (ODM), Brasil

-
18

Nascimento, Paulo

University of Coimbra
pnascimento@student.dem.uc.pt

95

Neto, David

Centro ALGORITMI / LASI, Universidade do Minho, Braga

-
46, 47

Neto, Fernando

Universidade de Pernambuco (UPE), POLI/PPG-EC
fbln@comp.poli.br

81

Neves, Joana

Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra

-
71

Neves, José Maia

Universidade de Évora, CEFAGE

-
64

Neves, Rui

Instituto de Telecomunicações, IST, Universidade Lisboa

-
49

Noro, Jorge

University of Coimbra, Centre for Business and Economics Research (CeBER)

jnorro@uc.pt
50

Nunes, Ana Catarina

ISCTE-IUL
caterina.nunes@iscte-iul.pt

27, 61, 62

Oliveira, Beatriz Brito

INESC TEC, Faculty of Engineering, University of Porto

beatriz.oliveira@fe.up.pt
16, 17,21, 25

Oliveira, José Fernando

INESC TEC, Faculty of Engineering, University of Porto

-
17,18,25,20

Oliveira, Mónica

Center of Management Studies, Instituto Superior Técnico, University of Lisbon

-
54, 86

Oliveira, Mariana

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa
mariana.m.oliveira@tecnico.ulisboa.pt

83, 86

Oliveira, Marisa

School of Engineering of Porto (ISEP), Polytechnic Porto, INEGI

-
40,66,89

Oliveira, Pedro

School of Engineering of Porto (ISEP), Polytechnic Porto

-
40,66

Öztürk, E.G.

INESC-TEC, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

-
27, 61,62

Paías, Ana

CMAFcIO

65

Pascoal, Marta

DEIB, Politecnico di Milano; DMUC-CMUC, Universidade de Coimbra; INESC-Coimbra
marta.brazpascoal@polimi.it

48,34

Pasquali, Arian

INESC-TEC, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

-
85

Paulo, Helena

CEGIST, Instituto Superior Técnico, UL, ISEL

-
36

Pedroso, João Pedro

University of Porto, INESC TEC
jpp@fc.up.pt

35

Pereira, Andreia

Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), ISTAR-IUL

andreiama_risa_pereira@iscte - iul.pt

81

Pereira, António

University of Aveiro

-
59

Pereira, Teresa

School of Engineering Porto (ISEP), Polytechnic Porto, INEGI

-
40,66,89

Pilar, M. Fátima

CIICESI, ESTG, Politécnico do Porto

-
19

Pinela, João

NOVA School of Science and Technology

-
41,42

Pinho de Sousa, Jorge

INESC TEC . Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

-
91,74,93,33

Pinto, Marcelo

Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes, University of Coimbra

-
94,92

Pinto, Telmo

University of Coimbra, CEMMPRE

telmo.pinto@uc.pt

96

Pinto-Varela, Tânia

CEG-IST, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

eeetania.pinto.varela@tecnico.ulisboa.pt

79, 36, 82

Piqueiro, Henrique

INESC TEC, Faculty of Engineering, University of Porto

-
33

Ramos, António G.

INESC TEC, School of Engineering, Polytechnic Institute of Porto

agr@isep.ipp.pt

23, 20

Ramos, Tânia

CEGIST, Instituto Superior Técnico, UL

tania.p.ramos@tecnico.ulisboa.pt

22, 78

Rampazzo, Priscila

Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Ciências Aplicadas

-
37

Relvas, Susana

CEG-IST, UL

-
29

Requejo, Cristina

University of Aveiro
crequejo@ua.pt
59

Ribeiro, João Pires

CEG-IST, Instituto Superior Tecnico
pires.ribeiro@tecnico.pt
63

Rocha, Ana

Centro ALGORITMI / Departamento de Produção e
Sistemas, Universidade do Minho
arocha@dps.uminho.pt
45

Rocha, Humberto

CeBer FEUC, Universidade de Coimbra
hrocha@fe.uc.pt
51, 71

Rocha, Pedro

INESCTEC
pedro.f.rocha@inesctec.pt
61, 27

Rodrigues, Ana Maria

INESCTEC - Technology and Science; CEOS.PP /
ISCAP / P.PORTO
ana.m.rodrigues@inesctec.pt
61,27

Rolland, Lionel

ENSTA Paris, Institut Polytechnique de Paris
rolland@ensta-paris.fr
48

Rossetti, Rosaldo

Faculty of Engineering, University Porto
-
39

Roussado, Jorge

SISCOG - Sistemas Cognitivos, SA
-
57

Saldanha, Ricardo L.

SISCOG, Sistemas Cognitivos, SA
rsaldanha@siscog.pt
57, 26

Saldanha-da-Gama, Francisco

Departamento de Estatística e Investigação Operacio-
nal, FCUL; CMAF&IO
-
58

Santos, Catarina

INESC-TEC, Faculdade de Engenharia, Universidade
do Porto
-
85

Santos, Daniel

CEGIST, IST, Universidade de Lisboa
daniel.rebelo.santos@tecnico.ulisboa.pt
83, 88, 73,80, 86,65,77

Santos, Maria João

IST
m.joao.santos@tecnico.ulisboa.pt
15,22

Santos, Romão

INESCTEC
-
91,93,33

Sarabando, Paula

Instituto Politécnico de Viseu, INESC-Coimbra
-
76

Schiffer, Maximilian

TUM School of Management, Technical University of
Munich, Germany
-
88

Sequeiros, José

ISEP
-
89,97

Setti, Fabiane K.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná and
Instituto Politécnico de Bragança
-
97

Silva, Ana Carolina T.

INESCTEC
-
74

Silva, Cátia

CEG-IST, Instituto Superior Técnico, Universidade de
Lisboa
catia.silva@tecnico.ulisboa.pt
55

Silva, Cristóvão

University of Coimbra
cristovao.silva@dem.uc.pt
94, 95, 79,92

Silva, Eliana

CIICESI, ESTG, Politécnico do Porto
-
19

Silva, Elsa

INESCTEC
-
18

Silveira, Tiago

Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências Exatas, Brasil

-
18

Soares, Inês

INESC Coimbra
inesgsoares@gmail.com

30

Soppert, Matthias

University of the Bundeswehr Munich, Chair of Business Analytics Management Science

-
16

Sousa, Hugo

INESC-TEC, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

-
85

Sousa, Mariana

FEUP

-
15

Tavares, Tiago

INESC Technology and Science (INESC TEC)

-
38

Tchemisova, Tatiana

University of Aveiro, CIDMA
tatiana@ua.pt

52

Vasconcelos, Pedro

Pricewaterhouse Coopers, Portugal

-
76

Vieira, António

Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade / Departamento de Geografia, Universidade do Minho)

-
47

Vieira, António

Universidade de Évora, CEFAGE
avieira@uevora.pt

64,87

Vieira, Miguel

ELGeS Universidade Lusófona
6518@ulusofona.pt

94, 36

Wemans, Ana

SISCOG - Sistemas Cognitivos, SA
awemans@siscog.pt

57

Yamada, Felipe

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, INESC TEC

-
37, 39, 31

Yamada, Luciana

Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Ciências Aplicadas, INESC TEC

-
37

Zeiträg, Yannick

CEGIST, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

-
49

Zotti, Anna

CEGIST, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

-
29