



Cleberton Correia Santos
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares
nas Ciências e da Terra
e Engenharias 5**

Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Estudos Interdisciplinares nas Ciências
Exatas e da Terra e Engenharias 5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|---|
| E82 | <p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 5 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 5)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-623-2 DOI 10.22533/at.ed.232191109</p> <p>1. Ciências exatas e da Terra. 2. Engenharias. 3. Tecnologia. I.Santos, Cleberton Correia. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 016.5</p> |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias” de publicação da Atena Editora apresenta em seu 5º volume 37 capítulos com temáticas voltadas à Educação, Agronomia, Arquitetura, Matemática, Geografia, Ciências, Física, Química, Sistemas de Informação e Engenharias.

No âmbito geral, diversas áreas de atuação no mercado necessitam ser elucidadas e articuladas de modo a ampliar sua aplicabilidade aos setores econômicos e sociais por meio de inovações tecnológicas. Neste volume encontram-se estudos com temáticas variadas, dentre elas: estratégias regionais de inovação, aprendizagem significativa, caracterização fitoquímica de plantas medicinais, gestão de riscos, acessibilidade, análises sensoriais e termodinâmicas, redes neurais e computacionais, entre outras, visando agregar informações e conhecimentos para a sociedade.

Os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora aos estimados autores que empenharam-se em desenvolver os trabalhos de qualidade e consistência, visando potencializar o progresso da ciência, tecnologia e informação a fim de estabelecer estratégias e técnicas para as dificuldades dos diversos cenários mundiais.

Espera-se com esse livro incentivar alunos de redes do ensino básico, graduação e pós-graduação, bem como outros pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| DETERMINAÇÃO DA ALTURA MANOMÉTRICA DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS DO REATOR TUBULAR PRESENTE NO MÓDULO DIDÁTICO DE CINÉTICA E CÁLCULO DE REATORES | |
| Shara Katerine Moreira Jorge Leal Rosilanny Soares Carvalho Daiane Antunes Pinheiro Vitor Soares | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911091 | |
| CAPÍTULO 2 | 12 |
| ESTATÍSTICA COMO ELEMENTO NORTEADOR DO TRABALHO COM CONCEITOS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS | |
| Daiani Finatto Bianchini Cátia Maria Nehring | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911092 | |
| CAPÍTULO 3 | 26 |
| AÇÃO CATALÍTICA DO CATALISADOR DE 2ª GERAÇÃO DE GRUBBS NA AUTO-METÁTESE DA PIPERINA | |
| Aline Aparecida Carvalho França Vanessa Borges Vieira Thais Teixeira da Silva Sâmia Dantas Braga Ludyane Nascimento Costa John Cleiton dos Santos Denise Araújo Sousa Alexandre Diógenes Pereira Benedito dos Santos Lima Neto Francielle Aline Martins José Luiz Silva Sá José Milton Elias de Matos | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911093 | |
| CAPÍTULO 4 | 35 |
| ACUMULADOR DE ENERGIA SOLAR PARA SECAGEM DAS AMENDOAS DE CACAU | |
| Luiz Vinicius de Menezes Soglia Jorge Henrique de Oliveiras Sales Pedro Henrique Sales Giroto | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911094 | |
| CAPÍTULO 5 | 47 |
| ÁLGEBRA LINEAR NA ESCOLA E NA HISTÓRIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DOS PRINCIPAIS TÓPICOS ENSINADOS | |
| Leandro Teles Antunes dos Santos Erasmus Tales Fonseca Patrícia Milagre de Freitas | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911095 | |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 6 | 58 |
| UMA POSSIBILIDADE DE CONCEBER A MATEMÁTICA E REALIDADE - MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO | |
| Morgana Scheller Lariça de Frena Alan Felipe Bepler Tayana Cruz de Souza | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911096 | |
| CAPÍTULO 7 | 71 |
| LETRAMENTO MATEMÁTICO: A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS | |
| Pamela Suelen Pantoja Egues Cristiane Ruiz Gomes | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911097 | |
| CAPÍTULO 8 | 79 |
| MÉTODO DE MÚLTIPLAS ESCALAS APLICADO AO OSCILADOR DE VAN DER POL | |
| Higor Luis Silva Denner Miranda Borges | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911098 | |
| CAPÍTULO 9 | 86 |
| ANALISE DE VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS COM O USO DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO | |
| Ianyqui Falcão Costa | |
| DOI 10.22533/at.ed.2321911099 | |
| CAPÍTULO 10 | 103 |
| DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO MÓVEL EDUCATIVA PARA ACOMPANHANTES DE PARTURIENTES | |
| Adriana Parahyba Barroso Jocileide Sales Campos Edgar Marçal | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110910 | |
| CAPÍTULO 11 | 113 |
| ASPECTOS DO CICLO DE VIDA DE DADOS EM PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS BIOMÉDICAS | |
| Jeanne Louize Emygdio Eduardo Ribeiro Felipe Maurício Barcellos Almeida | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110911 | |
| CAPÍTULO 12 | 126 |
| AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE VINHOS UTILIZANDO TÉCNICAS ELETROANALÍTICAS E ESPECTROFOTOMÉTRICAS | |
| Isaide de Araujo Rodrigues Deracilde Santana da Silva Viégas Ziel dos Santos Cardoso Ana Maria de Oliveira Brett | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110912 | |

CAPÍTULO 13 138

AVALIAÇÃO DE ADITIVOS ANTIOXIDANTES COMO INIBIDORES DA CORROSÃO PROVOCADA PELO BIODIESEL DE DIFERENTES MATÉRIAS-PRIMAS

José Geraldo Rocha Junior
Marcelle Dias dos Reis
Luana de Oliveira Santos
Andressa da Silva Antunes
Cristina Maria Barra
Sheisi Fonseca Leite da Silva Rocha
Otavio Raymundo Lã
Rosane Nora Castro
Matthieu Tubino
Acácia Adriana Salomão
Willian Leonardo Gomes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.23219110913

CAPÍTULO 14 149

AVALIAÇÃO DO TEOR DE FIBRAS EM IOGURTE SABOR CHOCOLATE ELABORADO COM ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE

Ana Cléia Moreira de Assis Frota
Márcia Facundo Aragão

DOI 10.22533/at.ed.23219110914

CAPÍTULO 15 155

DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Daniel Ramos de Souza
Maycon Mickael Ribeiro Vasconcelos
Evandro Schmitt
Írismar da Silva Genuíno

DOI 10.22533/at.ed.23219110915

CAPÍTULO 16 164

ESTUDO DE AQUECIMENTOS NOTURNOS SIMULTANEAMENTE À DIMINUIÇÃO DA UMIDADE SOBRE A CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Hana Carolina Vieira da Silveira
Ana Cristina Pinto de Almeida Palmeira

DOI 10.22533/at.ed.23219110916

CAPÍTULO 17 175

EXTRAÇÃO, PURIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LÍQUIDO CELOMÁTICO DE MINHOCA DA ESPÉCIE *Eisenia andrei*

Taisa Werle
Jordana Finatto
Ketlin Fernanda Rodrigues
Gabriela Vettorello
Ani Carolina Weber
Sabrina Grando Cordeiro
Verônica Vanessa Brandt
Ytan Andreine Schweizer
Valeriano Antônio Coberllini
Elisete Maria de Freitas
Eduardo Miranda Ethur
Lucélia Hoehne

DOI 10.22533/at.ed.23219110917

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 18 | 188 |
| A ABORDAGEM HISTÓRICA DE MATRIZ, DETERMINANTE E SISTEMAS LINEARES NOS LIVROS DIDÁTICOS | |
| Daniel Martins Nunes Fábio Mendes Ramos Fabricia Gracielle Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110918 | |
| CAPÍTULO 19 | 195 |
| A QUÍMICA DA MARCHETARIA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA | |
| Caroline Ketlyn M. Da Silva Francisca Georgiana M. do Nascimento | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110919 | |
| CAPÍTULO 20 | 209 |
| A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR | |
| Robert Mady Nunes Wilmar Borges Leal Júnior Marcos Dias da Conceição Valber Sardi Lopes Greice Quele Mesquita Almeida Andrea Barboza Proto Helaís Santana Lourenço Mady Suzane Aparecida Cordeiro | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110920 | |
| CAPÍTULO 21 | 221 |
| SOLUÇÃO PARA EQUAÇÃO INTEGRAL DE SCHRÖDINGER DE UMA ONDA ESPALHADA VIA MÉTODO DE FREDHOLM | |
| Pedro Henrique Sales Giroto Jorge Henrique de Oliveiras Sales | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110921 | |
| CAPÍTULO 22 | 233 |
| ESTUDO MORFOLÓGICO E CRISTALOGRÁFICO DE DIFERENTES TIPOS DE CIMENTO PORTLAND | |
| Bento Francisco dos Santos Júnior Fabiane Santos Serpa Eduardo Ubirajara Rodrigues Batista Thuany Reis Sales Adriele Santos Souza Antonio Vieira Matos Neto | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110922 | |
| CAPÍTULO 23 | 248 |
| FATORES SOCIOECONÔMICOS DO PERFIL DO EMPREENDEDOR BRASILEIRO | |
| Felipe Kupka Feliciano Antonio Marcos Feliciano César Panisson Édis Mafra Lapolli | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110923 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 24 | 262 |
| IDENTIFICAÇÃO DE DANOS ESTRUTURAIS USANDO REDES NEURAIAS ARTIFICIAIS BASEADA EM UM MODELO DE DANO CONTÍNUO | |
| Rosilene Abreu Portella Corrêa | |
| Cleber de Almeida Corrêa Junior | |
| Jorge Luiz Pereira | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110924 | |
| CAPÍTULO 25 | 274 |
| APLICAÇÃO DA TEORIA DE REDES PARA ANÁLISE LOGÍSTICA DOS <i>HUBPORTS</i> DA CABOTAGEM BRASILEIRA | |
| Carlos César Ribeiro Santos | |
| Hernane Borges de Barros Pereira | |
| Anderson da Silva Palmeira | |
| Marcelo do Vale Cunha | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110925 | |
| CAPÍTULO 26 | 287 |
| IMPREGNAÇÃO INCIPIENTE DE HSiW EM ZEÓLITA Y PARA PRODUÇÃO DE ACETATO DE BUTILA | |
| Mateus Freitas Paiva | |
| Juliane Oliveira Campos de França | |
| Elon Ferreira de Freitas | |
| José Alves Dias | |
| Sílvia Cláudia Loureiro Dias | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110926 | |
| CAPÍTULO 27 | 298 |
| MULTISCALE SPATIAL INFLUENCE ON METABOLITES IN JABUTICABA | |
| Gustavo Amorim Santos | |
| Luciane Dias Pereira | |
| Suzana da Costa Santos | |
| Pedro Henrique Ferri | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110927 | |
| CAPÍTULO 28 | 310 |
| O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA LINGUAGEM TEATRAL | |
| Fabiana Geresa Leindeker da Silva | |
| Tamires Bon Vieira | |
| Monalisa da Silva | |
| Leonardo Geziel de Matos Dada | |
| Carla Daniela Guasseli da Silva Engel | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110928 | |
| CAPÍTULO 29 | 319 |
| O ESTUDO DE PIRÂMIDES COM A UTILIZAÇÃO DO “VOLPIR” | |
| Renato Darcio Noleto Silva | |
| Cinthia Cunha Maradei Pereira | |
| Fábio José da Costa Alves | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110929 | |

CAPÍTULO 30 333

O USO DO CELULAR NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE VYGOTSKY

Jerry Wendell Rocha Salazar
Delcineide Maria Ferreira Segadilha

DOI 10.22533/at.ed.23219110930

CAPÍTULO 31 345

BREVE ANÁLISE DA FERRAMENTA CONSTRUCT 2® COMO OBJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Monys Martins Nicolau
Eryslânia Abrantes Lima
Solon Diego Garcia Moreira
Amanda Oliveira de Miranda
Saymon Bezerra de Sousa Maciel
Elder Gonçalves Pereira

DOI 10.22533/at.ed.23219110931

CAPÍTULO 32 355

PERCEPÇÃO DOCENTE SOBRE AS DIFICULDADES DOS ACADÊMICOS NA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi
Hudinilson Kendy de Lima Yamaguchi
Vera Lúcia Imbiriba Bentes

DOI 10.22533/at.ed.23219110932

CAPÍTULO 33 366

PROPOSTA DE UM INSTRUMENTO PARA LEVANTAMENTO DE REQUISITOS FUNCIONAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

Gisele Caroline Urbano Lourenço
Mariana Oliveira
Danieli Pinto
Nelson Tenório
Pedro Henrique Lobato
Amanda Vidotti

DOI 10.22533/at.ed.23219110933

CAPÍTULO 34 376

O *SOFTWARE* GEOGEBRA: MEDIADOR DA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE GEOMETRIA DE UMA ALUNA NÃO ALFABETIZADA

Taiane de Oliveira Rocha Araújo
Maria Deusa Ferreira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.23219110934

CAPÍTULO 35 385

RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA DE AMINAS BENZÍLICAS SUBSTITUÍDAS UTILIZANDO CATALISADOR DE Pd SUPORTADO EM MgCO₃

Fernanda Amaral de Siqueira
Camila Rodrigues Cabreira
Pedro Henrique Kamogawa Chaves

DOI 10.22533/at.ed.23219110935

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 36 | 396 |
| SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA UTILIZANDO JOGOS DIGITAIS: UMA VISÃO TEÓRICA | |
| Francisco Glauber de Brito Silva Leonardo Alcântara Alves | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110936 | |
| CAPÍTULO 37 | 407 |
| ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À PUNCTURA DO COBRE POR ENSAIO PADRONIZADO DE ULTRAMICRODUREZA | |
| Eduardo Braga Costa Santos Denise Dantas Muniz Eliandro Pereira Teles Danielle Guedes de Lima Cavalcante Ricardo Alves da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.23219110937 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR | 419 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 420 |

RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA DE AMINAS BENZÍLICAS SUBSTITUÍDAS UTILIZANDO CATALISADOR DE Pd SUPORTADO EM MgCO_3

Fernanda Amaral de Siqueira

Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema, Departamento de Química, Diadema-São Paulo

Camila Rodrigues Cabreira

Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema, Departamento de Química, Diadema-São Paulo

Pedro Henrique Kamogawa Chaves

Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema, Departamento de Química, Diadema-São Paulo

RESUMO: Aminas enantiomericamente puras são blocos de construção de grande importância na química orgânica. Um dos métodos que tem se mostrado eficaz para a síntese desses compostos é a resolução cinética dinâmica (DKR, sigla originada do nome em inglês “dynamic kinetic resolution”). Nessa metodologia, combina-se a técnica de resolução cinética enzimática clássica com a racemização *in situ* do substrato não convertido, que é realizada por um catalisador metálico. Neste trabalho foram executadas as reações de resolução cinética dinâmica de 3 aminas primárias benzílicas: (*R,S*)-1-(4-fluorofenil)etilamina, (*R,S*)-1,2,3,4-tetra-hidro-1-naftilamina e (*R,S*)-1-indanamina, para avaliar a influência dos substituintes e/ou do sistema cíclico em suas reatividades.

Para essa metodologia, foram utilizados a lipase CALB como responsável pela etapa de resolução enzimática, catalisador de paládio suportado em MgCO_3 como responsável pela etapa de racemização. Acetatos de etila, de isoamila e de isopropila foram usados como doadores de grupo acila. Os efeitos da temperatura, do agente acilante e do tempo reacional foram estudados. As correspondentes acetamidas foram obtidas em rendimentos que variaram de 11-95% em excelentes excessos enantioméricos (80-99%).

PALAVRAS-CHAVE: Resolução cinética dinâmica, aminas primárias, CALB, catalisador de paládio.

DYNAMIC KINETIC RESOLUTION OF SUBSTITUTED BENZYL AMINES USING Pd CATALYST SUPPORTED ON MgCO_3

ABSTRACT: Enantiomerically pure amines are useful building blocks in organic chemistry. One method that has become an exceedingly efficacious tool to synthesize these compounds is dynamic kinetic resolution (DKR). This methodology combines the well-established and commonly used technique of enzymatic kinetic resolution with *in situ* metal catalyzed racemization of the non-converted substrate. In this work were described the dynamic kinetic

resolution of 3 primary benzyl amines: (*R,S*)-1-(4-fluorophenyl)ethylamine, (*R,S*)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthylamine and (*R,S*)-1-indanamine, to evaluate the influence of substituents and/or cyclic system in their reactivities. This procedure employed a commercial lipase CALB as the resolution catalyst, a new palladium catalyst supported on MgCO₃ prepared by our research group as the racemization catalyst. Ethyl, isoamyl and isopropyl acetates were used as the acyl donors. The effects of the temperature, acylating agent and reaction time were studied. The corresponding acetamides were obtained in yields ranging from 11 to 95% in excellent enantiomeric excesses (80-99%).

KEYWORDS: Dynamic kinetic resolution, primary amines, CALB, palladium catalyst.

1 | INTRODUÇÃO

Aminas com elevada pureza óptica são compostos de grande importância em síntese orgânica, pois são comumente utilizadas como intermediárias na síntese de moléculas mais complexas, muitas delas com pronunciada atividade biológica e aplicabilidade nas indústrias farmacêuticas e agroquímicas.[BREUE et al.,2004][PANKE et al.,2004][THALAN et al., 2009][PAMIES et al.,2002] No caso das aminas, estas podem ser também utilizadas como auxiliares quirais em reações assimétricas.[NUGENT e EL-SHAZLY, 2010][FRANCE et.al., 2003] Alguns exemplos de aminas quirais são a sertralina,[CHEN e REAMER, 1999] a dapoxetina[SORBERA et al., 2004] e a rivastigmina,[FUCHS et al., 2012] as quais são empregadas no tratamento da depressão, disfunção ejaculatória e doença de Alzheimer, respectivamente. As estruturas dessas moléculas são apresentadas na Figura 1.

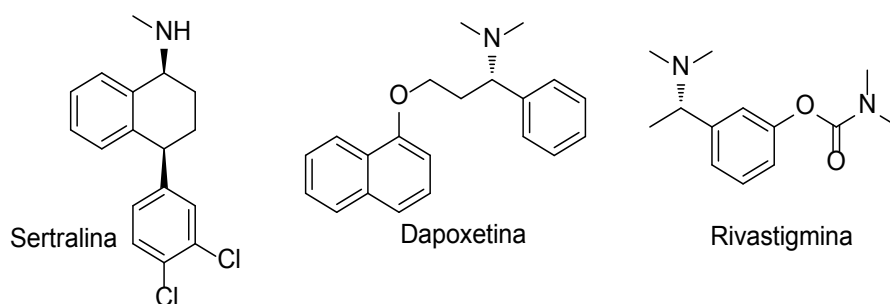


Figura 1 - Estrutura de aminas quirais biologicamente ativas

Dentre os métodos de obtenção de compostos enantiomericamente puros, a resolução cinética dinâmica tem se mostrado uma estratégia bastante eficiente para a preparação enantiosseletiva de aminas. Nessa metodologia, combina-se a técnica de resolução cinética enzimática clássica com a racemização *in situ* do enantiômero remanescente, que é realizada por um catalisador metálico. Através desse processo, é possível a obtenção do enantiômero desejado em um rendimento teórico máximo de 100%, conforme ilustrado pela figura 2.[HUERTA et al.,2001][GUSTAFSON et al.,

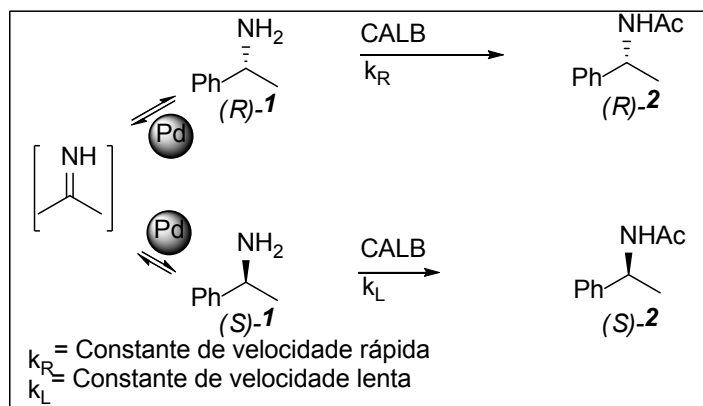
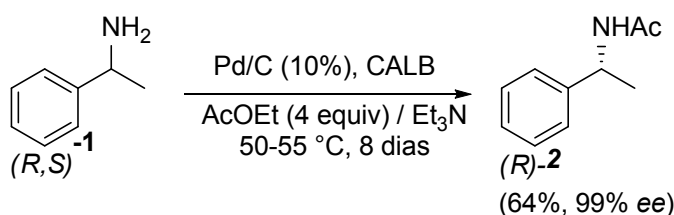


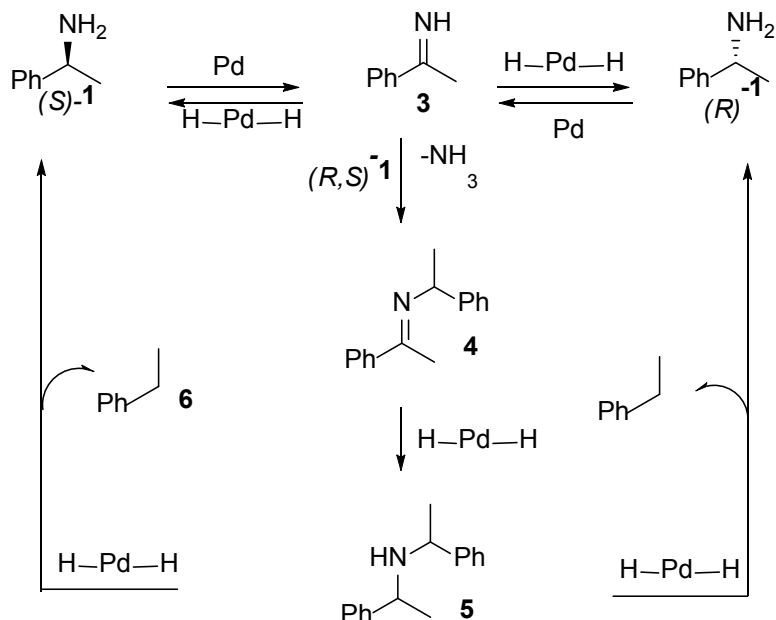
Figura 2: Exemplo de uma DKR de amina utilizando catalisador de paládio

Os primeiros exemplos de DKR de aminas foram publicados em 1996 para a resolução da 1-feniletilamina. A etapa de resolução cinética foi mediada pela lipase *Candida antarctica* do tipo B e a de racemização por paládio suportado em carvão, utilizando acetato de etila como agente acilante, (Esquema 1).



Esquema 1 - Resolução cinética dinâmica da 1-feniletilamina.

Apesar do excelente excesso enantiomérico (99%), o tempo de reação foi longo e o rendimento de apenas 64%, justificado pela formação de subprodutos. Estes são obtidos como consequência das condições de racemização, como mostrado no Esquema 2. [PARVALESCU, A. et al. 2005]



Esquema 2 - Possíveis subprodutos da reação de DKR de aminas.

O mecanismo para a racemização de aminas constitui em uma primeira etapa de desidrogenação da amina quiral, seguida da hidrogenação da imina formada como produto intermediário. Durante esse processo, podem ser formados subprodutos. No exemplo do Esquema 2, a formação da imina **4** ocorreria por meio da reação de (R,S)-1 com **3**. A hidrogenação de **4** levaria ao intermediário **5**, o qual sofreria hidrogenólise para fornecer **6**. [PARVALESCU, A. et al. 2005]

Parvalescu, A.N et al.,2007 reportaram a DKR de aminas benzílicas utilizando paládio suportado em BaSO₄, CaCO₃, SrCO₃ e BaCO₃ para a etapa de racemização, assim como outros catalisadores heterogêneos. Nas reações com o metal disperso nestes sais, observou-se que a formação dos subprodutos foi evitada, indicando que este tipo de catalisador atua de forma mais seletiva e eficaz na racemização das aminas benzílicas estudadas. Ademais, os catalisadores suportados nestes materiais são catalisadores do tipo heterogêneos e, portanto, apresentam a vantagem de serem recicláveis. Neste exemplo específico os autores observaram que até a terceira reciclagem não foi observada diminuição significativa na eficiência da racemização.

Dois anos depois, o mesmo grupo de pesquisa continuou os estudos de DKR e realizou uma avaliação sobre a influência do tipo de suporte dos catalisadores de paládio nas reações de racemização e também na DKR de aminas benzílicas quirais. Os autores observaram que as propriedades ácido-base dos suportes afetaram consideravelmente os resultados das reações estudadas.

A necessidade de se utilizar um suporte com caráter básico foi concluída a partir da comparação dos resultados obtidos com catalisadores dispersos em diferentes materiais. Estes estudos levaram à conclusão de que a diferença de seletividade entre os vários catalisadores de paládio utilizados é determinada pela velocidade da formação dos subprodutos. Notou-se que a formação dos subprodutos foi mais

acentuada com o uso de Pd/SiO₂ e Pd/C, os quais apresentam caráter ácido. Os catalisadores mais seletivos foram aqueles com maior caráter básico.[PARVALESCU, A.N. et al., 2009]

Nos últimos anos nosso grupo de pesquisa tem trabalhado com a preparação de novos catalisadores de paládio suportados em carbonato de magnésio básico, contendo 4,7 e 10% de Pd⁰ para aplicação nas reações de resolução cinética dinâmica de aminas.[DE LIMA et al., 2012] Após o preparo e caracterização, foram utilizados na racemização da (*S*)-1-feniletilamina em tolueno a 80 °C, sob hidrogênio por 24 horas para a avaliação de sua atividade catalítica. A reação com o catalisador que contém 10% de Pd⁰ levou ao produto de racemização em 68% *ee*. Um resultado mais satisfatório foi obtido com o catalisador que contém 4,7% de Pd⁰, pois, nesse caso, a 1-feniletilamina foi obtida em apenas 9% *ee*, que é o mais próximo do ideal (0% *ee*). Dessa forma, o Pd/MgCO₃ 4,7% Pd⁰ foi escolhido para a realização dos estudos sobre a DKR de aminas benzílicas com diferentes estruturas neste trabalho.

2 | OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi a utilização do catalisador de Pd/MgCO₃, sintetizado pelo nosso grupo de pesquisa, nas reações de Resolução Cinética Dinâmica de aminas benzílicas substituídas, a fim de fazer uma avaliação da reatividade de cada substrato perante essas reações.

3 | PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

3.1 Informações gerais

Tanto as aminas racêmicas quanto a enzima CALB (Novozym® 435) foram obtidas pela Sigma Aldrich®.

Os reagentes e solventes foram utilizados como recebidos, e quando necessário purificados de acordo com procedimentos usuais.

As purificações em colunas cromatográficas foram feitas utilizando sílica gel 70-230 mesh e utilizando acetato de etila e hexano como eluentes, em diferentes proporções. As análises em cromatografia em camada delgada foram realizadas em placas de sílica gel, utilizando luz UV e iodo molecular para revelação, assim como solução etanólica de ácido fosfomolibdico.

Os espectros de RMN ¹H e ¹³C foram obtidos em um espectrômetro Bruker® (300/75 MHz), utilizando-se CDCl₃ como solvente e TMS como referência interna.

Para as análises por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas foi utilizado um cromatógrafo Shimadzu GCMS-QP2010 Plus. Já as análises dos compostos quirais foi realizada em um cromatógrafo gasoso TRACE™ 1310

da Thermo Scientific™, com coluna capilar empacotada com β-ciclodextrina (fase estacionária).

Os pontos de fusão foram aferidos com um medidor de ponto de fusão digital modelo PFD III da Marte® Científica.

3.2 Resolução Cinética Dinâmica da (*R,S*)-1-(4-fluorofenil)etilamina

Em um tubo de ensaio grande dissolveu-se a (*R,S*)-1-(4-fluorofenil)etilamina (69,5 mg; 0,5 mmol) em tolueno (4,1 mL). A essa mistura, adicionou-se o catalisador metálico de Pd suportado em MgCO₃ com porcentagem de 4,7% de Pd (70,0 mg), a lipase CALB (70,0 mg), Na₂CO₃ (53,0 mg; 0,5 mmol), e 0,25 mL de acetato de isoamila, 0,25 mL de acetato de isopropila ou 0,25 mL de acetato de etila. Após a adição de todos os reagentes, o tubo foi fechado com o uso de um septo de borracha e vedado ainda com Parafilm® M. Sob pressão de 1 atm de H_{2(g)} e aquecimento em banho de óleo (60 °C, 80 °C ou 100 °C), a reação procedeu durante tempos diferentes (24, 36 ou 48 horas).

Ao término da reação, filtrou-se o produto e lavou-se o sólido remanescente com 40 mL de acetato de etila e 20 mL de metanol. Evaporou-se o solvente. O produto bruto foi purificado por cromatografia em coluna com sílica flash utilizando gradiente de eluição de 0 a 70% de acetato de etila em hexano. O produto acetilado apresenta-se como um sólido branco.

RMN ¹H (300 MHz) δ (ppm): 7,23-7,18 (m, 2H), 6,98-6,90 (m, 2H), 5,78 (sl, 1H), 5,02 (m, 1H), 1,90 (s, 3H), 1,39 (d, 3H, *J* = 6 Hz).

RMN ¹³C (75 MHz) δ (ppm): 169,2; 163,6-160,3 (d, *J* = 243,75 Hz); 139,1-139,0 (d, *J* = 3 Hz); 127,9-127,8 (d, *J* = 8,25 Hz); 115,6-115,3 (d, *J* = 21,75); 48,1; 23,4; 21,8.

EM [(*m/z* (%))]: 124 (100), 181 (35) [M⁺].

Ponto de fusão: 116-118 °C

Resolução Cinética Dinâmica da (*R,S*)-1,2,3,4-tetra-hidro-1-naftilamina

O procedimento realizado foi o mesmo descrito na seção 3.2, apresentando como alteração apenas a quantidade da amina racêmica adicionada (73,5 mg; 0,5 mmol).

O produto acetilado apresenta-se como um sólido branco.

RMN ¹H (300 MHz) δ (ppm): 7,20-7,00 (m, 4H), 5,72 (sl, 1H), 5,13-5,06 (m, 1H), 2,74-2,68 (m, 2H), 1,93 (s, 4H), 1,79-1,70 (m, 3H).

RMN ¹³C (75 MHz) δ (ppm): 169,3; 137,6; 136,7; 129,2; 128,8; 127,3; 126,3; 47,5; 30,1; 29,2; 23,5 19,9.

EM [(*m/z* (%))]: 130 (100), 181 (4) [M⁺].

Ponto de fusão: 144-146 °C

3.3 Resolução Cinética Dinâmica da (*R,S*)-1-indanamina

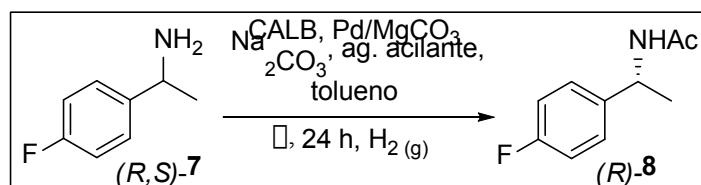
O procedimento realizado foi o mesmo descrito na seção 3.2, apresentando como alteração apenas a quantidade da amina racêmica adicionada (66,5 mg; 0,5 mmol). O produto acetilado apresenta-se como um óleo incolor .

RMN ¹H (300 MHz) δ (ppm): 7,30-7,18 (m, 4H), 5,72 (sl, 1H), 5,51-5,43 (m, 1H), 2,99-2,81 (m, 2H), 2,65-2,56 (m, 1H), 2,16 (s, 3H), 2,04-1,78 (m, 1H).

EM [(*m/z* (%))]: 116 (100), 175 (5) [*M*⁺].

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os estudos das reações de DKR com a 1-feniletilamina como composto modelo em trabalho anterior de nosso grupo de pesquisa,[DE LIMA et al., 2012] decidimos utilizar (*R,S*)-7 para avaliar a sua reatividade. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1.



| Entrada | Tempo | Temperatura | Agente acilante | Rendimento | ee |
|---------|-------|-------------|-----------------------|------------|-----|
| 1 | 24h | 60 °C | Acetato de etila | 30% | 99% |
| 2 | 24h | 60 °C | Acetato de isoamila | 48% | 99% |
| 3 | 24h | 60 °C | Acetato de isopropila | 43% | 99% |
| 4 | 36h | 60 °C | Acetato de isopropila | 95% | 99% |
| 5 | 36h | 60 °C | Acetato de etila | 90% | 98% |
| 6 | 24h | 80 °C | Acetato de etila | 26% | 98% |
| 7 | 24h | 80 °C | Acetato de isoamila | 45% | 98% |
| 8 | 24h | 100 °C | Acetato de etila | 42% | 89% |
| 9 | 24h | 100 °C | Acetato de isoamila | 50% | 98% |
| 10 | 48h | 60 °C | Acetato de etila | 35% | 99% |
| 11 | 48h | 60 °C | Acetato de isoamila | 39% | 99% |
| 12 | 48h | 80 °C | Acetato de etila | 24% | 98% |
| 13 | 48h | 80 °C | Acetato de isoamila | 51% | 98% |

| | | | | | |
|----|-----|--------|---------------------|-----|-----|
| 14 | 48h | 100 °C | Acetato de etila | 51% | 91% |
| 15 | 48h | 100 °C | Acetato de isoamila | 53% | 97% |

Tabela 1 - Resultados obtidos para a DKR da (*R,S*)-6 em diferentes condições.

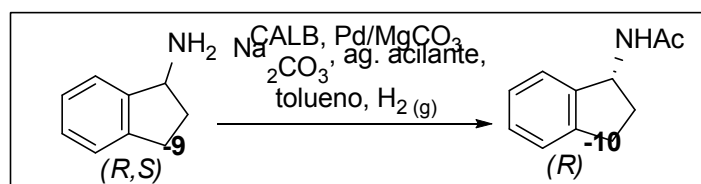
As reações de DKR com (*R,S*)-7 foram inicialmente realizadas à temperatura de 60 °C. Observou-se que, em 24 horas de reação (Entradas 1 a 3), os excessos enantioméricos foram excelentes (99%) para qualquer um dos agentes acilantes empregados. Contudo, um melhor rendimento foi obtido com o aumento do tempo reacional para 36 horas.

O menor rendimento obtido nas reações das entradas 1 a 3 pode ser justificado pela presença de material de partida após as 24 horas de reação, o que indicou que as reações não haviam se completado, necessitando de um tempo reacional maior para que todo o material de partida fosse convertido ao produto desejado.

Foram realizadas reações a temperaturas a 80 e 100 °C, na tentativa de obter uma melhor atividade do catalisador metálico na etapa de racemização do processo de DKR com o uso de acetato de etila e acetato de isoamila, em tempos reacionais de 24 e 48 horas. Em todos os casos foi observada uma redução no rendimento reacional, bem como uma ligeira diminuição na enantiosseletividade.

A fim de se estudar o efeito da presença de um sistema cíclico no substrato influenciaria a reatividade na DKR, o 1-aminoindano (*R,S*)-9 e a (*R,S*)-1,2,3,4-tetra-hidro-1-naftilamina (11) foram escolhidas para serem utilizadas como alvos de nossos estudos. Os resultados obtidos para a DKR de (*R,S*)-9 encontram-se na Tabela 2.

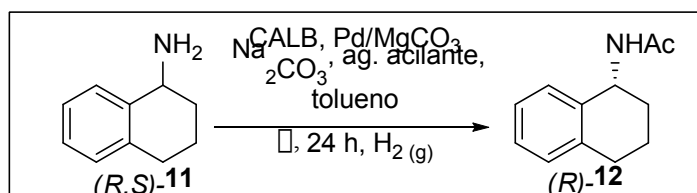
As reações com o 1-aminoindano (*R,S*)-9 foram inicialmente realizadas à 60 °C e como uso de acetato de isopropila como doador de grupo acila, tendo em vista que estas corresponderam às melhores condições de temperatura e agente acilante que foi obtida para a reação com o composto (*R,S*)-7. No entanto, nessas condições, a acetamida desejada foi obtida em apenas 50% de rendimento e em 97% de excesso enantiomérico, mesmo após 44 horas reacionais (entrada 1). A fim de tentar melhorar o rendimento reacional, o acetato de isopropila foi substituído por acetato de etila (entrada 2), mas essa mudança levou a uma diminuição no rendimento, como já era esperado. Fez-se também uma adaptação das condições utilizadas com o uso de peneira molecular e tolueno anidro (entrada 3). Observou-se um ligeiro aumento do rendimento, mas uma queda significativa na enantiosseletividade (entrada 3).



| Entrada | Tempo | Temperatura | Agente acilante | Rendimento | ee |
|---------|-------|-------------|-----------------------|------------|-----|
| 1 | 44 | 60 °C | Acetato de isopropila | 50% | 97% |
| 2 | 24 | 60 °C | Acetato de etila | 38% | 99% |
| 3 | 66 | 70 °C | Acetato de etila | 54% | 62% |

Tabela 2. Resultados obtidos para a DKR da (R,S)-9

Os estudos sobre as reações de DKR de (R,S)-11 foram também iniciados à temperatura de 60 °C (Entradas 1 a 3). Verificou-se que os rendimentos e os excessos enantioméricos foram menores, comparados aos obtidos para (R,S)-7, sendo também inferiores aos obtidos para (R,S)-9. O melhor rendimento a essa temperatura foi 45% após 36 horas reacionais e na presença de acetato de isopropila. Uma melhor conversão do substrato (R,S)-11 foi obtida a 80 °C com o uso de acetato de etila em 36 horas. (entrada 4). Ao realizar reações em temperatura superior (100 °C), observou-se que os rendimentos foram menores.



| Entrada | Tempo | Temperatura | Agente acilante | Rendimento | ee |
|---------|-------|-------------|-----------------------|------------|------|
| 1 | 24 | 60 °C | Acetato de etila | 23% | 90% |
| 2 | 24 | 60 °C | Acetato de isoamila | 19% | 96% |
| 3 | 36 | 60 °C | Acetato de isopropila | 45% | 90% |
| 3 | 24 | 80 °C | Acetato de etila | 35% | 96% |
| 4 | 36 | 80 °C | Acetato de etila | 90% | >99% |
| 5 | 24 | 80 °C | Acetato de isoamila | 40% | 98% |
| 6 | 24 | 100 °C | Acetato de etila | 47% | 95% |
| 7 | 24 | 100 °C | Acetato de isoamila | 48% | 98% |
| 8 | 48 | 60 °C | Acetato de etila | 11% | 80% |
| 9 | 48 | 60 °C | Acetato de isoamila | 14% | 97% |
| 10 | 48 | 80 °C | Acetato de etila | 47% | 93% |
| 11 | 48 | 80 °C | Acetato de isoamila | 46% | 99% |
| 12 | 48 | 100 °C | Acetato de etila | 43% | 95% |
| 13 | 48 | 100 °C | Acetato de isoamila | 44% | 96% |

Tabela 2 - Resultados obtidos para a DKR da (R,S)-11.

5 | CONCLUSÃO

Foi possível obter acetamidas assimétricas em rendimentos variados e em excelentes excessos enantioméricos, nas condições reacionais estudadas. A presença do flúor em **7** e dos sistemas cíclicos em **9** e **11** levaram a diminuição da reatividade desses compostos, quando comparado à 1-feniletilamina, a qual foi estudada em trabalho anterior.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UNIFESP – Campus Diadema pela infraestrutura e à FAPESP pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

BREUER, M.; DITRICH, K.; HABICHER, T.; HAUER, B.; KEBELER, M.; STRUMER, R.; ZELINSKI, T. **Industrial Methods for the Production of Optically Active Intermediates**. *Angewandte Chemie*, v. 43, p. 788-824. 2004

CHEN, C.-Y.; REAMER, R. A. **Efficient Enantioselective Synthesis of Sertraline, a Potent Antidepressant, via a Novel Intramolecular Nucleophilic Addition to Imine**. *Organic Letters*, v. 1, n. 2, p. 293-294. 1999

DE LIMA, S.M. CRUZ, R.P.; SIQUEIRA, F.A. **Preparation, characterization and catalytic activity of new heterogeneous palladium nanocatalysts** In: 244th American Chemical Society National Meeting, Philadelphia, PA, USA., Editora ACS 2012, 1p.

FRANCE, S.; GUERIN, D, J.; MILLER, S.J.; LECTKA, T. **Nucleophilic Chiral Amines as Catalysts in Asymmetric Synthesis**. *Chemical Reviews*, v. 103, n. 8, p. 2985-3012. 2003

FUCHS, M.; KOSZELEWSKY, D.; TAUBER, K.; SATTLER, J.; BANKO, W.; HOLZER, A.K.; PICKL, M.; KROUTIL, W.; FABER, K. **Improved chemoenzymatic asymmetric synthesis of (S)-Rivastigmine**. *Tetrahedron*, v. 68, n. 37, p. 7691-7694. 2012

GUSTAFSON, K.P.J.; LIHAMMAR, R.; VERHO, O.; ENGSTROM, K.; BACKVALL, J-E. **Chemoenzymatic dynamic kinetic resolution of primary amines using a recyclable palladium nanoparticle catalyst together with lipases**. *Journal of Organic Chemistry*, v. 79, p. 3747-3751. 2014

HUERTA, F.F.; MINIDIS, A, B, E.; BACKVALL, J-E. **Racemization in asymmetric synthesis. Dynamic kinetic resolution and related processes in enzyme and metal catalysis**. *Chemical Society Reviews*, v. 30, p. 321-331. 2001

MANFRED, R.; SCHIMOSSEK, K. **Lipase-Catalyzed Dynamic Kinetic Resolution of Chiral Amines: Use of Palladium as the Racemization Catalyst**. *CHIMIA International Journal for Chemistry*, v. 50, n. 12, p. 668-669. 1996

NUGENT, T.C.; EL-SHAZLY, M. **Chiral Amine Synthesis – Recent Developments and Trends for Enamide Reduction, Reductive Amination, and Imine Reduction**. *Advanced Synthesis & Catalysis*, v. 352, p. 753-819. 2010

PÀMIES, O.; ÉLL, A.H.; SAMEC, J.S.M.; HERMANN, N.; BACKVALL, J-E. **An Efficient and Mild Ruthenium-Catalyzed Racemization of Amines: Application to the Synthesis of Enantiomerically Pure Amines.** Tetrahedron Letters, v. 43, n. 26, p. 4699-4702. 2002

PANKE, S.; HELD, M.; WUBBOLTS, M. **Trends and innovations in industrial biocatalysis for the production of fine chemicals.** Current Opinion in Biotechnology, v. 15, p. 272-279. 2004

PARVULESCU, A.; DE VOS, D.; JACOBS, P. **Efficient dynamic kinetic resolution of secondary amines with Pd on alkaline earth salts and a lipase.** Chemical Communications, p. 5307-5307. 2005

PARVULESCU, A.N.; JACOBS, P.A.; DE VOS, D.E. **Palladium Catalysts on Alkaline-Earth Supports for Racemization and Dynamic Kinetic Resolution of Benzylic Amines.** Chemical European Journal, v. 13, p. 2034-2043. 2007

PARVULESCU, A.N.; JACOBS, P.A.; DE VOS, D.E. **Support influences in the Pd-catalyzed racemization and dynamic kinetic resolution of chiral benzylic amines.** Applied Catalysis A, v. 368, p. 9-16. 2009

SORBERA, L.A.; CASTAÑER, J.; CASTAÑER, R.M. **Dapoxetine hydrochloride.** *Drugs Future*, v. 29, p.1201-1205. 2004

THALAN, L.K. ZHAO, D.; SORTAIS, J-B; PAETZOLD, J.; HOBEN, C.; BACKVALL, J-E. **A Chemoenzymatic Approach to Enantiomerically Pure Amines Using Dynamic Kinetic Resolution: Application to the Synthesis of Norsertaline.** Chemical European Journal, v. 15, p. 3403-3410. 2009

SOBRE O ORGANIZADOR

CLEBERTON CORREIA SANTOS- Graduado em Tecnologia em Agroecologia, mestre e doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nas seguintes áreas: agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, uso e manejo de resíduos orgânicos, propagação de plantas, manejo e tratos culturais em horticultura geral, plantas medicinais exóticas e nativas, respostas morfofisiológicas de plantas ao estresse ambiental, nutrição de plantas e planejamento e análises de experimentos agropecuários.

(E-mail: cleber_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acompanhante de parto 103
Álgebra linear 47, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56
Aminas benzílicas 388, 389

B

Biodiesel 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

C

Capacidade antioxidante 126
Construção Civil 86, 87, 88, 98, 155, 157, 158, 163, 236, 237, 255

E

Energia solar 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46
Estatística 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 46, 89, 95, 149, 153, 173, 215, 278, 360

F

Formação docente 22, 24, 358, 364, 402, 403

G

Gestão do Conhecimento 248, 260, 366, 368, 370, 372, 373, 374

L

Letramento matemático 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78
Líquido celomático 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186

M

Metátese 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Múltiplas escalas 79, 80, 81, 82, 84

O

Ontologias biomédicas 113, 115, 120, 122

P

Perdas 3, 8, 9, 46, 141, 142, 146, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

R

Redes Neurais 262, 264, 273

S

Secagem 35, 36, 37, 38, 39, 45, 46, 144, 289, 296

Sistemas lineares 50, 53, 188, 190, 192, 193

T

Teor de fibras 149, 150, 151, 153

V

Vermicompostagem 175, 176, 187

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-623-2

