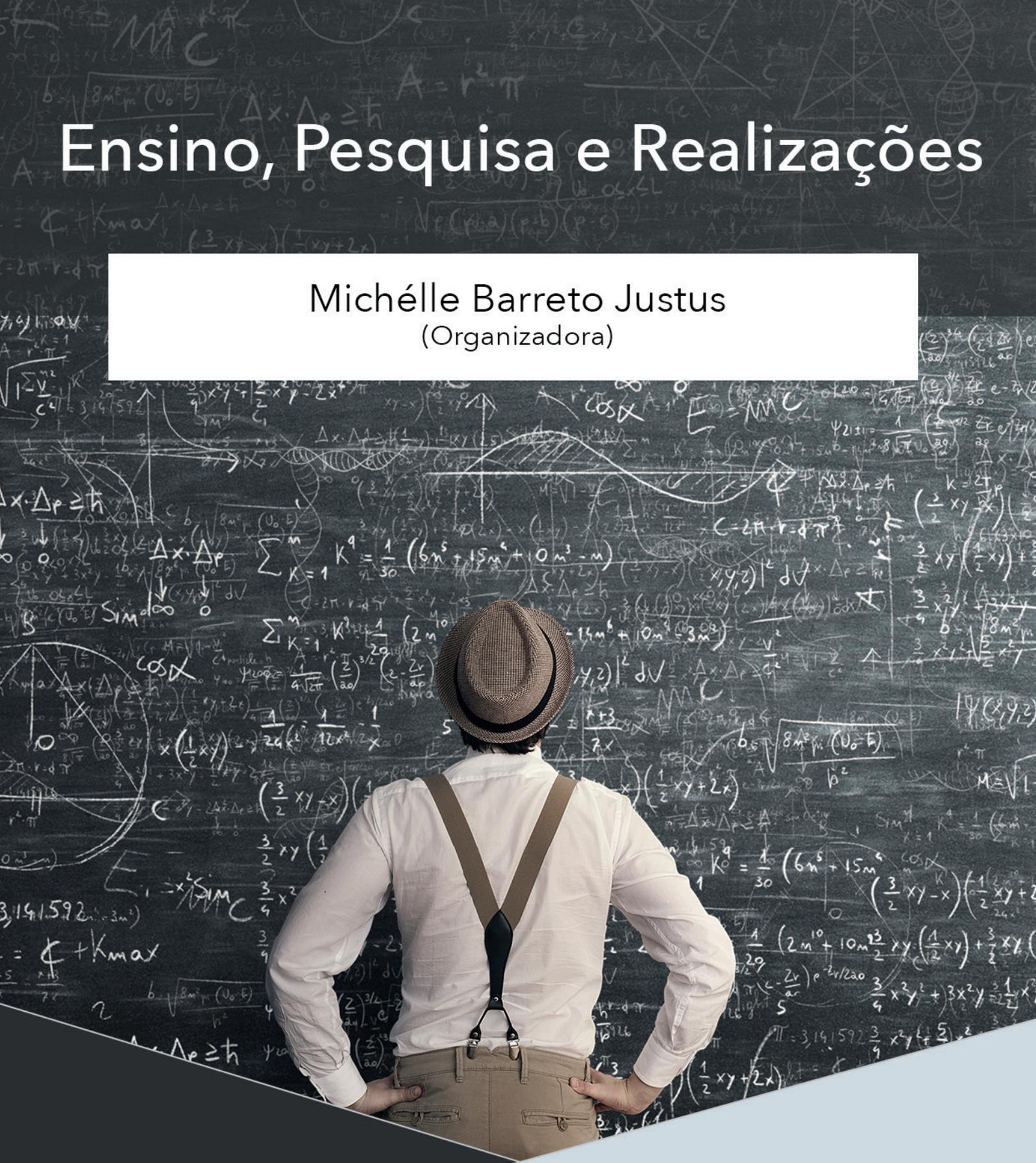


Ensino, Pesquisa e Realizações

Michéle Barreto Justus
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2018

Michéle Barreto Justus
(Organizadora)

Ensino, Pesquisa e Realizações

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)

E	Ensino, pesquisa e realizações [recurso eletrônico] / Organizadora Michéle Barreto Justus. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-006-3 DOI 10.22533/at.ed.063181212 1. Ciência – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia. I. Justus, Michéle Barreto. CDD 001.42
---	---

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Os estudos e pesquisas advindas do Ensino Superior podem contribuir sobremaneira para a melhoria das condições de vida da sociedade em geral, reafirmando o papel fundamental do conhecimento científico como ferramenta para a superação de vários problemas sociais vivenciados em nosso país.

Nesse sentido, o material intitulado “Ensino, pesquisa e realizações” ganha importância por constituir-se numa coletânea de estudos, experimentos e vivências de seus autores, tendo por objetivo reunir e socializar os estudos desenvolvidos em grandes universidades brasileiras.

A obra está organizada em 2 eixos: estudos teórico-metodológicos acerca de temas pedagógicos e pesquisas sobre processos biológicos e tecnológicos, reunidos em 27 artigos científicos.

Os artigos apresentam pesquisas direcionadas ao ambiente educacional, às práticas e metodologias de ensino, ao estudo da história e às possibilidades de soluções práticas de questões cotidianas nas áreas de enfermagem e das ciências exatas e tecnológicas.

Certamente os trabalhos aqui apresentados são de grande relevância para o meio acadêmico, pois proporcionam ao leitor uma gama de leituras que permitem análises e discussões sobre assuntos pertinentes à pedagogia, à biologia e à tecnologia numa perspectiva científica, através de linguagem clara e concisa, que propicia ao leitor a aproximação e o entendimento sobre alguns temas abordados nessas áreas do conhecimento.

Michéle Barreto Justus

SUMÁRIO

ÁREA TEMÁTICA PEDAGOGIA, FORMAÇÃO DE PROFESSORES E INCLUSÃO

CAPÍTULO 1 1

ANÁLISE DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: SUBSÍDIOS PARA UM DEBATE

[Renan Lucas Vieira dos Santos](#)

[Tatiana Costa Coelho](#)

DOI 10.22533/at.ed.0631812121

CAPÍTULO 2 8

A FORMAÇÃO DOS DOCENTES DO CURSO DE PEDAGOGIA FRENTE AOS DESAFIOS

[Andreia Nunes de Castro](#)

[Rosângela de Fátima Cavalcante França](#)

[Sergio Paulo Mesquita Junior](#)

DOI 10.22533/at.ed.0631812122

CAPÍTULO 3 18

AS CONTRIBUIÇÕES DE PRÁTICAS LUDICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CRIANÇAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: A IMPORTANCIA DO PAPEL DO PEDAGOGO.

[Magnólia Maria Oliveira Costa](#)

DOI 10.22533/at.ed.0631812123

CAPÍTULO 4 30

O TRABALHO PEDAGÓGICO REALIZADO COM BEBÊS NOS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL NO MUNICÍPIO DE CORNÉLIO PROCÓPIO-PR

[Roseli de Cássia Afonso](#)

DOI 10.22533/at.ed.0631812124

CAPÍTULO 5 41

INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA ESCOLA REGULAR: UM OLHAR SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE

[Ivone Miranda dos Santos Menezes](#)

DOI 10.22533/at.ed.0631812125

CAPÍTULO 6 55

REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO PROFISSIONAL A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA O ENSINO E APRENDIZADO DA DANÇA NO CONTEXTO ESCOLAR

[Kathya Maria Ayres de Godoy](#)

[Ivo Ribeiro de Sá](#)

DOI 10.22533/at.ed.0631812126

CAPÍTULO 7 68

RESPONSABILIDADE SOCIAL UNIVERSITÁRIA, PROJETO ENVELHE SER E VIDA EM MOVIMENTO

[Mírian Pereira Gautério Bizzotto](#)

Olívio José da Silva Filho

DOI 10.22533/at.ed.0631812127

CAPÍTULO 8 80

VIVÊNCIAS JUVENIS INSCRITAS EM UM PROJETO EXTENSIONISTA DE INCLUSÃO DIGITAL

Rosane Maria Castilho

Flávia Valéria Cassimiro Braga

DOI 10.22533/at.ed.0631812128

CAPÍTULO 9 96

EFEITO DA FORMAÇÃO ACADÊMICA NO RENDIMENTO DE MESTRANDOS NA DISCIPLINA DE FISILOGIA DA PRODUÇÃO VEGETAL NA PÓS-GRADUAÇÃO DA UEG

Camila Lariane Amaro

Diego Braga de Oliveira

Patrícia Souza da Silveira

Fábio Santos Matos

DOI 10.22533/at.ed.0631812129

CAPÍTULO 10 102

PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E A QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL PARA O MERCADO DE TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA SENAC RN

Maria Augusta da Cunha Pimentel

DOI 10.22533/at.ed.06318121210

CAPÍTULO 11 117

HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO

Victor Fabiam Gomes Xavier

Clecia Simone G. R. Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.06318121211

CAPÍTULO 12 129

INTEGRANDO AS PARTES AO TODO: BEM-VINDOS AO SENAC SÃO CARLOS

Márcia Cristina Fragelli

DOI 10.22533/at.ed.06318121212

CAPÍTULO 13 133

MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO E TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL NA EDUCAÇÃO ESCOLAR: UMA INVESTIGAÇÃO INICIAL EM PRODUÇÕES ACADÊMICAS RECENTES

Lucas Rinaldini

Jéssica Priscila Simões

Irineu Aliprando Tuim Viotto Filho

DOI 10.22533/at.ed.06318121213

ÁREA TEMÁTICA METODOLOGIAS DE ENSINO

CAPÍTULO 14 140

A UTILIZAÇÃO DAS “TIRAS HUMORÍSTICAS” COMO RECURSO MOTIVADOR PARA O ENSINO DE

CAPÍTULO 15 151

CONTRIBUIÇÕES PARA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Jhenyfer Caroliny Almeida
Luciana Aparecida Siqueira Silva
Christina Vargas Miranda e Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.06318121215

CAPÍTULO 16 159

CADEIAS DE MARKOV: UMA APLICAÇÃO PARA O ENSINO MÉDIO

Diogo Meurer de Souza Castro

DOI 10.22533/at.ed.06318121216

CAPÍTULO 17 171

O PEQUENO CIENTISTA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE OS MICROORGANISMOS (BACTÉRIAS, FUNGOS E PROTOZOÁRIOS)

Marcelo Duarte Porto
Everson Inácio de Melo
Nayara Martins de Mattos
Mariana de Moraes Germano
Paloma Oliveira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.06318121217

CAPÍTULO 18 178

METODOLOGIAS ATIVAS PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM COMPARATIVO DAS METODOLOGIAS FUNDAMENTADAS NA PROBLEMATIZAÇÃO

Ana Carolina de Moraes
Marta Jussara Cremer

DOI 10.22533/at.ed.06318121218

CAPÍTULO 19 194

A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DIGITAIS PARA PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR

Edilmar Marcelino
Ana Beatriz Buoso Marcelino

DOI 10.22533/at.ed.06318121219

CAPÍTULO 20 204

PEDAGOGIA ATIVA: CONSTRUINDO SABERES NO ENSINO SUPERIOR

Alexandre Russo
Fabiana Meireles de Oliveira
Fatima Ramalho Lefone
Marcos Correa

Mirian Nere

DOI 10.22533/at.ed.06318121220

CAPÍTULO 21 209

O USO DO WHATSAPP NO ENSINO

Ernane Rosa Martins

Luís Manuel Borges Gouveia

DOI 10.22533/at.ed.06318121221

CAPÍTULO 22 217

TRILHA URBANA E ANÁLISE DO ESPAÇO- TEMPO NO CENTRO HISTÓRICO DO RIO DE JANEIRO COM USO DO GEOPROCESSAMENTO

Paulo Elísio Marinho Abrantes

Gleide Alencar Do Nascimento

João Carlos Nara Junior

Reinaldo Bernardes Tavares

DOI 10.22533/at.ed.06318121222

ÁREA TEMÁTICA PESQUISA HISTÓRICA

CAPÍTULO 23 237

HISTÓRIA E IMAGINÁRIO SOCIAL DAS PROFESSORAS NO PROCESSO EDUCACIONAL NO BRASIL

Gláucia da Rosa do Amaral Alves

Elsbeth Léia Spode Becker

DOI 10.22533/at.ed.06318121223

CAPÍTULO 24 253

CAPITALISMO, GLOBALIZAÇÃO E CULTURA AFRODESCENDENTE:

A ASSOCIAÇÃO QUILOMBOLA ANA LAURA (PIRACANJUBA/GO)

Iván Mauricio Perdomo Villamil

Flávio Reis dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.06318121224

CAPÍTULO 25 268

A INDUMENTÁRIA FEMININA EM ANÁPOLIS ENTRE AS DÉCADAS DE 1920 E 1950

Amanda Milanez Fenerick

DOI 10.22533/at.ed.06318121225

CAPÍTULO 26 283

A INOPERÂNCIA DO ESTADO DIANTE DAS BARBÁRIES NO HOSPITAL COLÔNIA EM BARBACENA-MG

Fernanda Cristina de Brito

Márcio A. R. Rezende Filho

Juliana do Nascimento Farias

Cristiano Garcez Gualberto

DOI 10.22533/at.ed.06318121226

CAPÍTULO 27 288

A PRODUÇÃO DE UM DISCURSO DE NATUREZA NO PAMPA SOB O OHAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Renata Lobato Schlee

Paula Corrêa Henning

DOI 10.22533/at.ed.06318121227

CAPÍTULO 28 303

EDUCAÇÃO, EXCLUSÃO E SILENCIAMENTO: A ESCOLA PÚBLICA NA PROVÍNCIA DO RIO DE JANEIRO (1850-1889)

Vinicius Teixeira Santos

DOI 10.22533/at.ed.06318121228

CAPÍTULO 29 316

SOBRE AS NOÇÕES DE SEMELHANÇA E DESSEMELHANÇA NA DEFINIÇÃO DA HUMANIDADE INDÍGENA: UM ESTUDO A PARTIR DE UM TEXTO JESUÍTICO DO SÉCULO XVI

Marcos Roberto de Faria.

DOI 10.22533/at.ed.06318121229

ÁREA TEMÁTICA PROCESSOS BIOLÓGICO E TECNOLÓGICOS

CAPÍTULO 30 321

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS MEDICINAIS NO TRATAMENTO DE NEOPLASIAS: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Francisco Lucas Sales Dressler Silva

Thyago Pereira Douglas Machado

Felipe Valino dos Santos

William Dias Borges

Glenda Keyla China Quemel

Ana Gabriela Sousa Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.06318121230

CAPÍTULO 31 326

ANÁLISE COMPARATIVA DO CRESCIMENTO INICIAL DE *EUCALYPTUS GRANDIS* HILL EX MAIDEN (MYRTACEAE) E *GUAZUMA ULMIFOLIA* LAM. (MALVACEAE)

Thaynara Martins de Oliveira

Rayane Rodrigues Ferreira

Jales Teixeira Chaves Filho

DOI 10.22533/at.ed.06318121231

CAPÍTULO 32 330

ESTIMATIVA DA VARIABILIDADE ESPACIAL DO ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA POR MEIO DE KRIGAGEM INDICATIVA

Caroline Xavier dos Santos

Elaine de Fatima Miranda Freitas

Sueli Martins de Freitas Alves

DOI 10.22533/at.ed.06318121232

CAPÍTULO 33 338

LÁTEX E ANGIOGÊNESE

Patrícia Lima D'Abadia

Amanda Fernandes Costa

Pablo José Gonçalves

Luciane Madureira de Almeida
DOI 10.22533/at.ed.06318121233

CAPÍTULO 34 356

RESFRIAMENTO DO AMBIENTE INTERNO DE MODELOS REDUZIDOS DE RESIDÊNCIA USANDO A TÉCNICA POT-IN-POT EM PAREDES

Marianne Silva Guimarães
Lídia Alla Silva
Patrícia Sardinha Dias
Isabella Faria Santos
Miriã Moreira Costa
Dra. Raphaela Christina Costa Gomes

DOI 10.22533/at.ed.06318121234

CAPÍTULO 35 366

TRATAMENTO TERCIÁRIO DO CORPO HÍDRICO DO RIBEIRÃO VAI E VEM NO MUNICÍPIO DE IPAMERI – GO CONTAMINADO POR EFLUENTE DOMÉSTICO.

Luciana Maria da Silva
Janaína Borges de Azevedo França
Luana Mesak
Anderson Dias

DOI 10.22533/at.ed.06318121235

CAPÍTULO 36 376

HYDROFLOW: MEDIDOR DE FLUXO DE ÁGUA COM ENFOQUE NO CONSUMO SUSTENTÁVEL

Yonathan Stein
Alex Martins de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.06318121236

SOBRE A ORGANIZADORA..... 392

RESFRIAMENTO DO AMBIENTE INTERNO DE MODELOS REDUZIDOS DE RESIDÊNCIA USANDO A TÉCNICA POT-IN-POT EM PAREDES

Marianne Silva Guimarães

Universidade Estadual de Goiás, Campus
Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas
Anápolis, Goiás

Lídia Alla Silva

Universidade Estadual de Goiás, Campus
Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas
Anápolis, Goiás

Patrícia Sardinha Dias

Universidade Estadual de Goiás, Campus
Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas
Anápolis, Goiás

Isabella Faria Santos

Universidade Estadual de Goiás, Campus
Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas
Anápolis, Goiás

Miriã Moreira Costa

Universidade Estadual de Goiás, Campus
Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas
Anápolis, Goiás

Dra. Raphaela Christina Costa Gomes

Universidade Estadual de Goiás, Campus
Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas
Anápolis, Goiás

RESUMO: Em grande parte das edificações percebe-se certa insatisfação quanto à falta de conforto térmico, necessitando de alguma forma de arrefecimento do ambiente interno. Desta forma, este trabalho se propõe a aplicar

a ideia do Pot-in-Pot nas paredes externas das edificações. Pot-in-Pot é um projeto criado pelo nigeriano Mohammed Bah Abba para ajudar as famílias mais carentes a conservar seus alimentos. A ideia é também conhecida como uma geladeira que não faz uso de eletricidade. Consiste em colocar um vaso de barro dentro de outro e areia entre eles. Os alimentos são colocados no vaso interior. Os passos seguintes são manter a areia molhada e cobrir o vaso interno com um tecido molhado, e assim conserva-se o interior resfriado. O mecanismo é bastante simples, quando a água contida na areia evapora, ela leva consigo o calor que estava na areia e no interior do sistema. A invenção do nigeriano é aplicável à construção uma vez que resfria o ambiente interno, assim como se deseja nas edificações. Desta forma, este trabalho consiste em aplicar o trabalho de Mohammed às paredes externas de uma edificação buscando melhor adaptar o mecanismo para a nova realidade em que está sendo inserido. Os resultados indicam que a aplicação deste sistema, feitas as adaptações necessárias, implicam em provável melhora na temperatura interna do ambiente, já que nos modelos reduzidos houve uma melhora de aproximadamente 3.8 °C.

PALAVRAS-CHAVE: Temperatura. Conforto Térmico. Arrefecimento ambiental. Bioconstrução.

ABSTRACT: In most of the buildings there is a certain dissatisfaction with the lack of thermal comfort, making necessary adopting a kind of cooling of the internal environment. Thus, this work intends to apply the Pot-in-Pot idea to the external walls of the buildings. Pot-in-Pot is a project created by the Nigerian Mohammed Bah Abba to help the neediest families to conserve their food. The idea is also known as a refrigerator that does not use electricity. It consists of putting a clay pot inside another and sand between them. Food is placed in the inner pot. The next steps are to keep the sand wet and to cover the inner vessel with a wet cloth, and thus keep the interior cooled. The mechanism is quite simple, when the water contained in the sand evaporates, it carries with it the heat that was in the sand and inside the system. The Nigerian's invention is applicable to construction since it cools the indoor environment, just as one wishes in buildings. In this way, this work consists of applying Mohammed's work to the exterior walls of a building, seeking to better adapt the mechanism to the new reality in which it is being inserted. The results indicate that the application of this system, made the necessary adaptations, imply a probable improvement in the internal temperature of the environment, considering that the models showed an improvement of approximately 3.8 °C.

KEYWORDS: Temperature. Thermal comfort. Environment cooling. Bioconstruction.

1 | INTRODUÇÃO

Os níveis de satisfação que estão envolvidos em uma habitação vão desde os aspectos de segurança, estabilidade e durabilidade, até os aspectos de conforto, tais como térmico, luminoso, acústico e ergonômico, sendo o conforto térmico responsável por uma grande parcela do conforto ambiental seja nas residências, escolas ou comércio (NOGUEIRA et al., 2006). De acordo com a NBR 15575 (ABNT, 2013), as Normas de desempenho das habitações são estabelecidas buscando atender aos requisitos dos usuários, que se referem a sistemas que compõem edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado.

Segundo Neto et al, a inércia térmica tem origem na capacidade, que os materiais possuem, de armazenar calor. Na construção civil conceito de inércia térmica está diretamente ligado à capacidade do edifício de reduzir o calor transferido em suas maiores temperaturas e liberá-lo posteriormente. A otimização desta técnica proporciona aumento do conforto térmico no interior da construção.

O desempenho térmico de uma edificação está diretamente ligado às características climáticas, às quais está submetido. É importante ressaltar que o clima varia de região para região de acordo com as características geográficas locais do clima e da geografia local é essencial no auxílio para todo profissional executar um bom projeto arquitetônico, utilizando-se dos recursos naturais, que atendam às exigências de conforto do usuário (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2003).

Na busca pelo conforto térmico surgiu uma nova estratégia construtiva baseada na invenção de Mohammed Bah Abba, o chamado pot-in-pot. A invenção desse nigeriano consiste em colocar um vaso de barro dentro de outro maior e preencher o espaço entre eles com areia e molhá-la periodicamente, favorecendo o resfriamento evaporativo. Os alimentos são colocados no pote interno e durante o uso, mantidos cobertos por um tecido úmido. A água contida na areia evapora pela parede porosa do pote externo onde o ar mais seco de fora está circulando. O processo de evaporação causa naturalmente a queda de temperatura, resfriando o espaço do pote interno, preservando os alimentos. Esta invenção permitiu que muitas famílias que não tinham acesso à energia elétrica, conservassem seus alimentos (ELKHEIR, 2005).

Segundo Mendonça (2005), o resfriamento evaporativo utiliza a evaporação da água para diminuir a temperatura do ambiente. Para a água evaporar, ela deve absorver energia em forma de calor latente de evaporação, sem aumentar a sua temperatura. Esse processo evita que essa energia em forma de calor aumente a temperatura do ar ambiente e além disso faz com que haja um aumento na umidade do ar. A agitação da fonte de água pode ajudar a evaporação, assim como a incidência de vento também facilita o processo.

Todos os elementos de uma estrutura são responsáveis pelo conforto térmico da edificação, porém depois da cobertura, a parede é o principal elemento responsável pela absorção de calor existente no interior da edificação (FROTA; SCHIFFER, 1995). Desta forma, por meio deste projeto, estudou-se o comportamento térmico de paredes, pretendendo elaborar um modelo que atenda às exigências técnicas do modelo de alvenaria convencional e que seja capaz de resfriar o ambiente interno de uma edificação.

2 | METODOLOGIA

O projeto foi executado no Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - Henrique Santillo (longitude 48°42'23"LO e latitude 16°22'44"LS, com altitude média de 1040 m).

A princípio realizou-se a coleta de dados no sistema pot-in-pot, semelhante ao projeto original do nigeriano Mohammed Bah Abba, para a determinação da capacidade de resfriamento da técnica (Figura 2.1).

Para montagem do sistema pot-in-pot, utilizou-se dois vasos de barro em formato de tronco de cone cujas dimensões de base, abertura superior e altura estão explícitas na Figura 2.1.

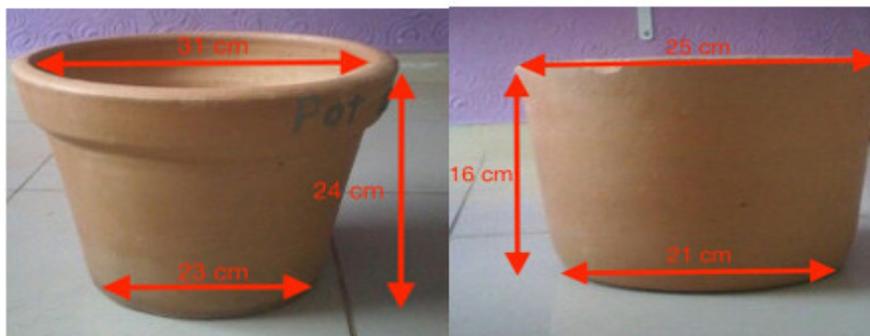


Figura 2.1: Dimensões dos vasos de barro utilizados no primeiro experimento realizado (Própria, 2016).

Para a preparação dos vasos para o experimento, preencheu-se os furos localizados na base inferior dos vasos com cola epóxi conforme pode ser observado na Figura 2.2. Após a secagem da cola, adicionou-se cerca de 3L de areia no pote maior de modo que ao colocar o pote menor dentro dele abertura superior dos dois ficassem no mesmo plano. Após o nivelamento dos potes, preencheu-se o espaço lateral entre eles com a areia (ver Figura 2.3).



Figura 2.2 Preenchimento do fundo dos vasos com cola epóxi (Própria, 2016).



Figura 2.3 Adição de areia entre os potes (Própria, 2016).

Após a montagem do sistema, iniciou-se o experimento com a adição de água na areia até sua saturação e o fechamento do sistema com um pano úmido conforme a Figura 2.4. Utilizando-se dois termômetros digitais (Figura 2.5) anotou-se a temperatura do ar do interior do recipiente e do ambiente do local entre 8:30 e 16:15.



Figura 2.4 Reprodução do experimento de Mohammed Bah Abba (Própria, 2016).



Figura 2.5 Reprodução do experimento de Mohammed Bah Abba (Própria, 2016).

Posteriormente, construiu-se dois modelos reduzidos de casas nas dimensões de 1,20 x 1,80 x 1,00m (largura x comprimento x pé-direito), o primeiro com alvenaria de tijolo ecológico (M1) e o segundo com alvenaria de bloco cerâmico convencional (M2). Para que o primeiro modelo se tornasse uma aplicação da técnica pot-in-pot, preencheu-se os espaços formados no interior da alvenaria com argila expandida e molhou-se esse núcleo com 10L de água por dois horários em cada dia de realização do experimento, a saber às 9:00 e às 15:00.

A Figura 2.6 mostra o projeto para a construção do modelo M1, em tijolo ecológico, enquanto a Figura 2.7 mostra o projeto para a construção do modelo de referência M2. A Figura 2.8 mostra a execução do modelo experimental.

Sistema Pot in Pot

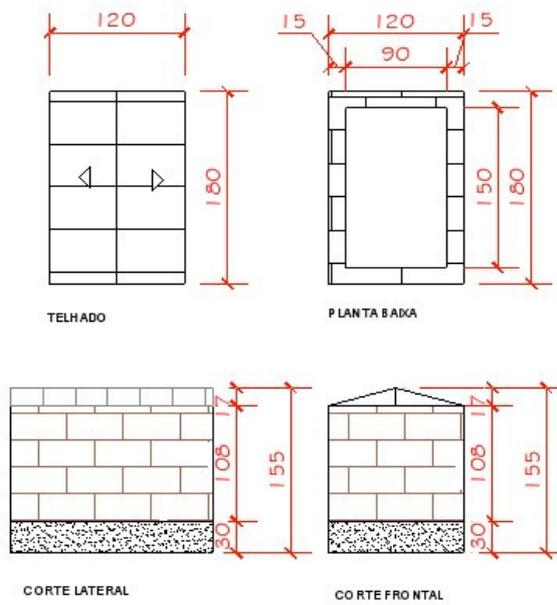


Figura 2.6 Projeto arquitetônico do modelo pot-in-pot M1 – Planta baixa e fachada (Própria, 2016).

BLOCO CERAMICO

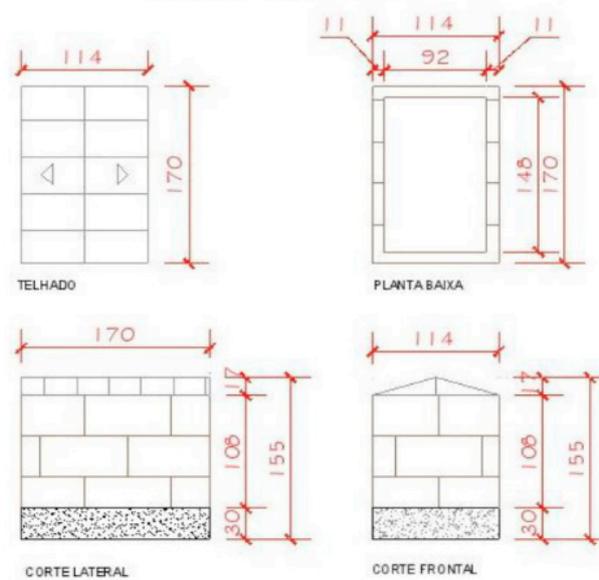


Figura 2.7 Projeto arquitetônico do modelo de referência M2 – Planta baixa e fachada (Própria, 2016).



Figura 2.8 Implantação do modelo pot-in-pot M1 utilizando alvenaria de tijolo ecológico (Própria, 2016).

O modelo reduzido de referência M2 já se encontrava no local, no entanto realizou-se adaptações quanto aos fechamentos laterais no sentido norte-sul, que eram inexistentes. O modelo de referência utiliza alvenaria convencional com blocos cerâmicos de 8 furos.

Para avaliação da eficiência de arrefecimento do sistema de aplicação pot-in-pot (M1) em relação à alvenaria convencional (M2) coletou-se as temperaturas do ar (t_a , °C) dos ambientes internos e externos por meio de sensores/registradores como os da Figura 2.9 (precisão de $\pm 3\%$) nos horários de 9 h, 11 h, 14 h, 15 h, 16 h e 18 h durante 2 semanas durante o mês de agosto de 2016, totalizando 10 dias de avaliação. Os modelos estão localizados em uma área experimental com ventilação livre, insolação direta, um ao lado do outro, distados a três metros, orientação leste-oeste (cumeeira do telhado) e cobertura de telha fibrocimento ondulada, 5 mm de espessura.



Figura 2.9 Modelo convencional e novo modelo de alvenaria aplicando técnica de resfriamento. No novo modelo, observa-se aparelho de medição de temperatura interna e externa (Própria, 2016).

Para as análises estatísticas utilizou-se o software livre SISVAR (FERREIRA, 2014).

3 | RESULTADOS

Os dados do experimento de referência pot-in-pot (Figura 2.4) estão apresentados na Tabela 3.1. A partir desses pode-se observar as diferenças de temperatura (ΔT) entre dentro e fora do sistema pot-in-pot ao longo do dia. Pode-se observar também que a técnica é capaz de reduzir a temperatura em média 4°C e até 5,6°C.

Horário	Termômetro n1		ΔT (°C)	Termômetro n2		ΔT (°C)
	Fora (°C)	Dentro (°C)		Fora (°C)	Dentro (°C)	
08:30	24,8	22,9	1,9	25	23,2	1,8
08:35	28,9	26,6	2,3	29,1	26,4	2,7
08:40	28,6	26,3	2,3	28,8	26,3	2,5
08:45	28,5	26,1	2,4	28,7	26,1	2,6
08:50	25,1	22,5	2,6	25,2	22,7	2,5
08:55	25,1	22,5	2,6	25,2	22,5	2,7

15:00	29,5	24	5,5	29,9	24,6	5,3
15:12	25,9	21,9	4,0	26,1	21,5	4,6
15:15	29,7	24,1	5,6	29,9	24,8	5,1
15:25	26,3	21,7	4,6	26,7	21,4	5,3
15:30	29,7	24,1	5,6	30	24,8	5,2
15:45	29,7	24,1	5,6	30	24,9	5,1
15:55	26,5	21,5	5,0	26,8	21,5	5,3
16:00	30	24,6	5,4	30,2	25,3	4,9
16:15	30,2	24,9	5,3	30,5	25,4	5,1

Tabela 3.1 Temperaturas observadas dentro e fora do sistema pot-in-pot em diferentes horários e a redução de temperatura pelo uso do sistema.

Fonte: Própria (2016).

Do experimento realizado nos modelos reduzidos, obteve-se os dados apresentados na Tabela 3.2 nos quais as diferenças de temperatura (ΔT °C) foram calculadas comparando-se as temperaturas internas dos dois modelos (interna) e as temperaturas ambiente aferidas pelos termômetros de cada uma delas (externa).

Data	Horário	M1		M2		ΔT (°C)	
		Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna
31/08	09:00	29,1	24,1	29,1	25,2	0,0	1,1
	11:00	27,5	26,5	28,9	28,4	1,4	1,9
	14:00	31,2	28,5	31,2	33,3	0,0	4,8
	15:00	29,8	26,9	30,6	32,7	0,8	5,8
	16:00	29,8	27,0	30,5	32,3	0,7	5,3
	18:00	26,2	26,8	26,2	29,1	0,0	2,3

Tabela 3.2 Exemplo de dados coletados por dia para avaliação.

Fonte: Própria (2016).

De acordo com a análise estatística realizada, foi encontrada diferença significativa de temperaturas de acordo com as variações de horário dentro dos tratamentos. É possível observar pelo gráfico da Figura 3.1, que traz a média das temperaturas dos 10 dias de análises, uma redução de temperatura de cerca de 3,8°C do modelo pot-in-pot quanto ao ambiente externo às 9h. Às 18h, observa-se a inércia térmica do modelo quanto as alterações de temperatura ao longo do dia, enquanto o modelo convencional ganha e perde calor de acordo com o ambiente externo.

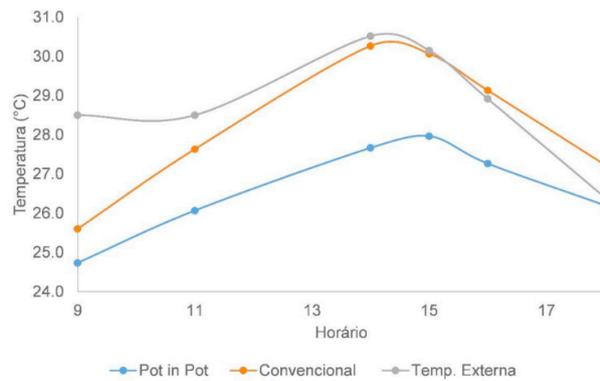


Figura 3.1 Comportamento das Temperaturas (°C) em relação ao ambiente interno do sistema pot-in-pot, convencional e ambiente externo (Própria, 2016).

4 | CONCLUSÕES

O modelo pot-in-pot aplicado aos modelos reduzidos de habitação mostrou-se eficiente quanto a redução de temperatura ambiente em temperaturas na média de 3.8°C. Foi possível identificar que a aplicação do método pode ser relevante na busca por amenização das temperaturas de ambientes internos. O modelo reduzido no qual foi aplicado o sistema de resfriamento apresentou temperaturas mais estáveis ao longo do dia que aquelas identificadas no ambiente externo e no modelo de referência. Estes fatores podem ser vistos como indicadores da eficiência do sistema.

Serão necessárias análises quanto a eficiência do sistema em diferentes estações do ano, nas quais há variações de temperatura externa e de condições de umidade do ambiente, verificando, principalmente, o comportamento do sistema no verão chuvoso. Além disso, deve ser analisada a durabilidade do sistema.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15.575 – Desempenho de edificações habitacionais**. Partes de 1 – 5, v. 1-5, 2013.

ELKHEIR, M. The Zeer Pot – a Nigerian invention keep food fresh without electricity. **Science in Africa**. September, 2004.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**. [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FROTA, A.F.; SCHIFFER, S.R. **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 1995.

MENDONÇA, P.J. F. A. U.; **Habitar sob uma segunda pele: Estratégias para a Redução do Impacto Ambiental de Construções Solares Passivas em Climas Temperados**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho, Guimarães, 2005.

NOGUEIRA, M.C.J.A.; NOGUEIRA, J.S. Educação, meio ambiente e conforto térmico: caminhos que se cruzam. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, 10, 2003.

NOGUEIRA, M.C.J.A.; SANTOS, F.M.M.; NOGUEIRA, J.S.; SAMPAIO, M.M.A; MUSIS, C.R.; OLIVEIRA, A.S. Análise da eficiência térmica de duas habitações de padrão popular em Cuiabá-MT: uma contribuição para o meio ambiente. **UNICiências**, v.10, n.1, 2006.

NETO, **Gilberto Strafacci** e et al, A influência da inércia térmica no desempenho térmico das edificações, Blog da Engenharia. Disponível em: <<http://blogdaengenharia.com/influencia-da-inercia-termica-no-desempenho-termico-das-edificacoes/>> acesso em: 12 de Junho de 2017.