



Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção
do Conhecimento
nas Ciências
Agrárias e Ambientais 3**

Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências
Agrárias e Ambientais**
3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

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)

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 3
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-286-9

DOI 10.22533/at.ed.869192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

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.

2019

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

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente à quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ECONOMIC VIABILITY OF A CITRUS PRODUCTION UNIT IN THE CITY OF LIBERATO SALZANO IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL	
<i>Paulo de Tarso Lima Teixeira</i> <i>Luis Pedro Hillesheim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926041	
CAPÍTULO 2	9
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: OFICINAS E QUESTIONÁRIOS	
<i>Ananda Helena Nunes Cunha</i> <i>Eliana Paula Fernandes Brasil</i> <i>Thayná Rodrigues Mota</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926042	
CAPÍTULO 3	18
EFEITO DA CO-INOCULAÇÃO ASSOCIADA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO FEIJOEIRO	
<i>Laís Gertrudes Fontana Silva</i> <i>Jairo Câmara de Souza</i> <i>Bianca de Barros</i> <i>Hellysa Gabryella Rubin Felberg</i> <i>Marta Cristina Teixeira Leite</i> <i>Robson Ferreira de Almeida</i> <i>Evandro Chaves de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926043	
CAPÍTULO 4	26
EFEITO DA FARINHA DE BABAÇU NAS CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAS DO BISCOITO SEQUILHO	
<i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Priscila Copini</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926044	
CAPÍTULO 5	39
EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NK SOBRE CRESCIMENTO VEGETATIVO E FRUTIFICAÇÃO DE PINHEIRA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SUDOESTE DA BAHIA	
<i>Ivan Vilas Bôas Souza</i> <i>Abel Rebouças São José</i> <i>John Silva Porto</i> <i>José Carlson Gusmão da Silva</i> <i>Bismark Lopes Bahia</i> <i>Danielle Suene de Jesus Nolasco</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926045	

CAPÍTULO 6	60
EFFECT OF SOIL NUTRIENTS ON POLYPHENOL COMPOSITION OF JABUTICABA WINE	
<i>Danielle Mitze Muller Franco</i>	
<i>Gustavo Amorim Santos</i>	
<i>Luciane Dias Pereira</i>	
<i>Pedro Henrique Ferri</i>	
<i>Suzana da Costa Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926046	
CAPÍTULO 7	75
EFICIÊNCIA DE QUITINAS DE CAMARÕES MARINHOS E DE ÁGUA DOCE NA ADSORÇÃO DE NH ₄ ⁺ DE EFLUENTES AQUÍCOLAS SINTÉTICOS	
<i>Fernanda Bernardi</i>	
<i>Izabel Volkweis Zadinelo</i>	
<i>Luana Cagol</i>	
<i>Helton José Alves</i>	
<i>Lilian Dena dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926047	
CAPÍTULO 8	80
ELABORAÇÃO DA TABELA NUTRICIONAL DE ACEROLAS PRODUZIDAS EM SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DE ITARARÉ – SÃO PAULO	
<i>Rafaela Rocha Cavallin</i>	
<i>Júlia Nunes Júlio</i>	
<i>Gisele Kirchbaner Contini</i>	
<i>Fabielli Priscila Oliveira</i>	
<i>Carolina Tomaz Rosa</i>	
<i>Juliana Dordetto</i>	
<i>Katielle Rosalva Voncik Córdova</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926048	
CAPÍTULO 9	90
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BOLO DE FUBÁ ELABORADO COM ÓLEO DE POLPA DE ABACATE <i>Persea americana</i>	
<i>Vinícius Lopes Lessa</i>	
<i>Maria Clara Coutinho Macedo</i>	
<i>Aline Cristina Arruda Gonçalves</i>	
<i>Christiano Vieira Pires</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926049	
CAPÍTULO 10	102
ESPÉCIES DO SUBGÊNERO <i>Decaloba</i> (<i>Passiflora</i> , <i>Passifloraceae</i>) COMO FONTES DE RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE LAGARTAS	
<i>Tamara Esteves Ferreira</i>	
<i>Fábio Gelape Faleiro</i>	
<i>Jamile Silva Oliveira</i>	
<i>Alexandre Specht</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260410	

CAPÍTULO 11 116

ESPECTROSCOPIA DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PROXIMAL (NIRS)
NA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM MARANDU

Rosemary Laís Galati
Jefferson Darlan Costa Braga
Alessandra Schaphauser Rosseto Fonseca
Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva
Edimar Barbosa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.86919260411

CAPÍTULO 12 127

ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DA DEXMEDETOMIDINA E XILAZINA EM
BOVINOS SUBMETIDOS A LAVADO BRONCOSCÓPICO

Desiree Vera Pontarolo
Sharlenne Leite da Silva Monteiro
Heloisa Godoi Bertagnon
Alessandra Mayer Coelho
Bruna Artner
Natalí Regina Schllemer

DOI 10.22533/at.ed.86919260412

CAPÍTULO 13 136

ESTUDO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR EM SEMENTES DE *Schinopsis brasiliensis*
Engl

Ailton Batista Oliveira Junior
Aderlaine Carla de Jesus Costa
Matheus Oliva Tolentino
Sabrina Gonçalves Vieira de Castro
Ronaldo dos Reis Farias
Luiz Henrique Arimura Figueiredo
Cristiane Alves Fogaça

DOI 10.22533/at.ed.86919260413

CAPÍTULO 14 143

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA
CONSTRUÇÃO DE MORADIAS RURAIS

Felipo Lovatto
Rodrigo Couto Santos
Rafael Zucca
Juliano Lovatto
Rodrigo Aparecido Jordan

DOI 10.22533/at.ed.86919260414

CAPÍTULO 15 149

ESTUDO DA MELHOR EFICIÊNCIA PRODUTIVA PROPORCIONADA PELO USO
DE ÍNDICE DE CONFORTO AMBIENTAL ADEQUADO

Mauricio Battilani
Rodrigo Couto Santos
Ana Paula Cassaro Favarim
Juliano Lovatto
Luciano Oliveira Geisenhoff
Rafaela Silva Cesca

DOI 10.22533/at.ed.86919260415

CAPÍTULO 16 155

ESTUDO DA PRODUÇÃO DO PORTA-ENXERTO DE CITROS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA DO INDUÁ, CAPITÃO POÇO/PA

Letícia do Socorro Cunha
Luane Laíse Oliveira Ribeiro
Lucila Elizabeth Fragozo Monfort
Wanderson Cunha Pereira
Felipe Cunha do Rego
Francisco Rodrigo Cunha do Rego
Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.86919260416

CAPÍTULO 17 163

EXTRAÇÃO VIA ULTRASSOM DA BETA-GALACTOSIDASE DE *Saccharomyces fragilis* IZ 275 CULTIVADA EM SORO COM POTENCIAL PARA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Ariane Bachega
Ana Caroline Iglecias Setti
Alessandra Bosso
Samuel Guemra
Hélio Hiroshi Suguimoto
Luiz Rodrigo Ito Morioka

DOI 10.22533/at.ed.86919260417

CAPÍTULO 18 174

FERTIRRIGAÇÃO DE BERTALHA (*Basella alba* L.) CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO UTILIZANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Rafaela Silva Correa
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Erinaldo Gomes Pereira
Leonardo Duarte Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.86919260418

CAPÍTULO 19 188

GENÔMICA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA?

Daiane Machado Souza
Suzane Fonseca Freitas
Welinton Schröder Reinke
Rodrigo Ribeiro Bezerra de Oliveira
Paulo Leonardo Silva Oliveira
Deivid Luan Roloff Retzlaff
Luana Lemes Mendes
Heden Luiz Maques Moreira
Carla Giovane Ávila Moreira
Rafael Aldrighi Tavares
Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

DOI 10.22533/at.ed.86919260419

CAPÍTULO 20 194

GEOQUÍMICA AMBIENTAL APLICADA NA AVALIAÇÃO DOS SOLOS DE UM
ATERRO SANITÁRIO DESATIVADO NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC

Vitor Rodolfo Becegato
Valter Antonio Becegato
Indianara Fernanda Barcarolli
Gilmar Conte
Camila Angélica Baum
Lais Lavnitcki
Alexandre Tadeu Paulino

DOI 10.22533/at.ed.86919260420

CAPÍTULO 21 212

GEOTECNOLOGIAS LIVRES E GRATUITAS NA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO
DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

Guilherme Henrique Cavazzana
Daniel Pache Silva
Fernanda Pereira Pinto
Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho
Vinícius de Oliveira Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.86919260421

CAPÍTULO 22 228

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE
Peltophorum dubium SPRENG. CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Elisa Regina da Silva
Kelly Nery Bighi
Ingridh Medeiros Simões
Maricélia Moreira dos Santos
José Carlos Lopes
Rodrigo Sobreira Alexandre

DOI 10.22533/at.ed.86919260422

CAPÍTULO 23 236

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GRÃOS DE PÓLEN DE PITAIA SUBMETIDOS A
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO

Nathália Vállery Tostes
Miriã Cristina Pereira Fagundes
José Darlan Ramos
Verônica Andrade dos Santos
Letícia Gabriela Ferreira de Almeida
Fábio Oseias dos Reis Silva
José Carlos Moraes Rufini
Alexandre Dias da Silva
Iago Reinaldo Cometti
Renata Amato Moreira

DOI 10.22533/at.ed.86919260423

CAPÍTULO 24	242
IDENTIFICAÇÃO DE NÍVEIS DE RESISTÊNCIA AO NEMATOIDE DE CISTO EM LINHAGENS DE SOJA	
<i>Antônio Sérgio de Souza</i>	
<i>Rafaela Lanusse de Bessa Lima</i>	
<i>Pedro Ivo Vieira Good</i>	
<i>Vinicius Ribeiro Faria</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260424	
CAPÍTULO 25	247
IDENTIFICAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DA PRESENÇA DE H ₂ S NO BIOGÁS DESTINADO A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	
<i>Yuri Ferruzzi</i>	
<i>Samuel Nelson Melegari de Souza</i>	
<i>Estor Gnoatto</i>	
<i>Dirceu de Melo</i>	
<i>Alberto Noboru Miyadaira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260425	
CAPÍTULO 26	253
INCERTEZAS NA DEFINIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA A OBTENÇÃO DA CHUVA DE PROJETO	
<i>Viviane Rodrigues Dorneles</i>	
<i>Rita de Cássia Fraga Damé</i>	
<i>Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra</i>	
<i>Marcia Aparecida Simonete</i>	
<i>Letícia Burkert Mélo</i>	
<i>Patrick Moraes Veber</i>	
<i>Maria Clotilde Carré Chagas Neta</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260426	
CAPÍTULO 27	260
INFLUÊNCIA DA PRESSÃO NO PROCESSO DE ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE	
<i>Aline Brum Argenta</i>	
<i>Matheus Lavado dos Santos</i>	
<i>Alessandro Nogueira</i>	
<i>Agnes de Paula Scheer</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260427	
CAPÍTULO 28	270
INFLUÊNCIA DO ETIL-TRINEXAPAC NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO	
<i>Juliana Trindade Martins</i>	
<i>Orivaldo Arf</i>	
<i>Eduardo Henrique Marcandalli Boleta</i>	
<i>Flávia Constantino Meirelles</i>	
<i>Anne Caroline da Rocha Silva</i>	
<i>Flávia Mendes dos Santos Lourenço</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260428	
SOBRE O ORGANIZADOR	281

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DE MORADIAS RURAIS

Felipo Lovatto

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados, Engenharia Agrícola, FCA - Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados - MS

Rodrigo Couto Santos

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados, Engenharia Agrícola, FCA - Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados - MS

Rafael Zucca

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados, Engenharia Agrícola, FCA - Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados - MS

Juliano Lovatto

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados, Engenharia Agrícola, FCA - Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados - MS

Rodrigo Aparecido Jordan

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados, Engenharia Agrícola, FCA - Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados - MS

RESUMO: Casa própria com o mínimo de qualidade reflete no padrão vida e bem-estar das famílias sendo por isso meta de Política Pública para o meio rural. Assim, este estudo teve por objetivo analisar uma residência típica financiada por programas habitacionais

brasileiros, com o intuito de classificá-la dentro do Programa Nacional de Conservação e Eficiência Energética em Edificações (PROCEL-EDIFICA). Esta classificação tem notas que variam de "A" a "E", de acordo com a eficiência energética dos materiais e consequente conforto térmico proporcionado, sendo a nota "A" residências que podem ser até 30% mais eficientes que a nota "E". A análise foi realizada na UFGD, Dourados - MS. O projeto arquitetônico considerado foi para uma família de 4 pessoas, dois dormitórios, um banheiro, sala e cozinha, seguindo a NBR 15575/2013, com fechamentos feitos de materiais diferentes: bloco cerâmico com e sem revestimento; bloco de concreto com e sem revestimento; concreto maciço de 10cm sem revestimento externo e com revestimento interno em gesso. Com este estudo verificou-se que todos fechamentos tiveram classificação "D" pelo selo PROCEL-EDIFICA, sugerindo outros materiais que proporcionem menor condutividade e maior inércia térmica, proporcionando uma economia energética que pode chegar a 30% se utilizados sistemas de arrefecimento térmico.

PALAVRAS-CHAVE: Construção rural, certificação PROCEL-EDIFICA, materiais de construção.

ABSTRACT: House own with the minimum of quality reflected in the standard living and well-being of the families being therefore goal of

Public Policy for the rural environment. Thus, this study aimed to analyze a typical residence financed by Brazilian housing programs, with the aim of classifying it within the National Program for Energy Conservation and Efficiency in Buildings (PROCEL-EDIFICA). This classification has grades varying from “A” to “E”, according to the energy efficiency of the materials and consequent thermal comfort provided, the note being “A” residences that can be up to 30% more efficient than the “E”. The analysis was performed at the UFGD, Dourados - MS. The architectural project considered was for a family of 4 people, two dormitories, a bathroom, living room and kitchen, following the NBR 15575/2013, with closings made of different materials: ceramic block with and without coating; concrete block with and without coating; 10cm solid concrete with no external coating and plaster inner lining. This study showed that all closures were rated “D” by the PROCEL-EDIFICA seal, suggesting other materials that provide lower conductivity and greater thermal inertia, providing an energy saving of up to 30% if thermal cooling systems are used.

KEYWORDS: Rural construction, PROCEL labelling, construction materials.

1 | INTRODUÇÃO

O relatório da Fundação João Pinheiro (2018) estimou um déficit habitacional rural de 783.043 moradias. A moradia necessita apresentar aspectos como segurança, durabilidade, conforto térmico, acústico e luminoso, com o a intenção de melhorar a vida do morador. Para isso a ambiência construtiva, originada da engenharia rural, é essencial para melhorar a qualidade de vida e da produção do agricultor (Sator & Bueno, 2017).

O Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), conhecido como “Minha Casa Minha Vida - Habitação Rural” (PMCMVR) é administrado pela Caixa Econômica Federal, que tem como missão diminuir o déficit habitacional rural. (Caixa, 2018). O programa exige um projeto de casa mínimo para habitação popular: com 42 m² de área (sem computar a área de serviço) uma sala, um dormitório para casal, um dormitório para duas pessoas, uma cozinha, uma área de serviço externa, uma circulação e um banheiro. (Funasa, 2017).

A partir dos anos de 1980 começa no Brasil uma série de ações voltadas para a eficiência energética, tais ações continuam nas décadas seguintes, com a criação do PROCEL em dezembro 1985, pela Portaria Interministerial nº 1.877, dos Ministérios de Minas e Energia e da Indústria e Comércio, (MME, 2011). Como um subprograma, o PROCEL -EDIFICA, surgiu como forma de melhorar o uso de energia nas edificações, haja vista que o uso de energia elétrica em edificações corresponde por 45% do consumo no Brasil. O PROCEL EDIFICA estima que se desde a concepção da edificação houver o uso de ferramentas de eficiência energética a redução do consumo pode chegar a 50% e para as edificações que existentes que reformarem utilizando medidas eficientes, a redução de consumo pode ser de 30% (PROCEL, 2013)

O regulamento técnico da qualidade para nível de eficiência energética de edificações residenciais, RTQ-R, foi publicado em novembro de 2010 pela Portaria 449 do Inmetro, sendo um método de classificação que estabelece parâmetros de eficiência energética da residência. O nível de eficiência energética é determinado pela envoltória, "casca da edificação", e do sistema de aquecimento, dispondo de diferenciações de acordo com as zonas bioclimáticas e as regiões geográficas do país. (LabEEE, 2014). De acordo com o nível de eficiência, é gerada ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia) classificando a edificação em eficiência da letra A, mais eficiente, para letra E, menor eficiência (Inmetro, 2010).

Assim, este estudo teve por objetivo analisar uma residência típica financiada por programas habitacionais brasileiros, com o intuito de classificá-la dentro do Programa Nacional de Conservação e Eficiência Energética em Edificações (PROCEL-EDIFICA).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Construções Rurais e Ambiente (CRA) da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizado em Dourados MS, Lon 54°,59' W; Lat 22°,14' S, Alt 463 metros, clima Cwa conforme classificação de Köppen.

O projeto arquitetônico considerado foi para uma família de 4 pessoas, dois dormitórios, um banheiro, sala e cozinha, seguindo a NBR 15575/2013. Utilizando-se o método prescritivo do RTR-Q com os seguintes fechamentos: bloco cerâmico com e sem revestimento; bloco de concreto com e sem revestimento; concreto maciço de 10cm sem revestimento externo e com revestimento interno em gesso.

Como o foco foi a análise da eficiência energética da envoltória da Unidade Habitacional (UH), O sistema de aquecimento de água e as eventuais bonificações não foram considerados. O método prescritivo é aplicado por meio de equações de regressão linear múltipla onde as variáveis independentes são as propriedades físicas e geométricas da edificação, e as variáveis dependentes são referentes a seu desempenho térmico, ou seja, graus hora para resfriamento (GHR), consumo relativo para aquecimento (CA) e refrigeração (CR) (Cruz, 2014).

Foram determinados o equivalente numérico da envoltória da edificação para resfriamento (EqNumEnvResfr), aquecimento (EqNumEnvA). Para a determinação do equivalente numérico da envoltória na ZB3, em cada ambiente de permanência prolongada será ponderado o equivalente numérico da envoltória para resfriamento (EqNumEnvResfr) e o equivalente numérico para aquecimento (EqNumEnvA).

$$\text{Equação 1: } \text{EqNumEnv} = 0,64 * \text{EqNumEnvResfr} + 0,36 * \text{EqNumEnvA}$$

Em que:

- EqNumEnvResfr = equivalente numérico da envoltória para resfriamento
- EqNumEnvA = equivalente numérico para aquecimento

A avaliação da envoltória da habitação nos diferentes cenários foi realizada utilizando-se a planilha para desempenho da UH, disponibilizada no site do Programa Brasileiro de Etiquetagem EDIFICA.

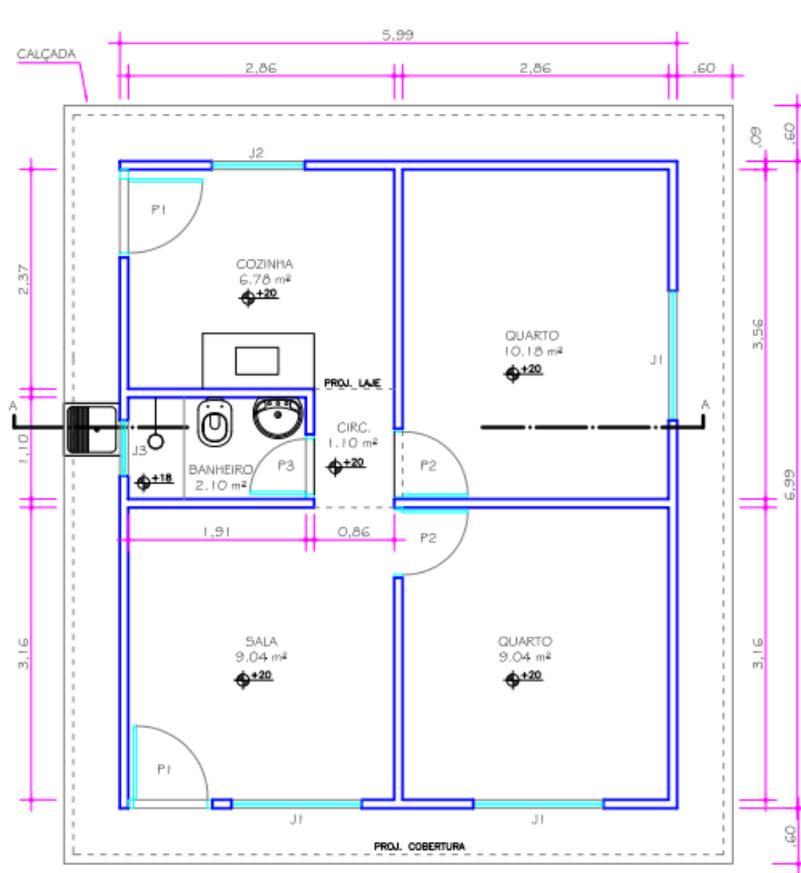


Figura 1. Planta padrão casas populares de 42 m². Fonte Caixa Econômica Federal, FUNASA.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 6 combinações de materiais estudados obtiveram classificação D ou E pelo método RTQ-R, havendo diferenças mínimas nas suas pontuações, tais classificações se deve ao fato de focado na envoltória da UH, assim as notas do item de aquecimento de água foram E, abaixando a classificação geral. Na tabela 1, nota-se que os materiais das paredes da edificação têm notas mais divergentes, variando de C para E, relacionando com as estações verão e inverno.

Cruz (2014), demonstra que os materiais podem se comportar de forma diferente para o verão e para o inverno, neste caso apresentam valores iguais para a envoltória no inverno e para refrigeração artificial, o que faz a envoltória no verão ser a variável para pontuação. Porém em seu estudo, Cruz, 2014, demonstra que a parede de concreto apresenta uma diferença maior na pontuação da envoltória em referência ao bloco de concreto e cerâmico, assim como apresentado na tabela 1 a pontuação é semelhante entre todos materiais, menos o bloco cerâmico sem reboco que recebe a pior classificação.

Triana,(2015) apresenta resultados semelhantes onde cita que esta nota é

resultado do índice de absorção de cada material, como estudado cada ambiente da edificação. Especifica que dependente da posição geográfica da parede: norte, sul, leste, oeste, pode mudar a classificação do ambiente pela quantidade de energia térmica recebida, além de notar que quando a casa é geminada e apresenta ventilação cruzada tem uma performance melhor que a edificação livre no terreno.

Nos envelopes que tinham alto grau de horas de aquecimento, também foram aqueles envelopes que apresentaram alto grau de horas de resfriamento, proporcionando menos conforto térmico, obtendo as piores performances térmicas ao longo do ano. Entre as combinações de envelopes investigadas, o pior desempenho verificado é do envelope composto por vidros, parede de bloco cerâmico oco sem isolamento e folha de alumínio telhado inclinado. Com envoltória adequada, com aumento do isolamento aumenta-se o conforto térmico em 49% como explicado por Tubelo (2018).

O Autor continua explicitando que o uso de envoltórios típicos dos programas minha casa minha vida, como o tijolo cerâmico oco, podem entregar até 65% menos conforto térmico do que os envoltórios com melhor desempenho, como parede dupla com isolamento interno, uma análise de custos indicou que os melhores envoltórios custariam quase 50% a mais do que os comuns, portanto, foram considerados inviáveis. Alguns materiais se trabalhado em conjunto, como telha metálica com isolamento com tijolos que apresentem isolamento oco, diminuem desconforto térmico à custos adicionais não superiores a 10%.

	Identificação	BLOCO CONC SEM REB.	Bloco Conc com Reb.	Bloco Cer. sem Reb.	Bloco Cer. com Reb.	CONC. MAC. 10CM C/ GESSO INT.	TIJ. MAC. 9X6X19CM
Pontuação Total	Envoltória para Verão	D	C	E	D	C	D
	Pontuação	2.18	2.62	1	2.18	2.62	2.18
	Envoltória para Inverno	C	C	C	C	C	C
	Pontuação	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	Aquecimento de Água	E	E	E	E	E	E
	Pontuação	0	0.00	0	0	0	0
	Equi. num. da envoltória	D	C	D	D	C	D
	Pontuação	2.48	2.76	1.72	2.48	2.76	2.48
	Envoltória refr. artif.	C	C	C	C	C	C
	Pontuação	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	Bonificações	0	0.00	0	0	0	0
	Região	Centro-Oeste	Centro-Oeste	Centro-Oeste	Centro-Oeste	Centro-Oeste	Centro-Oeste
	Coeficiente a	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65

Classificação final da UH	D	D	E	D	D	D
Pontuação Total	1.61	1.79	1.12	1.61	1.79	1.61

Tabela 1. Síntese dos resultados do método prescritivo do RTQ-R

4 | CONCLUSÕES

Com este estudo verificou-se que todos fechamentos tiveram classificação “D” pelo selo PROCEL-EDIFICA, deste modo na região de clima estudado recomenda-se utilizar materiais que tragam maior isolamento, deste modo aumenta o conforto térmico e aumenta a economia de energia.

REFERÊNCIAS

Caixa Econômica Federal. **Minha Casa Minha Vida - Habitação Rural A grande chance de o trabalhador rural morar no que é seu.** <http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/rural/Paginas/default.aspx> . Acessado em 15 Fev. 2018.

CRUZ, Juliana et al. **Eficiência energética de diferentes sistemas construtivos avaliados segundo o método prescritivo do RTQ-R.** 2014. <https://www.researchgate.net/publication/281242100> . Acessado em 17 de novembro de 2017.

Déficit habitacional no Brasil 2015. Fundação João Pinheiro, Diretoria de Estatística e Informações. <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/direi-2018/785-serie-estatistica-e-informacoes-n06-deficit-habitacional-no-brasil-2015/file>

ELETRORÁS; LabEEE. **Manual RTQ-R.** Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/s>. Acesso em: 17 de novembro de 2017

INMETRO. **Regulamento técnico da Qualidade para o nível de eficiência energética de edificações residenciais.** Portaria nº 449. Rio de Janeiro, 25 de novembro de 2010.

PROCEL. **Introdução ao Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações.** Elaborado pela Eletrobras, Procel Edifica, Inmetro e CB3E/UFSC. Rio de Janeiro, setembro de 2013.

MHCDCh – Modelo de Projeto Básico - Habitação de 2 Quartos. FUNASA. <http://www.funasa.gov.br/modelo-de-projeto-basico-habitacao-de-2-quartos>. Acesso em: 25 Jun. 2017.

MME. **Plano Nacional de Eficiência Energética- premissas e diretrizes básicas.** Ministério de Minas e Energia, 2011

PBE EDIFICA, **Programa Brasileiro de Etiquetagem Edificações.** <http://pbeedifica.com.br/etiquetagem/residencial/planilhas-catalogos> Acessado em 17 de novembro de 2017.

SATOR, M. B.; Bueno, O. C. **Habitação social rural brasileira: o programa nacional de habitação rural e a atuação da FETAESP.** *Tekhne e Logos*, v.8, n.3, p.2-16, 2017.

TRIANA, Maria Andrea; LAMBERTS, Roberto; SASSI, Paola. **Characterisation of representative building typologies for social housing projects in Brazil and its energy performance.** *Energy Policy*, v. 87, p. 524-541, 2015.

TUBELO, Renata et al. **Cost-effective envelope optimisation for social housing in Brazil’s moderate climates zones.** *Building and Environment*, v. 133, p. 213-227, 2018.

SOBRE O ORGANIZADOR

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-286-9

