



2

Iniciação científica:

Educação, inovação e desenvolvimento humano

**Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
Carla Linardi Mendes de Souza**
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021



2

Iniciação científica:

Educação, inovação e desenvolvimento humano

**Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
Carla Linardi Mendes de Souza**
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Iniciação científica: educação, inovação e desenvolvimento humano 2

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
Carla Linardi Mendes de Souza

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I56 Iniciação científica: educação, inovação e desenvolvimento humano 2 / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira, Carla Linardi Mendes de Souza. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-437-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.372213008>

1. Iniciação científica. 2. Educação. 3. Inovação. 4. Desenvolvimento humano. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Vieira, André Ricardo Lucas (Organizador). III. Souza, Carla Linardi Mendes de (Organizadora). IV. Título. CDD 001.42

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A obra “Iniciação Científica: Educação, inovação e desenvolvimento humano”, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, com o intuito de promover um amplo debate acerca das diversas temáticas, ligadas à Educação, que a compõe.

Ao refletirmos sobre a Iniciação Científica percebemos sua importância para a Educação, pois permite o desenvolvimento do potencial humano que os envolvidos mobilizam no processo de pesquisa; ou seja, é o espaço mais adequado para estimular a curiosidade epistemológica, conduzindo a aprendizagens que podem nascer de problemáticas postas pelas diversas questões cotidianas.

Depois da mobilização ocasionada pelas diversas inquietudes que nos movimentam na cotidianidade e ao aprendermos a fazer pesquisa, entendendo o rigor necessário, nos colocamos diante de objetos de conhecimentos que exigem pensar, refletir, explorar, testar questões, buscar formas de obter respostas, descobrir, inovar, inventar, imaginar e considerar os meios e recursos para atingir o objetivo desejado e ampliar o olhar acerca das questões de pesquisa.

Nesse sentido, os textos avaliados e aprovados para comporem este livro revelam a postura intelectual dos diversos autores, entendendo as suas interrogações de investigação, pois é na relação inevitável entre o sujeito epistemológico e o objeto intelectual que a mobilização do desconhecido decorre da superação do desconhecido. Esse movimento que caracteriza o sujeito enquanto pesquisador ilustra o processo de construção do conhecimento científico.

É esse movimento que nos oferece a oportunidade de avançar no conhecimento humano, nos possibilitando entender e descobrir o que em um primeiro momento parecia complicado. Isso faz do conhecimento uma rede de significados construída e compreendida a partir de dúvidas, incertezas, desafios, necessidades, desejos e interesses pelo conhecimento.

Assim, compreendendo todos esses elementos e considerando que a pesquisa não tem fim em si mesmo, percebe-se que ela é um meio para que o pesquisador cresça e possa contribuir socialmente na construção do conhecimento científico. Nessa teia reflexiva, o leitor conhecerá a importância desta obra, que aborda várias pesquisas do campo educacional, com especial foco nas evidências de temáticas insurgentes, reveladas pelo olhar de pesquisadores sobre os diversos objetos que os mobilizaram, evidenciando-se não apenas bases teóricas, mas a aplicação prática dessas pesquisas.

Boa leitura!


Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
Carla Linardi Mendes de Souza

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO: SOLUÇÃO DE UM ESTUDO DE CASO USANDO ALGORITMOS GENÉTICOS E O FLUXO DE CARGA LINEARIZADO


Cristian Gotardo
Hugo Andrés Ruiz Flórez
Gloria Patricia Lopez Sepúlveda
Cristiane Lionço Zeferino
Leandro Antonio Pasa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130081>

CAPÍTULO 2..... 16

POPULAÇÕES VULNERÁVEIS: ANALISANDO SITUAÇÕES DE RISCO À SAÚDE

Lucimare Ferraz
Maria Luiza Bevilaqua Brum
Andrea Noeremberg Guimarães
Marta Kolhs
Gabriela Bernardi Zatt
Kérigan Emili dos Santos
Gabriel Gonçalves dos Santos
Eduardo Antunes dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130082>

CAPÍTULO 3..... 26

MEDIDAS DE PRESSÃO DO CUFF DE TUBOS OROTRAQUEAIS DE PACIENTES DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO


Fernando Pimenta de Paula
Ariele Patrícia da Silva
Luciano Alves Matias da Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130083>

CAPÍTULO 4..... 33

GESTÃO CONSCIENTE DE RECURSOS HÍDRICOS: O PAPEL DAS ORGANIZAÇÕES DE TRABALHO


Yasmin Martins Proença
Priscilla Perla Tartarotti von Zuben Campos
Marta Fuentes-Rojas







 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130084>

CAPÍTULO 5..... 44

FATORES QUE DIFICULTAM A REINserÇÃO FAMILIAR E SOCIAL DE DEPENDENTES QUÍMICOS

Caren Danuza Silveira de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130085>

CAPÍTULO 6	55
SEMANA INTERNACIONAL DO CÉREBRO: AÇÕES DE POPULARIZAÇÃO DA NEUROCIÊNCIA DESENVOLVIDAS EM GUARAPUAVA-PR	
Maria Vaitsa Loch Haskel	
Deise Mara Soares Bonini	
Dannyele Cristina da Silva	
Weber Cláudio Francisco Nunes da Silva	
Juliana Sartori Bonini	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130086	
CAPÍTULO 7	59
A PEQUENA CIDADE E A PRAÇA: DIFERENTES FUNCIONALIDADES DO ESPAÇO PÚBLICO	
Matheus Lima Depollo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130087	
CAPÍTULO 8	70
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E RETROSPECTIVA HISTÓRICA DAS NEUROSES OBSESSIVAS COMPULSIVAS	
Raphael Luz Barros	
Juliana Gomes da Silva Soares	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130088	
CAPÍTULO 9	77
INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS EM PACIENTES DE HEMODIÁLISE: CONHECIMENTO E A PRÁTICA DA AUTOMEDICAÇÃO	
Jéssica Costa Maia	
Olvani Matins da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3722130089	
CAPÍTULO 10	90
RENDA EXTRA A PEQUENOS PRODUTORES COM O COMÉRCIO DE COGUMELOS NO CENTRO DO PARANÁ	
Herta Stutz	
Júlia Marina Cadore	
Cristina Maria Zanette	
Joseane Martins de Oliveira	
Édipo Gulogurski Ribeiro	
Gustavo Silva Levatti Quadros	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300810	
CAPÍTULO 11	95
O RISCO DO RADÔNIO EM AMBIENTES INTERNOS	
Elisabeth Maria Ferreira Severo	
Hipólito José Campos de Sousa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300811	

CAPÍTULO 12..... 105

ESTRUTURAÇÃO DE MODELO PARA AVALIAÇÃO DOS RISCOS DECORRENTES DA EXPOSIÇÃO DO TRABALHADOR À POEIRA DO GESSO

Elisabeth Maria Ferreira Severo

Hipólito José Campos de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300812>

CAPÍTULO 13..... 115

FERRAMENTAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DAS EDIFICAÇÕES

Elisabeth Maria Ferreira Severo

Hipólito José Campos de Sousa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300813>

CAPÍTULO 14..... 126

GESTÃO CONSCIENTE DE RECURSOS HÍDRICOS: A PERCEPÇÃO DE LÍDERES ORGANIZACIONAIS E SEU PAPEL NESTE CONTEXTO

Yasmin Martins Proença

Priscilla Perla Tartarotti von Zuben Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300814>

CAPÍTULO 15..... 138


EFEITOS DA MASSAGEM SHANTALA EM LACTENTES SAUDÁVEIS

Isabela Bossa Luchetti

Carolina Scareli Sarti

Carla Camargo Súnega

Nuno Miguel Lopes de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300815>

CAPÍTULO 16..... 150

FAISCA – FEIRA AGROECOLÓGICA DE INCLUSÃO SOCIAL, CULTURA E ARTES


Alessandro Faria Araújo

Max Emerson Rickli

Ronaldo José Moreira

Claudia Dias Rezende

Thiago Casoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300816>

CAPÍTULO 17..... 160


LEVANTAMENTO SOBRE O USO DA FITOTERAPIA POR PROFISSIONAIS DA SAÚDE APÓS CAPACITAÇÃO OFERTADA PELO PROGRAMA DE EXTENSÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS EM BÊNTO GONÇALVES (RS)

Raquel Margarete Franzen de Avila

Luis Fernando da Silva

Alexandre da Silva


Alexia de Avila Spanholi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300817>

CAPÍTULO 18..... 170

PROJETO PRAGAS DOMÉSTICAS EM CÁCERES (MT) - UMA HISTÓRIA PARA CONTAR


Milaine Fernandes dos Santos
Tatiane Gomes de Almeida
Fabiana Aparecida Caldart Rodrigues
Arno Rieder

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300818>

CAPÍTULO 19..... 176

DIAGNOSTICO DE FALHAS EM MÁQUINAS ROTATIVAS DE INDUÇÃO UTILIZANDO A ANALISE DE ORBITAS


Carlos Eduardo Nascimento
Caio Cesar Oliveira da Costa
Iago Modesto Brandão
Cesar da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300819>

CAPÍTULO 20..... 182

RESÍDUO DE CURTUME DE COURO DE PEIXE NA RECUPERAÇÃO QUÍMICA E BIOLÓGICA DE SOLOS DEGRADADOS


Leocimara Sutil de Oliveira Pessoa Paes
Luís Fernando Roveda
Kátia Kalko Schwarz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300820>

CAPÍTULO 21..... 195

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE COUROS DE PEIXES IMPERMEABILIZADOS E NÃO IMPERMEABILIZADOS PARA FINS TEXTIS


Bruna Gomes Francisco
Paola Corisco dos Passos
Thyago Augusto Ramos da Rocha
Kátia Kalko Schwarz
Luís Fernando Roveda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300821>

CAPÍTULO 22..... 204

ANÁLISE ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE FARELO DE AÇAÍ NA CRIAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE CAIPIRA ATÉ OS 28 DIAS DE IDADE


Kedson Raul de Souza Lima
Janaína de Cássia Braga Arruda
Maria Cristina Manno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300822>

CAPÍTULO 23..... 212

GRAFISMOS CON LIMONES

Esperanza Meseguer Navarro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37221300823>

SOBRE OS ORGANIZADORES	224
ÍNDICE REMISSIVO.....	226

CAPÍTULO 1

PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO: SOLUÇÃO DE UM ESTUDO DE CASO USANDO ALGORITMOS GENÉTICOS E O FLUXO DE CARGA LINEARIZADO

Data de aceite: 20/08/2021

Data da submissão: 06/08/2021

Cristian Gotardo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
UTFPR
Medianeira – PR
<http://lattes.cnpq.br/8575656639431774>

Hugo Andrés Ruiz Flórez

Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
UTFPR
Medianeira – PR
<http://lattes.cnpq.br/1231733785708599>

Gloria Patricia Lopez Sepúlveda

Faculdade de Ensino Superior de São Miguel
do Iguaçu - Uniguaçu
São Miguel do Iguaçu – PR
<http://lattes.cnpq.br/8402032745107959>

Cristiane Lionço Zeferino

Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
UTFPR
Medianeira – PR
<http://lattes.cnpq.br/0915594224998333>

Leandro Antonio Pasa

Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
UTFPR
Medianeira – PR
<http://lattes.cnpq.br/4095187669845473>

RESUMO: Estudos de Planejamento da Expansão da Transmissão são fundamentais para poder atender o contínuo crescimento da demanda de

energia elétrica. Portanto, o Planejamento da Expansão da Transmissão é considerado um problema clássico da área dos Sistemas Elétricos de Potência que é continuamente estudado pelos Operadores dos Sistemas de Energia e amplamente abordado por pesquisadores da área. Dada a sua importância e complexidade, neste trabalho é apresentado um estudo de caso para obter a solução do modelo DC do Problema de Planejamento da Expansão da Transmissão usando Algoritmos Genéticos e o método do fluxo de carga linearizado. Os resultados obtidos mostram que ambas as metodologias podem ser usadas satisfatoriamente para obter a solução do modelo DC.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento da Expansão da Transmissão, Modelo DC, Algoritmos Genéticos, Fluxo de Carga Linearizado.

TRANSMISSION NETWORK EXPANSION PLANNING: A CASE STUDY ANALYSIS USING GENETIC ALGORITHMS AND LINEARIZED LOAD FLOW METHOD

ABSTRACT: Transmission network expansion planning studies are needed to meet the increased electrical energy demand. Thus, Transmission Network Expansion Planning is a classical problem in Power System Analysis that is widely used by Energy System Operators and academic researchers. Given its importance and complexity, a case study that describes how to solve the DC model using a Genetic Algorithm and the Linearized Power Flow is presented in this work. The results obtained show that both methods can be used to solve the DC model used

in Transmission Network Expansion Planning studies.

KEYWORDS: Transmission Network Expansion Planning, DC Model, Genetic Algorithms, Linearized Power Flow.

1 | INTRODUÇÃO

De modo geral, o Problema do Planejamento da Expansão da Transmissão (PPET) consiste em determinar o menor custo de investimento para construir novas Linhas de Transmissão (LT) que devem ser instaladas tendo em consideração o crescimento da demanda futura do Sistema Elétrico de Potência (SEP) (WU et. al., 2008).

Existem diferentes formas de abordar e resolver o PPET (Uma revisão completa dos métodos propostos para resolver o PPET é descrito em MAHDAVI et. al (2019)). Segundo Rider (2006), o PPET pode ser abordado de diferentes maneiras, como é o caso do planejamento estático e o planejamento multiestágio. Além disso, existem vários modelos de otimização matemática que podem ser empregados na resolução do PPET, dentre dos quais se destacam o modelo AC e o modelo DC.

O modelo AC pode ser considerado o modelo matemático ideal para representar o PPET. No entanto, existem vários aspectos que dificultam a obtenção da solução (GALLEGO, 2007). Por sua vez, o modelo DC pode ser considerado o modelo matemático idequado para resolver o PPET, posto que, a solução do problema é bem próxima à solução obtida pelo modelo AC. Além disso, a partir do modelo DC têm sido desenvolvidos outros modelos matemáticos que facilitam a solução do PPET (GALLEGO, 2007).

Por se tratar de um dos problemas clássicos e de grande complexidade matemática pertencente a área dos SEP, neste trabalho é apresentado um estudo de caso que visa explicar como pode ser resolvido o modelo DC usado no PPET, usando de forma conjunta o Algoritmo Genético e o fluxo de carga linearizado. Espera-se que este trabalho possa ser usado como referência para poder realizar estudos de maior complexidade como os existentes na literatura.

2 | MODELO DC USADO NA SOLUÇÃO DO PPET

O modelo DC pode ser representado através do seguinte modelo de Programação Não Linear Inteiro Misto:

$$\min \quad \text{Custo} = \sum_{ij \in \Omega_L} C_{ij} n_{ij} \quad (1)$$

s. a.

$$PG_i - PD_i - \sum_{ij \in \Omega_L} P_{ij} = 0 \quad \forall_i \in \Omega_B \quad (2)$$

$$P_{ij} - b_{ij}(n_{ij} + n_{ij}^0)(\theta_i - \theta_j) = 0 \quad \forall_{ij} \in \Omega_L \quad (3)$$

$$|P_{ij}| \leq (n_{ij} + n_{ij}^0) P_{ij}^{\max} \quad \forall_{ij} \in \Omega_L \quad (4)$$

$$0 \leq PG_i \leq PG_i^{\max} \quad \forall_i \in \Omega_B \quad (5)$$

$$0 \leq n_{ij} \leq n_{ij}^{\max} \quad \forall_{ij} \in \Omega_L \quad (6)$$

$$n_{ij} \text{ inteiro} \quad (7)$$

Onde a função objetivo mostrada em (1) representa o custo da adição de novas LT; a restrição (2) corresponde ao balanço de potência ativa nas barras do SEP; a restrição (3) determina o valor de P_{ij} em função da adição de novas LT; a restrição (4) limita o valor de P_{ij} para cada trecho; as restrições (5) e (6) definem os máximos valores das variáveis PG_i e n_{ij} , respectivamente;

Ao solucionar o modelo matemático anterior é possível obter o custo do plano de expansão, assim como, os valores das variáveis PG_i e θ_i nas barras do SEP e os valores de P_{ij} , n_{ij} nas LT.

3 | ABORDAGEM DO PPET USANDO ALGORITMOS GENÉTICOS E O FLUXO DE CARGA LINEARIZADO

Os principais aspectos a ser considerados para resolver o PPET usando conjuntamente os AG e o fluxo de carga linearizado são apresentados a seguir.

3.1 Algoritmos Genéticos

3.1.1 Tipo de Codificação

Para representar uma alternativa de solução do problema do PPET será usada uma codificação inteira, cujos valores representarão o número de novas LT que serão adicionadas à configuração base.

3.1.2 População Inicial

A população inicial pode ser criada de forma aleatória ou a partir de um procedimento heurístico construtivo. Assim, neste trabalho a população inicial será criada de forma aleatória.

3.1.3 Definição da função objetivo

A função objetivo usada no modelo clássico do PPET deve representar o investimento

econômico que deve ser realizado para construir as novas LT. No entanto, esse não é o único critério que deve ser levado em consideração, pois, ao longo do processo de busca da solução é possível encontrar soluções que não satisfazem as restrições do problema. Consequentemente, essas soluções inviáveis devem ser penalizadas.

3.1.4 Cálculo da função objetivo

Para poder calcular o valor da função objetivo é necessário executar um fluxo de carga linearizado com a finalidade de verificar que os fluxos de potência não ultrapassem a capacidade máxima de cada LT.

3.1.5 Seleção dos pais

O processo de busca de novas soluções inicia com a seleção dos pais. Neste processo são escolhidos aleatoriamente os cromossomos da população atual encarregados de repassar os genes para a próxima geração. Neste trabalho, a seleção dos pais é realizada através da roleta viciada, onde a cada cromossomo lhe será designada uma parte específica da roleta de acordo com o valor da função objetivo ou alguma função fitness equivalente.

3.1.6 Processo de recombinação

Após definir o número de descendentes de cada cromossomo faz-se necessário realizar um procedimento que permita estabelecer como serão feitos os cruzamentos, assim como, deve ser definida uma taxa de recombinação. Neste trabalho será realizado a recombinação simples para gerar as novas configurações e uma taxa de recombinação de 85%.

3.1.7 Processo de mutação

O processo de mutação é aplicado às configurações obtidas no processo de recombinação. Para tal fim, faz-se necessário considerar uma taxa de mutação e determinar aleatoriamente os genes dos cromossomos que lhes será aplicada a mutação. De acordo com o anterior, neste trabalho foi adotada uma taxa de mutação de 5%.

3.1.8 Correção da infactibilidade

Para evitar que o número de LT adicionadas à configuração base ultrapasse o valor de n_{ij}^{max} pode ser usado um critério que permita reduzir os valores de n_{ij} de tal forma que a restrição $n_{ij} + n_{ij}^0 \leq n_{ij}^{max}$ não seja violado.

3.2 Fluxo de carga linearizado

Levando em conta o método do fluxo de carga linearizado apresentado em Monticelli (1983), faz-se necessário realizar as seguintes adaptações na formulação com o intuito de

poder calcular o valor da função objetivo das configurações geradas pelo AG:

3.2.1 Dados de Entrada

As informações referentes à configuração base do sistema-teste, assim como, as informações dos circuitos candidatos devem ser especificadas para poder realizar um estudo de fluxo de carga.

3.2.2 Cálculo da matriz B'

Os elementos da matriz B' devem ser calculados da seguinte forma:

$$B'_{ii} = \sum_{j \in \Omega_B} \frac{(n_{ij}^0 + n_{ij})}{x_{ij}} \quad (8)$$

$$B'_{ij} = -\frac{(n_{ij}^0 + n_{ij})}{x_{ij}} \quad (9)$$

3.2.3 Resolver o sistema matricial $P = B' \theta$

Após calcular a potência ativa líquida para cada barramento ($P_i = P_i^G - P_i^D$), achar os valores de θ , definindo a barra slack como referência angular ($\theta_i = 0$).

3.2.4 Calcular o valor dos fluxos de potência ativa nas LT

Os valores dos fluxos de potência ativa podem ser calculados através da seguinte expressão:

$$P_{ij} = \frac{(\theta_i - \theta_j)(n_{ij}^0 + n_{ij})}{x_{ij}} \quad (10)$$

Salientando que a partir dos valores dos fluxos P_{ij} calculados pode ser verificado se existem LT sobrecarregadas.

4 | DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Os dados de entrada do sistema-teste usados neste trabalho para resolver o PPET sem redespacho são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Nó	Geração (MW)	Carga (MW)
1	50	80
2	0	240
3	165	40
4	0	160
5	0	240
6	545	0

Tabela 1 – Níveis de Geração e Carga

Fonte: Modificado de GALLEG0, 2007

<i>Linha</i>	n_{ij}^0	X_{ij} (p. u.)	P_{ij}^{\max} (MW)	C_{ij} (10^3 US\$)	<i>Linhas candidatas</i>	n_{ij}^{\max}
1 – 2	1	0,40	100	40	1	4
1 – 3	0	0,38	100	38	1	4
1 – 4	1	0,60	80	60	1	4
1 – 5	1	0,20	100	20	1	4
1 – 6	0	0,68	70	68	1	4
2 – 3	1	0,20	100	20	1	4
2 – 4	1	0,40	100	40	1	4
2 – 5	0	0,31	100	31	1	4
2 – 6	0	0,30	100	30	1	4
3 – 4	0	0,59	82	59	1	4
3 – 5	1	0,20	100	20	1	4
3 – 6	0	0,48	100	48	1	4
4 – 5	0	0,63	75	63	1	4
4 – 6	0	0,30	100	30	1	4
5 – 6	0	0,61	78	61	1	4

Tabela 2 – Dados das LTs do sistema-teste

Fonte: Modificado de GALLEGO, 2007

No estudo de caso proposto será usado como referência a configuração base do sistema-teste mostrado na Figura 1.

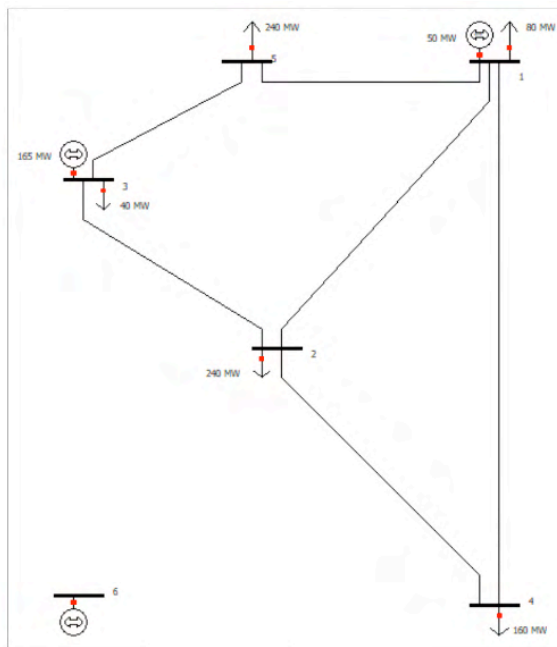


Figura 1 – Configuração base do Sistema-Garver

Fonte: Autoria própria

4.1 Tipo de Codificação

Uma possível solução do PPET pode ser representada conforme mostrado na Figura 2.

L ₁₋₂	L ₁₋₃	L ₁₋₄	L ₁₋₅	L ₁₋₆	L ₂₋₃	L ₂₋₄	L ₂₋₅	L ₂₋₆	L ₃₋₄	L ₃₋₅	L ₃₋₆	L ₄₋₅	L ₄₋₆	L ₅₋₆
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0

Figura 2 – Solução candidata do PPET

Fonte: Autoria própria

A solução anterior indica que devem ser adicionadas 6 novas LT à configuração base como se mostra na Figura 3.

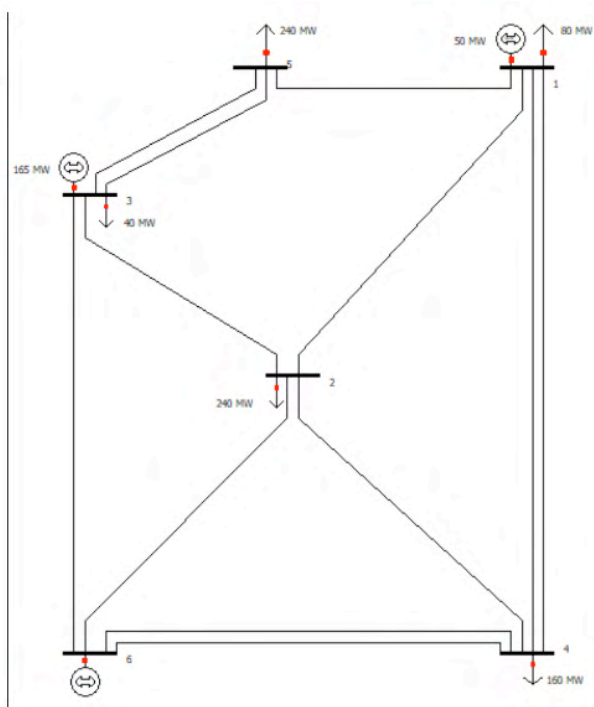


Figura 3 – Configuração resultante após a adição de novas LT

Fonte: Autoria própria

Após definir a maneira como serão representadas as soluções candidatas é necessário definir como será definida a população inicial.

4.2 População Inicial

Para criar uma população inicial aleatória que represente adequadamente o PPET pode ser considerado para cada n_{ij} a seguinte condição:

$$0 \leq n_{ij}^0 + n_{ij} \leq n_{ij}^{max} \quad (11)$$

Com base no anterior, no PPET por se tratar de um problema de minimização pode ser conveniente usar um critério que permita diminuir a probabilidade de adicionar LT na configuração base. Assim, para $n_{ij}^{max} = 4$ e para uma população de 6 indivíduos, é considerada uma probabilidade de 30% para adicionar novas LT em cada trecho podemos obter como resultado a população inicial mostrada na Figura 4.

L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{1-5}	L_{1-6}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{2-5}	L_{2-6}	L_{3-4}	L_{3-5}	L_{3-6}	L_{4-5}	L_{4-6}	L_{5-6}
2	0	2	0	0	0	2	0	3	0	1	0	3	2	0
2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0
2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0
1	0	0	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
0	2	0	1	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1

Figura 4 – População inicial aleatória

Fonte: Autoria própria

Uma vez definida a população inicial é necessário definir a função objetivo a ser usada no PPET, de modo que, seja possível mensurar a qualidade de cada uma das soluções presentes na população.

4.3 Definição da função objetivo

Neste trabalho, será usada a seguinte função objetivo:

$$f.o. = \sum_{ij \in \Omega L} C_{ij} n_{ij} + \beta \quad (12)$$

Onde a primeira parcela da função objetivo corresponde ao custo das LT adicionadas à configuração base e o segundo termo corresponde ao custo da penalização caso a solução for inviável.

4.4 Cálculo da função objetivo

Levando em consideração a solução apresentada na Figura 2, o fluxo de carga linearizado obteve os seguintes resultados:

Linha	n_{ij}^0	n_{ij}	$C_{ij}n_{ij}$	$\frac{ P_{ij} }{(n_{ij}^0 + n_{ij})}$ (p. u.)	p_{ij}^{max} (p. u.)
1 – 2	1	0	0	0,1060	1,0000
1 – 4	1	1	60	0,3232	0,8000
1 – 5	1	0	0	0,4524	1,0000
2 – 3	1	0	0	0,3095	1,0000
2 – 4	1	0	0	0,3788	1,0000
2 – 6	0	1	30	1,8177	1,0000
3 – 5	1	1	20	0,9738	1,0000
3 – 6	0	1	48	1,0071	1,0000
4 – 6	0	2	60	1,3126	1,0000

Tabela 3 – Resultados do fluxo de carga

Fonte: Autoria própria

Percebe-se na Tabela 3 que L_{2-6} , L_{3-6} e L_{4-6} estão sobrecarregadas 113,74 MW sendo que no total há uma sobrecarga (considerando uma $P_{base} = 100 MW$). Isto significa que a solução é inviável e deverá ser penalizada. Assim, neste trabalho é proposto calcular o valor de β para as LT sobrecarregadas da seguinte forma:

$$\beta = C_{pen/MW} \cdot \sum \left(\frac{|P_{ij}|}{(n_{ij}^0 + n_{ij})} - p_{ij}^{max} \right) \quad (13)$$

Onde o termo C_{pen}/MV corresponde o $Custo/MW$ ultrapassado nas LT.

De acordo com (1), o valor da função objetivo da solução mostrada na Figura 2 pode ser calculada da seguinte forma (assumindo C_{pen}/MV 10^3 US\$):

$$f.o. = 218 \cdot 10^3 US\$ + 1137,40 \cdot 10^3 US\$ = 1355,40 \cdot 10^3 US\$ \quad (14)$$

Conseqüentemente, a seguir são mostrados os valores das funções objetivo das soluções candidatas da Figura 4:

Cromossomo No.	$\sum_{ij \in \Omega_L} C_{ij}n_{ij}$ [$10^3 US\$$]	β [$10^3 US\$$]	f. o. [$10^3 US\$$]
1	639,00	195,41	834,41
2	343,00	2000,00	2343,00
3	246,00	2000,00	2246,00
4	219,00	1725,00	1944,00
5	340,00	2316,70	2656,70
6	362,00	1790,20	2152,20

Tabela 4 – Valores das funções objetivo das soluções candidatas

Fonte: Autoria própria

Salienta-se que no PPET é muito provável encontrar soluções inviáveis ao longo do processo de busca. Por esse motivo, torna-se importante definir um custo da penalização maior do que o custo de investimento econômico necessário para construir as novas LT, a fim de reduzir a probabilidade que as informações das soluções inviáveis sejam repassadas às novas gerações.

4.5 Seleção dos pais

De acordo com os resultados da Tabela 4, faz-se necessário usar uma nova função fitness de tal forma que as soluções com menor valor de $f.o$ tenham maior probabilidade de serem escolhidas durante o processo de seleção dos pais. Para fazer isso possível, define-se uma constante $K = 1,1 \cdot \max(f.o.)$ de tal forma que podem ser calculados os seguintes valores da função fitness e o valor correspondente da roleta normalizada (r_N):

<i>Cromossomo No.</i>	<i>fitness = K - f.o.</i>	$r_N = \frac{fitness}{\sum fitness}$
1	2087,96	0,3897
2	579,37	0,1081
3	676,37	0,1262
4	978,37	0,1826
5	265,67	0,0496
6	770,17	0,1437

Tabela 5 – Valores das funções fitness e roleta normalizada

Fonte: Autoria Própria

De acordo com os valores de r_N é possível obter a seguinte representação gráfica da roleta viciada:

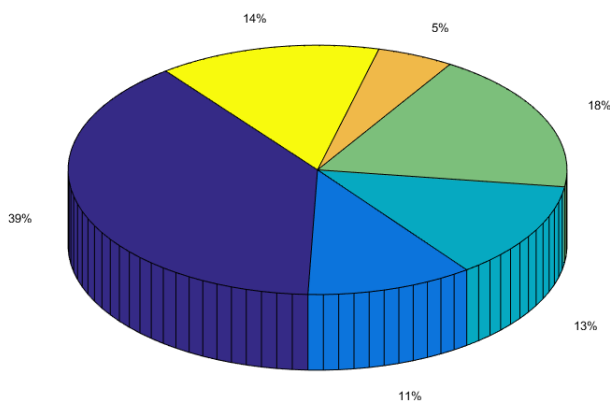


Figura 5 – Roleta viciada da população atual

Fonte: Autoria própria

Finalmente, usando uma função de números aleatórios no intervalo [0,1] pode-se determinar a região da roleta que corresponde a cada cromossomo. Conseqüentemente, os pais selecionados e o número de descendentes usando o método da roleta viciada são mostrados na Tabela 6.

<i>Cromossomo No.</i>	<i>Número de descendentes</i>
C_6	2
C_1	2
C_4	1
C_3	1

Tabela 6 – Número de descendentes dos cromossomos selecionados

Fonte: Autoria Própria

Verifica-se que as melhores soluções têm a maior probabilidade de passar para a próxima geração.

4.6 Processo de recombinação

Ao realizar um procedimento aleatório foram obtidos os seguintes resultados:

Pai_1	Pai_2
C_6	C_1
C_4	C_6
C_3	C_4

Tabela 7 – Cruzamentos definidos entre os cromossomos

Fonte: Autoria Própria

Em seguida, deve ser definido a estratégia para realizar o cruzamento que será usado nesta etapa do processo. De acordo com o anterior, tomando como referência o cruzamento entre C_6 e C_1 , é determinado o ponto de cruzamento de forma aleatória, que dá origem aos filhos F_1 e F_2 , tal como mostrado na Figura 6.

	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{1-5}	L_{1-6}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{2-5}	L_{2-6}	L_{3-4}	L_{3-5}	L_{3-6}	L_{4-5}	L_{4-6}	L_{5-6}
$C_6 =$	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1
$C_1 =$	2	0	2	0	0	0	2	0	3	0	1	0	3	2	0
	⇓														
	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{1-5}	L_{1-6}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{2-5}	L_{2-6}	L_{3-4}	L_{3-5}	L_{3-6}	L_{4-5}	L_{4-6}	L_{5-6}
$F_1 =$	0	0	1	0	0	0	2	0	3	0	1	0	3	2	0
$F_2 =$	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1

Figura 6 – Procedimento de cruzamento aplicado a e

Fonte: Autoria Própria

Em síntese, estendendo o procedimento anterior às configurações restantes obtém-se o resultado mostrado na Figura 7.

	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{1-5}	L_{1-6}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{2-5}	L_{2-6}	L_{3-4}	L_{3-5}	L_{3-6}	L_{4-5}	L_{4-6}	L_{5-6}
$F_1 =$	0	0	1	0	0	0	2	0	3	0	1	0	3	2	0
$F_2 =$	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1
$F_3 =$	1	0	0	2	0	0	0	0	2	1	1	0	1	2	1
$F_4 =$	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
$F_5 =$	2	0	0	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
$F_6 =$	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0

Figura 7 – Resultado final do processo de recombinação

Fonte: Autoria Própria

Vale destacar que ao final deste processo existe a possibilidade de obter filhos exatamente iguais aos pais, sendo necessário implementar algum critério para contornar essa situação.

4.7 Processo de mutação

Para realizar esta etapa foi proposto o seguinte critério para poder realizar a mutação de acordo com o valor atual de n_{ij} :

n_{ij} atual	n_{ij} novo	Condição
0	1	Não há
1	0	$random \leq 0,7$
	2	$random > 0,7$
2	1	$random \leq 0,7$
	3	$random > 0,7$
3	2	Não há

Tabela 8 – Critérios adotados para realizar o processo de mutação

Fonte: Autoria Própria

Aplicando esse critério obtém-se os resultados mostrados na Figura 8:

	L ₁₋₂	L ₁₋₃	L ₁₋₄	L ₁₋₅	L ₁₋₆	L ₂₋₃	L ₂₋₄	L ₂₋₅	L ₂₋₆	L ₃₋₄	L ₃₋₅	L ₃₋₆	L ₄₋₅	L ₄₋₆	L ₅₋₆
F ₁ =	0	0	1	0	0	0	2	0	3	0	1	0	3	2	0
F ₂ =	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1
F ₃ =	1	0	0	2	0	0	0	0	2	1	1	0	1	2	1
F ₄ =	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
F ₅ =	2	1	0	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
F ₆ =	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0

Figura 8 – Resultado final do processo de mutação

Fonte: Autoria Própria

Nesta etapa do processo, podem ser geradas configurações que não satisfaçam a condição $n_{ij} + n_{ij}^0 \leq n_{ij}^{max}$, sendo necessário realizar um procedimento adicional, com o intuito de corrigir esse tipo de solução inviável.

4.8 Correção da infactibilidade

No caso das configurações mostradas na Figura 8 não há necessidade de aplicar a correção por infactibilidade.

5 | RESULTADOS

A solução do modelo matemático do modelo DC mostrado na Figura 9 indica que devem ser adicionadas 4 LT no trecho 2 - 6, LT no trecho 2 - 6 e 1 LT no trecho 3 - 5. Portanto, é necessário realizar um investimento de 200 10³ US\$ para construir as novas LT.

```

*****
***** Resultados do modelo DC (p.u) *****
*****
i      TB      PGi      PGi_max  PDi      Thi
1      1      0.5000   0.5000   0.8000   0.0000
2      0      0.0000   0.0000   2.4000   11.7459
3      2      1.6500   1.6500   0.4000   4.6411
4      0      0.0000   0.0000   1.6000   10.9141
5      0      0.0000   0.0000   2.4000   -6.0732
6      2      5.4500   5.4500   0.0000   27.0817

i      j      n0      nij      Pij      Pj      PLij_max
1      2      1      0      -0.5125  0.5125  1.0000
1      3      0      0      -0.0000  0.0000  0.0000
1      4      1      0      -0.3175  0.3175  0.8000
1      5      1      0      0.5300  -0.5300  1.0000
1      6      0      0      -0.0000  0.0000  0.0000
2      3      1      0      0.6200  -0.6200  1.0000
2      4      1      0      0.0363  -0.0363  1.0000
2      5      0      0      0.0000  -0.0000  0.0000
2      6      0      4      -3.5688  3.5688  4.0000
3      4      0      0      -0.0000  0.0000  0.0000
3      5      1      1      -1.8700  1.8700  2.0000
3      6      0      0      -0.0000  0.0000  0.0000
4      5      0      0      0.0000  -0.0000  0.0000
4      6      0      2      -1.8812  1.8812  2.0000
5      6      0      0      -0.0000  0.0000  0.0000

```

Figura 9 – Resultados do sistema Garver usando o modelo DC

Fonte: Autoria Própria

Baseados nas informações anteriores e com o intuito de verificar que a estratégia descrita neste trabalho para solucionar o PPET usando os AG permite encontrar soluções de boa qualidade apesar de não usar um procedimento heurístico para inicializar a população inicial, foram realizadas 100 simulações considerando 100 gerações, uma população de indivíduos, uma taxa de recombinação de 85% e uma taxa de mutação de 5%. Os resultados das simulações realizados no software Matlab são apresentados no Figura 10.

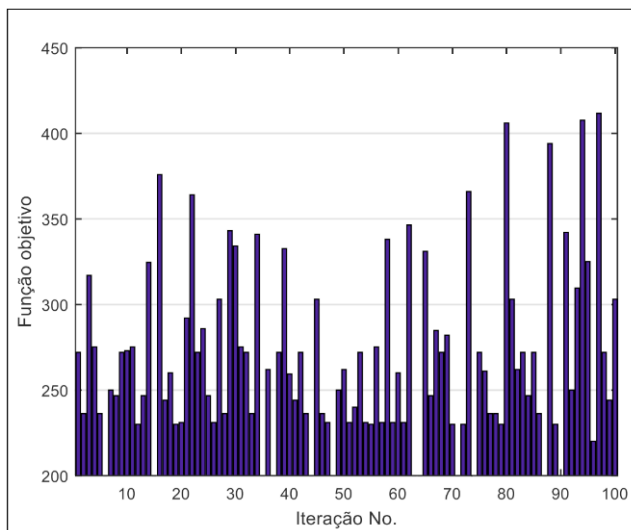


Figura 10 – Resultados obtidos pelo AG como solução do PPET

Fonte: Autoria Própria

Onde o tempo médio de cada simulação é de 0,4081s e o valor médio da função objetivo é 269,8959 10^3 US. De acordo com os resultados anteriores podem ser levantadas as seguintes informações sobre o desempenho do procedimento adotado neste trabalho:

$f.o. [10^3 US]$	Probabilidade de acerto
200	12%
(200 – 250]	37%
(250 – 300]	28%
(300 – 350]	16%
(350 – 400]	4%
(400 – 450]	3%

Tabela 9 – Valores da $f.o.$ obtidos nas simulações

Fonte: Autoria Própria

Conforme a Tabela 9, percebe-se que a estratégia adotada pelo AG para resolver o PPET tem uma probabilidade de obter uma solução de boa qualidade ($[200 - 250] \cdot 10^3$ US).

6 | CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentada uma estratégia simples para obter a solução do modelo DC do PPET usando AG e o método do fluxo de carga linearizado. Considerando o número elevado de soluções possíveis do caso de estudo, destaca-se que o procedimento adotado permite encontrar soluções de boa qualidade em tempos computacionais aceitáveis.

O desempenho do AG pode ser melhorado modificando os valores dos parâmetros (número de gerações, tamanho da população, taxa de recombinação e taxa de mutação) ou adotando uma estratégia para inicializar a população inicial (método heurístico construtivo).

De forma geral, os resultados mostram que o fluxo de carga CC e o AG proposto podem ser usados conjuntamente para resolver o problema de PPET da mesma forma que o modelo DC do PPET.

REFERÊNCIAS

GALLEGO, R. A.; ESCOBAR, A.; ROMERO, R. A.; MONTICELLI, A. Planeamiento de la expansion de sistemas de transmision de energia eléctrica. Universidad Tecnológica de Pereira, 2007.

MAHDAVI, M.; ANTUNES, C. S.; AJALLI, M.; ROMERO, R. Transmission expansion planning: Literature review and classification. **IEEE Systems Journal**. v. 13, n. 3, p. 3129-3140, 2019.

MONTICELLI, A. Fluxo de carga em redes de energia elétrica. Ed. Edgard Blucher, 1983.

RIDER, M. J.; GARCIA, A. V.; ROMERO, R. Power system transmission network expansion planning using AC model. **IET Generation, Transmission and Distribution**, v. 1, n. 5, p. 731-742, 2007.

WU, P.; CHENG, H.; XING, J. The Interval Minimum Load Cutting Problem in the Process of Transmission Network Expansion Planning Considering Uncertainty in Demand. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 23, n. 3, p. 1497-1506, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adolescente 24, 25
Alfabetização 224
Alimento alternativo 204
Articulação 42, 46, 173
Aumento de renda 90, 91, 94

B

Biomassa microbiana 182, 185, 190, 192, 193

C

Capacitação na saúde 160
CAPS 44, 46, 49, 50, 51, 52, 53
Carreira 171, 173
Ciência 25, 32, 43, 58, 60, 62, 86, 87, 89, 103, 148, 155, 168, 176, 192, 193, 194, 224
Cogumelo ostra 91
Comercialização 38, 90, 91, 92, 93, 94, 153
Compulsão 70, 71, 75, 76
Comunicação e Divulgação Científica 56
Corante 195, 201, 202
Crise Hídrica 33, 35, 37, 43, 126, 129, 130, 133, 136
Cultura 12, 22, 23, 33, 39, 40, 58, 60, 119, 130, 132, 150, 156, 157, 158, 162, 205, 224
Curtimento 182, 184, 195, 197, 198, 203

D

Dependência Química 44, 45, 53
Desalinhamento 176
Diagnostico 13, 176, 178

E

Educação 2, 9, 39, 40, 76, 135, 140, 152, 155, 160, 161, 162, 163, 173, 175, 176, 224, 225
Educação Infantil 140
Encéfalo 56
Ensino Fundamental 20, 21, 55, 57, 58

F

Feira Agroecológica 12, 150, 156, 157, 158

Felicidade 42

Fitoterapia 12, 88, 160, 162, 163, 165, 166, 167, 168

G

Gestão Comportamental 33, 126

Grupos Terapêuticos 44, 45, 46

I

Inclusão 12, 18, 22, 33, 39, 80, 92, 102, 140, 150, 152, 156, 158, 172, 204, 208, 209, 210

Incubação 150, 151, 152, 155, 156, 157, 185

Iniciação Científica 2, 9, 103, 126, 149, 173, 175

Interdisciplinaridade 36

L

Lactente 138, 148

M

Máquina de indução trifásica 176

Massagem 12, 138, 139, 140, 141, 144, 145, 146, 147, 148

Método 1, 4, 11, 15, 18, 32, 68, 75, 77, 109, 116, 117, 119, 120, 185, 214

Multidisciplinar 52, 151, 198, 201, 224

N

Neurociências 55, 56, 57, 58

Neurose Obsessiva 70, 71, 72, 74, 75, 76

Nutrição Mineral 182, 193

P

Pele 24, 106, 140, 167, 195, 196, 197, 198, 201, 202

Pessoas em situação de rua 16

Práticas complementares em saúde 160

Produção Científica 55, 58, 148, 171

Produção Rural 91

Professor 26, 93, 138, 175, 224

Profissionais do sexo 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24

Psicanálise 70, 73, 74, 75, 76

Psicologia Corporal 44, 45, 46, 53, 54

R

Resíduo Agroindustrial 204

Ressignificação 44, 51

S

Sinais vitais 138, 148

Sono 57, 138, 139, 140, 141, 144, 145, 147

Sustentabilidade 12, 33, 34, 35, 37, 39, 43, 115, 116, 118, 125, 126, 127, 128, 134, 152, 203, 204

T

Testes Experimentais 176, 178, 179

TOC 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76

Trabalhador rural 16

Trabalho 10, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 14, 15, 18, 19, 26, 28, 29, 30, 33, 35, 41, 42, 45, 55, 57, 63, 72, 76, 92, 94, 101, 102, 107, 109, 113, 124, 126, 128, 129, 130, 135, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 160, 164, 170, 172, 176, 178, 180, 189, 196, 210

U

Uso seguro de plantas medicinais 160

V

Vulnerabilidade em Saúde 16



2

Iniciação científica:

Educação, inovação e desenvolvimento humano

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Atena
Editora
Ano 2021



2

Iniciação científica:

Educação, inovação e desenvolvimento humano

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Atena
Editora
Ano 2021