

Amanda Fernandes Pereira da Silva
(Organizadora)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2



Amanda Fernandes Pereira da Silva
(Organizadora)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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-Não-Derivativos 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 Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Prof^o Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Prof^o Dr^a 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

Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Prof^o Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof^o Dr^a Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Engenharias: pesquisa, desenvolvimento e inovação 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Amanda Fernandes Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
E57	Engenharias: pesquisa, desenvolvimento e inovação 2 / Organizadora Amanda Fernandes Pereira da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0701-0 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.010222911 1. Engenharia. I. Silva, Amanda Fernandes Pereira da (Organizadora). II. Título. CDD 620
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.

Os mais diversos ramos do conhecimento possuem grandes desafios a serem superados, é o do saber multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas. A curiosidade científica é o pilar de motivação que estimula as investigações baseadas no conhecimento existente objetivando a geração de novos materiais, produtos e equipamentos.

Nesse sentido, esta coleção “Engenharias: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2” traz capítulos ligados à teoria e prática em um caráter multidisciplinar, tendo um viés humano e técnico. Apresenta temas relacionados as áreas de engenharias, dando um viés onde se faz necessária a melhoria contínua em processos, projetos e na gestão geral no setor fabril.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Boa leitura!

Amanda Fernandes Pereira da Silva

CAPÍTULO 1 1

A IMPORTÂNCIA DA BIOMASSA, COMO FONTE ENERGÉTICA NO DESENVOLVIMENTO RURAL EM ANGOLA

Carlos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229111>


CAPÍTULO 2 9

ANÁLISE DE UM MATERIAL ALTERNATIVO A PARTIR DE BIOMASSA VEGETAL PARA UTILIZAÇÃO COMO CHAPAS E AGLOMERADOS DE MADEIRA

Jamile Teixeira Manoel

Maicon Ramon Bueno

Flávia Sayuri Arakawa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229112>

CAPÍTULO 3 21

ANÁLISE POR MEIO DE LINGUAGEM R, E PREVISÃO DE LUCROS DE UMA TRANSPORTADORA NO PERÍODO PRÉ E PÓS-PANDEMIA COVID-19

Márcio Mendonça

Francisco de Assis Scannavino Junior

Fabio Rodrigo Milanez

Gabriela Helena Bauab Shiguemoto

Ricardo Breganon

Carlos Alberto Paschoalino

Celso Alves Correa

Kazuyochi Ota Junior


Rodrigo Rodrigues Sumar

Michelle Eliza Casagrande Rocha

Vera Adriana Azevedo Hypolito

João Maurício Hypolito

Luiz Eduardo Pivovar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229113>


CAPÍTULO 4 32

ANÁLISIS TEÓRICO Y SIMULADO DEL ESFUERZO MÁXIMO PERMISIBLE EN BARRAS RECTANGULARES Y EJES REDONDEADOS SOMETIDOS A ESFUERZOS DE TENSIÓN

Eliel Eduardo Montijo Valenzuela

Flor Ramírez Torres

Aureliano Cerón Franco


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229114>

CAPÍTULO 5 43

EVALUATION OF PROPERTIES OF COMPOSITES MADE OF MINERAL BINDERS, WASTE WOOD PARTICLES AND KRAFT PULP FIBERS FROM *Eucalyptus* spp. AND *Pinus* spp.

Tháisa Mariana Santiago Rocha


Silvana Nisgoski
 Graciela Inês Bolzón de Muniz
 Leonardo Fagundes Rosemback Miranda
 Carlos Frederico Alice Parchen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229115>

CAPÍTULO 664

BUSINESS INTELLIGENCE APLICADO À BASE DE DADOS ABERTOS: UMA ANÁLISE SOBRE A PNAD CONTÍNUA


Leonardo de Jesus Piechontcoski
 Nilson Ribeiro Modro
 Luiz Cláudio Dalmolin
 Nelcimar Ribeiro Modro
 Glauco Oliveira Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229116>

CAPÍTULO 788

EDGE COMPUTING: AS NOVAS ARQUITETURAS COMPUTACIONAIS E APLICAÇÕES NA ÁREA MÉDICA

Leonardo de Almeida Cavadas
 Renato Cerceau
 Sergio Manuel Serra da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229117>

CAPÍTULO 8 108

EVALUATION OF THE WETTABILITY OF EPOXY/GRANITE COMPOSITES THROUGH CONTACT ANGLE

Jorge Luiz Siqueira da Costa Neto
 Antonio Renato Bigansolli
 Sinara Borborema
 Belmira Benedita de Lima-Kühn

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229118>

CAPÍTULO 9 115

INFLUENCIA DE LA MODALIDAD DE ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL NIVEL DE APROVECHAMIENTO DEL USO DE APLICACIONES MÓVILES

Arizbé del Socorro Arana Kantún
 Noemi Guadalupe Castillo Sosa
 Cintia Isabel Arceo Fuentes


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229119>

CAPÍTULO 10..... 122

MODELAGEM E PROJETO DE CONTROLADORES PARA UM SISTEMA DE LEVITAÇÃO DE UMA ESFERA POR UM FLUXO DE AR

Heros Carvalho Soares
 Nathan Phillipe Almeida Mendes


Eduardo Santos de Alemdia
Cláudio Henrique Gomes dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291110>

CAPÍTULO 11 135

NONLINEAR MODEL OF COD AND OBD/COD AT THE CAXIAS DO SUL
LANDFILL USING NEURAL NETWORKS


Ana M. C. Grisa
Edson Luiz Francisquetti
Mara Zeni Andrade
José A. Muñoz H.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291111>

CAPÍTULO 12..... 153

NOVAS TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO EM BIBLIOTECONOMIA: UM ESTUDO
COMPARATIVO DA MODALIDADE A DISTÂNCIA E PRESENCIAL


Lílian da Cruz Sousa
Núbia Moura Ribeiro
Marcelo Santana Silva
Jerisnaldo Matos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291112>

CAPÍTULO 13..... 167

PROJETO E FABRICAÇÃO DE UMA CÂMARA DE EBULIÇÃO NUCLEADA
PARA ELEVADAS PRESSÕES


Paulo Ricardo Godois
Gustavo Alberto Ludwig

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291113>

CAPÍTULO 14..... 184

VEÍCULOS ELÉTRICOS: O POTENCIAL BRASILEIRO PERANTE O MUNDO

Márcio Mendonça
Caio Ferreira Nicolau
Carlos Alberto Pachcoalino
Rodrigo Rodrigues Sumar
Kazuyochi Ota Junior
Francisco de Assis Scannavino Junior
Gilberto Mitsuo Suzuki Trancolin
Marcos Antonio de Matos Laia
André Luís Shiguemoto
Ricardo Breganon
Rodrigo Henriques Lopes da Silva
Michelle Eliza Casagrande Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291114>

CAPÍTULO 15.....200

VIABILIDADE DE UMA FERRAMENTA PARA ORIENTAÇÃO AOS

RESPONSÁVEIS POR PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Manuelle Osmarin Pinheiro de Almeida


Raquel de Brito

Gabriely Cristina Agostineto

Júlia Eduarda Hentz

Rafael Terras

Jorge Luiz Haack

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291115>**CAPÍTULO 16..... 210****USO DOS RESÍDUOS DE PEDRA MORISCA DA CIDADE DE CASTELO DO PIAUÍ NA PRODUÇÃO DE CONCRETO**


Jamie Lívia da Costa Soares Farias

Letícia Queiroz Monteiro

Linardy Moura de Sousa

Laécio Guedes do Nascimento

Amanda Fernandes Pereira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291116>**SOBRE A ORGANIZADORA228****ÍNDICE REMISSIVO.....229**

A IMPORTÂNCIA DA BIOMASSA, COMO FONTE ENERGÉTICA NO DESENVOLVIMENTO RURAL EM ANGOLA

Data de aceite: 01/11/2022

Carlos Lopes

Docente na Faculdade de Engenharia da
Universidade Agostinho Neto
Luanda

RESUMO: O objectivo desta apresentação está relacionada com a análise do potencial de biomassa existente nas regiões rurais em Angola, no seu desperdício nas mais distintas vertentes, e na possibilidade para o seu aproveitamento para produção de energia nas mais diversas formas. As queimadas anárquicas que se têm observado a nível de todo território nacional, reflectindo-se numa grave agressão à biodiversidade e com um desaproveitamento energético evidente, que poderia eventualmente ser usado para o desenvolvimento do meio rural, mereceu também uma análise e reflexão no âmbito deste trabalho. Independentemente da biomassa ser uma das fontes de energia mais antigas no mundo e que surge com a descoberta do fogo, a realidade em Angola tem demonstrado num quase desaproveitamento desta importante fonte energética, devendo-se sobretudo ao desconhecimento desta potencialidade energética, junto das comunidades rurais.

A quase inexistência de acesso á energia eléctrica no meio rural em Angola, associada ao nível de pobreza do habitantes rurais, comparativamente ao que se verifica nos meios urbanos no geral, faz com que em alguns casos estes recorram a fontes de energia provenientes dos combustíveis fósseis, com o inconveniente do seu custo, e com as consequências negativas que estes provocam ao meio ambiente, com a emissão de gases causadores do efeito de estufa, contribuindo para alterações climáticas á escala global, e com consequências dramáticas que afectam a humanidade no geral. A falta de tratamento dos excrementos animais, que expostos ao ar livre provocam da mesma forma a libertação de gases nocivos ao meio ambiente, e proporcionando riscos á saúde pública, inconvenientes que poderiam ser minimizados com o uso adequado de biodigestores, com custos relativamente acessíveis e com o aproveitamento de gases combustíveis e de biofertilizante, para enriquecimento dos solos agrícolas. O aproveitamento racional da biomassa, nas suas mais distintas formas, e neste caso em particular a partir dos excrementos dos animais, apresenta-se como uma importante alternativa energética, para a

sustentabilidade no meio rural, e numa perspectiva global. A ausência de energia eléctrica no meio rural, dificulta o crescimento da micro indústria, sobretudo no que concerne à moagem de grãos, para obtenção de farinhas que constituem a base alimentar da maior parte de dos habitantes rurais, assim como na conservação de produtos agrícolas e outros. Da mesma forma a iliteracia ali observada, poderia ser minimizada com o acesso à iluminação e a fontes de informação e de educação por via remota, e que a inexistência de acesso a energia eléctrica assim não possibilita. Nesta apresentação, pretende-se reflectir sobre a importância desta fonte de energia, com base em dados quantitativos aplicados a alguns exemplos particulares, no sentido de alertar e incentivar a busca de políticas que permitam a divulgação e implementação de geradores energéticos com base nos biodigestores, usando a biomassa como combustível, e na produção de biofertilizantes para empoderamento dos solos, funcionando como importante contributo sustentável para o desenvolvimento do meio rural.

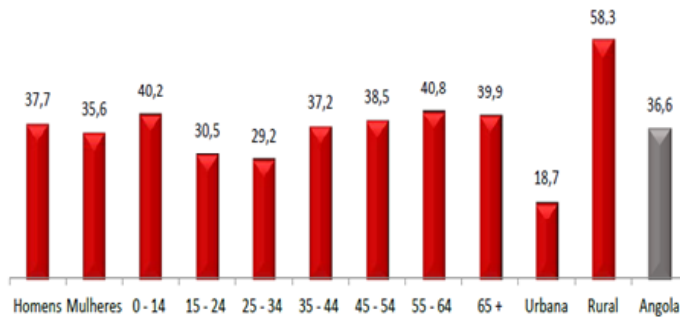
PALAVRAS-CHAVE: Biomassa, energia, renovável, biodigestor, desenvolvimento, rural.

1 | INTRODUÇÃO

A base de desenvolvimento do ser humano, assenta em distintas necessidades fundamentais sendo uma delas o acesso a fontes de energia, particularizando aqui a energia eléctrica como fonte indispensável para o contributo evolutivo do modo de vida de qualquer ser humano. A quase inexistência desta importante fonte de energia, no meio rural em Angola, não tem permitido proporcionar uma perspectiva de desenvolvimento aceitável e promissor nestas regiões. A evolução global, nos seus mais distintos segmentos, deveu-se sem sombra de dúvidas à disponibilidade de energia nas mais diversas vertentes, e a sua disponibilidade é um recurso indispensável para a garantia do desenvolvimento social, económico, e estratégico de qualquer comunidade, particularizando o meio rural que de uma forma geral, tem sido a mais penalizada no acesso a fontes energéticas.

2 | A CONDIÇÃO DE POBREZA NO MEIO RURAL

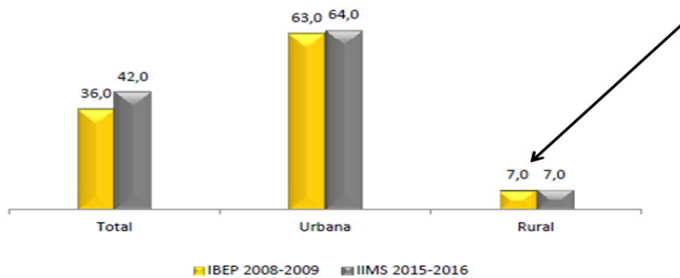
Embora as definições de pobreza sejam relativas em Angola, podemos considerar em resumo a pobreza como a insuficiência de recursos financeiros que garantam o asseguramento das condições básicas de subsistência e de bem estar de qualquer família. Os dados estatísticos disponíveis indicam que a maior parte deste grupo se encontra no meio rural conforme mostrado na Figura 1. Fonte INE (2008-2009).



Fonte de dados: INE, IBEP 2008-2009 Vol. III; IDR 2000-2001

Fig 1 – Incidência de pobreza por sexo, grupo etário e área de residência- Fonte [1]

O acesso à energia eléctrica é determinante para a melhoria da qualidade de vida de qualquer comunidade. A existência desta fonte no meio rural, iria contribuir de forma marcante no desenvolvimento deste sector nos mais diversos segmentos, desde a conservação de produtos, o acesso à informação associados uma melhoria na qualidade da educação por via da possibilidade de acesso à fontes de educação remota, entre outros. O quadro da Figura 2 mostra o percentual de acesso à energia eléctrica por parte da comunidade rural, mostrando que somente 7% da população rural tem acesso a esta fonte de energia. Fonte do INE (2008-2009) e IMS (2015-2016).



Fonte de dados: INE, IBEP 2008-2009 e IIMS-2015-2016

Figura 2 Percentagem de agregados familiares com acesso a energia eléctrica por área de residência - Fonte [2]

3 | O RECURSOS ENERGÉTICOS MAIS USADOS EM ANGOLA

Devido à escassez de outras fontes de energia e sobretudo a nível das zonas rurais, verifica-se que o maior consumo de energia por parte das populações, está relacionado com a confecção de alimentos, aonde a grande fonte energética provém da lenha e do carvão, conforme mostrado na Figura 3.

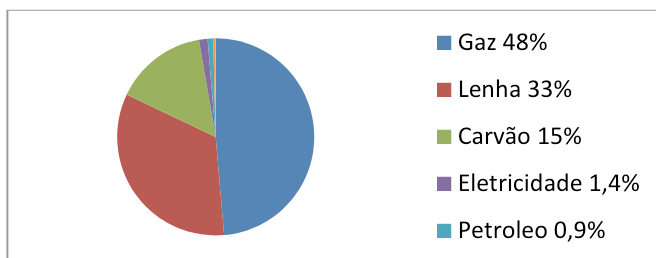


Figura 3 Fontes de energia para cozinhar em Angola - Fonte [3]

Esta situação tem provocado o desmatamento de imensas áreas florestais, com as consequências negativas ligadas ao impacto ambiental. Associa-se ainda o facto de todos os anos grandes áreas de savanas tropicais serem queimadas em Angola, provocando sérios distúrbios à natureza, e com sérios impactos, alguns deles ainda desconhecidos, mas com elevada influência no aquecimento global. As causas destas queimadas estão relacionadas principalmente com a preparação de campos agrícolas, produção de carvão, e caça. Realça-se aqui o facto das queimadas também reflectirem um desaproveitamento energético, pois existem actualmente técnicas que permitem um aproveitamento racional dos resíduos florestais para produção de energia.

4 | A BIOMASSA COMO FONTE ENERGÉTICA

A biomassa tem tido nos últimos anos, uma relativa relevância por permitir o aproveitamento de diversa matéria orgânica disponível na natureza, destacando aqui o uso dos dejectos animais como principal fonte, sobretudo no meio rural.

A massa biológica que por decomposição de resíduos orgânicos, resulte em energia é denominada por biomassa, assim sendo e numa perspectiva energética, a biomassa é o conjunto de toda a matéria orgânica que pode ter origem vegetal ou animal, e que pode ser aproveitada para produção de energia usando os mais diversos mecanismos. A diferenciação das fontes de biomassa é feita em função das suas características e origens, que podem ser obtidas desde a combustão directa, processos termoquímicos e processos biológicos como a digestão anaeróbia e fermentação. No âmbito desta apresentação, é destacado este último, os processos biológicos usando a digestão anaeróbia, com aproveitamento do biogás a partir dos dejectos animais, com recurso a biodigestores, a Figura 4 mostra um exemplo de biodigestor modelo indiano, embora existam outras tipologias mas que o objectivo final é o mesmo.

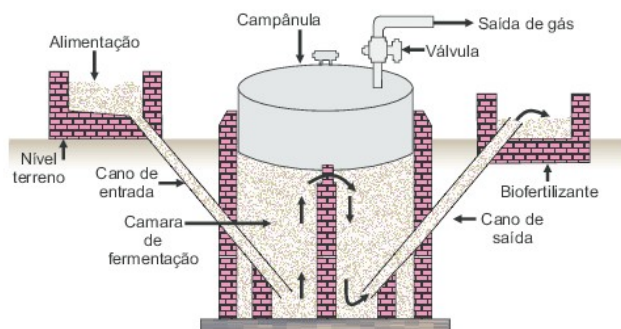


Figura 4 – Exemplo de um biodigestor indiano. (Fonte Fonseca 2009) Fonte - [4]

Trata-se de uma prática de aproveitamento energético em uso com sucesso em vários países, sobretudo no meio rural e cujo custo é relativamente baixo. As populações rurais vulgarmente recorrem à criação animal para auto-suficiência, e normalmente os dejectos destes animais são deixados ao ar livre, os constituintes destes dejectos animais afectam as águas superficiais por serem constituídos por matéria orgânica, nutrientes, bactérias fecais e sedimentos. A emissão de gases originados pelos dejectos podem produzir efeitos prejudiciais e alterar de forma indesejada, as características do ar e do ambiente e causar eventuais prejuízos à saúde pública, para além de poder propiciar o surgimento de chuvas ácidas devido à emissão de gases originados pelos dejectos e contribuírem de forma negativa no aquecimento global da terra.

5 | A BIOMASSA A PARTIR DO ESTERCO ANIMAL PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS

A decomposição dos dejectos pela acção de bactérias, num ambiente com ausência de ar, processo denominado como digestão anaeróbica que ocorre de forma natural com quase todos os compostos orgânicos, provoca a libertação de gases alguns destes combustíveis conforme mostrado na Figura 5. Este processo é realizado pela digestão anaeróbica em biodigestores, onde o processo é favorecida pela humidade e pelo aquecimento que é provocado pela própria acção das bactérias, com a vantagem de se aproveitar o material resultante do processo como biofertilizante, que segundo experiencias obtidas em vários sectores possui um bom potencial que em muitas circunstâncias pode substituir o adubo usual.

Tabela 1: Possíveis percentuais dos constituintes do biogás

Metano (CH ₄)	50% a 75%
Dióxido de carbono (CO ₂)	25% a 40%
Hidrogênio (H ₂)	1% a 3%
Nitrogênio (N ₂)	0,5% a 2,5%
Oxigênio (O ₂)	0,1% a 1%
Gás Sulfídrico (H ₂ S)	0,1% a 0,5%
Amônio (NH ₃)	0,1% a 0,5%
Monóxido de Carbono (CO)	0% a 0,1%
Água (H ₂ O)	Variável

Fonte: Cassini(2003)

Figura 5 – Percentuais aproximados dos constituintes do biogás - Fonte [5]

Com base no modelo adotado pelo “Intergovernmental Panel on Climate Change” IPCC, podemos encontrar uma equação para calcular o Factor de Emissão do metano, FEM Fonte [8]

$$FEM = SV \times 365 \times \beta o \times 0,67 \times \frac{FCM}{100} \times SM$$

Onde

- FEM - Factor de emissão de metano (kgCH₄/Cab.ano)
- SV - Sólidos voláteis (kgsv/Cab.dia)
- Bo - Capacidade de produção de metano pelo dejecto (m³CH₄/kgsv)
- 0,67 - Conversão de m³ de metano para kg (Adimensional)
- FCM - fator de conversão de acordo com o manejo (%)
- SM - Factor do sistema de gerenciamento dos dejectos (Adimensional)

Tabela 1. Valores tabelados da metodologia do IPCC para os parâmetros qualitativos.

Categoria	SV (kg cab ⁻¹ dia ⁻¹)	B ₀ (m ³ _{CH₄} kg _{sv} ⁻¹)	FCM (%)	SM
Suínos	0,3	0,29	0,79	1
Vacas de leite	2,9	0,13	0,79	1
Outros bovinos	2,5	0,1	0,79	1

Fonte: IPCC, 2006.

Tabela 1 – Parâmetros qualitativos - Fonte [6]

A Tabela 2 mostra-nos a relação comparativa de 1mm³ de biogás com outros combustíveis usuais, no sentido de se aferir melhor o potencial energético aproximado do biogás.

Gasolina	Gasóleo	Biodiesel	GPL	Eletricidade	Lenha	Pellets madeira
0,61 litros	0,7 litros	0,55 litros	0,45 Kg	6,9 kWh	1,538 Kg	0,304 g

Fonte: Silva (2009)

Tabela 2 – Relação comparativa de 1mm³ de biogás com outros combustíveis - Fonte [7]

A título de exemplo um suíno de porte médio, pode produzir aproximadamente 0,7 m³ de biogás por dia, significando dizer que quatro suínos do mesmo poderiam produzir o equivalente a 21kWh de energia eléctrica, suficiente para alimentar uma habitação simples e típica do meio rural em Angola.

6 | CONCLUSÃO

O biogás configura-se uma energia renovável, contribui para a descentralização e é economicamente viável. As infraestruturas necessárias para construção do biodigestor estão disponíveis no mercado angolano. Garante a sustentabilidade do meio ambiente, devido à absorção de gases de efeito de estufa pelo ciclo natural de carbono neutro sobretudo na época agrícola. O biofertilizante, resultante do processo, funciona como factor de rentabilidade e economia para os camponeses. A produção de biogás a partir dos excrementos dos animais, é um procedimento que deve ser considerado, e que pode contribuir para o desenvolvimento rural em Angola.

Carlos Lopes

REFERÊNCIAS

Cardoso, Bruno Monteiro (2012) -Uso da Biomassa como Alternativa Energética – Universidade Federal do Rio de Janeiro. (2012), Disponível em : <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10005044.pdf>.

INE –Angola (2017) – Objectivos de Desenvolvimento Sustentável – Relatório sobre os indicadores de linha de base 2030. Disponível em: [file:///C:/Users/hp/Downloads/UNDP_AO_Relat%C3%B3rio%20ODS_IND_BASE_FINAL%202018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/UNDP_AO_Relat%C3%B3rio%20ODS_IND_BASE_FINAL%202018%20(1).pdf)

Lázaro, Gilson (2016)- Marginalização e Pobreza em Malanje Rural, Angola - Inge Tvedten, (2016) Bergen: Chr. Michelsen Institute (CMI Brief vol. 15 no. 18) 4 p. Disponível em: <https://www.cmi.no/publications/6123-marginalizacao-e-pobreza-em-malanje-rural-angola>

Quitari, Garcia Neves (2010) - Agricultura familiar em Angola: as armadilhas conceituais da classificação dicotómica Family farming in Angola: the conceptual traps of dichotomous classification **Garcia Neves Quitari** - p. 233-260 disponível em: <https://journals.openedition.org/mulemba/2010>

Scheufele, Fabiano Bisinella (2017) - Biomassa - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR PALOTINA. Disponível em: http://www.palotina.ufpr.br/portal/bioenergia/wp-content/uploads/sites/5/2017/05/Fabiano_Bisinella_Scheufele_2017-PPGB-Biomassa.pdf

Walker, Eliana(2011) - ESTUDO DA VIABILIDADE ECONOMICA NA UTILIZAÇÃO DE BIOMASSA COMO FONTE DE ENERGIA RENOVÁVEL NA PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM PROPRIEDADES RURAIS. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/220/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Eliana%20Walker.pdf?sequence=1>

Cassini (2003, p124) Digestão Anaeróbia de Resíduos Sólidos Orgânicos e Aproveitamento do Biogás, Disponível em : <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/ProsabStulio.pdf>

[1] – Fonte: **INE** –Angola (2017) – **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** – Relatório sobre os indicadores de linha de base 2030. Disponível em: [file:///C:/Users/hp/Downloads/UNDP_AO_Relat%C3%B3rio%20ODS_IND_BASE_FINAL%202018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/UNDP_AO_Relat%C3%B3rio%20ODS_IND_BASE_FINAL%202018%20(1).pdf)

[2] – Fonte: **INE** –Angola (2017) – **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** – Relatório sobre os indicadores de linha de base 2030. Disponível em : [file:///C:/Users/hp/Downloads/UNDP_AO_Relat%C3%B3rio%20ODS_IND_BASE_FINAL%202018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/UNDP_AO_Relat%C3%B3rio%20ODS_IND_BASE_FINAL%202018%20(1).pdf)

[3] – Fonte: O Autor, Dados obtidos do **INE** –Angola (2017) – **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** – Relatório sobre os indicadores de linha de base 2030. Disponível em: [file:///C:/Users/hp/Downloads/UNDP_AO_Relat%C3%B3rio%20ODS_IND_BASE_FINAL%202018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/UNDP_AO_Relat%C3%B3rio%20ODS_IND_BASE_FINAL%202018%20(1).pdf)

[4] – Fonte : Araújo, Maria Isabel do Bú Dimensionamento de Biodigestores Indiano para a cidade de Campina Grande. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemistryproceedings/5erq4enq/eng19.pdf>

[5] – Fonte : **Cassini** (2003, pag 124) Digestão Anaeróbia de Resíduos Sólidos Orgânicos e Aproveitamento do Biogás. Disponível em : <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/ProsabStulio.pdf>

[6] – Fonte :**Mito**, Jessica Yuki de Lima (2018, p22) - Metodologia para estimar o potencial de biogás e biometano a partir de plantéis suínos e bovinos no Brasil. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Biog%C3%A1sFert+-+Metodologia+para+estimar+o+potencial+de+biog%C3%A1s+e+biometano+a+partir+de+plant%C3%A9is+su%C3%ADnos+e+bovinos+no+Brasil.pdf>

[7] – Fonte :**Lima**, Ana Carolina Guedes (2012, p31) – Avaliação do Potencial Energético do Biogás Produzido no Reator UASB da ETE-UFES. Disponível em : https://ambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/avaliacao_do_potencial_energetico_do_biogas_produzido_no_reator_uasb_da_ete-ufes_reduzido.pdf

[8] – Fonte : **Mito**, Jessica Yuki de Lima (2018, p19) - Metodologia para estimar o potencial de biogás e biometano a partir de plantéis suínos e bovinos no Brasil. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Biog%C3%A1sFert+-+Metodologia+para+estimar+o+potencial+de+biog%C3%A1s+e+biometano+a+partir+de+plant%C3%A9is+su%C3%ADnos+e+bovinos+no+Brasil.pdf>

A

Anaerobic digestión 135
Análise de dados 25, 64, 71, 90, 161, 210
Análise e previsão e análise de lucros 22
Aplicaciones móviles 115, 119

B

Bagaço de cana de açúcar 9, 10
Biodegradability indexes 135, 138
Biodigestor 2, 4, 5, 7
Biomassa 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 187, 188
Business Intelligence 64, 65, 66, 70, 75, 84, 85, 87

C

Câmara de ebulição nucleada 167, 168, 169, 172, 179, 180
Carro elétrico 185, 190, 199
Carro híbrido 185, 187, 193
Cellulose 10, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 57, 59, 60
Composite 10, 43, 44, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 108, 109, 110, 111, 112, 113
Contact angle 108, 109, 110, 112
Controle digital 122, 123
Crimes ambientais 200, 201, 202, 209
Curva de ebulição 167, 168, 170

D

Dados abertos 64, 66, 69, 72, 75, 84, 85, 86, 87
Desenvolvimento 1, 2, 3, 7, 8, 11, 23, 25, 26, 62, 66, 67, 69, 76, 85, 91, 92, 105, 106, 149, 153, 154, 155, 156, 158, 161, 162, 164, 186, 187, 198, 199, 200, 201, 209
Diretrizes curriculares nacionais 153, 154, 155, 156, 157

E

Ebulição nucleada 167, 168, 169, 170, 171, 172, 179, 180, 181, 182, 183
Edge computing 88, 89, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 106, 107
Educación básica 115, 116, 117, 120

Eletrificação 185, 186, 187, 189, 190, 191, 193, 196, 197
Energia 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 24, 100, 103, 126, 173, 186, 187, 188, 189, 191, 197,
198
Epoxy/granite 108
Escuelas de tiempo completo (ETC) 115, 119
Escuelas de tiempo regular 115, 117, 119
Esfuerzo máximo permisible 32, 33, 37, 38
Espaço de estados 122, 123

F

Factor teórico de concentración de esfuerzos 32
FEA (análisis de elemento finito) 32
Formação de bibliotecário 154
FTIR 108, 109, 110, 111

G

Gypsum 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

H

Histórico de dados reais 22

I

Inovações em bibliotecas 154

L

Landfill 44, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 151, 152
Legislação 149, 201, 202, 205, 206, 208, 209
Lucros na pandemia covid-19 22

M

Material compósito 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19

N

Neural network 135, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 151
Non-linear model 135

O

Observador 122, 123, 131, 132

P

PI Ziegler-Nichols 122

Pnad Continua 64, 65

Poliestireno expandido 9, 10, 11, 12, 16, 19

Portland cement 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 56, 57, 58

Pressão 25, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183

R

Renovável 2, 7, 8

Rural 1, 2, 3, 4, 5, 7, 88, 108, 214, 226

S

Séries temporais 22, 23, 24, 25, 28, 30

Solidworks simulation 32, 38, 40, 41

T

Tecnologias 9, 11, 90, 91, 105, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 185, 186, 187, 188, 189, 196, 197

V

Vasos de pressão 167, 168, 169, 173, 176, 177, 179, 180, 182, 183

W

Waste wood 43, 44


Wettability 108, 109, 111, 112, 113

ENGENHARIAS:

Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022

ENGENHARIAS:

Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2



🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2022