



FACULDADE DE ENGENHARIA

**“POR UMA ENGENHARIA SUSTENTÁVEL E
IMPULSIONADORA DO DESENVOLVIMENTO”**



**18 E 19 DE
SETEMBRO**

**JORNADAS CIENTÍFICAS
ESTUDANTIS 2024**

LIVRO DE RESUMOS

Comissão Organizadora

Dinis Júizo

Roxan Cadir

Zefanias Mabote

Deolinda Inocêncio

Dionísio Langa

Xavier Mahumane

Inácio Jonas

Leila Jossias

Cristiliano Maculuve

Roque Vasco

Ivone Cipriano

Ficha Técnica

Livro de Resumos das Jornadas
Científicas Estudantis da UEM-FE

Ano: 2024

Tiragem: 100 Exemplares

Comissão Científica

Vithor Nypwipwy

Fernando Chachaia

Afonso Macheca

Zacarias Chilengue

Miguel Uamusse

Acácio Zimbico

Paxis Roque

Apresentação

Jornadas científicas da Faculdade de Engenharia - Edição 2024

"Por Uma Engenharia Sustentável e Impulsionadora do Desenvolvimento

A Faculdade de engenharia da Universidade Eduardo Mondlane, criada em 1962, é uma instituição do ensino superior cuja missão é de formar profissionais com competências e conhecimentos científicos nos diversos ramos de engenharia contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e socioeconómico de Moçambique e do mundo.

O processo de formação em engenharia é baseado em um modelo clássico que compreende os fundamentos teóricos de base e específicos de cada ramo e a componente prática assente na investigação de soluções dos problemas actuais e emergentes de Moçambique e do mundo em geral.

Num contexto em que as tecnologias estão em contante desenvolvimento surge a necessidade de se garantir a exploração e o uso sustentável dos recursos naturais de modo que possam beneficiar as gerações futuras. Nesta senda, torna-se crucial que os engenheiros sejam preparados para procurar, dimensionar e implementar soluções inovadoras de engenharia que promovam o desenvolvimento e a sustentabilidade.

Com vista a ampliar a visibilidade das suas actividades de investigação e respondendo a um dos objectivos estratégicos da UEM de se tornar uma Universidade de Investigação, a Faculdade de Engenharia da UEM incentiva a sua comunidade estudantil a desenvolver e divulgar o resultado das actividades de pesquisa nas Jornadas Científicas.

As Jornadas Científicas decorrem bienalmente, com o objectivo de promover a partilha de conhecimento, aprendizado e divulgação dos trabalhos realizados nos diferentes cursos de

engenharia ministrados na Faculdade e noutras instituições, quer ao nível de graduação assim como de pós-graduação.

A edição 2024 das Jornadas Científicas, irá consistir em fóruns de apresentação de trabalhos científicos realizados nos últimos dois anos, exposições de soluções inovadoras e práticas de engenharia, realização de palestras e mesas redondas com os seguintes objectivos: (a) Incentivar a disseminação dos resultados dos trabalhos de investigação nos diversos ramos de engenharia, (b) Promover um fórum em que os estudantes podem participar de forma activa mostrando os resultados do processo de ensino-aprendizagem e receber mais subsídios, (c) Promover intercâmbio entre a faculdade, a sociedade e os diversos actores do sector de engenharia em Moçambique, (d) Incentivar e valorizar a investigação científica na Faculdade.

Para esta edição das Jornadas científicas, o público alvo serão os estudantes dos cursos de engenharia dos níveis de graduação e pós-graduação que estejam envolvidos em trabalhos de investigação sob supervisão de docentes e/ou investigadores da área de engenharia. Estes, incluem projectos desenvolvidos nos trabalhos de licenciatura, dissertações de mestrado, artigos científicos e projectos de extensão.

Para esta edição das jornadas foram definidas as seguintes áreas temáticas: Inovação e aplicação das TICs na Engenharia; Tecnologias Energéticas e Combustíveis alternativos; Tecnologias de Processamento; e Engenharia dos Materiais e Sustentabilidade Ambiental.

Lista de Resumos

Código	Título	Autores
J24-0101	Sistema de rastreamento e alerta para combate aos raptos e furtos.	Porto, Meque J. Jaime, D. R.
J24-0102	Implementação de Criptomoedas em Moçambique	Machai, Achad R. Likoloma, E. S. Tembe, C. P. Paulo L. A.
J24-0103	Desenvolvimento de um Sistema de lavagem automática de Veículos	Muchanga, Benjamim. P.
J24-0104	Desenvolvimento de um simulador 3D para estudo de ondas electromagnéticas.	Mazive, Ércia Cadir, R.
J24-0105	Moeda digital, descentralizada e baseada em blockchain de valor pareado ao metical.	Simbine, Bruno. D.;
J24-0106	Segurança eletrónica como alternativa para minimização dos níveis de validação em postos de transformação	Cambula, Ismael F. Herculano, K. F.
J24-0107	Implementação de um Sistema de Segurança para Controle de Acesso na Faculdade de Engenharia	Guambe, Heitor. N. Guilaze, L. G. Muculo, E. P.
J24-0108	Otimização de produção de energia solar usando machine learning	Carlos, Yhassine D. Fungate Jr, M. R. Chivambo, B. S. Nhambombe Jr, A. J. Soares, R. A.
J24-0109	Uso de um sistema SCADA para abastecimento comunitário de água.	Chivite, Neves N. Joaquim, T. C. Mabota, L. J.
J24-0110	Desenvolvimento de um sistema de gestão de energia eléctrica como alternativa à rede inteligente	Fombe, Hermenegildo N. J.

J24-0111	Ascensor de três Pavimentos: Elevação com Segurança e Conforto	Eduardo, Rogério Ginja, P. B.
J24-0112	Sistema de controle e monitoramento para agricultura de precisão em moçambique	Jaime, Dénio R. Porto, M. P.
J24-0113	Ensaio em túnel de vento para coberturas	Antique, Jenny S. Zunguze, F. A. Sine, A. Tchamo, J. M.
J24-0114	Construção de uma caixa térmica com sistema de refrigeração automático.	Chichava, Lourenço M.
J24-0115	Desenvolvimento de um sistema de alarme veicular com recurso a internet das coisas (IoT)	Mahumane, J. Macucule, B. Safrão, H.
J24-0116	Sistema de monitoramento de nível e qualidade de água em tanques de armazenamento.	Mangue, Filipe E. Armando, J. S.
J24-0217	O potencial das cascas da mandioca como fonte de etanol: produção e caracterização	Joaquim, G. A. Manhamanha, H. P. Roque V. A. Jossias, L.
J24-0218	Desenvolvimento de um sistema de geração de energia pneumática através da energia eólica.	Afai, Faqui J. Beca, T. S.
J24-0219	Boil off gas characterisation during marine transportation of Liquefied Natural Gas: a numerical simulation approach in MATLAB platform	Edilson Julião Chidamoioa, C.
J24-0220	Incorporation of flare gas into methanol production: techno-economic feasibility on tri-reforming process modeling, simulation and heat integration	Mahumane, Lemos M. Chidamoio, J.

J24-0321	Produção de Etanol a partir do Sabugo de Milho: produção e caracterização paramétrica do Etanol	Dosse, M. Bernardo, A. José K. Roque, V. A.
J24-0322	Mineral coal ash utilization for geopolymer production	Magul, J. Matsinhe, J. V.
J24-0323	Produção sustentável: farinhas de mandioca e biogás a partir dos resíduos do seu processamento	Chalaluane, Dinilson A. Hassanigy, S. M. Joaquim, G. A. Joaquim, D. Motani, K.
J24-0324	Produção de Bioplástico a partir da Casca de Banana	Manhamanha, Milene J.
J24-0425	Tratamento e Reaproveitamento de Água na Lavagem de Automóveis no Dallas Carwash	Mutchamua, Vera C. Pondja, E.A.
J24-0426	Estimativa de Caudal Ambiental para o Estuário do Rio Incomati	Esperança, Z. A. Chirico Jr, Y. Mata, A. Nhangumbe, S. Caetano, V. Saula, M. Chirima, V. António, M. Dosse, D. Joaquim, C. Nhantumbo, A. Macie, S. Duvail, O. Hamerlynck , Juízo, D.
J24-0427	Caracterização e Tratamento de Efluentes de uma Indústria de Reciclagem de Plástico de Maputo	Mutombene, D.S Pondja, E. A. Jr.
J24-0428	Síntese de cloreto de alumínio a partir de resíduos de alumínio para aplicação no tratamento de água.	Cumbane, António J. Moane, J. B.

Eixos Temáticos:

01. Inovação e aplicação das TICs na Engenharia
02. Tecnologias Energéticas e Combustíveis alternativos
03. Tecnologias de Processamento
04. Infraestruturas e sustentabilidade ambiental (Desenvolvimnto)

Lista de exposições

Código	Título	Autores
J24- E001	Transmissor de rádio FM controlado por PLL com frequência ajustável através de um navegador web	Bombe, Armando J.
J24- E002	Produção sustentável: farinhas de mandioca e biogás a partir dos resíduos do seu processamento	Hassanigy, Sonia M. Joaquim, G. A. Chalaluane, D A. Joaquim, D. Motani, K.
J24- E003	Produção de blocos de construção a partir de resíduos de plásticos, areia e cinzas	Alicamo, Ana X. Djate, F. M. Mapsanganhe, F. V.
J24- E004	Moeda digital, descentralizada e baseada em blockchain de valor pareado ao metical.	Simbine, Bruno. D.;
J24- E005	Produção de Bioplástico a partir da Casca de Banana	Manhamanha, M. J.
J24- E006	Tratamento e Reaproveitamento de Água na Lavagem de Automóveis no Dallas Carwash	Mutchamua, Vera C. Pondja, E.A.
J24- E007	Caracterização e Tratamento de Efluentes de uma Indústria de Reciclagem de Plástico de Maputo	Mutombene, Dulce S Pondja, E. A. Jr.
J24- E008	Sistema de monitoramento de nível e qualidade de água em tanques de armazenamento usando arduíno	Armando, Jorge S. Mangue, F. J.
J24-E009	Ensaio em túnel de vento para coberturas	Antique, Jenny S. Zunguze, F. A. Sine, A. Tchamo, J. M.

J24- E01 0	Avaliação da farinha de casca de Banana na Remoção de Metais Pesados (Cu) em Solução Modelo	Meque, F. E. Uete, R. J.
J24- E011	Ascensor de três Pavimentos: Elevação com Segurança e Conforto	Ginja, Pedro. B. Eduardo, R.
J24- E012	Avaliação da vulnerabilidade dos aquíferos no bairro Gerge Demitrov-Cidade de Maputo	Da Conceicao, Anibal Bernardo, E.
J24- E013	Utilização do Bioaddorvente produzido a partir da casca de laranja no tratamento de água residual	Mataruxa, Rosângela Nhamússua, Edmilson Dadá, Issufo

RESUMO J24- 0101

Sistema de rastreamento e alerta para combate aos raptos e furtos

Porto, Meque P. ^a(*) & Jaime, Dénio R. ^a

^aDepartamento de Engenharia Eletrotécnica, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique

(*) mpaulinoporto@gmail.com

(*) deniofatima@gmail.com

Moçambique enfrenta um desafio crescente com o aumento da criminalidade, em particular os raptos e sequestros que se intensificam a cada dia, esse cenário afugenta grandes investidores dificultando assim o desenvolvimento de atividades no país. Este projeto visa combater essa realidade por meio da implementação de um sistema de rastreamento e alerta em tempo real para pessoas vulneráveis aos raptos. O objetivo do projeto é desestimular raptos e sequestros, facilitando a ação das autoridades em caso de emergências. O sistema utilizará tecnologias com GSM e GPS, em um dispositivo portátil, com microfone para chamadas e botão de pânico, que em caso de alguma emergência, um sinal será enviado para uma base principal que terá acesso em tempo real da localização da pessoa, ou dos bens em questão, e poderá agir prontamente, de princípio o equipamento deverá ser adquirido por pessoas que se sentem vulneráveis. A Metodologia consistirá na pesquisa e seleção de tecnologias adequadas para rastreamento e comunicação, desenvolvimento do hardware onde será feita a criação do dispositivo de rastreamento com microfone, tal dispositivo, que ficará com a vítima, onde será incluído um botão de pânico e outros recursos, seguido do desenvolvimento do software que vai consistir na implementação da plataforma para gerenciamento do sistema, incluindo rastreamento, alertas e comunicação com as autoridades competentes e de resposta rápida. O software terá interface intuitiva, e aplicativos móveis para Android e iOS permitirão o gerenciamento do sistema. O projeto visa melhorar a segurança pública em Moçambique, reduzindo crimes de rapto e sequestro. Com a implementação de novas tecnologias, a abordagem será mais eficaz e inovadora, promovendo um ambiente mais seguro e possibilitando uma resposta rápida em emergências, diminuindo o tempo de reação das autoridades. Acredita-se que a população.

Palavras-chaves: Raptos, rastreamento, GPS, segurança.

RESUMO J24- 0102

Implementação de Criptomoedas em Moçambique

Machai, Achad R.o(*); Likoloma, Emerson da S. ^a; Tembe, Cleyton. S. ^a & Paulo, Leonel A. ^a *a Departamento de Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Informática, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique*

(*) achadrodrigues1@gmail.com Contactos: 867609998/847509998

A adoção de criptomoedas representa uma alternativa potencialmente revolucionária para os sistemas financeiros tradicionais em Moçambique, o nosso país vem enfrentando desafios significativos em termos de inclusão financeira. Os resultados preliminares indicam que, embora haja um interesse crescente e um reconhecimento das vantagens das criptomoedas, como a redução de custos de transações e a acessibilidade, existem barreiras significativas relacionadas a falta de regulamentação específica, como infraestrutura tecnológica inadequada e baixa literacia digital entre a população. A metodologia utilizada para este estudo envolveu uma abordagem mista, combinando tanto a análise qualitativa quanto quantitativa. Realizaram-se inqueritos com especialistas do setor financeiro e de tecnologia em Moçambique, a fim de entender as percepções sobre a viabilidade da implementação de criptomoedas no país. A implementação das criptomoedas tem como objectivos garantir: Inclusão financeira, transações mais baratas e rápidas, emponderamento económico, inovação tecnológica, transparência e estabilidade em economias voláteis. Os resultados deste estudo revelaram que, embora exista um interesse crescente em criptomoedas entre os jovens e empresários moçambicanos, a falta de regulamentação específica e a infraestrutura tecnológica inadequada continuam sendo os principais obstáculos para a sua adoção em larga escala. Conclui-se que, para que as criptomoedas sejam implementadas com sucesso em Moçambique, é fundamental superar os desafios relacionados à regulamentação e infraestrutura tecnológica. O governo deve liderar a criação de políticas públicas claras, estabelecendo um quadro regulatório que garanta a segurança e transparência das transações em criptomoedas

Palavras Chave: Criptomoedas, inclusão financeira, Moçambique, desenvolvimento económico.

RESUMO J24- 0103

Desenvolvimento de um Sistema de lavagem automática de Veículos

Muchanga, Benjamim Pedro

Departamento de Engenharia Electrotecnica, Faculdade de Engenharia,
Universidade Eduardo

Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Mocambique

benjamimpedro6@gmail.com

A higiene é uma das coisas muito importantes na nossa vida, a sua falta pode provocar a contaminação do ambiente, tornando o ambiente ariscado para saúde, podendo ser num carro. A higienização de dispositivos usados pelo homem eleva á sua autoestima, manter veículo higienizado, ajuda a conservar o seu valor de mercado. O processo de lavagem manual de carro é tido como uma tarefa difícil, podendo causar fadiga no operário. A lavagem automática é um sistema que consiste em dinamizar o processo de lavagem, otimizar os custos unitários. O desenvolvimento deste trabalho pode contribuir duma forma positiva, sob diversas perspectivas: Desenvolvimento económico através de aumento de renda disponível do país; Redução da dependência de mão-de-obra, do consumo de água por estes sistemas ser mais eficientes em comparação com métodos manuais. pode ser mais eficiente e econômico a longo prazo. O projecto tem como objectivo, desenvolver um sistema de lavagem automática de veículos. O desenvolvimento deste projecto foi através de pesquisas bibliográficas e também sustentado por ideias de alguns projectos passados. Existem diferentes métodos de lavagem: lavagem a seco que é mais usada em concessionárias; lavagem a domicílio, em que o processo é convencional, normalmente sem nenhuma técnica específica. E, lavagem a vapor em que é por meio de uso de alguns productos específicos; e também lavagem automática, que objectiva desenvolvimento tecnológico através da implementação de técnicas para otimizar custos de bens e serviço de lavagem. Sistemas de lavagem automática consistem de menor intervenção de homem, este é composto de secção de lavagem, passagem a limpo, e secagem através de pressão de ar. Deste trabalho, como resultado, espera-se demonstrar e entendimento do processo de lavagem automática, despertar interesse pela engenharia Electrónica aos participantes. Depois de estudos foi possível construir protótipo físico do sistema que apresentou um desempenho bom.

Palavras Chave: Sistema, Lavagem automática, Secagem, Veículo

RESUMO J24- 0104

Desenvolvimento de um simulador 3D para estudo de ondas electromagnéticas.

Mazive, E. A.A.V.^{a(*)}, Cadir, R.A.^b

^a Departamento de Rádio, Escola Superior de Ciências Náuticas

^b Departamento de Engenharia Electrotécnica, Faculdade de Engenharia, UEM.

erciamazive850@gmail.com

O contexto educacional actual tem sido marcado pela incessante evolução tecnológica, fazendo com que a integração de ferramentas inovadoras em um mundo cada vez mais digital se tornasse indispensável para o processo de ensino e aprendizagem. Diante desta situação, surge a pergunta de pesquisa até que ponto o simulador 3D para o estudo das ondas electromagnéticas pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem na Escola Superior De Ciências Náuticas? O projecto tem como objectivo geral: Desenvolver um Simulador 3D para Estudo de Ondas Electromagnéticas, nas aulas, e objectivos específicos: Descrever os Fenómenos de Propagação de Ondas Electromagnéticas; Analisar os Simuladores de Propagação de Ondas Electromagnéticas existentes; e Projectar o Modelo do Simulador 3D para Estudo de Ondas Electromagnéticas. Dessa forma, para possibilitar uma análise abrangente, detalhada e fundamentada sobre as ondas electromagnéticas, contribuindo para o desenvolvimento e aplicação do simulador no contexto educacional da Escola Náutica foram usadas as seguintes classificações de pesquisa: quanto à Natureza da pesquisa, a Pesquisa Aplicada, quanto à Abordagem, a Pesquisa Quali-quantitativa, quanto aos Objectivos, as Pesquisas Descritiva e Explicativa, quanto ao Método, o Hipotético-dedutivo. Além disso, foram aplicados diferentes procedimentos técnicos tais como, Pesquisa Bibliográfica, Estudo de Caso e Levantamento. Os resultados obtidos mostram que os estudantes desta instituição de ensino reconhecem a necessidade de uma abordagem mais prática e visualmente estimulante para complementar e enriquecer as suas experiências de aprendizagem. Em jeito de conclusão pode-se afirmar que o projecto resolve um problema académico, tecnológico, científico e social e resulta num simulador em teste.

Palavras-chave: Simulador 3D, Ondas Electromagnéticas, Escola Náutica.

RESUMO J24- 0105

Moeda digital, descentralizada e baseada em blockchain de valor pareado ao metical.

Simbine, Bruno Domingos Arlindo;
Departamento de Engenharia Electrotécnica, Faculdade de Engenharia,
Universidade Eduardo
Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique (*)
brunosimbine07012002@gmail.com

O objectivo principal desse projecto é a redução dos custos e encargos referentes às operações financeiras com a eliminação do risco de contraparte. Em uma blockchain baseada em EVM (Ethereum Virtual Machine) criamos um token pareado de 1:1 ao metical, sendo a paridade garantida por reservas de metical em nossa posse, auxiliado por uma plataforma web que possibilita a conversão entre o token e o metical, além disso, integrar ao ecossistema de serviços financeiros descentralizados através de contractos inteligentes já existentes nas redes EVM, que facilitam as operações de empréstimos e investimentos sem intermediários. O sistema se mostrou rápido e geralmente mais barato quando comparado aos métodos tradicionais. Os usuários disseram ser fácil de usar, pelas transações serem registadas de forma clara e transparente, ajuda a aumentar a confiança, por outro lado, a blockchain exige que cada usuário cuide das suas chaves privadas sob pena de perda permanente dos fundos, deixando as pessoas relutantes. Em conclusão, o objetivo principal de reduzir os custos e encargos das operações financeira foi alcançado. O sistema provou ser eficaz em termos de rapidez, economia. No entanto, a segurança pode ser afectada pela complexidade na administração das chaves privadas, isso aponta para um desafio importante que precisa ser resolvido para garantir uma adoção mais ampla. O desenvolvimento de soluções que simplifiquem a gestão das chaves privadas será crucial para o sucesso futuro do projecto.

Palavras Chave: Descentralização, blockchain, finanças

RESUMO J24- 0106

Segurança eletrónica como alternativa para minimização dos níveis de validação em postos de transformação

*Cambula, Ismael Filimão Elias (eliasismael374@gmail.com) & *Herculano, Karen Fernanda. Universidade Eduardo Mondlane

karenherculano25107@gmail.com

O problema de vandalismo nos postos de transformação (PTs) afecta severamente a qualidade do fornecimento de energia eléctrica e a segurança das instalações. Segundo o Secretário de Estado de Inhambane, Amosse Macamo, em apenas seis meses deste ano, já foram vandalizados 19 Postos de Transformação nos distritos de Massinga e Maxixe na província de Inhambane. A vandalização de infra-estruturas inclui destruição de armários e roubo de cabos para a retirada de metais, como cobre e alumínio, vendidos no mercado negro. Este projecto visa implementar um sistema de segurança com base em sensores de presença para minimizar os níveis de vandalismo nos postos de transformação. Para elaboração deste projecto foi feita pesquisa bibliográfica aplicada, onde foram tomados como base manuais que abordam a temática de segurança eletrónica para alerta em casos de intrusão. Depois de colectada a informação, aplicou-se os conhecimentos obtidos para desenvolvimento de um sistema de segurança para postos de transformação de energia, que será composto por sensores Instalados em locais estratégicos, esses sensores serão interligados com sirenes e lâmpadas LED, que juntamente com uma central composta com um modulo GSM permitirá alerta remoto em tempo real. A solução espera reduzir significativamente os incidentes de vandalismo, melhorando a segurança e continuidade do fornecimento de energia, sendo economicamente viável e sustentável.

Palavras-chave: Segurança eletrónica, Sensores de Presença, Cortinas de Luz, Postos de Transformação.

RESUMO J24- 0107

Implementação de um Sistema de Segurança para Controle de Acesso na Faculdade de Engenharia

Guambe, Heitor Nivaldo & Guilaze, Leila Gustavo & Muculo, Elódio Paulo
bDepartamento de Engenharia Electrotécnica, Faculdade de Engenharia,
Universidade Eduardo

Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique

heitornivaldo18@gmail.com; leilaguilaze@icloud.com; elodiopaulo@gmail.com

A segurança em instituições educacionais é uma preocupação crescente, especialmente em faculdades como a de Engenharia, onde a proteção de estudantes, funcionários e recursos valiosos é vital. Diante da identificação de falhas no controle de acesso, este projeto propõe a implementação de um sistema de segurança avançado e automatizado, utilizando tecnologias de ponta em reconhecimento biométrico, como impressão digital e reconhecimento facial, para garantir que apenas pessoas autorizadas possam acessar as instalações da faculdade. O desenvolvimento do sistema envolveu uma análise detalhada das necessidades específicas de segurança, resultando na criação de um protótipo capaz de detectar a presença de indivíduos na área de entrada, verificar suas credenciais biométricas, e tomar decisões automatizadas sobre a autorização ou rejeição do acesso. A metodologia aplicada incluiu a utilização de sensores de alta precisão, a integração de software de reconhecimento facial, e a configuração de um sistema de controlo de portas que opera em tempo real, garantindo que intrusos sejam imediatamente redirecionados para a portaria para procedimentos adicionais. Embora o sistema ainda esteja em fase de testes, os resultados preliminares são promissores, indicando uma significativa redução no número de acessos não autorizados e um aumento na percepção de segurança entre os membros da comunidade académica. A conclusão deste projeto espera não apenas reforçar a segurança física da faculdade, mas também servir como um modelo inovador para outras instituições educacionais que buscam aprimorar suas medidas de segurança. Este sistema não apenas aborda as necessidades imediatas de proteção, mas também prepara a faculdade para enfrentar desafios futuros em um mundo cada vez mais digital e interconectado.

Palavras Chave: Segurança de acesso, Reconhecimento biométrico, Controle de entrada.

RESUMO J24- 0108

Otimização de produção de energia solar usando machine learning

Carlos, Yhassine D. ^a & Fungate Jr, Manuel R. ^a (*); Chivambo, Bernardo S. ^a ; Nhambombe Junior, Amosse J. ^a & Soares, Robson A. ^a

^aDepartamento de Engenharia Electrotecnica, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique

(*) yhassine.diogo@gmail.com

(*) manuelfungatejunior@gmail.com

Com a crescente adoção de energias renováveis, a captação eficiente de energia solar se torna crucial. Este estudo propõe um algoritmo em Python para determinar o posicionamento ideal de painéis solares em telhados, maximizando a geração de energia ao longo do dia. O objectivo desse projecto é desenvolver um algoritmo em python que determine o posicionamento ideal de painéis solares para maximizar a geração de energias solares ao longo do dia. O algoritmo considera diversos fatores, como a insolação recebida em diferentes pontos do telhado, características dos painéis solares e restrições de espaço. As metodologias de pesquisa utilizadas foram quantitativa, qualitativa e exploratória. A implementação em Python utilizou bibliotecas de otimização (SciPy, CVXPY, PuLP), processamento de dados (Pandas, NumPy) e visualização de dados (Matplotlib, Seaborn). Programação linear, algoritmos genéticos e busca em grade foram implementados. O algoritmo determina o posicionamento ideal dos painéis, resultando em um aumento significativo na geração de energia solar ao longo do dia. A análise comparativa demonstra que o posicionamento ideal supera significativamente outros em termos de geração de energia. O estudo demonstra o potencial da otimização computacional para aumentar a eficiência e a viabilidade econômica da energia solar.

Palavras-Chave: Eficiência energética, Machine learning, Algoritmos genéticos, Energia solar

RESUMO J24- 0109

Uso de um sistema SCADA para abastecimento comunitário de água

Chivite, Neves Noga(*); Joaquim, Tomás chélcio(*); & Mabota, Leonardo Junior(*) Departamento de Engenharia Electrotécnica, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique
(*)noganeves@gmail.com

Moçambique é um país em vias de desenvolvimento, que é caracterizado por possuir cidades metropolitanas (em que as condições de vida são minimamente favoráveis) e vilarejos rurais (em que as condições de vida são reduzidas comparado a cidades metropolitanas e também existe escassez de recursos básicos para a vida do homem). A maior parte das zonas rurais são caracterizadas pela falta de água potável, o que contribui para uma deficiência nutricional e pode por vezes ser o factor principal para a disseminação de doenças como por exemplo a cólera. Com vista no desenvolvimento rural, tem se notado vários projectos de sistemas de água para abastecimento comunitário com vista na melhoria das condições de vida nas zonas rurais. O presente projecto visa conceber um sistema de controlo e aquisição de dados, para aplicação em um sistema de abastecimento comunitário de água, visando melhorar a operacionalização do mesmo e permitir um controlo a distância em um ponto remoto. Ponto este que será equipado de um computador Desktop que funciona como interface Homem Máquina, permitindo ao usuário ver os parâmetros técnicos dos equipamentos instalados no sistema hidráulico, bem como manobrar ou operar os mesmos de forma remota. Com a aplicação de um sistema de controlo centralizado, existirá a possibilidade de controlar e monitorar diversos pontos/sistemas a partir do mesmo lugar, o que permitirá maior flexibilidade em casos de avarias pois, o técnico vai ao campo com conhecimento de qual é a avaria e em que ponto aconteceu a mesma. Outra vantagem da aplicação do sistema de controlo, é que este permite uma operação autónoma, sem que haja intervenção humana, e apenas se faz intervenções em caso de avarias. Para tornar o projecto possível, faz-se necessário o uso de microcontroladores da família AVR, precisamente o ATMEGA328P (programado na linguagem C++), e também de comunicação por rádio frequência (com frequência de 433MHz), factor este que dá a possibilidade de os sistemas estarem distantes e mesmo assim fazer-se a aquisição de dados. Tendo sido construído o modelo, este pode ser aplicado em um sistema de abastecimento já existente (que irá carecer de pequenas alterações) e os parâmetros técnico-operacionais serão visualizados de imediato no software que serve de interface Homem-máquina.

RESUMO J24- 0110

Desenvolvimento de um sistema de gestão de energia eléctrica como alternativa à rede inteligente

Fombe, H. N. J. (*)

(*) hermenegildofombe3@gmail.com

Esta pesquisa tem como objectivo desenvolver um sistema de gestão de energia eléctrica como alternativa às redes inteligentes através do projecto de um sistema microcontrolado, a rede inteligente comuta os serviços de electricidade através de uma infraestrutura de redes de telecomunicações com um conjunto de aplicações e características técnicas e o sistema proposto é composto por uma arquitectura em unidades capazes de reproduzir as principais funções de uma rede inteligente com vista a garantir maior eficiência, redução de perdas eléctricas (as perdas comerciais) e a melhoria da qualidade de serviço fornecido aos consumidores bem como a fornecedora, portanto a arquitectura do sistema é composta por uma estrutura avançada de medição, formada por sensores e seus circuitos de condicionadores de sinais, responsável por efectuar a medição das principais grandezas a serem processadas pelos microcontroladores, por uma estrutura de comunicação responsável por migrar os dados colectados pela estrutura de medição para os bancos de dados e permitir que esses dados sejam apresentados em um aplicativo e por fim o aplicativo onde se encontram os serviços dedicados para os usuários do sistema. Esta pesquisa é de natureza aplicada uma vez que busca gerar conhecimento para a aplicação prática e dirigida a solução de um problema, neste caso a ausência de alternativas as redes inteligentes, também constitui uma pesquisa bibliografica e com abordagem qualitativa com a recolha de dados realizada através de observações sistematicas do sistema desenvolvido. Em suma, com o estudo feito, o protótipo projectado, implementando, ensaiando e sobretudo com os resultados discutidos pode-se afirmar que os objectivos estabelecidos foram alcançados e o protótipo do sistema desenvolvido demonstrou que as unidades pertencentes ao sistema são capazes de garantir optimização do consumo da energia eléctrica e permitem revolucionar a rede eléctrica de modo a melhorar a qualidade de serviço.

Palavras Chaves: Sistema de gestão de energia eléctrica, Rede inteligente, Micronrolador, Eficiência, Perdas eléctricas.

RESUMO J24- 0111

Ascensor de três Pavimentos: Elevação com Segurança e Conforto

Ginja, Pedro Binha^a(*); Eduardo, Rogério^a

^aDepartamento de Engenharia Eletrotécnica, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique.

(*) binha15ginja09@gmail.com

Este trabalho tem como objectivo propor um projecto de um ascensor de três pavimentos (com o seu respectivo protótipo) usando arduino, com fonte de alimentação principal proveniente de um painel solar. Para o desenvolvimento deste projecto foi necessário fazer um levantamento bibliográfico de modo a ter fundamentos necessários para desafiar os conceitos de electrónica por de trás do tema. Foram também de grande utilidade os conhecimentos adquiridos em aulas da disciplina de electrónica digital e as consultas feitas a próximos com conhecimento sobre o tema. Este projecto tem como cérebro o micro-controlador ATmega328P, que, por meio duma programação adequada, controla os movimentos do ascensor através de motores de passo, servo motores e sensores. Sendo principalmente alimentado por um painel solar, o sistema será provido de um Redswitch que permitirá aos usuários chamar o ascensor. E em casos de incêndio, o sistema é programado para não entrar em funcionamento. Utilizando os fundamentos de electricidade e da electrónica sucintamente descrita, feito o projecto e respectivas simulações com sucesso, mais aprendizado sobre a temática foi adquirido, e espera-se resultados satisfatórios na implementação prática. Em suma, este elevador de três pavimentos apresenta um design inovador que não apenas facilita o transporte vertical em apartamentos, mas também prioriza a segurança dos usuários, a eficiência energética através de fontes renováveis e a protecção contra incêndios naqueles edifícios. Isso não só traz benefícios sociais, como também estimula o aprendizado sobre a área tecnológica em que o projecto se enquadra.

Palavras Chave: Ascensor, Arduino, Micro-controlador, Painel solar.

RESUMO J24- 0112

Sistema de controle e monitoramento para agricultura de precisão em moçambique

Jaime, Dénio R.^{a(*)} & Porto, Meque P.^a

^aDepartamento de Engenharia Eletrotécnica, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique

(*) deniofatima@gmail.com

A agricultura em moçambique enfrenta vários desafios, incluindo infraestrutura precária, acesso limitado a tecnologias agrícolas e impactos das mudanças climáticas, o que tem limitado a produtividade e a rentabilidade dos agricultores, e consequentemente a própria economia. Este projecto tem como objetivo aumentar a eficiência operacional na agricultura, reduzir os custos e melhorar a qualidade dos produtos. A metodologia usada foi a seguinte: integração de sensores IoTs e dispositivos lógicos programáveis e uso de Softwares de simulação na criação de um sistema de monitoramento em tempo real, o experimento consistiu no estudo em monitoramento de tomateiros. O sistema é constituído por sensores de humidade, sensores de deteção de pragas, sensores de medição de qualidade do solo e sistema automático de irrigação, esses sensores irão colher dados críticos sobre a situação do solo e das culturas que serão enviados através de um sistema de comunicação sem fio para uma central de monitoramento para serem analisados em tempo real ao fim de facilitar a tomada de decisões sobre o manejo agrícola, o software de simulação foi utilizado para modelar o comportamento da cultura sob diferentes condições ambientais e de manejo, isso permitiu a previsão de necessidades hídricas, o melhor momento para aplicação de nutrientes e o controle de pragas. Com implementação deste sistema espera-se um aumento significativo da produtividade, uma redução da mão-de-obra e optimização do uso de recursos, isto é, o sistema permitirá uma gestão mais eficiente de recursos como água e fertilizantes, utilizando-os de forma mais racional e apenas quando necessário, isso não só reduz custos, como também minimiza o impacto ambiental associado ao excesso de uso desses recursos. Esse sistema pode representar um avanço significativo na modernização da agricultura em moçambique assim como pode responder os desafios tecnológicos enfrentados pelos agricultores bem como a sustentabilidade e eficiência agrícola a fim de responder a crescente demanda pelos produtos agrícolas.

Palavras-Chaves: eficiência agrícola, modernização, sustentabilidade, produtividade.

RESUMO J24- 0113

Ensaio em túnel de vento para coberturas

Antique, Jenny dos S.^{a(*)}; Zunguze, Fernando A.^a; Sine, Aurélio^a & Tchamo, Joaquim M.^a

^aDepartamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique

(*) jennyantique22@gmail.com

Moçambique enfrenta desafios consideráveis relacionados à segurança das infraestruturas e à protecção das comunidades devido às ameaças de ventos intensos e ciclones tropicais que se mostram cada vez mais frequentes. A vulnerabilidade das construções locais diante desses eventos é evidente, especialmente no que diz respeito às coberturas, muitas vezes feitas de chapa de zinco, são particularmente susceptíveis à acção dos ventos, resultando em destruição de propriedades, deslocamento de famílias, em alguns casos, perdas humanas. Para mitigar os danos causados pelos ventos fortes e ciclones tropicais nas coberturas utilizadas em edifícios em Moçambique, propõe-se o desenvolvimento de um túnel de vento em modelo reduzido. Este túnel permitirá estudar o comportamento de diferentes configurações de coberturas utilizadas em construções comuns no país, como rectangular, quadrangular e circular cujo material frequentemente utilizado é chapa de zinco. Através destes testes, espera-se identificar as características das coberturas que influenciam sua vulnerabilidade à acção do vento, propondo, assim, boas práticas que possam ser facilmente implementadas nas construções correntes contribuindo para resiliência das mesmas, será possível também, avaliar a configuração de cobertura que apresenta melhor desempenho e maior resistência às acções do vento, identificando as características que influenciam sua estabilidade face à acção do vento.

Palavras-chave: ciclones tropicais, coberturas, túnel de vento, resiliência.

RESUMO J24- 0114

Construção de uma caixa térmica com sistema de refrigeração automático.

Chichava, Lourenço M. (*)

ªDepartamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique

(*) lourenco.eng23@gmail.com

O seguinte projeto tem como objetivo a implementação de baterias eletricamente carregáveis e painéis solares como forma de aproveitamento de energia renovável para o seu funcionamento. A caixa térmica de refrigeração será construída tendo como base o ciclo de compressão de vapor, usando o refrigerante R134a como fluido de trabalho. Para a realização deste projeto, fez-se uma consulta didática em artigos científicos, motores de pesquisa e aos técnicos de oficinas da faculdade, para o levantamento do material necessário e do tempo esperado para a execução do projeto. O material necessário consiste em madeira prensada, equipamentos de refrigeração, equipamentos de cortes e adesão, cabos eléctricos que irão ser uteis no processo de montagem, na instalação e funcionamento do sistema de refrigeração. Após a construção do mesmo, espera-se que este apresente um funcionamento próximo às câmaras frigoríficas domésticas, usadas para a refrigeração e conservação de bebidas, alimentos e vários outros objetos perecíveis a altas temperaturas. É necessário obter uma independência da corrente eléctrica, criar medidas para disponibilizar soluções para zonas sem eletricidade, para famílias sem condições de aquisição de congeladores ou geleiras devido ao seu alto custo, o que causa a problemática de má conservação de alimentos em zonas com maior atividade agrícola.

Palavras Chave: Caixa térmica, refrigeração, sustentabilidade

RESUMO J24- 0115

Desenvolvimento de um sistema de alarme veicular com recurso a internet das coisas (IoT)

Mahumane, J.^{a(*)}; Macucule, B.^a & Safrão, H.^a

^a*Departamento de Engenharia Eletrotécnica, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique*

(*) justinoalan080@gmail.com

A segurança veicular é um campo em constante evolução, especialmente em áreas urbanas, onde o roubo de veículos é uma preocupação crescente. Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema de alarme veicular que integra supervisão IoT, módulo Global system for mobile communications (GSM) para localização remota e comunicação bidirecional via telefone, proporcionando uma solução inovadora para aumentar a segurança dos veículos. O sistema combina tecnologias modernas, permitindo ao proprietário monitorar e interagir com o veículo de qualquer lugar. O objetivo principal do projeto é desenvolver um sistema de alarme que não apenas detecte tentativas de violação, mas também forneça informações em tempo real sobre a localização do veículo e permita a comunicação direta com o interior do carro, possibilitando a imobilização do mesmo a distância . Para isso, utilizamos um microcontrolador para gerenciar os componentes do sistema, incluindo sensores de movimento, um módulo GSM (SIM808) para envio de SMS, chamadas e rastreamento preciso. Além disso, o sistema inclui uma interface IoT, possibilitando o monitoramento e controle remoto do veículo através de uma aplicação ou dashboard online. A comunicação bidirecional permite que o proprietário do veículo se comunique com quem estiver dentro do carro em caso de uma emergência, proporcionando uma camada adicional de segurança. Os resultados obtidos durante o desenvolvimento e os testes demonstraram que o sistema é capaz de detectar intrusões de forma eficaz, enviar notificações em tempo real e fornecer uma localização precisa do veículo. A integração da comunicação bidirecional também se mostrou um diferencial importante para a segurança, permitindo uma interação rápida em situações críticas. Com os testes realizados verificou-se que este sistema de alarme veicular, integrando supervisão IoT, módulo GSM e comunicação bidirecional, é uma solução viável e eficiente para melhorar a segurança dos veículos em áreas urbanas. A combinação de tecnologias modernas e a facilidade de uso proporcionada pela interface IoT tornam o sistema uma proposta atraente para o mercado.

Palavras Chave: Alarme Veicular, IoT, Comunicação Bidirecional, Segurança Veicular.

RESUMO J24- 0116

Sistema de monitoramento de nível e qualidade de água em tanques de armazenamento usando arduíno

Mangue, Filipe Emanuel Da J. Hafo ^{a(*)} & Armando, Jorge Selemane ^a;
^{a(*)} Softcode, Departamento de Pesquisa e Inovação, Av. Moçambique, Aeroporto B,
Q45,C27
filipe.mangue@uem.ac.mz

O Sistema de monitoramento de nível e qualidade de água visa garantir o uso eficiente e seguro da água em tanques de armazenamento, especialmente em regiões onde a água é um recurso limitado e precioso. Objectivos: monitorar o nível de água, verificar a qualidade da água e notificar os usuários. Material Necessário: arduino uno r3, sensor ultrassônico (hc-sr04), sensores de qualidade da água (sensor de ph + módulo de leitura bnc pH4502C), sensor de turbidez arduino ST100 + módulo de leitura, sensor temperatura DS18B20 submersível, display LCD 16X2 PIC ATMEL, módulo 5v SIM800L GSM GPRS, módulo buzzer passivo 5VDC e LED, fonte de alimentação 9VDC 1A plug P4. Funcionalidades: monitoramento contínuo do nível de água, medição da qualidade da água, alertas e notificações: locais: pelo buzzer e led; remotas: SMS ou notificações via aplicativo. Registo de dados, benefícios: conservação de água, segurança no consumo e gestão eficiente. Parâmetros para a definição do nível e da qualidade da água: nível de água - nível mínimo: 10-20% da capacidade total do tanque e nível máximo: 80-90% da capacidade total. Qualidade da Água: pH (acidez/alcalinidade) - faixa: 6,0 a 9,0; turbidez - faixa: menos de 5 NTU; temperatura - faixa: 25°C a 30°C. Com o sistema vimos responder a alguns dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especificamente: água potável e saneamento, saúde e bem-estar, consumo e produção responsáveis, ação contra a mudança global do clima.

Palavras Chave: Monitorar nível, qualidade de água

RESUMO J24- 0217

O potencial das cascas da mandioca como fonte de etanol: produção e caracterização

Joaquim, G. A. ^{a(*)}; Manhamanaha, H. P. ^a & Roque & V. A. Jossias, L. ^a

^a*Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique*

^(*)gabrielamericoj@gmail.com

A transição energética está associada ao desenvolvimento sustentável, substituindo o uso de combustíveis fósseis por fontes de energias renováveis. O biodiesel é um dos substitutos do petróleo como combustível, que pode ser produzido por meio de culturas como a mandioca. Sendo Moçambique um dos dez maiores produtores de mandioca no mundo, com estratégias e políticas de transição energética, torna-se um grande potencial produtor de bioetanol proveniente da casca da mandioca. As cascas resultantes dos processos de transformação da mandioca para outros produtos, tem na sua composição química o potencial para obtenção do etanol a partir da destilação alcoólica. O presente trabalho de pesquisa tem como objectivo a produção, a caracterização, e avaliação do potencial energético do etanol obtido a partir das cascas da mandioca como fonte alternativa de energia. A metodologia consiste em pesquisa bibliográfica e em estudos laboratoriais para analisar as propriedades físico-químicas do etanol obtido. Para conclusões da veracidade do etanol obtido, proceder-se-á a comparação dos padrões estabelecidos. As etapas de produção do etanol são: a pesagem, lavagem e descascagem, desintegração por cozimento, sacarificação, fermentação, destilação sem fibras, desidratação e por fim a obtenção do etanol. Espera-se que o etanol produzido tenha um teor alcoólico de 95.1 a 96%, seja incolor, lípido sem impurezas, com um pH de 6 a 8 a 20°C e um poder calorífico 5 380 kcal/l. Com o alcance dos objectivos traçados, e das características esperadas do bioetanol produzido, poderá se concluir que o mesmo pode ser um potencial para substituição do petróleo como combustível, como aditivo na gasolina, como esterilizante e como solvente em processos industriais. Além disso, a produção de bioetanol a partir da casca de mandioca é uma forma alternativa de gestão de resíduos e valorização energética.

Palavras-chave: : Energias renováveis, Cascas da Mandioca, Fermentação, bioetanol.

RESUMO J24- 0218

Desenvolvimento de um sistema de geração de energia pneumática através da energia eólica

Afai, Faqui Juma^{a(*)} & Beca, Titos Saul^a

^aDepartamento de Engenharia Electrotécnica, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique
titosbecalembo@gmail.com

A dependência da eletricidade para acionamento de motores representa um desafio, especialmente em áreas remotas ou carentes de infraestrutura eléctrica. Nesse contexto, surge a proposta revolucionária de um sistema de geração de energia pneumática através da energia eólica, sem a necessidade de electricidade. Essa abordagem inovadora visa contornar a dependência da rede eléctrica, utilizando exclusivamente a energia cinética do vento para gerar energia pneumática, que podem ser usadas nos processos industriais que necessitam do ar comprimido ou para aplicações domésticas como limpeza, ar de pneus etc. O objetivo principal é desenvolver um sistema de geração de energia pneumática através da energia eólica sem necessitar da energia eléctrica. Para isto, aplicou-se uma pesquisa bibliográfica e documental. Na pesquisa, procurou-se na primeira instância, saber das técnicas de produção de ar comprimido, tendo-se encontrado que no país, a produção de ar comprimido depende de energia eléctrica. O resultado desta pesquisa é apontar a possibilidade de se transformar a energia eólica directamente em energia pneumática, reduzindo as perdas energéticas com baixo custo de investimento e manutenção. Durante a pesquisa, observou-se que o sistema proposto é viável para pequenas aplicações o que limita a sua aplicação nas indústrias de grande porte, por outro lado espera-se com este sistema, nas mini-indústrias ou a nível doméstico eliminar a necessidade de electricidade durante a compressão e armazenamento do ar, impulsionar as mini-indústrias rurais, economizar a energia eléctrica da rede e impulsionar o desenvolvimento económico do país.

Palavras chaves: Energia eléctrica, energia eólica, energia pneumática, compressor.

RESUMO J24- 0219

Boil off gas characterisation during marine transportation of Liquefied Natural Gas-A numerical simulation approach in MATLAB platform

Edilson Julião^{a(*)} and João Chidamoioa

^aUEM-Faculdade de Engenharia-Departamento de Pós-Graduação

*edilsonjuliao17@gmail.com

Energy utilisation has increasingly been integrated into environmental policies promoting clean energy sources as a strategy to mitigate climate risks. In this context, natural gas is considered a cleaner and safer energy source compared to other fossil fuels, as it generates minimal particulates after combustion and produces lower levels of carbon dioxide (CO₂) and nitrogen oxides (NO_x). Therefore, it serves as a transitional fuel until renewable energy technologies can overcome current challenges. Due to storage challenges, natural gas must be transported immediately to its destination after being extracted from a reservoir. Liquefied Natural Gas (LNG) has emerged as an effective solution for transporting natural gas over long distances (around 2,000 km) where other methods are not economically viable. LNG is transported by ships equipped with cryogenic tanks at atmospheric pressure, close to its boiling point. However, due to heat leakage into the tank, some of the LNG vaporises, leading to pressurisation, changes in composition, and alterations in properties such as the heat of vaporisation, heating value, and density. In this study, a computational code was developed in Matlab platform to predict the formation of Boil-off Gas (BOG) during the marine transportation of LNG, using thermodynamic principles. This contributes to the oil and gas industry by helping to minimise BOG formation and its associated impacts. Preliminary results indicate that it is possible to predict changes in tank pressure, heat leakage, enthalpy of vaporisation, boil-off rate, BOG and LNG quantities, and the composition of both liquid and vapour phases. Additionally, the results show that LNG evaporation is not uniform; lighter components evaporate first, altering the composition of the remaining LNG and affecting all related parameters. Moreover, the boil-off rate decreases over time because the LNG becomes richer in heavier components, which do not evaporate easily due to their higher boiling points.

Key words: LNG, Boil-off gas, transportation, maritime, simulation, Matlab

RESUMO J24- 0220

Incorporation of flare gas into methanol production: techno-economic feasibility on tri-reforming process modeling, simulation and heat integration

Lemos Marta Mahumane, Prof. João Chidamoio, Eng.

The primary objective of this research is to evaluate the feasibility of producing methanol using syngas obtained from methane tri-reforming, incorporating flare gas as a raw material, through techno-economic analysis. The simulation of the tri-reforming reactor utilizes kinetic model developed by Borreguero et al. (2020), while the methanol reactor simulation is based on the kinetic model developed by Bussche and Froment (1996). A configuration involving three pre-reactors is utilized to convert the heavier hydrocarbons found in methane source raw materials. These heavier hydrocarbons could lead to catalyst deactivation in the tri-reforming reactor. Additionally, the pre-reactors are utilized to generate the energy needed for the steam reforming and dry reforming of methane reactions. A sensitivity analysis was conducted to examine how the feed composition, pressure, and temperature affect the syngas production process. The impact of temperature was investigated by maintaining a constant pressure of 1 atm and a feed $\text{H}_2\text{O}/\text{CH}_4$ ratio of 1.5 in the methane tri-reforming reactor, while varying the temperature between 250 °C and 950 °C. The influence of pressure was assessed by maintaining a constant reactor temperature of 850 °C and a specific $\text{H}_2\text{O}/\text{CH}_4$ ratio, while varying the pressure from 1 to 10 atm. The effect of the feed $\text{H}_2\text{O}/\text{CH}_4$ molar ratio was investigated by maintaining a constant reactor temperature of 850 °C and a specific pressure, while varying the feed $\text{H}_2\text{O}/\text{CH}_4$ ratio from 0.15 to 2. In the methanol production section, the effect of temperature was investigated by maintaining a constant pressure of 50 atm in the methanol reactor and a syngas H_2/CO molar ratio of 2.81, while varying the temperature from 200 to 400 °C. The impact of pressure was examined by keeping the reactor temperature constant at 220 °C and the syngas H_2/CO ratio at 2.81, while varying the pressure from 1 to 79 atm. The effect of the syngas H_2/CO molar ratio on reactor performance was assessed by maintaining a constant pressure of 50 atm and a temperature of 220 °C, while varying the ratio from 0.12 to 3. The key economic parameters, such as net present value, internal rate of return, and payback period, were computed, demonstrating the economic viability of the process. Additionally, the potential energy savings resulting from the implementation of a heat energy network for the entire methanol production process were determined.

Keywords: syngas production; methanol production; flare gas; tri-reforming.

RESUMO J24- 0221

Produção de Etanol a partir do Sabugo de Milho: Produção e caracterização paramétrica do Etanol

Dosse, M.*; Bernardo, A.; José K. & Roque, V. A.

Universidade Eduardo Mondlane - Faculdade de Engenharia

roquevasco04@gmail.com

O desenvolvimento sustentável inclui a transição energética, impulsionando o uso de energias de fontes renováveis como substitutas da energia proveniente de fontes fósseis. Um substituto alternativo dos combustíveis provenientes do petróleo é o biodiesel, em que diferentes culturas agrícolas servem de matéria-prima. Moçambique tem potencial elevado para produção do milho, com o desenvolvimento do sector agrícola, o país torna-se um grande potencial produtor de milho, e conseqüentemente de bioetanol a partir do sabugo de milho. O amido do milho contém glucose, o sabugo do milho também, porém, tratado como resíduos sem nenhum aproveitamento. O presente trabalho de pesquisa, visa a produção e a caracterização dos parâmetros físico-químicos do etanol obtido a partir do sabugo de milho como fonte alternativa de energia. A metodologia empregue associa a pesquisa bibliográfica e experiências laboratoriais para analisar as propriedades físico-químicas do etanol obtido. Para conclusões relativas a conversão da matéria-prima para o etanol, proceder-se-a a análise da eficiência do processo de conversão, caracterização do etanol e das áreas de optimização do processo. As etapas de produção do etanol são: secagem do sabugo, redução de tamanho do sabugo, moagem, tratamento físico-químico para remoção da lignina e de outros compostos indesejados, hidrólise enzimática, fermentação, destilação e obtenção do etanol. A aplicação do etanol vai desde como biodiesel, como aditivo na gasolina, como esterilizante e como solvente em processos industriais. O uso do bioetanol em processos de combustão contribui na redução de emissão de gases de efeito estufa, deste modo contribuindo ao alcance dos ODS da agenda 2030, que inclui países como Moçambique.

Palavras-chave: Energias de fontes renováveis, Sabugodo milho, Hidrólise enzimática, Fermentação, Destilação e Etanol.

RESUMO J24- 0322

Mineral coal ash utilization for geopolymer production

Magul, J¹; Matsinhe, J. V^{1a}.

¹Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Eduardo Mondlane University,

^ajvmatsinhe@gmail.com

Geopolymers are materials formed from the reaction of aluminosilicates with an alkaline hydroxide and/or silicate solution. The success of geopolymerisation depends on various variables and factors that influence the entire process, determining the formation of the structure and the strength of the materials. Among these factors are: chemical and mineralogical composition of the precursor, particle size of the precursor, concentration of the activating solution, amount of water, temperature, pressure, and curing time. This study used mineral coal ash and a sodium hydroxide solution as raw materials. The ash was sourced from the 2M factory in Maputo City. After extraction, the raw materials were characterised, followed by the preparation of two geopolymer formulations with varying control parameters. The control parameters considered included the curing time the concentration of the activating solution. To identify the optimal conditions for the geopolymers, the mechanical and physical properties of the produced geopolymers were evaluated. The highest compressive strength was achieved with samples made using an 8 molar solution (P8C), with 24.50 MPa at 7 days and 27.48 MPa at 28 days.

Keywords: Geopolymers, Portland Cement, Compressive Strength, Flexural Strength

RESUMO J24- 0323

Produção sustentável: farinhas de mandioca e biogás a partir dos resíduos do seu processamento

Chalaluane, D. A. ^{a(*)}; Hassanigy, S. M.^a; Joaquim, G. A.^a; Joaquim, Dominic ^a & Motani, Karina^a

^a*Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique*

(*) samiahassanigy22@gmail.com

Moçambique é um país constituído maioritariamente por comunidades rurais (62.4%) nas quais, devido a pobreza e outros factores, observa-se um índice elevado de insegurança alimentar com 27%, e 18% nas zonas urbanas, com elevadas taxas de desnutrição crónica afetando cerca de 30% das crianças menores que cinco anos. Por outro lado, Moçambique apresenta um elevado potencial de produção de mandioca, sendo o décimo primeiro maior produtor do mundo, e esta representa uma fonte de energia primária (calorias, carboidratos e vitaminas), e apresenta uma versatilidade culinária, onde encontram-se as farinhas e seus derivados. No processo de extracção do amido da mandioca, por exemplo, para produção de farinha, gera-se resíduos sólidos e líquidos que podem ser aproveitados para produção de biogás, etanol e biofertilizantes. A produção das farinhas de mandioca envolve preparação da matéria-prima, extracção e purificação, secagem e moagem. O presente trabalho visa produzir farinhas a partir de mandioca e aproveitar os resíduos gerados para produzir biogás. Após a produção de farinhas serão feitas análises, através dos métodos de Kjeldahl, método de análise de Carboidratos Totais, método de Bligh e Dyer e determinação de cinzas de forma a determinar os parâmetros nutritivos das mesmas. Espera-se que as farinhas produzidas atendam aos padrões nutricionais (358kcal, 88.68g de carboidratos, 1mg Na, 2mg Ca, 0.47mg Fe e 20mg K para 100g de farinha), de modo a melhorar a dieta alimentar das famílias moçambicanas. E de forma a reduzir a quantidade de resíduos descartados no processo de produção de farinha será produzido o biogás, onde por meio do método de cromatografia gasosa, espera-se apresentar os seguintes valores dos parâmetros de qualidade (50 a 75% CH₄, 25 a 50% CO₂), para que sirva como fonte alternativa de energia.

Palavras-chave: Biogás, farinha, resíduos, segurança alimentar, energia.

RESUMO J24- 0324

Produção de Bioplástico a partir da Casca de Banana

Manhamanha, Milene Januário

Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane

milene.januario5@gmail.com

O aumento da poluição plástica e a busca por alternativas sustentáveis têm incentivado o desenvolvimento de bioplásticos, que são polímeros biodegradáveis derivados de fontes renováveis. Este projeto visa investigar a produção de bioplástico utilizando cascas de banana, um resíduo agroindustrial abundante e de baixo custo. O estudo envolve o processo que inicia com a secagem das cascas de banana, seguida de sua moagem até obter um pó rico em pectina. A pectina é um polissacarídeo com potencial para formação de bioplásticos devido às suas propriedades gelificantes. Este pó é então misturado com plastificantes naturais, como o glicerol, que melhoram as propriedades mecânicas e a flexibilidade do material final. Os resultados esperados incluem a obtenção de um bioplástico com propriedades antioxidantes e resistência à radiação UV devido à presença de compostos bioativos na casca. Além de reduzir o impacto ambiental dos plásticos convencionais, este projeto promove o uso eficiente de resíduos agrícolas, contribuindo para uma economia circular. A produção de bioplásticos a partir de cascas de banana pode representar uma solução viável e sustentável, alinhando-se aos objetivos de desenvolvimento sustentável e inovação na engenharia química. A viabilidade técnica e econômica deste processo será discutida, destacando-se os benefícios ambientais e sociais decorrentes da implementação desta tecnologia.

Palavras-chave: Bioplástico, casca de banana, sustentabilidade, pectina, resíduos agroindustriais, economia circular.

RESUMO J24- 0425

Tratamento e Reaproveitamento de Água na Lavagem de Automóveis no Dallas Carwash

Mutchamua, V. C.^a(*), Pondja, E.A.Jr^a

^aDepartamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, UEM

(*) veraclaudia@live.com

As estações de lavagem de automóveis em Maputo utilizam uma grande quantidade dos recursos hídricos e a maior parte são construídas de forma não convencional, sem fiscalização e controle do governo, e acabam por resultar em consumo excessivo dos mesmos, e para além de produtos químicos utilizados na lavagem de automóveis, que são destinados aos esgotos, sem nenhum tratamento e reaproveitamento. O presente trabalho tem como objectivo tratar e reaproveitar os efluentes das estações de lavagem de automóveis. A metodologia usada para a elaboração do presente trabalho foram pesquisas bibliográficas, colecta de amostras no campo, ensaios laboratoriais (jar test), tratamento usando método de coagulação e floculação, e electrocoagulação. Para a obtenção de resultados, fez-se a caracterização do efluente com análises quantitativas de pH, turbidez, Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio(DQO). Após verificação dos dados, fez-se a simulação do tratamento através de testes de jarros (Coagulação) utilizando o coagulante de $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ (sulfato de alumínio) e $(FeCl_3 \cdot 6H_2O)$ Cloreto de Férrico, e electrocoagulação com placas de alumínio e de ferro. Os resultados obtidos para o teste de jarros foram respectivamente: pH, Al ($6,8 \pm 0,01$) e Fe ($6,76 \pm 0,01$); turbidez, Al ($3,87 \pm 0,02$) e Fe ($9,227 \pm 0,06$); DBO, Al ($29,2 \pm 0,296$) e Fe ($31,064 \pm 0,142$); DQO, Al ($48,67 \pm 0,493$) e Fe ($51,773 \pm 0,237$). Os resultados obtidos com a electrocoagulação foram respectivamente: pH, Al ($7,87 \pm 0,01$) e Fe($8,11 \pm 0,006$); turbidez(NTU), Al($3,453 \pm 0,06$) e Fe($6,3 \pm 0,250$); DBO, Al ($34,98 \pm 0,420$) e Fe (25.064 ± 0.125); DQO, Al ($58,3 \pm 0,70$) e Fe ($42,167 \pm 0,210$). Os resultados indicaram que o processo de electrocoagulação tem uma boa redução na turbidez com uma remoção de (97%; 92%) para Al e Fe em comparação ao teste de jarros com valores de (95%;89%) para Al e Fe. Quanto ao DBO e DQO o teste de jarros e a electrocoagução apresentam uma similaridade na remoção de 72%. Dos resultados obtidos a remoção de turbidez foi mais satisfatória com a eletrocoagulação. Desta forma pode se concluir que obteve-se água possível de ser reutilizada nos processos de lavagem de automóveis.

Palavras-Chave: Tratamento de água, reaproveitamento de água, carwash, coagulação, eletrocoagulação

RESUMO J24- 0426

Estimativa de Caudal Ambiental para o Estuário do Rio Incomáti

Z. Esperança^{a*}, A. Chirico Jr^a, Y. Mata^c, A. Nhangumbe^c, S. Caetano^c, V. Saula, M. Chirima^a, V. António^b, M. Dossea, D. Joaquim^a, C. Nhantumbo^a, A. Macie^c, S. Duvail^b, O. Hamerlynck^b, & D. Juízoa ^aFaculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, Av de Moçambique km 1.5, Maputo
1102, Moçambique ^bIRD (Institute of Research for Development) - UMR 208 PALOC, MNHN, 57 rue Cuvier, CP 51
75231 Paris Cedex 05 ^cFaculdade de Ciências Biológicas, Universidade Eduardo Mondlane, Av Julius Nyerere
(*) zubaidaesperanca@hotmail.com

Nas últimas décadas, o crescimento demográfico levou a um aumento exponencial da demanda da água, surgindo assim o problema de redução dos caudais nos rios que altera as condições ecológicas dos ecossistemas devido a intrusão salina. Nesse âmbito o trabalho tem como objectivo estimar um caudal ambiental para o Estuário de Rio Incomáti considerando a modelagem ecossistémica. A modelagem ecossistémica analisa a forma como o ecossistema responde a alterações de variáveis-chave, incluindo a qualidade, quantidade e variação do caudal de água, sedimentos, e aspetos socioeconómicos. Para o efeito, compilou-se informação: ecológica; serviços ecossistémicos; qualidade água; e hidrológica, disponível no estuário. Com base nos resultados concluiu-se que para preservar as condições ecológicas e disponibilidade de serviços ecossistémicos deve-se conter a intrusão salina à 30 km da boca do estuário a um caudal ambiental de 80 m³/s. Contudo, o caudal estimado não pode ser garantido, devido a limitações de infraestruturas hidráulicas, segundo a ARASul. O caudal proposto pode ser mantido durante as marés altas do equinócio nos meses de Março e Setembro, e um caudal de 40 m³/s para os restantes meses. Caso a intrusão salina exceda os 30 km, devem se adoptar medidas de gestão para preservar as áreas agrícolas afectadas.

Palavras-chave: caudal ambiental, modelagem ecossistémica, serviços ecossistémicos, Rio Incomáti.

RESUMO J24- 0427

Caracterização e Tratamento de Efluentes de uma Indústria de Reciclagem de Plástico de Maputo

Mutombene, D.S^{a(*)}; Pondja, E. A. Jr.^a

^aDepartamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal n° 257, Maputo, Moçambique

() dulcemutombene@gmail.com*

Uma das alternativas para a redução da quantidade de resíduos plásticos gerados têm sido a reciclagem, no entanto a necessidade de lavar os materiais antes do processamento gera um efluente com altos níveis de contaminação dos recursos hídricos. Diante desta situação o presente trabalho tem como objectivo caracterizar e tratar os efluentes de uma indústria de reciclagem de plástico, de modo a garantir que a actividade sustentável. O método de tratamento usado para a realização do presente trabalho foi a electrocoagulação, devido a elevada condutividade que o efluente apresentou nas 3 campanhas de caracterização ($1124,89 \pm 218,60 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). Durante a realização do presente trabalho, foi construído um reactor de base rectangular em acrílico com capacidade de 15 L, e como eléctrodos foram usadas 8 placas de alumínio suspensas com auxílio de um suporte de madeira graduada para garantir que o arranjo das placas fosse equidistante. O reactor operou em batelada e o conjunto de eléctrodos foi conectado a uma fonte de corrente contínua. A variável de estudo foi a tensão eléctrica (4 a 14 Volts), sendo o tempo de electrólise de 60 min. A avaliação do efeito da tensão no desempenho do sistema foi avaliada de acordo com os seguintes parâmetros: pH, temperatura, conductividade, turbidez, DQO e DBO. A tensão óptima determinada no tratamento deste efluente foi de 8 Volts, resultando em reduções máximas de turbidez, DQO e DBO de 95%, 58% e 58% respectivamente. Para todos os ensaios realizados, observou-se que o pH e a temperatura aumentavam, enquanto que a conductividade eléctrica apresentou valores baixos de redução. Com os resultados obtidos concluiu-se que a eletrocoagulação é uma boa alternativa para o tratamento de efluente de reciclagem de plástico.

Palavras chave: Efluente de reciclagem de plástico, tratamento de efluente, eletrocoagulação

RESUMO J24- 0426

Síntese de cloreto de alumínio a partir de resíduos de alumínio para aplicação no tratamento de água.

Cumbane, António José ^a & Moane, João Baptista ^a (*).

^a *Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, C. Postal nº 257, Maputo, Moçambique*

(*): joaomoane13@gmail.com

A água, é um elemento imprescindível para a existência da vida. Hoje, estima-se que 44% da população Moçambicana já tenha acesso a água potável e o desafio está em universalizar esta oferta mas, devido a alguns factores como as exigências da legislação de consumo, a deposição no meio natural e o custo de aquisição de coagulantes, fazem com que o custo deste precioso líquido continue a preços elevados. Estes factores criam a necessidade de se otimizar o processo de tratamento de água. O artigo debruça sobre a possibilidade de optimização do processo de tratamento de água como forma de disponibilizá-la a custos baixos. Na investigação, foi feito um estudo da possibilidade do uso do cloreto de alumínio como reagente alternativo ao sulfato de alumínio, na sua possível rota de síntese e realização de análise da qualidade do cloreto sintetizado e também de seu desempenho no processo de tratamento de água comparativamente ao cloreto de alumínio comercial. Verificamos, pelo método de fluorescência dos raios-x, que o cloreto de alumínio sintetizado apresenta pureza média de 98.78%. O estudo comparativo do cloreto de alumínio sintetizado em relação ao comercial apresentou a eficiência de 69.63% para o cloreto de alumínio comercial e 70.54% para o sintetizado na remoção de turbidez e eficiência na remoção de sólidos totais de 58.89% para o cloreto de alumínio comercial e 55.91% para o sintetizado, apresentando variâncias de 0.01 e 0.05 para remoção de turbidez e de sólidos totais respectivamente, com um pH de 6.97 e 7.05 para o cloreto de alumínio comercial e sintetizado, respectivamente. Nestas condições, afirmamos que é possível sintetizar o cloreto de alumínio localmente e usar no processo de tratamento de água, como forma de minimizar e otimizar os custos deste processo e consequentemente reduzir custo de água potável para a população Moçambicana.

Palavras-chave: Água; Cloreto de alumínio; Tratamento; Resíduos e Recuperação.



HIDROELÉCTRICA DE
CAHORA BASSA
O Orgulho de Moçambique



Baker Hughes



BUILDING TRUST



CEISA
UEM



**JORNADAS CIENTÍFICAS
ESTUDANTIS 2024
18 E 19 DE SETEMBRO**