

RICTS

**REVISTA INTERNACIONAL DE
CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE**

mundis
ASSOCIAÇÃO CÍVICA DE FORMAÇÃO E CULTURA



ANUÁRIO 2020

≡ ANUÁRIO ≡

≡ 2020 ≡

RICTS

© RICTS

Título: Anuário RICTS 2020

Autor: AA.VV.

Editor: MUNDIS – Associação Cívica de Formação e Cultura

Coordenação: Levi Leonido

Organizadores: Levi Leonido, Elsa Morgado, João Bartolomeu e Carminda Carvalho

Capa e Contracapa: Levi Leonido

Edição, Design e Execução Gráfica: Levi Leonido

Data da edição: outubro de 2022

ISBN: 978-989-53386-5-8

ISSN (online): 1647-3558 **ISSN** (impresso): 2184-2116

Classificação THEMA - Nível 1: J – Sociedade & Ciências Sociais

Classificação THEMA - Nível 2: JB – Sociedade & Cultura: Generalidades

Nota: Projeto financiado pelo PAAC (Programa de Apoio a Agentes Culturais) da Delegação Regional de Cultura do Norte.

ÍNDICE

CIÊNCIAS

Modelo Estrutural Dinâmico com Covariáveis para Previsão de Curto-prazo da Procura de Energia Eléctrica nas Cidades Angolanas

António Casimiro Puindi, Maria Eduarda Silva

[2-37]

TECNOLOGIA

Ambientes Computacionais e a Perspectiva da Resolução de Problemas: Um Diálogo Interessante para o Tratamento dos Conceitos Matemáticos

António Casimiro Puindi, Ângelo do Rosário Nkano Manuel, Mateus Massanga Tética, Victor do Espírito Santo Imaculada Tati

[39-54]

Análise da qualidade de energia em postos de carregamento de Bicicletas Elétricas

Analcisio António Rodino

[55-77]

Carvão Sustentável – um projeto de gestão ambiental despertando a tecnologia dos Briquetes nas comunidades urbanas e periurbanas em Angola – Huambo

Juarês Bongo Manico, Levi Leonido, Luis Borges Gouveia

[78-107]

SOCIEDADE

O SER E O TRABALHO: um estudo de avaliação de fatores indicativos de satisfação

Samuel Rodrigues Lima, Sefisa Quixadá Bezerra, Levi Leonido, Elsa Maria Gabriel Morgado

[109-137]

A importância da comunicação no desenvolvimento das Instituições do Ensino Superior em Angola

Francisco J. Kimbanda; Marco Almeida Luís, Elsa Gabriel Morgado, Luis Borges Gouveia

[138-148]

Políticas públicas e desenvolvimento local em Angola, sua influência na vida do cidadão

Honório Salvador Pedro Santana

[149-163]

Pilares que sustentam a investigação, o ensino e aprendizagem na Disciplina de Economia

Fernando A. Orlando, Marco Aurélio Ribeiro Lamas

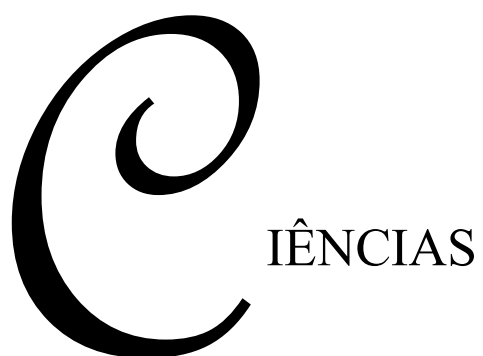
[164-174]

O uso da Pesquisa Operacional como instrumento fundamental para maximização do rendimento financeiro

Valdemar Ambrósio Simão

[175-191]

≈



Modelo Estrutural Dinâmico com Covariáveis para Previsão de Curto-prazo da Procura de Energia Eléctrica nas Cidades Angolanas

António Casimiro Puindi, Maria Eduarda Silva

| 2-37

MODELO ESTRUTURAL DINÂMICO COM COVARIÁVEIS PARA PREVISÃO DE CURTO-PRAZO DA PROCURA DE ENERGIA ELÉCTRICA NAS CIDADES ANGOLANAS

Dynamic Structural Model with Covariates for Short-term Forecast of Electricity Demand in Angolan Cities

PUINDI, António Casimiro¹, & SILVA, Maria Eduarda²

Resumo

A previsão de curto prazo da carga eléctrica é um importante instrumento para o planeamento dos sistemas de geração eléctrica, operações (programar a geração do fluxo da carga eléctrica necessária para o consumo) e controlo. Nesse estudo, o objectivo é o de mostrar como os efeitos das covariáveis podem ser incorporados em modelos de espaço de estados. Um modelo estrutural baseado em processos dinâmicos e um método para gerar as densidades preditivas e estimar o fluxo máximo da carga eléctrica consumida são examinados. O modelo e o método são empiricamente investigados, usando dados reais da procura diária de energia eléctrica na Cidade de Cabinda, para obter previsões de curto-prazo. A avaliação do desempenho da metodologia é feita comparando os valores previstos com os valores observados.

Abstract

Short-term electric load forecasting is an important tool for planning electrical generation systems, operations (scheduling the generation of electric load flow required for consumption) and control. In this study the aim is to show how the effects of covariates can be incorporated into state space models. A structural model based on dynamic processes and a method for generating predictive densities and estimating the maximum flow of the consumed electrical load are examined. The model and method are empirically investigated using actual data of daily electricity demand in Cabinda city to obtain short-term forecasts. The performance of the methodology is validated via comparisons using predicted values and observed values.

Palavras-chave: *Densidades preditivas; Energia eléctrica; Previsão da procura de electricidade; Sazonalidade.*

Key words: *Predictive densities; Electricity; Electricity demand forecast; Seasonality.*

Data de submissão: dezembro de 2019 | **Data de publicação:** março de 2020.

¹ ANTÓNIO CASIMIRO PUINDI – Instituto Superior de Ciências da Educação. Universidade 11 de Novembro, ANGOLA. Email: acpuindi@gmail.com.

² MARIA EDUARDA SILVA – Universidade do Porto. CIDMA & Faculdade de Economia. PORTUGAL.

O estudo da procura de energia eléctrica é uma das preocupações mais importantes para os gestores de empresas de produção de electricidade, sobre tudo quando se pretende garantir a oferta suficiente de energia. Devido ao seu papel fundamental para o funcionamento eficaz e económico dos sistemas, é fundamental que os gestores primem por um planeamento baseado em previsões de curto-prazo para assegurar o equilíbrio entre a procura e a oferta. Muitas decisões operacionais são baseadas em previsões de curto prazo da carga eléctrica, tais como programar a geração do fluxo da carga eléctrica necessária para o consumo; a análise de fiabilidade e o plano de manutenção dos geradores (Shu & Hyndman, 2012). Quando se pretende estimar os fluxos de carga e controlar a geração e distribuição de energia eléctrica necessária, é fundamental conhecer a dinâmica da procura da carga eléctrica para garantir a oferta e assegurar o equilíbrio entre a procura e a oferta, bem como a qualidade do produto fornecido.

Os contínuos défices registados no fornecimento de energia eléctrica nas cidades angolanas, provocados pela falta de capacidade de resposta à crescente procura da carga eléctrica, impõem aos gestores da ENDE (Empresa Nacional de Distribuição de Electricidade de Angola) a compreensão da dinâmica dessa procura. Porém, a quantificação da previsão da dinâmica dessa procura é um processo matemático complexo, devido a vários factores que influenciam no comportamento do consumidor. Ademais, o confronto com a incerteza sobre o futuro é um facto irrefutável para qualquer gestor. Todavia, pode-se obter a medida de algumas incertezas em termos de probabilidades (Spiegelhalter, Pearson, & Short, 2011; Gneiting & Katzfuss, 2014; Taieb, Huser, & Genton, 2015).

As previsões probabilísticas servem para quantificar a incerteza, prevendo a distribuição de probabilidade ao longo de um intervalo temporal de valores, no intuito de maximizar a nitidez das distribuições preditivas com base no conjunto de informações disponíveis (Gneiting & Katzfuss, 2014; Taieb et al., 2015). A vantagem de se fazer previsões probabilísticas está no facto das empresas precisarem da previsão de energia probabilística presente em todo o planeamento e operações da cadeia de valores de energia eléctrica; e as previsões probabilísticas sob a forma de densidades preditivas são necessárias para resolver muitos dos desafios enfrentados pelos gestores. Por exemplo, a energia eléctrica não pode ser armazenada, a geração instantânea deve coincidir com a procura a partir do sistema. Para assegurar esse equilíbrio entre a procura e a oferta, bem como a segurança e qualidade no fornecimento de energia eléctrica, a previsão do consumo eléctrico de curto prazo é necessária. Tais previsões fornecem a base para a

geração e manutenção da programação, e podem ser utilizadas para estimar os fluxos de carga eléctrica de forma mais eficiente, impedindo que o sistema sofra perturbações graves (Rebennack, Pardalos, Pereira, & Iliadis 2010). Mas, a questão chave, do ponto de vista operacional, é de facto, saber se haverá problemas em atender a procura máxima; e a incapacidade de atendê-la, obviamente, pode resultar em apagões inesperados. Um cenário possível para esse problema é fazer previsão e estimar as regiões de maior densidade de consumo, o que permite expor as características mais marcantes da procura. Nesse contexto, três questões de natureza estatística precisam-se responder: 1. Como modelar e prever o comportamento da procura de energia eléctrica nas cidades angolanas?; 2. Em quais regiões do espaço amostral o consumo de energia eléctrica difere em densidade?; 3. Como estimar o fluxo máximo da carga eléctrica consumida num dado período?

A dinâmica da procura de energia eléctrica pode estar influenciada a uma série de factores dependentes do comportamento humano, para além das condições climáticas. Esses factores são, normalmente, utilizados como variáveis regressoras para gerar modelos de previsão da procura eléctrica. Entretanto, o desafio metodológico essencial tem a ver com a capacidade de relacionar a carga eléctrica a factores exógenos ou covariáveis, como efeitos de calendário, actividades económicas, o crescimento da população e o preço da eletricidade, para além das condições climáticas como a temperatura, umidade, velocidade do vento e precipitação (Gob, Lurz, & Pievatolo, 2013). Várias metodologias, adotando modelos estatísticos, têm sido desenvolvidas para calcular previsões de curto-prazo da procura de electricidade. Dentre esses modelos, estão aqueles que permitem gerar previsões pontuais e outros que permitem gerar as previsões probabilísticas sob a forma de densidades preditivas (Harvey, 1989; Harvey & Koopman, 1993; Hyndman, 1996; Ord, Koehler, & Snyder, 1997; Hyndman, Koehler, Snyder, & Grose, 2002; Ord, Snyder, Koehler, Hyndman, & Leeds, 2005; Hyndman, Koehler, Ord, & Snyder, 2008; Durbin & Koopman, 2011; Koehler, Snyder, Ord. & Beaumont, 2012; Gneiting & Katzfuss, 2014; Ahmad & Maxwell, 2015; Shumway & Stoffer, 2017).

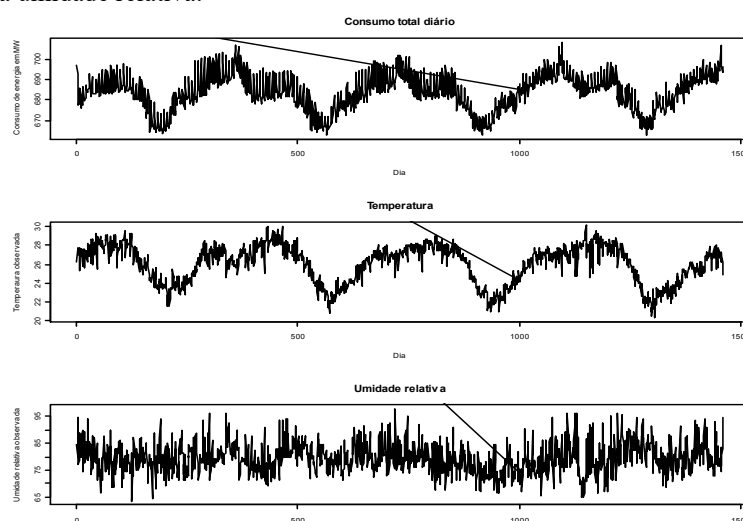
A projecção de modelos de espaço de estados, particularmente, para problemas de previsão de séries temporais tem merecido muita atenção da parte dos pesquisadores. Essa atenção está justificada pelo facto desses modelos serem flexíveis para a classe de modelos de suavização exponencial, Hyndman et al. (2008), e para incorporar os efeitos das covariáveis, (Wang, 2006; Dordonnat, Koopman, Ooms, Dessertaine, & Collet, 2008; Gob et al., 2013; Shumway & Stoffer, 2017). Neste trabalho, um modelo estrutural, com

covariáveis, baseado em processos dinâmicos (Puindi, 2018) é examinado para gerar previsões pontuais de curto-prazo, usadas para estimar, através do método *HDR (Highest Density Regions)*, o fluxo máximo da carga eléctrica consumida num dado período. O resto do trabalho está organizado como se segue. Na Secção II faz-se a descrição dos dados e sua análise para a percepção da dinâmica da procura de energia eléctrica na Cidade de Cabinda. A Secção III descreve o modelo estrutural com covariáveis e apresenta a análise empírica dos resultados. As conclusões estão apresentadas na Secção IV.

1. DESCRIÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE

Para esse estudo, foram utilizadas, para além da informação referente à procura de energia eléctrica (em megawatt/horas (*MWh*), mais três variáveis regressoras: Temperatura (T_t), Umidade relativa (U_t) e uma variável de intervenção descrita mais adiante. Os dados referentes à procura de energia eléctrica na Cidade de Cabinda, observados entre 00:00 do dia 01 de Janeiro de 2011 e 23:00 do dia 31 de Dezembro de 2014, foram fornecidos pela ENDE, a partir da Estação da Central Térmica de Malembo, cuja distribuição é feita por duas linhas de transporte (Linha Fútila N.º 1 e Linha Fútila N.º 2). O INAMET (Instituto Nacional de Meteorologia) em Cabinda forneceu o conjunto de dados de variação diária da temperatura e umidade relativa, igualmente observados no período entre 1 de Janeiro de 2011 e 31 de Dezembro de 2014, Figura 1.

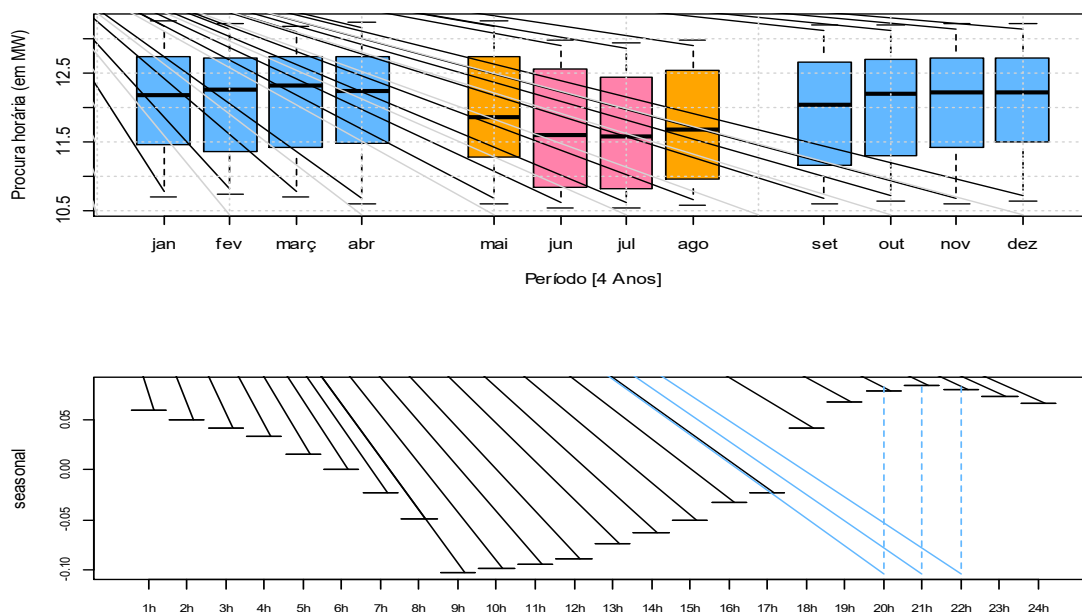
Figura 1: PaineI I: Consumo total diário de energia eléctrica; PaineI II: Variação da temperatura; PaineI III: Variação da umidade relativa.



Fonte: Figura gerada com o ambiente de *software R*.

Para melhor compreensão sobre a dinâmica da procura de energia eléctrica na Cidade de Cabinda, uma análise prévia foi feita, especificamente, para a série da procura horária de energia eléctrica.

Figura 2: PaineI I: Variação mensal do consumo horário para os 4 anos observados. PaineI II: sazonalidade do consumo horário num período de 4 anos.



Fonte: Figura gerada com o ambiente de *software R*.

A Figura 2 mostra a variação mensal (dos 4 anos) dessa procura como consequência do efeito de calendário entre o verão e o inverno. É possível observar que o padrão de consumo noturno é mais elevado que o diurno e tem o pico a variar entre 20h e 22h, justificado fundamentalmente pelo uso da iluminação pública e aos diferentes níveis no comportamento das famílias no que tange ao uso de eletro-domésticos como aparelhos de ar condicionado, lâmpadas residenciais, arcas, geleiras, etc. Entre as 23h e às 09h o consumo é decrescente, e o pico de mínimo decorre às 9h matinal e vai crescendo lentamente até às 17h, quando volta a aumentar até atingir o pico.

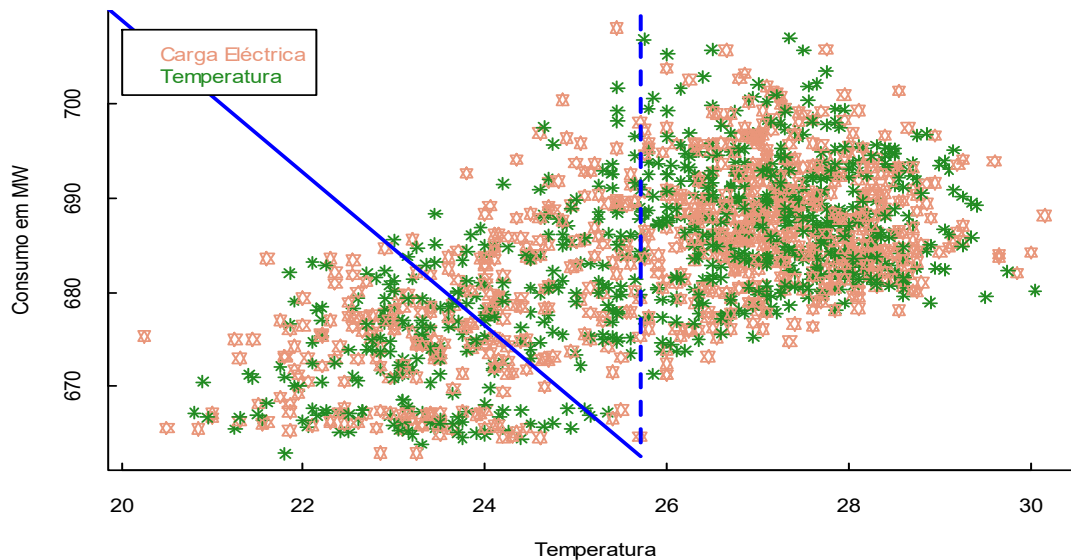
Como a leitura do consumo de energia eléctrica em Cabinda é feita em intervalos de uma hora, quando a temperatura e a umidade relativa às leituras são feitas em intervalos de um dia, a estratégia utilizada para compatibilizar os dados, foi transformar os dados horários (de energia eléctrica) em total diário, conforme se mostra na Figura 1 (paineI I).

A circunstância pela qual o consumo aumenta com o aumento da temperatura é descrita através de uma variável de intervenção I_t , representada por indicadores que usam valores de 0 e 1. Essa variável é definida a partir da análise de correlação entre o consumo de electricidade e a temperatura. Conforme a Figura 3, uma relação linear entre as duas variáveis é bastante visível. No entanto, definiu-se um corte na linha de regressão em torno de 25°C, para indicar o efeito da temperatura nos níveis da procura total diária de energia eléctrica.

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{se } T_t > 25^\circ\text{C} \\ 0 & \text{se } T_t \leq 25^\circ\text{C} \end{cases}$$

onde, 25°C é o limiar abaixo do qual o consumo de energia eléctrica é considerado não afectado pela temperatura.

Figura 3: Consumo total diário (em MW) em função da temperatura (em °C).



Fonte: Figura gerada com o ambiente de *software R*.

2. DESCRIÇÃO DO MODELO

Adota-se $\mathbf{z}_t$ para representar o vector que contém todas as entradas de controlo (variáveis meteorológicas, por exemplo, temperatura do ar, umidade relativa, variáveis pré-determinadas, também pode conter as variáveis indicadoras) e $\mathbf{\Gamma}$ para representar a matriz de entrada de controlo (matriz formado pelos coeficientes de regressão β_k^* , que aplica o efeito de cada parâmetro de entrada de controlo em $\mathbf{z}_t$ no vector de observação $\mathbf{y}_t$, por exemplo, aplica o efeito da temperatura no consumo de electricidade).

O vector $\mathbf{\Gamma}$ contém parâmetros desconhecidos, mas eles não afectam as propriedades estocásticas do modelo, apenas entram de forma determinística, ou seja, os parâmetros que aparecem em $\mathbf{\Gamma}$ afectam apenas o valor esperado das observações de uma maneira determinística. Essa distinção pode ficar embaçada, por exemplo, se $\mathbf{\Gamma}$ é uma função de um valor defasado de $\mathbf{y}_t$. Se $\mathbf{\Gamma}$ é uma função linear de parâmetros desconhecidos, esses parâmetros podem ser tratados como variáveis de estado (Harvey, 1989). Então, descrevemos a possível forma de explicar a dinâmica da procura de electricidade nas cidades angolanas através de um modelo linear Gaussiano em espaço de estados, que incorpora a regressão de efeitos fixos na equação do sinal:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{A}_t \mathbf{x}_t + \mathbf{\Gamma} \mathbf{z}_t + \mathbf{v}_t \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (1a)$$

$$\mathbf{x}_t = \mathbf{\Phi} \mathbf{x}_{t-1} + \boldsymbol{\eta}_t \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (1b)$$

onde $\mathbf{A}_t$ é uma matriz $q \times p$ de medição ou observação; (1a) é chamada de equação de observação. O vector de dados observados $\mathbf{y}_t$, é q -dimensional, que pode ser maior ou menor que p , a dimensão do estado. (1b) é chamada de equação de estado, é uma matriz de transição $p \times p$. Supomos que temos um vector de entradas $r \times 1$, $\mathbf{z}_t$, e $\mathbf{\Gamma}$ uma matriz $q \times r$ e $\mathbf{v}_t$ e $\mathbf{w}_t$ são ruído branco. Neste trabalho, consideramos o seguinte modelo estrutural trigonométrico que se denomina por **TSCov** – iniciais de *Trigonometric Structural model with Covariates*, proposto por Puindi (2018) para calcular as previsões pontuais. Trata-se de um modelo de espaço de estados com múltiplas fontes de aleatoriedade. (i) A estrutura do modelo não integra os parâmetros de suavização; (ii) o modelo lida com covariáveis, mas pode funcionar sem a integração das covariáveis; (iii) o procedimento de estimação dos parâmetros é baseado no filtro de Kalman com as matrizes de covariância do sistema calculadas recursivamente – um processo automático que agrega o filtro de Kalman e o método de selecção dos harmônicos necessários para os termos trigonométricos é construído para a otimização das estimativas dos parâmetros através do método de Newton-Rapson.

$$y_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \sum_{i=1}^T s_{t-1}^{(i)} + T_t + \sum_{\kappa=1}^r \beta_{\kappa}^* z_{\kappa,t} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \sigma_{\varepsilon}^2) \quad (2a)$$

$$l_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \xi_t \quad \xi_t \sim \mathcal{N}(0, \sigma_{\xi}^2) \quad (2b)$$

$$b_t = (1 - \phi) + \phi b_{t-1} + \zeta_t \quad \zeta_t \sim \mathcal{N}(0, \sigma_{\zeta}^2) \quad (2c)$$

$$S_t = \sum_{j=1}^{k_i} s_{j,t}^{(i)} \quad (2d)$$

$$s_{j,t} = s_{j,t-1} \cos\left(\frac{2\pi j}{m_i}\right) + s_{j,t-1}^* \sin\left(\frac{2\pi j}{m_i}\right) + e_{j,t}^{(i)} \quad (2e)$$

$$s_{j,t}^* = -s_{j,t-1} \sin\left(\frac{2\pi j}{m_i}\right) + s_{j,t-1}^* \cos\left(\frac{2\pi j}{m_i}\right) + e_{j,t}^{*(i)} \quad (2f)$$

Assumimos que $e_{j,t}^{(i)} = e_{j,t}^{*(i)} \sim \mathcal{N}(0, \sigma_e^2)$ e ε_t , ξ_t , ζ_t , $e_{j,t}^{(i)}$ são processos independentes. $m_1, \dots, m_T$ representam os períodos sazonais e T padrões sazonais, respetivamente, com $i = 1, \dots, T; j = 1, \dots, k_i$. k_i é o número de harmônicas necessário para os termos trigonométricos na i -ésima componente sazonal, cuja abordagem é equivalente as abordagens de índices sazonais, quando $k_i = m_i/2$ para valores pares de m_i e, quando $k_i = (m_i - 1)/2$ para valores ímpares de m_i . Os componentes l_t e b_t são o nível local e a tendência de curto prazo no instante t , respetivamente; b é a tendência de longo prazo. $s_{j,t}^{(i)}$ representa o nível estocástico da componente sazonal; o crescimento estocástico no nível da i -ésima componente sazonal que é necessário para descrever a mudança na componente sazonal ao longo do tempo t é definido por $s_{j,t}^{*(i)}$. Para mais detalhes sobre o modelo, a sua especificação na forma matricial, ver Puindi (2018), disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/117682>.

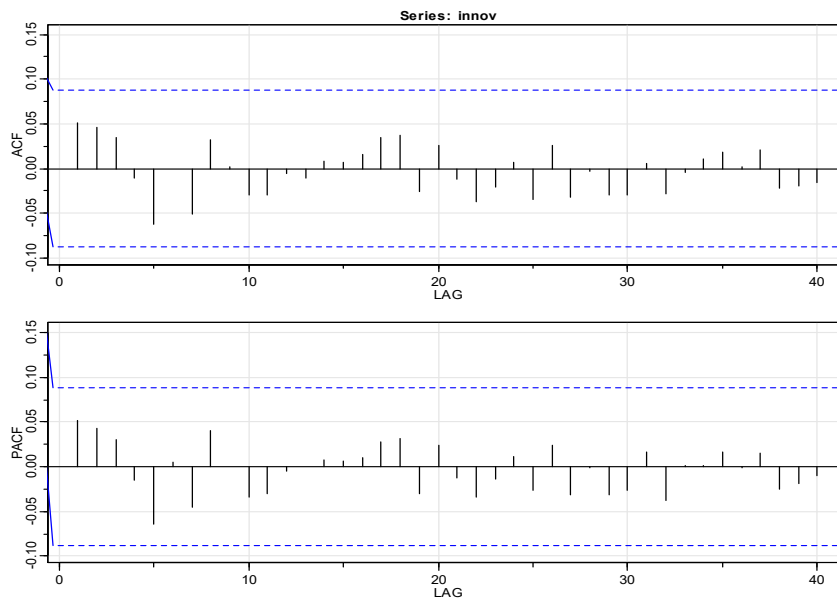
Para o cálculo das previsões probabilísticas, este trabalho usa o método HDR (*Highest Density Regions*) proposto por Hyndman (1996) para gerar as regiões de densidade relativamente alta da procura de energia eléctrica e estimar o fluxo máximo da carga eléctrica consumida.

2.1. Estimação do modelo e previsão pontual

A série de teste é composta por 1166 observações que corresponde o período entre 01 de Janeiro de 2011 até 11 de Março de 2014. A série de validação tem 295 observações. A média e a covariância do estado do sistema são inicializadas em $x_0 = 0$ e $P_{0i} = 30$, com $i = 14$, respetivamente. A covariância da observação é inicializada em $R_0 = \sigma_\varepsilon^2 = 10^{-8}$ e as variâncias do vector de estados são inicializadas por $Q_0 = \text{diag}\{\sigma_\xi^2, \sigma_\zeta^2, \sigma_\omega^{2(i)}\} = \{4, 0.9, 0, 0\}$, com $i = 4$. Os componentes da matriz coeficiente de regressão são inicializados por $\{\beta_1, \beta_2, \beta_3\} = 0.01$ e o factor de esquecimento é fixado em $\delta = 0.6$.

As estimativas dos parâmetros e os respectivos erros-padrão estão apresentados na Tabela 1. A avaliação da adequação do modelo ajustado aos dados é verificada pela análise do correlograma dos resíduos, Figura 4, que não apresenta picos significativos em todos os *lags*. Ademais, o teste de Box-Ljung sobre a independência dos resíduos fornece um valor de Qui-quadrado igual a 22.436, com 29 graus de liberdade e p-valor = 0.586; o que permite não rejeitar a hipótese nula de que os resíduos são independentes.

Figura 4: Correlograma dos resíduos da previsão um passo à frente da procura total diária de energia elétrica na Cidade de Cabinda.



Fonte: Figura gerada com o ambiente de *software R*.

Tabela 1: Estimativas dos parâmetros e os respectivos erros-padrão do modelo de previsão da procura total diária de energia elétrica na Cidade de Cabinda.

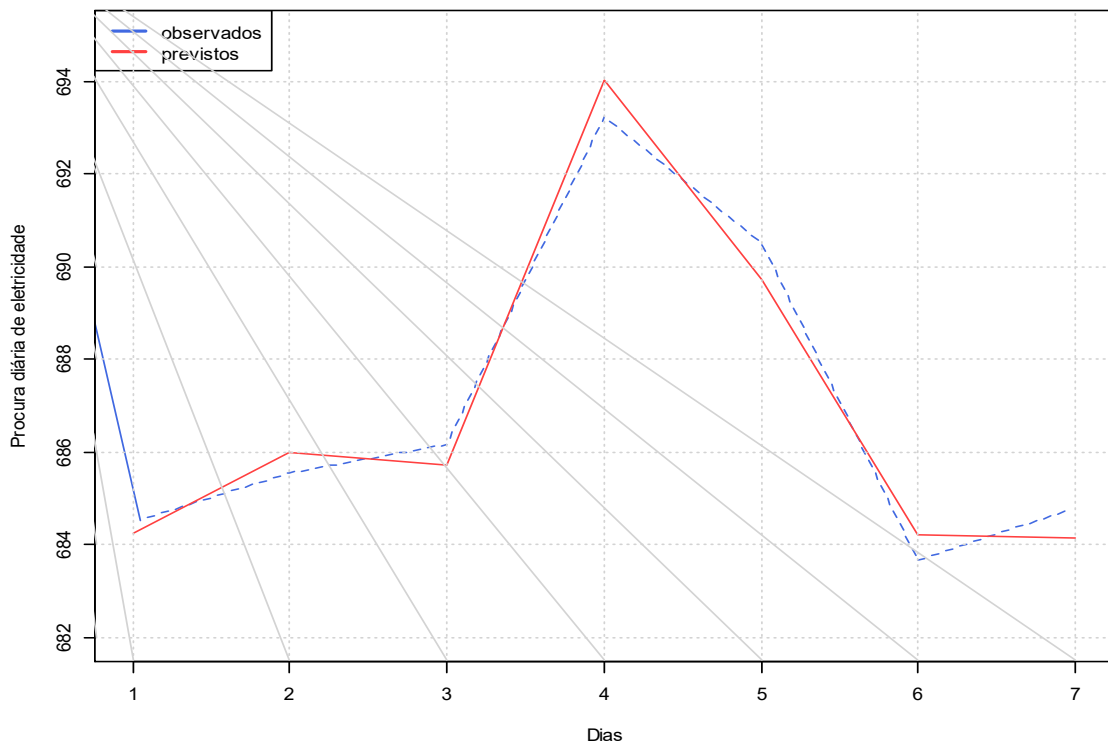
Parâmetro	MLE(TSCov)	E.Padrão
σ_{ε}^2	2.179	0.623
β_1^*	0.909	0.113
β_2^*	0.088	0.025
β_3^*	3.299	0.402
σ_{ξ}^2	3.460	0.313
σ_{ζ}^2	0.026	0.116
ϕ	0.800	0.071
σ_{ω}^2	{0.336; 0.258}	{0.322; 0.213}

$\sigma_{\omega^*}^2$	$\{0.062; 0.226\}$	$\{0.222; 0.012\}$
-----------------------	--------------------	--------------------

Fonte: Criação do autor, conforme as estimativas dos parâmetros do modelo.

As previsões calculadas resultam do uso de covariáveis reais, a temperatura (T_t) e a umidade relativa (U_t), incluindo a variável de intervenção (I_t). A Figura 5 mostra as previsões até 7 passos à frente.

Figura 5: Valores observados e a previsão até 7 passos à frente que corresponde ao período entre 12 e 18 de Março de 2014.

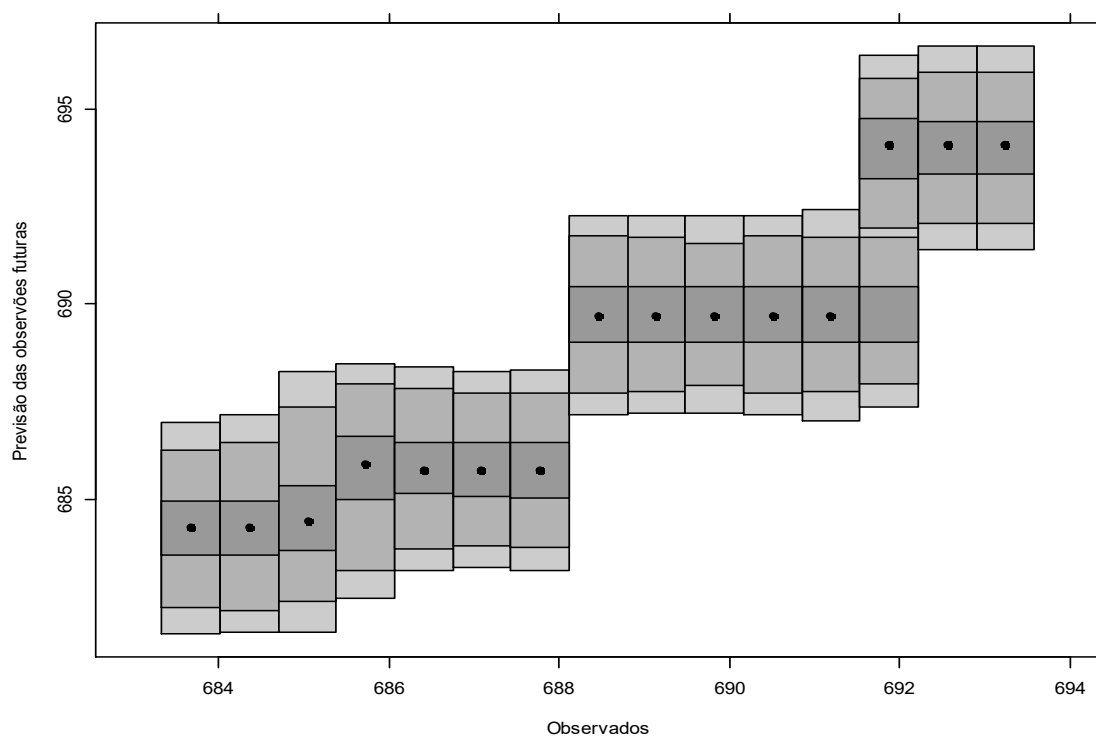


Fonte: Figura gerada com o ambiente de *software R*.

2.2. Previsão probabilística sob a forma de densidades preditivas

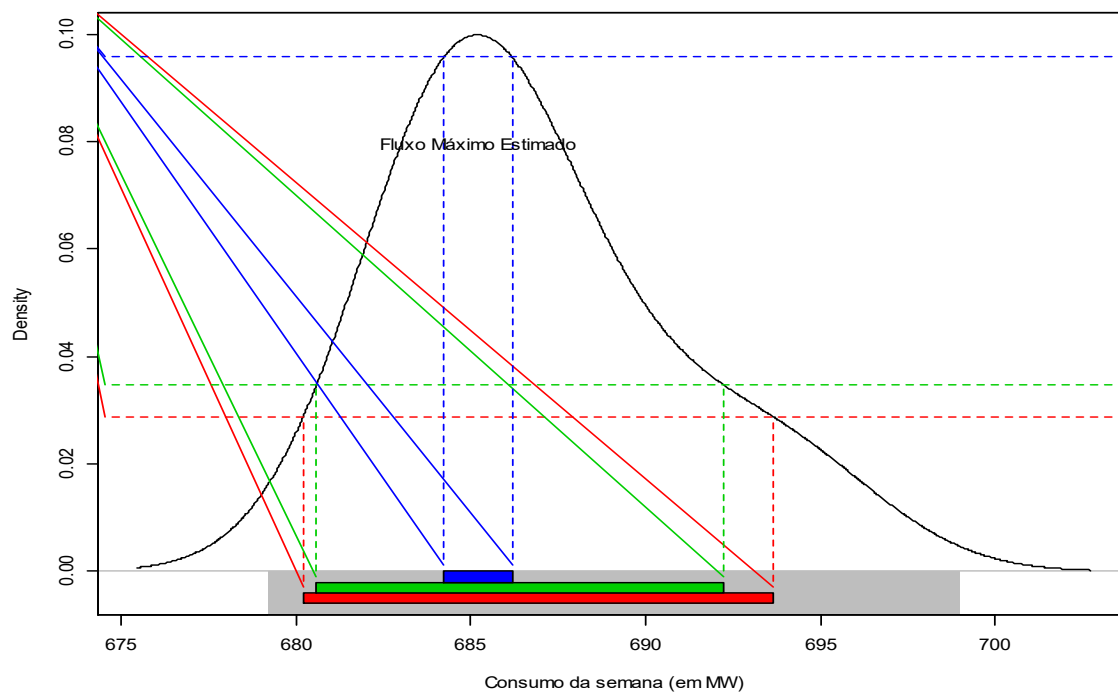
Dadas as previsões pontuais obtidas pelo modelo **TSCov** estimado, Figura 5, a aplicação do método HDR permitiu estimar as regiões de maior densidade exibida – as regiões onde o consumo de energia eléctrica difere em densidade condicional, que chamamos de “regiões de excesso no consumo de electricidade” apresentadas na Figura 6.

Figura 6: Estimativa das regiões de maior densidade para o período entre 12 e 18 de Março de 2014.



Fonte: Figura gerada com o ambiente de *software R*.

Figura 7: Estimativa do fluxo máximo da carga eléctrica consumida no período entre 12 e 18 de Março de 2014.



Fonte: Figura gerada com o ambiente de *software R*.

Sabe-se que a moda populacional de uma distribuição de probabilidade contínua é o valor em que a função densidade de probabilidade atinge o valor máximo, ou seja, o valor que está no pico. Assim, os máximos globais são modas. Outrossim, quando uma função densidade de probabilidade tem vários máximos locais, é comum referir-se a todos os máximos locais como modas da distribuição. Dentro de cada região estimada, conforme na Figura 6, observam-se pontos – são os pontos com densidade de probabilidade relativamente alta em relação a todos os pontos fora das regiões. Como se pode notar, a primeira região contém a maior quantidade de pontos. Do ponto de vista prático, isso significa que na semana de 12 a 18 de Março de 2014, o fluxo de carga eléctrica consumida com maior frequência fixou-se entre 684 e 688MW, com um máximo local em torno de 685MW. Este valor coincide com a moda estimada, apresentada na Figura 7. Assim, pode-se razoavelmente concluir que o *fluxo máximo da carga eléctrica* consumida durante a semana de 12 a 18 de Março de 2014 é aproximada a 685.2MW. Na Figura 7 essa estimativa está ilustrada pelo rectângulo limitado com linhas descontínuas azuis.

3. CONCLUSÃO

Esse estudo procurou responder as três perguntas formuladas na introdução, que constituem a motivação da pesquisa. Através da análise descritiva preliminar, foi constatado que o efeito de calendário na procura de energia eléctrica na cidade de Cabinda, em particular, é bastante visível nas duas principais estações do ano, verão e inverno, e é de fácil caracterizar. Ou seja, a procura de electricidade é maior no verão do que no inverno. O pico do consumo diário é registado no período entre 20h e 22h e o mínimo decorre às 9h matinal.

Um modelo de previsão da procura diária de energia eléctrica na Cidade de Cabinda foi estimado. As previsões pontuais geradas e usadas para estimar as regiões onde o consumo de electricidade difere em densidade, permitiram estimar o fluxo máximo da carga eléctrica consumida durante o período previsto. Tais resultados permitem assegurar que:

1. O modelo estimado é adequado para descrever a dinâmica da procura diária de energia eléctrica na Cidade de Cabinda e calcular previsões, e é aplicável para previsão da procura de electricidade nas demais cidades angolanas. Pois, à

semelhança de Cabinda, as demais cidades angolanas também são marcadas por apenas duas estações distintas: o verão e o inverno, e o clima é, igualmente, tropical húmido. A dinâmica da procura de energia eléctrica, nessas cidades, também é influenciada pelos mesmos factores enumerados acima.

2. Do ponto de vista do planeamento e operação dos sistemas de geração de energia eléctrica, os gestores da ENDE e da PRODEL (Empresa de Produção de electricidade) teriam possibilidades de tomar decisões seguras sobre:

- 1.1. A produção de energia eléctrica que deve coincidir com a procura para assegurar o equilíbrio entre a procura e a oferta;
- 1.2. O fluxo de carga eléctrica a estimar de forma a impedir que os sistemas sofram perturbações graves e evitar desperdícios.

Finalmente, os resultados desse trabalho também permitem observar que, a rede que alimenta a Cidade de Cabinda exige-se num equilíbrio entre a electricidade produzida e a consumida ao longo do dia. Para isso, aconselha-se:

1. Os Governos das províncias a apostarem em projectos de urbanização dos bairros, pois, só assim e em colaboração com a ENDE/PRODEL ter-se-á o controlo efectivo do real fluxo de carga eléctrica consumida ao longo do dia (ou semana) e estimar o fluxo máximo futuro da carga eléctrica.
2. A ENDE/PRODEL a apostar na modernização do sector de controlo de consumo de energia eléctrica. Trata-se de uma área fundamental e com grande influência nas decisões tomadas no âmbito da programação e geração do fluxo de carga eléctrica necessária para o consumo, assim como o plano de manutenção dos geradores.

Todos os resultados computacionais deste trabalho foram obtidos com o ambiente de *software R*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Empresa Nacional de Distribuição de Energia Eléctrica (ENDE) em Cabinda e ao Instituto Nacional de Meteorologia em Cabinda, pela disponibilidade dos conjuntos de dados usados nesse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, F., & Maxwell, L. (2015). Exponential smoothing with regressors: Estimation and initialization. *Model Assisted Statistics and Applications*, 10, 253 – 263. doi: 10.3233/MAS-150329
- Dordonnat, V., Koopman, S. J., Ooms, M., Dessertaine, A., & Collet, J. (2008). An hourly periodic state space model for modelling french national electricity load. *International Journal of Forecasting*, 24, 566 – 587. doi:10.1016/j.ijforecast.2008.08.010
- Durbin, J., & Koopman, S.J. (2011). *Time series analysis by state space methods*. Oxford: University Press, United Kingdom.
- Gneiting, T., & Katzfuss, M. (2014). Probabilistic forecasting. *The Annual Review of Statistics and Its Application*, 1, 125–151. doi:10.1146/annurev-statistics-062713-085831
- Gob, R., Lurz, K., & Pievatolo, A. (2013). Electrical load forecasting by exponential smoothing with covariates. *Applied models business and industry*, 29, 629 – 645. doi:10.1002/asmb.2008
- Harvey, A., & Koopman, S.J. (1993). Forecasting hourly electricity demand using timevarying splines. *Journal of the American Statistical Association*, 88(424), 1228 – 1236.
- Harvey, A. C. (1989). *Forecasting structural time series models and the Kalman filter*. Cambridge: University Press, United Kingdom.
- Hyndman, R. J. (1996). Computing and graphing highest density regions. *American Statistical Association*, 50 (2), 120 – 126.
- Hyndman, R.J., Koehler, A.B., Snyder, R.D., & Grose, S. (2002). A state space framework for automatic forecasting using exponential smoothing methods. *International Journal of Forecasting*, 18, 439 – 454.
- Hyndman, R.J., Koehler, A. B., Ord, J. K., & Snyder, R. D. (2008). Forecasting with exponential smoothing: the state space approach. *Springer-Verlang*, 137 – 143.
- Koehler, A. B., R. D. Snyder, R. D., Ord, J. K., & Beaumont, A. (2012). A study of outliers in the exponential smoothing approach to forecasting. *International Journal of Forecasting*, 28(2), 477 – 484. doi:10.1016/j.ijforecast.2011.05.001

Ord, J. K., Koehler, A.B., & Snyder, R.D. (1997). Estimation and prediction for a class of dynamic nonlinear statistical models. *Journal of the American Statistical Association*, 92(440), 1621 – 1629. doi:10.1080/01621459.1997.10473684

Ord, J. K., Snyder, R.D., Koehler, A.B., Hyndman, R.J., & Leeds, M. (2005). Time series forecasting: the case for the single source of error state space approach. *Working paper*, 2 – 33.

Puindi, A.C. (2018). *Contribuições para o Desenho de Modelos de Previsão da Procura: Aplicação no Planeamento Energético para a Cidade de Cabinda*. (Tese de Doutoramento). Universidade do Porto, Porto, Portugal. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/117682>

Rebennack, S., Pardalos, P.M., Pereira, V. F., & Iliadis, N. A. (2010). *Handbook of power systems II*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Shu, F., & Hyndman, R.J. (2012). Short-Term Load Forecasting Based on a Semi-Parametric Additive Model. *IEEE Transactions on Power Systems*, 27(1), 134 – 140.

Shumway, R. H., & Stoffer, D.S. (2017). *Time series analysis and its applications: With r examples*. New York: Springer, Four Edition.

Spiegelhalter, D., Pearson, M., & Short, I. (2011). Visualizing uncertainty about the future. *American Association for the Advancement of Science*, Washington, DC 20005.

Taieb, S. B., Huser, R., Hyndman, R.J., & Genton, M. G. (2015). Probabilistic time series forecasting with boosted additive models: an application to smart meter data. *Working Paper*, 2–30.

Wang, S. (2006). *Exponential smoothing for forecasting and bayesian validation of computer models* (Ph.D.'s Thesis). Georgia Institute of Technology, Georgia, USA.

MODELOS DE ESTRUTURA DE CAPITAL VS MODELOS ECONOMÉTRICOS EVIDÊNCIAS SOBRE AS PME'S DA PROVÍNCIA DO HUAMBO – ANGOLA

*Capital structure models vs econometric models evidence about sme's in Huambo
Province – Angola*

LEONARDO, Tadeu Fecayamale³

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo estudar os determinantes da estrutura de capital da PME da província do Huambo, avaliando a relevância e a validade dos principais atributos sugeridos pela literatura como determinantes da estrutura de capital e testar o poder explicativo de cada um dos índices de dívida das empresas. Para atingir este objetivo, foram analisadas empiricamente informações financeiras de 35 empresas sediadas na província do Huambo - Angola. As empresas foram classificadas em quatro setores, de acordo com a NACE Rev1, para o período entre 2012 e 2016. Com base na aplicação de um modelo de regressão linear múltipla de efeito aleatório, nossos resultados indicam que, para as empresas do Huambo, prevalecem os seguintes: (i) crescimento da empresa não influencia a dívida; (ii) em relação ao tamanho da empresa, em geral, quanto maior a empresa, maior será a dívida da empresa; (iii) a estrutura de ativos influencia positivamente os níveis de endividamento, sua baixa significância; (iv) em termos de receita, concluiu-se que não determina dívida firme, uma vez que prefere o autofinanciamento; (v) como variabilidade do lucro, contrariamente ao esperado, determina a dívida de médio e longo prazo e total; (vi) em relação ao setor de negócios, observou-se que ele tem uma influência significativa no nível médio de endividamento das empresas do Huambo.

Abstract

The present work aims to study the determinants of Huambo province SME's capital structure, assessing the relevance and validity of the key attributes suggested by the literature as determinants of capital structure and test the explanatory power of each of those in the corporate debt ratios. To achieve this objective, financial information of 35 companies based in Huambo province - Angola were empirically analyzed. Companies were classified into four sectors according to the NACE Rev1, for the period between 2012 and 2016. Based on the application of a multiple linear regression model of random effect, our results indicate that for Huambo companies the following prevail: (i) company growth does not influences debt; (ii) regarding to the company size, overall, the greater the company, higher will be company debt; (iii) asset structure positively influences the debt levels its low significance; (iv) in terms of income, it was concluded that it does not determine firm debt, given that they prefer self-financing; (v) as profit variability, contrary to what was expected, it determines the medium and long term and total debt; (vi) with respect to the business sector, it was noted that it has a significant influence on average debt level of Huambo companies.

Palavras-chave: *Estrutura de capital; Determinantes da dívida; Pequenas e médias empresas; Modelos econométricos.*

Keywords: *Capital structure; Debt determinants; Small and medium sized enterprises; Econometrics models.*

Data de submissão: março de 2020 | **Data de publicação:** junho de 2020.

³ TADEU FECAYAMALE LEONARDO - Universidade José Eduardo dos Santos, Huambo - ANGOLA.
E-mail: tad.eufeca@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização do Problema

A existência de uma estrutura de capital óptima, ou seja, de um nível de endividamento ideal para as empresas, é um dos temas mais importantes e complexos em economia e finanças corporativas como, também o é, a discussão a respeito de quais os factores determinantes da estrutura de capital na prática corporativa. Tradicionalmente, as pequenas e médias empresas têm sido um dos pilares principais de sustentação das economias modernas (Viera & Novo, 2010). A expressiva importância destas empresas está fundamentada pela sua contribuição para o aumento do empreendedorismo, redução da taxa de desemprego e facilidade de ajustamento às necessidades das populações, contribuindo significativamente para redução do índice de pobreza e de informalidade da actividade económica. A problemática sobre a estrutura de capital das empresas iniciou-se em 1958 com Modigliani e Miller. Desde então até aos dias de hoje, muitos têm sido os estudos desenvolvidos com o objetivo de encontrar aquela que será a estrutura óptima de capital das empresas, ou seja, aquela que venha maximizar o seu valor. Contudo, ainda não se chegou a um consenso, o que faz com que o “*puzzle*” da estrutura de capital se mantenha ainda actual nos dias de hoje (Myers, 1984).

Neste artigo é feita a análise de uma teoria seminal, e quatro teorias modernas: a teoria do *tradeoff*, a teoria da *pecking order*, a teoria da agência e, por último, a teoria do *market timing* apresentadas por Modigliani e Miller (1958, 1963), Kraus e Litzenberger (1973), Brendea (2011), respetivamente. A base do presente artigo radica do facto de que estudos empíricos feitos com base nestas teorias chegaram a resultados divergentes quanto à temática, quer quando comparamos uma teoria e a outra, ou mesmo, quando se trata da mesma teoria aplicada em países diferentes.

1.2. Objetivo do Trabalho

Tendo em vista o acima exposto, o objetivo geral deste artigo é identificar os determinantes da estrutura de capital das PME's da província do Huambo através da aplicação de quatro modelos econométricos, analisar a relevância e a validade dos principais atributos sugeridos pela literatura e testar o seu poder explicativo nos níveis de endividamento de curto prazo, médio e longo prazo e do endividamento total das empresas desta província.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A identificação de estratégias para obter a estrutura ótima de capital tem constituído nas últimas décadas, um dos temas de maior interesse na área económica e financeira. Este interesse tomou maior proporção em 1958 com a publicação do artigo “*The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment*” de Modigliani e Miller.

Para Ahmadimousaabad, Anuar, Sofian, e Jahanzeb (2013), Levit *et al.*, (2012) e Levat e Mahagoankar (2012), *ceteris paribus*, as condições acima propostas por Modigliani e Miller são frequentemente violadas e não podem ser cumpridas no mundo real, pois, o valor de mercado da empresa muda significativamente sempre que se alterar a sua estrutura de capital.

Kim (1978); Ray e Hutchinson (1983); Cortez *et al.*, (2012), efetuaram estudos empíricos sobre a problemática e, concluíram que as empresas continuam a manter capitais próprios, recorrendo a capitais alheios apenas de forma limitada, obliterando a incidência do aumento da dívida na rendibilidade das empresas.

Pelo facto das explicações dadas por Modigliani e Miller (1958; 1963), não justificarem as políticas de financiamento observadas no dia-a-dia das empresas, os trabalhos de pesquisa intensificaram-se com o intuito de trazê-las do respetivo mundo das ideias para mais próximo da realidade.

2.1. Teorias Modernas da Estrutura de Capital

Na sequência dos trabalhos seminais de Modigliani e Miller (1958; 1963), outras perspetivas foram surgindo com o objetivo de testar, complementar, criticar e/ou contestar o trabalho inicial sobre a estrutura de capital das empresas, tendo em comum a relevância atribuída a estrutura de capital (Brendea, 2011).

2.1.1. Teoria do Trade-off

Na sua abordagem a teoria do *Trade-off* sustenta a ideia de que, se por um lado o endividamento traz vantagens para a empresa por meio do benefício fiscal que lhe está associado, como foi referido Modigliani e Miller (1963), por outro lado, o endividamento

traz também custos relacionados com a probabilidade de falência da empresa. Esta probabilidade é maior quanto maior for o grau de endividamento da empresa. (Kraus & Litzenberger, 1973; Titman, 1988; Brendea, 2011).

A teoria do *trade-off* indica que, níveis elevados de endividamento acarretam desvantagens para a empresa, advogando uma relação positiva entre a rendibilidade, o crescimento da empresa, a tangibilidade dos activos com o endividamento.

2.1.2. Teoria da Pecking Order

Essa teoria defende a existência de uma ordem de preferência das fontes de financiamento por parte dos gestores das empresas. Proposta por Myers e Majluf (1984).

Segundo Howe et al., (2010), Viera e Novo (2010), a assimetria de informação entre gestores e investidores produz um *pecking order* ou seja, as empresas recorrem inicialmente a fundos gerados internamente; posteriormente, ao endividamento externo e por último, a emissão de ações. Os resultados das pesquisas de Harvey (2001); Degryse, Goeij e Kappert (2010); Correia *et al.*, (2013), são consistentes com o acima exposto, contrariamente, os estudos de Ye (2010), relativamente à PME's Britânicas, constatou que o endividamento das empresas Britânicas estava positivamente relacionado com rendibilidade, tamanho da empresa, tangibilidade dos activos e, negativamente relacionada com o crescimento.

Em suma, esta teoria defende a existência de uma relação negativa entre a rendibilidade e o rácio da dívida e, uma relação positiva entre o crescimento da empresa, a tangibilidade dos activos com o endividamento.

2.1.3. Teoria da Agência

Para que a empresa atinga uma estrutura óptima de capital, é necessário que se minimizem os custos totais de agência (Jensen & Meckling, 1976).

Tal como a teoria de Modigliani e Miller (1963), a teoria da agência também advoga a existência de uma correlação positiva entre a dívida e a rendibilidade da empresa (Correia *et al.*, 2013; Lima *et al.*, 2012).

2.1.4. Teoria do Market Timing

Em 2002, Baker e Wurgle (2002), apresentaram pela primeira vez a teoria até então, mais recente da estrutura de capital. A teoria do *market timing*, advoga que, os gestores são capazes de identificar determinados períodos de tempo durante os quais a emissão de acções é menos dispendiosa devido à sua valorização. Segundo esta teoria, as acções de uma empresa podem ter um valor de mercado alto mas com um custo baixo em termos nominais na empresa. Esta valorização das acções leva ao aumento do valor de mercado da empresa devido à entrada de novos accionistas. Os benefícios decorrentes deste aumento serão transferidos para os actuais accionistas da empresa.

Dentro dos parâmetros estabelecidos por esta teoria, Brendea (2011), notou que quando o valor de mercado das acções é alto as empresas são propensas a emitirem-nas e, efectuarem a recompra quando o valor de mercado for baixo. Segundo Frank e Goyal (2004) e Hovakimian

(2006), não há estudos suficientes para validar as hipóteses desta teoria e, rejeitam a hipótese segundo a qual, as flutuações do valor de mercado das acções têm efeitos duradouros na estrutura de capital. Por esta razão, e pelo facto desta teoria ser segmentalista, ou seja, aborda apenas um dos elementos da estrutura de capital (capitais próprios), esta não pode ser considerada uma teoria da estrutura de capital.

Para este trabalho, teoria do *market timing* não será testada, pois, as empresas em estudo, desenvolvem actividades em Angola e especificamente na província do Huambo, local onde, o mercado de capitais ainda não está em pleno funcionamento.

2.2. Factores Determinantes da Estrutura de Capital

Desde os trabalhos seminais de MM (1958) até à atualidade, não existe uma posição universalmente aceite sobre a existência de uma estrutura óptima de capital (Myers, 2001). Os resultados obtidos em estudos anteriores são divergentes.

Em sintonia com outros trabalhos já desenvolvidos, o presente artigo elenca como factores determinantes da estrutura de capital os seguintes: Crescimento, Tamanho da Empresa, Estrutura do Activo, a Rendibilidade, o Risco de Negócio e o Sector de Actividade. Importa salientar, porém, que, existem na literatura trabalhos de autores que testaram outros factores determinantes da estrutura de capital.

2.2.1. Oportunidade de Crescimento da Empresa

Na perspectiva da teoria do *trade-off* e da *pecking order*, as empresas com maiores taxas de crescimento, tendem a buscar recursos necessários à expansão da sua atividade a partir de terceiros (Gomes e Leal, 2001). Segundo Titman e Wessels (1988), a relação entre as duas variáveis é negativa. As oportunidades são consideradas activos intangíveis que não podem ser usados como garantia para a dívida. As pesquisas de Ye (2010), confirmaram essa negatividade. Contrariamente, ao analisar os empréstimos das empresas do Vietname, Compenhaut (2009), e do Irão por Ahmadimousaagad *et al.*, (2013), encontraram uma relação positiva entre o crescimento e o endividamento.

Neste trabalho, a hipótese está baseada nos pressupostos da teoria da agência e nos resultados de Fama e Kayo (1977), Gaud *et al.*, (2005) e Correia *et al.*, (2013), que apontam para uma relação negativa entre a oportunidade de crescimento e o nível de endividamento da empresa.

2.2.2. Dimensão da Empresa

No que tange a relação entre o endividamento e a dimensão da empresa, a literatura, aponta tanto para uma relação direta, como indireta entre a dimensão da empresa e o endividamento. Para Titman e Wessels (1988) e Rajan e Zingales (1995), a dimensão da empresa é inversamente proporcional ao risco de falência do negócio, por permitir reduzir o custo de falência associado ao endividamento, relaciona-se positivamente com o endividamento. Neste trabalho, espera-se confirmar essa relação positiva entre os dois atributos. E, em termos métricos, acolher-se-à a métrica do logaritmo das vendas, considerando que, a outra medida baseada no número de empregados e no valor total do activo fixo, apresentam inconsistências no que se refere ao real valor da empresa no mercado.

2.2.3. Estrutura do Activo

Titman e Wessels (1988); Cortez *et al.*, (2012); Lim (2012), advogam a existência de uma relação positiva entre o endividamento e a estrutura do activo. Os autores ressaltam o facto das empresas detentoras de activos disporem da possibilidade de utilizá-los como garantia (activos fixos) e por essa razão, tendem a contrair mais dívidas.

O resultado da pesquisa de Ahmadimousaabad et al., (2013), relativamente a um estudo elaborado sobre empresas iranianas é consistente com o ponto de vista dos autores acima citados.

Neste trabalho, espera-se uma relação positiva entre as duas variáveis.

2.2.4. Rendibilidade

Sob a perspectiva da teoria do *trade-off* e a de Modigliani e Miller (1963), as empresas mais rentáveis deveriam ter um nível maior de endividamento. Cortez *et al.*, (2012), usando o *panel data* e o modelo de regressão múltipla em um estudo feito para empresas japonesas, encontraram uma relação positiva entre a rendibilidade e o nível da dívida.

Valler (2008), Correia *et al.*, (2013) e Ahmadimousaabad et al., (2013), afirmam que as empresas mais rentáveis recorrem menos ao endividamento por preferirem o auto financiamento.

Neste trabalho, a hipótese está baseada na teoria da *pecking order* (relação negativa) e está voltada à testar os resultados de Gaud *et al.*, (2005) e Ahmadimousaabad et al., (2013).

2.2.5. Risco do Negócio

A maior parte dos modelos testados sugerem que o risco associado ao negócio determina a EC das empresas.

As teorias do custo de agência e do custo de falência, sugerem que quanto maior for a volatilidade dos resultados da empresa, maior será a probabilidade dos seus fluxos de caixa não serem suficientes para cumprir com as prestações (Correia *et al.*, 2013).

Uma relação positiva entre as duas variáveis foi encontrada por Nguyen e Ramachandran (2006) e Kim e Sorensen (1986). Outros autores encontraram uma relação negativa (Bradley, Jarrell, & Kim, 1984; Chung, 1993).

As teorias do *trade-off* e da *pecking order*, advogam a existência de uma relação negativa entre o risco e o endividamento. É neste sentido que se colocará a hipótese deste artigo.

2.2.6. Sector de Atividade

Alguns estudos sugerem que as diferenças intra e inter sectorial dos domínios em que as empresas operam, devem ser um atributo a ter em consideração na análise da forma como estão estruturados os capitais das empresas.

Correa, Basso e Nakamura (2013), apontaram para a existência de diferenças na estrutura de capital de empresas que operam em sectores diferentes. Ao analisar indústrias de diferentes sectores, os autores concluíram que cada sector desenvolve uma estrutura de capital condicionada pelo risco associado à actividade do sector.

3. ESTUDOS EMPÍRICOS: HIPÓTESES, VARIÁVEIS, AMOSTRA E METODOLOGIA

3.1. Modelo de Investigação

O presente trabalho adotou a metodologia quantitativa e a validade empírica dos pressupostos levantados será testada através do modelo de regressão linear múltipla. A escolha deste modelo prende-se com a sua facilidade de avaliar a capacidade explicativa das variáveis independentes definidas nas opções de financiamento das PME's e por ser a técnica mais utilizada para efetuar estudos desta natureza (Viera & Novo, 2010).

Modelo econométrico

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 \ln(X_{2i}) + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \beta_8 X_{8i} + \beta_9 X_{9i} + \mu_i$$

O tratamento estatístico e econométrico da informação que compõe amostra deste trabalho, será feito com auxílio do programa STATA.

3.2. Hipóteses a testar

Neste respeito, foram formuladas as seguintes hipóteses:

H_1 : A capacidade de endividamento está negativamente relacionada com o crescimento da empresa.

H_2 : A dimensão da empresa tem uma relação positiva com o endividamento.

- H_3 : O valor dos activos tangíveis da empresa está positivamente associado ao endividamento.
- H_4 : A rentabilidade da empresa tem uma relação negativa com o endividamento das PME's da província do Huambo.
- H_5 : O risco do negócio tem uma relação negativa com o endividamento.
- H_{6a} : O sector de actividade está positivamente associado com o endividamento.
- H_{6b} : O sector de actividade está negativamente associado com o endividamento.

3.3 Definição das Variáveis

Tabela 1- Métrica para o Cálculo das Variáveis Dependentes

Código	Variáveis dependentes	Métrica
YT	Endividamento total	Passivo total/Activo Total
YCP	Endividamento de Curto Prazo	Passivo Curto Prazo/Activo Total
YMLP	Endividamento de Médio e longo Prazo	Passivo de MLP/Activo Total

Adaptado de (Viera e Novo, 2010)

Tabela 2 - Métrica para o Cálculo das Variáveis Independentes

Variáveis	Designação	Métrica	Relação Esperada
X1	Oportunidade de crescimento	(Vendas (t) – Vendas (t-1)/ Vendast-1	Neg.
X2	Dimensão da empresa	Logaritmo (vendas)	Pos.
X3	Composição do ativo	Ativos fixos tangíveis/Total do ativo	Pos.
X4	Rendibilidade do Ativo	RAJI/Activo total	Neg.
X5	Risco do negócio	Desvio padrão do resultado operacional	Neg.
X6	Dummy industria		
X7	Dummy construção		
X8	Dummy Sector hotelaria		
X9	Dummy sector comércio		

Fonte: Adaptado de Viera e Novo (2010)

3.4. Definição da Amostra

Em Angola não há uma base de dados sistematizada com informações financeiras sobre as PME's. Amostra deste trabalho foi constituída por empresas que tendo demonstrações financeiras organizadas, cumpriram com os critérios da Lei n.º 30/11, de 13 de Setembro (Lei das PME's).

A amostra ficou constituída por 104 empresas e foram classificadas 17 empresas como médias e 87 como pequenas empresas. Com aplicação da restrição do período em análise, isto é 5 anos, a mostra ficou reduzida a 35 empresas.

3.5. Recolha e Preparação dos dados

Com base nas demonstrações financeiras das 35 empresas, construiu-se a base de dados através do Microsoft Excel 2010, o que permitiu obter 175 observações (35 x 5) para cada uma das variáveis em análise.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A presente secção debruça-se na apresentação, tratamento e análise dos resultados empíricos de acordo com os pressupostos levantados na revisão da literatura e operacionalizados na secção da metodologia.

4.1. Análise Descritiva

De seguida, é apresentado na tabela 4.1 as estatísticas descritivas das variáveis dependentes e independentes que foram consideradas na revisão da literatura deste trabalho.

Tabela 3 - Estatísticas Descritivas das Pequenas e Médias Empresas

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Endividamento total	175	0.7620	0.2986	0	1.7680
Endividamento de curto prazo	175	0.6515	0.3413	0	1.7680
Endividamento de médio e longo prazos	175	0.1069	0.2294	-0.0473	1.0577
Oportunidade de crescimento	175	0.2180	0.4787	-3.8812	1.2570
Dimensão da empresa	175	7.5682	0.7825	3.6990	8.9010
Composição do ativo	175	0.4173	0.2990	0	0.9999
Rendibilidade do ativo	175	0.1245	0.2914	-1.4066	1.3077
Risco do negócio	175	0.1775	0.8861	-2.1601	7.8459

Fonte: O Autor a partir dos resultados do STATA

Da tabela acima apresentada, pode-se verificar que os investimentos feitos pelas PME's da Província do Huambo foram financiados com recurso ao capital alheio na ordem dos 76% em média. No entanto, nota-se que, o endividamento de curto prazo teve um peso de 65% sobre o endividamento total e o de médio e longo prazo, de aproximadamente 11%.

Podemos constatar ainda que o desvio padrão de algumas variáveis é maior que a sua média, tal é o caso do endividamento de médio e longo prazo, o crescimento da empresa e outros. Isto indica uma elevada dispersão nos dados, ou seja, existem situações aberrantes no que se refere ao valor das variáveis. A implicação deste facto é que as PME's do Huambo, relativamente as variáveis estudadas, não são homogéneas, ou seja, existem empresas que tiveram um rendimento médio muito alto ou muito baixo em relação à média do rendimento das empresas em conjunto.

4.2. Teste das hipóteses

4.2.1. Análise Correlacional

A matriz de correlação apresenta coeficientes inferiores a 0,5 em valores absolutos entre as variáveis independentes, cumprindo desta forma com o pressuposto de não multicolinearidade entre as variáveis independentes. A mesma evidencia que as variáveis crescimento e rendimento têm uma correlação negativa com o endividamento total e com o endividamento de curto prazo. Relativamente ao endividamento de médio e longo prazos, a correlação é positiva com crescimento e negativa com o rendimento.

Quanto a dimensão e a composição do activo, todos os modelos testados, apresentaram uma correlação positiva destas com as variáveis dependentes. No que diz respeito à variabilidade dos resultados, foi encontrada uma correlação positiva com o endividamento total e o de médio e longo prazos. Relativamente ao endividamento de curto prazo a correlação é negativa.

Quanto ao efeito do sector de atividade, pode-se dizer que a estrutura de capital difere de um sector para outro.

4.2.2. *Teste de Breush –Pagan*

Para verificar se existe ou não heterocedasticidade (variância dos resíduos não constantes), realizou-se o teste de Breuch- Pagan. Percebe-se que, com o nível de significância de 5%, a hipótese de que há homocedasticidade foi rejeitada, o que sugere que a amostra do trabalho padecia de heterocedasticidade. Para a correção do problema utilizou-se o método de covariância do coeficiente White.

4.2.3. *Teste de Hausman*

Para verificar qual dos modelos (efeitos fixos ou efeitos aleatórios) é o mais adequado, dependendo se existe correlação entre as variáveis explanatórias e o erro do modelo ou não, foi realizado o teste de Hausman, que testa a hipótese de que não existe diferenças estruturais entre o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios. Conforme tabelas dos resultados da análise comparativa entre os modelos abaixo.

Tabela 4 - Comparação entre Modelos de Endividamento no Curto Prazo

VARIABLES	(1) OLSYT Endividamento total	(2) IVYCP Endividamento de Curto Prazo	(3) FEYCP Endividamento de Curto Prazo	(4) REYCP Endividamento de Curto Prazo
Dimensão da Empresa				
= Ln(Vendas)	0.0859** (0.0372)		0.1318*** (0.0410)	0.0960*** (0.0349)
Risco do Negócio	0.0334** (0.0126)	-0.0505* (0.0280)		-0.0542** (0.0274)
Observation	175	175	175	175
R-squared	0.1116	0.1289	0.0691	
Number of FIRM			35	35

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela 5 - Comparação entre os Modelos do Endividamento no Médio e Longo Prazo

	(1) OLSYMLP	(2) IVYMLP	(3) FEYMLP	(4) REYMLP
VARIABLES	Endividamento de longo de médio prazo	Endividamento de longo de médio prazo	Endividamento de longo de médio prazo	Endividamento de longo de médio prazo
	Total	Total	Total	Total
Rendibilidade do ativo			-0.1264**	-0.1042**
			(0.0572)	(0.0518)
Risco do Negócio	0.0959***	0.0959***	0.0860***	0.0943***
	(0.0159)	(0.0172)	(0.0168)	(0.0157)
Observations	175	175	175	175
R-squared	0.2767	0.2767	0.2299	
Number of FIRM			35	35
Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Tabela 6 - Comparação entre Modelos no Endividamento Total

	(1) OLSYT	(2) IVYT	(3) FEYT	(4) REYT
VARIABLES	Endividamento total	Endividamento total	Endividamento total	Endividamento total
Dimensão da Empresa = LN(VENDAS)	0.0859**	0.0859***	0.1537***	0.1196***
	(0.0372)	(0.0282)	(0.0369)	(0.0306)
Risco do Negócio	0.0334**	0.0334	0.0638**	0.0469*
	(0.0126)	(0.0254)	(0.0262)	(0.0243)
Observations	175	175	175	175
R-squared	0.1116	0.1116	0.1467	
Number of FIRM			35	35
Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Nos três modelos testados, a hipótese de que não existe diferenças estruturais entre o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos variáveis não foi rejeitada ao nível de significância de 5%, sugerindo que existem diferenças sistemáticas. Neste caso, o modelo final a analisar neste trabalho será o de efeitos aleatórios.

4.4. *Análise de Regressão*

Tabela 7 - Coeficientes do Modelo de Regressão Linear Múltipla YCP (RE)

Endividamento a curto prazo						
YCP	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Dimensão da empresa	.096044	.0348704	2.75	0.006	.0276994	.1643887
Risco do negócio	-.0542402	.0273934	-1.98	0.048	-.1079302	-.0005502
_cons	-.0657266	.2662212	-0.25	0.805	-.5875105	.4560574

Fonte: O Autor a partir dos resultados do STATA

Usando o modelo de dados em painel e o modelo econométrico de efeitos variáveis, com o nível de significância de 5%, como condição para aceitação ou rejeição das hipóteses apresentadas na secção nº 3. As conclusões relativas à significância das variáveis alteram-se.

No caso do endividamento de curto prazo, verifica-se que a dimensão da empresa e o risco de negócio, para além das outras variáveis, são as que influenciam com significância o endividamento. Esta conclusão permite-nos rejeitar H_0 e aceitamos H_1 , afirmando que no nível de probabilidade de 0,5% podemos rejeitar a hipótese de que as variáveis independentes não têm nenhum efeito sobre a variável dependente. A relação positiva da dimensão da empresa com o endividamento, explica que quando maior for a dimensão da empresa, calculada pelo logaritmo do activo, maior será o endividamento. Ou seja, quando a dimensão da empresa aumenta em 1%, o endividamento aumenta 9,6% mantendo o resto constante. A implicação prática desta constatação, prende-se com o facto de as empresas de maior dimensão terem investimentos maiores e diversificados, o que reduz a sua probabilidade de falência e aumentando a confiança dos credores. Relativamente à relação negativa da variável dependente com o risco de negócio, calculado através do desvio padrão do resultado operacional, significa que, quando o desvio padrão do resultado operacional aumenta em uma unidade, o endividamento diminui em média 5,4%, mantendo o resto constante. Em termos práticos, quando o risco

do negócio aumenta as empresas entram em dificuldades financeiras, o que leva ao incumprimento das suas obrigações, fazendo com que os credores relutem em conceder empréstimos devido ao elevado nível de incerteza.

Tabela 8 - Coeficientes do Modelo de Regressão Linear Múltipla do YMLP (RE)

Endividamento a médio e longo prazo						
YMLP	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Rentabilidade do activo	-0.1042	0.0517	-2.01	0.044	-0.2057	-0.0027
Risco do negócio	0.0943	0.0156	6.01	0.000	0.0635	0.1250
_cons	0.1031	0.0279	3.69	0.000	0.0483	0.1580

No médio e longo prazo, o risco do negócio explica com relevância o comportamento da variável dependente, indicando uma relação positiva entre as duas variáveis. Ou seja, quando o risco do negócio aumenta em uma unidade, o endividamento de longo e médio prazo aumenta em média 0,9%, mantendo o resto constante. A implicação prática desta constatação é de que, as empresas do Huambo com resultados operacionais voláteis, preferem o endividamento de médio e longo prazo e não o de curto prazo. Quanto a rentabilidade do ativo, calculado através do rácio resultados operacionais antes do pagamento de juros e impostos, dividido pelo total do ativo, aumenta em 1%, o endividamento reduz em média aproximadamente em 10%, mantendo o resto constante. Tal facto se verifica porque as empresas rentáveis, preferem o auto financiamento ou o chamado *pecking order*.

Tabela 9 - Coeficientes do Modelo de Regressão Linear Múltipla do YT (RE)

Endividamento Total						
YT	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Dimensão da empresa	0.1196	0.0305	3.91	0.000	0.0596	0.1795
Risco do negócio	0.04688	0.0242	1.93	0.053	-0.0006	0.0944
_cons	-0.1517	0.2332	-0.65	0.515	-0.6088	0.3053

A tabela evidencia que quando a dimensão da empresa aumenta em uma unidade, o endividamento aumenta em média aproximadamente 12%, mantendo o resto constante, pelas mesmas razões mencionadas no modelo de curto prazo.

O coeficiente positivo da variabilidade dos resultados do endividamento total é influenciado pelo relacionamento das duas variáveis (risco e endividamento), no curto e nos médio e longo prazos, já que, o endividamento total é o somatório dos dois endividamentos que o precederam. Neste caso, quando o risco de negócio aumenta em uma unidade, o endividamento total aumenta em média aproximadamente 4,7%, mantendo o resto constante.

4.2.5. *Análise Inter Sectorial*

As tabelas analisadas nesta subsecção apresentam o resumo dos modelos com as variáveis independentes mais significativas no seu relacionamento com a variável dependente em cada sector.

Tabela 10 - Endividamento Total Sector Industrial

Endividamento Total Sector Industrial						
YT	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Composição do activo	0.6289	0.2934	2.14	0.032	0.0538	1 204 007
cons	0.5725	0.1297	4.41	0.000	0.3182	0.8269

Pode-se observar na tabela acima que no sector industrial, aproximadamente 63% da dívida existente é explicada pela forma como estão estruturados os ativos das empresas deste sector. **Tabela 11** - Endividamento Total Sector Hoteleiro

Endividamento Total Sector Hoteleiro						
YT	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Oportunidade de crescimento	-.3096085	.1124127	-2.75	0.006	-.5299334	-.0892836
Dimensão da empresa	.2012656	.0337848	5.96	0.000	.1350486	.2674826
Rentabilidade do activo	-.4847238	.1192515	-4.06	0.000	-.7184525	-.250995
cons	-.536863	.242082	-2.22	0.027	-1 011 335	-.062391

Quando o rácio das vendas (oportunidade de crescimento) aumenta 1%, o endividamento reduz em média aproximadamente 3%, mantendo o resto constante. A implicação prática desta constatação, prende-se com o facto de os credores considerarem o crescimento como um ativo intangível que não serve como garantia para o pagamento da dívida, por isso relutam em conceder o empréstimo. Para a dimensão da empresa, a mesma interpretação que a do modelo de regressão de curto prazo. Quanto a rentabilidade, nota-se que, a mesma tem relação inversa com o endividamento. Ou seja, neste sector quando a rentabilidade (rácio) aumenta em 1% o endividamento reduz em média em aproximadamente 5%, mantendo o resto constante. Este comportamento da variável independente explica a preferência ao autofinanciamento por parte das empresas do sector.

Tabela 12 - Endividamento de Curto Prazo, Sector Industrial

Endividamento de Curto Prazo, Sector Industrial						
YCP	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Composição do activo	.6105802	.2976786	2.05	0.040	.0271409	119 402
cons	.5324807	.1316514	4.04	0.000	.2744487	.7905127

No sector industrial, no curto prazo, aforma como o activo está composto, isto é, o rácio dos activos correntes sobre o rácio dos ativos tangíveis sobre o ativo total, explica aproximadamente 61% do financiamento obtido através de fontes externas.

Tabela 13 - Endividamento de Curto Prazo, Sector Hoteleiro

Endividamento de Curto Prazo, Sector Hoteleiro						
YCP	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Oportunidade de crescimento	-.4197505	.1591463	-2.64	0.008	-.7316716	-.1078295
Dimensão da empresa	.1140529	.0474905	2.40	0.016	.0209732	.2071325
cons	-.2023636	.3641121	-0.56	0.578	-.9160103	.511283

No sector hoteleiro no curto prazo verificou-se que a oportunidade de crescimento influência negativamente o endividamento, o que quer dizer que as empresas em crescimento do sector hoteleiro preferem o financiamento interno. Ou seja, quando as empresas do sector crescem em 1% (rácio), o endividamento no sector diminui em média 40%, mantendo o resto constante.

Relativamente a dimensão da empresa, a relação é positiva, significa que, quanto maior for a dimensão da empresa maior é o endividamento. Tal explica-se pela capacidade de diversificação do investimento e pela reduzida probabilidade de falência associada às empresas de maior dimensão.

Tabela 14 - Endividamento de Médio e Longo Prazo, Sector Hoteleiro

Endividamento de Médio e Longo Prazo, Sector Hoteleiro						
YMLP	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Rentabilidade do ativo	-.5992902	.1430417	-4.19	0.000	-.8796467	-.3189337
Risco do negócio	.0501876	.0240615	2.09	0.037	.003028	.0973472
_cons	.3392315	.097019	3.50	0.000	.1490778	.5293853

Nos médio e longo prazos, o endividamento relaciona-se negativamente com a rentabilidade do activo e positivamente com o risco de negócio. Infere-se que as empresas do sector com resultados voláteis preferem fontes de financiamento com prazos longos.

4.2.6. Síntese da Secção

Quadro 15 - Comparação entre valores observados e coeficientes esperados

Determinantes	Sinal encontrado			Sinal esperado
	YCP	YMLP	YT	
Oportunidade de crescimento	*	*	*	-
Dimensão da empresa	+	-	+	+
Composição do activo	*	*	*	+
Rendibilidade do activo	*	*	*	-
Risco do negócio	-	+	+	-
Dummy do sector de actividade	+/-	+/-	+/-	+/-

Os modelos testados permitiram verificar que a oportunidade de crescimento tem uma relação não estatisticamente significativa com o endividamento. Essa constatação, não nos permite confirmar nem rejeitar a hipótese formulada no âmbito desta variável. Relativamente a dimensão da empresa, os resultados do modelo de curto prazo e do endividamento total, permitem confirmar a hipótese $H2$ de que, existe uma relação positiva entre a dimensão da empresa e o endividamento. No que tange a composição do activo, constatou-se que a forma como os activos estão estruturados é irrelevante para os financiadores das empresas da província do Huambo. Quanto a rendibilidade do activo, o sinal esperado foi confirmado apenas no médio e longo prazo, sendo que, para o endividamento de curto prazo e o endividamento total a relação encontrada não é estatisticamente significativa. O risco de negócio tem uma relação negativa com o endividamento no curto prazo, mas positiva com o endividamento de médio e longo prazo e com o endividamento total. Relativamente a variável *dummy*'s, do sector da indústria, verificou-se no curto prazo a estrutura do activo explica o facto das empresas deste sector apresentarem níveis elevados de endividamento. Quanto ao sector da hotelaria, o facto de as empresas do sector estarem menos endividadas deve-se ao aumento do volume de negócio. O endividamento existente no sector é explicado pela variável dimensão da empresa. Nos médio e longo prazos, no sector hoteleiro, a rentabilidade do activo explica o facto das empresas estarem menos endividadas enquanto que, o risco do negócio estabelece uma relação positiva com o endividamento. Quanto as variáveis *dummy*'s para o endividamento total, no sector da indústria, verificou-se que a estrutura do ativo tem uma relação positiva com endividamento. No sector hoteleiro, avariável oportunidade de crescimento e a rendibilidade do activo têm uma relação negativa enquanto que a variável dimensão da empresa apresenta uma relação positiva.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho se propôs a verificar o efeito de alguns determinantes da estrutura de capital de empresas, comumente propostos pela literatura através da aplicação de quatro modelos econométricos. Procurou-se testar a validade da oportunidade de crescimento da empresa, a dimensão da empresa, a estrutura do ativo, o rendimento da empresa, variabilidade dos resultados e o sector de actividade económica, como alguns dos principais atributos encontrados na literatura que explicam a estrutura de capital das empresas.

Realizou-se a análise estatística de dados em painel, considerando tanto os efeitos fixos como os efeitos variáveis. Além disso, foram utilizados três modelos de regressão para testar os determinantes da estrutura de capital nomeadamente, o endividamento de curto prazo, o endividamento de médio e longo prazo e o endividamento total. Após o tratamento estatístico, verificou-se que o modelo mais representativo era o modelo de efeitos variáveis.

Analisando os modelos finais, chegou-se a seguinte conclusão; no curto prazo a variável dimensão da empresa e o risco de negócio são as únicas que influenciam significativamente o endividamento das empresas com o sinal de relacionamento igual ao esperado. Relativamente ao modelo de médio e longo prazo, verificou-se que as variáveis dimensões da empresa e risco de negócio, influenciam com significância o endividamento apesar de apresentarem uma relação oposta à que se esperava. Para o modelo do endividamento total, constatou-se que a dimensão da empresa e o risco do negócio são variáveis que com significância explicam o comportamento do endividamento.

Relativamente as variáveis *dummy*'s os resultados encontrados apontam para a existência de diferenças na estrutura de capital das empresas que operam em sectores diferentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmadimousaab, A., Anuar, M. A., Sofian, S., & Jahanzeb, A. (2013). Capital Structure Decisions and Determinants: An Empirical Study in Iran. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 5(7), 891-896.
- Altuntas, M., Berry-Stölzle, T. R., & Wende, S. (2014). Does One Size Fit All? DeterminantsofInsurer Capital StructureAroundtheGlobe. *Journal of Banking & Finance*, 61, 251-271. doi: 10.1016/j.jbankfin.2015.09.012
- Bradley, M., Jarrell, G. A., & Kim, E. (1984). On the existence of an optimal capital structure: Theory and evidence. *The Journal of Finance*, 39 (3), 857-878. doi: 10.2307/2327950
- Brendea, G. (2011). Capital structure theories: A critical approach. *Studia Universitatis Babes Bolyai-Oeconomica*, 56 (2), 29-39.
- Correa, C. A., Basso, L. F. C., & Nakamura, W. T. (2013). The capital structure of largest Brazilian firms: an empirical analysis of the Pecking Order and trade-off theories, using panel data. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 14(4), 106-133. doi:10.1590/S1678-69712013000400005
- De Lima, M. V. A., de Lima, C. R. M., de Lima, M. A., & Pereira, M. F. (2012). Apoio Multicritério na Gestão da Estrutura de Capital de Pequenas e Médias Empresas. *Revista Gestão & Tecnologia*, 12(3), 146-173. doi:10.20397/2177-6652/2012.v12i3.470
- Degryse, H., Goeij, P., & Kappert, P. (2012). The impact of firm and industry characteristics on small firms' capital structure. *Small Business Economics*, 38, 431-447. doi:10.1007/s11187-010-9281-8
- Iqbal, J., Muhammad, S., Muneer, S., & Jahanzeb, A. (2012). A Critical Review of Capital Structure Theories. *Information Management & Business Review*, 4(11), 553-557.
- Levati, M. V., Qiu, J., & Mahagaonkar, P. (2012). Testing the Modigliani-Miller theorem directly in the lab. *Experimental Economics*, 15, 693-716. doi:10.1007/s10683-012-9322-z
- Liang, J., Li, L. F., & Song, H. S. (2014). An explanation of capital structure of China's listed property firms. *Property Management*, 32(1), 4-15. doi: 10.1108/PM-02-2013-0012

- Lim, T. C. (2012). Determinants of Capital Structure Empirical Evidence from Financial Services Listed Firms in China. *International Journal of Economics and Finance*, 4(3), 191-203. doi: 10.5539/ijef.v4n3p19
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261-297.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, 53(3), 433-443.
- Myers, S. C. (2001). Capital structure. *Journal of Economics Perspectives*, 15(2), 81-102. doi: 10.1257/jep.15.2.81
- Robb, A. M., & Robinson, D. T. (2014). The capital structure decisions of new firms. *Review of Financial Studies*, 27(1), 153-179. doi:10.1093/rfs/hhs072
- Vieira, E. (2013). Determinantes da estrutura de capital das empresas portuguesas cotadas. *Rev. Portuguesa e Brasileira de Gestão*, 12 (1), 37-51.
- Zhang, Y. (2010). The Product Category Effects on Capital Structure: Evidence from the SMEs of British Manufacturing Industry. *International Journal of Business & Management*, 5(8). doi: 10.5539/ijbm.v5n8p86



Ambientes Computacionais e a Perspectiva da Resolução de Problemas: Um Diálogo Interessante para o Tratamento dos Conceitos Matemáticos

António Casimiro Puindi, Ângelo do Rosário Nkano Manuel, Mateus Massanga Tética, Victor do Espírito Santo Imaculada Tati

| 39-54

Análise da qualidade de energia em postos de carregamento de Bicicletas Elétricas

Analcisio António Rodino

| 55-77

Carvão Sustentável – um projeto de gestão ambiental despertando a tecnologia dos Briquetes nas comunidades urbanas e periurbanas em Angola – Huambo

Juarês Bongo Manico, Levi Leonido, Luis Borges Gouveia

| 78-107

AMBIENTES COMPUTACIONAIS E A PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM DIÁLOGO INTERESSANTE PARA O TRATAMENTO DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Computational Environments and the Problem-Solving Perspective: An Interesting Dialogue for the Treatment of Mathematical Concepts

PUINDI, António⁴, MANUEL, Ângelo⁵, TÉTICA, Mateus,⁶ & TATI, Victor⁷

Resumo

A Matemática, no sentido amplo, engloba infinitos componentes que fazem dela uma das ciências mais reais e completas que contribuem para o desenvolvimento do intelecto humano. Esta visão obriga ao professor enfrentar o Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática, de forma que implique a participação activa dos alunos com o espírito de investigação e de descobertas, dando o seu significado segundo o contexto do aluno e da respectiva sociedade, para tornar o seu ensino mais atraente para alcançar o pleno desenvolvimento. Este trabalho apresenta uma abordagem metodológica que combina a perspectiva da resolução de problemas e o ambiente computacional como recurso metodológico na sala de aula para o tratamento dos conceitos matemáticos. A abordagem proposta é aplicada para o tratamento dos principais conceitos do cálculo infinitesimal no Segundo Ciclo do Ensino Secundário, usando o *GeoGebra*.

Abstract

Mathematics, in the broad sense, encompasses infinite components that make it one of the most real and complete sciences that contribute to the development of the human intellect. This view requires the teacher to face the process of teaching and learning mathematics in a way that implies the active participation of students with the spirit of research and discovery, giving its meaning according to the context of the student and their society; make their teaching more attractive to achieve full development. This work presents a methodological approach that combines the problem solving perspective and computational environments as a methodological resource in the classroom for treatment of mathematical concepts. The proposed approach is applied to the treatment of the main concepts of infinitesimal calculus, in the Second Cycle of Secondary Education, using *GeoGebra*.

Palavras-chave: *Ambientes tecnológicos; GeoGebra; Processo ensino-aprendizagem; Resolução de problemas.*

Key words: *GeoGebra; Problem Solving; Teaching-Learning Process, Technological Environments.*

Data de submissão: janeiro de 2020 | **Data de publicação:** março de 2020.

⁴ ANTÓNIO CASIMIRO PUINDI – Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED-Cabinda). Universidade 11 de Novembro, ANGOLA. E-mail: acpuindi@gmail.com.

⁵ ÂNGELO DO ROSÁRIO NKANO MANUEL – Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED-Cabinda). Universidade 11 de Novembro, ANGOLA. E-mail: angelodorosarionkanomanuel@gmail.com.

⁶ MATEUS MASSANGA TÉTICA – Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED-Cabinda). Universidade 11 de Novembro, ANGOLA. Email: mateustetica@gmail.com.

⁷ VICTOR DO ESPÍRITO SANTO IMACULADA TATI – Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED-Cabinda). Universidade 11 de Novembro, ANGOLA. E-mail: victordoespiritosanto8@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O processo de instrução e educação que se opera na transmissão e apropriação dos conhecimentos, habilidades e capacidades matemáticas constitui o objecto de estudo da *Metodologia de Ensino da Matemática* (Pedroso et al., 2001, p. 6), onde a *Didáctica* providencia as ideias e directrizes fundamentais, com base nas quais o ensino ocorre. Entretanto, como a Matemática engloba infinitos componentes que fazem dela uma das ciências mais reais e completas que contribuem para o desenvolvimento do intelecto humano, o método do seu ensino consiste na maneira como o professor organiza e gerencia o Processo de Ensino e Aprendizagem, a maneira como facilita a interação com os alunos, a fim de atingir os objectivos estabelecidos (Hasan & Tamer, 2012; Mathdebate Project, 2017). Esta visão obriga aos professores enfrentarem o Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática de forma que implique a participação activa dos alunos com o espírito de investigação e de descobertas, dando, assim, o seu significado segundo o contexto dos alunos e da respectiva sociedade, para tornar o seu ensino mais atraente para alcançar o pleno desenvolvimento.

O século XX entrou para a história com a inegável marca de um século no qual houve um desenvolvimento acelerado da tecnologia electrónica, especialmente da informática e, por consequência, dos computadores, que têm exercido um papel fundamental na formação de profissionais das mais diversas áreas (Follador, 2007, p. 35). Essa marca permitiu que hoje os alunos tivessem um amplo acesso às mídias sociais e vários motores de buscas. A presença da Internet abriu e criou um novo mundo no processo de ensino e aprendizagem das ciências – o mundo tecnológico, o que faz com que os alunos estejam mais inclinados a aceitar os conteúdos fornecidos através de ambientes digitais. Especialmente a Matemática, onde vários conteúdos exigem do aluno muita imaginação, eles estão muitas vezes desmotivados a aprender quando o assunto não é fornecido de maneira moderna e acessível (Dariusz, 2014, p.51). Este cenário é hoje uma realidade mundial e se constitui num desafio metodológico para os professores de matemática, particularmente (Follador, 2007; Hohenwarter & Jones, 2007; Hohenwarter & Lavicza, 2007; Kurnik, 2008; Güyer, 2008; Dikovic, 2009; Ross & Bruce, 2009; Reis, 2010; Antohe, 2010; Rolkouski, 2011; Zengin, Furkan, & Kutluca, 2012; Majerek, 2014; Dariusz, 2014).

Há mais de uma década, fruto da nossa prática na formação de professores do Ensino Geral, especificamente o II Ciclo do Ensino Secundário, foi possível constatar que a maioria dos alunos ingressados no Ensino Superior, para frequentar o curso de licenciatura em Ensino da Matemática no ISCED – Cabinda apresenta dificuldades do tipo: (i) conhecimento confuso dos conceitos matemáticos e sua relação com o mundo real das coisas; (ii) dificuldades de interpretar os conceitos geometricamente; (iii) dificuldades em definir e aplicar correctamente os conceitos na resolução de problemas; (iv) nem sempre são capazes de diferenciar as definições dos teoremas. Essas dificuldades também foram constatadas pelo Dariusz (2014, p. 52) no seu trabalho intitulado: *Application of Geogebra for Teaching Mathematics*. Nas escolas angolanas, essas dificuldades são, em geral, influenciadas pelo modelo tradicional do ensino da matemática, particularmente, onde ainda prevalece (também): (i) o modelo de abordagem de conceitos matemáticos sem uma ilustração adequada e sua conexão com os problemas do mundo real; (ii) a construção e análise de gráficos matemáticos estáticos – simplesmente os desenhar no quadro para que o aluno as copie no caderno; quando se sabe que os objectos estáticos não permitem, com facilidade, a generalização do conceito (Dariusz, 2014, p. 52). Diante desse dilema, o professor de matemática é confrontado com a responsabilidade de facilitar a transferência do reflexo mental para o reflexo verbal (dos alunos) usando procedimentos metodológicos apropriados, ou seja, privilegiar: (i) as situações que permitam a conexão do conhecimento matemático com o mundo real das coisas; (ii) a visualização, a analogia e a generalização para o desenvolvimento do pensamento matemático nos alunos.

A *Lei de Bases do Sistema de Educação* angolana expressa a necessidade de desenvolver o pensamento lógico e abstracto e a capacidade de avaliar a aplicação de modelos científicos na resolução de problemas da vida prática, por forma a potenciar nos alunos a capacidade de responder às necessidades do país e à evolução tecnológica. Não obstante ao que se referia atrás, são ainda bastante visíveis as deficiências didáctico-metodológicas no trabalho dos professores de matemática de Angola, no que tange à forma de tratamento dos conceitos matemáticos e sua contextualização. Os professores angolanos precisam sair da caixa negra – a caixa da excessiva dependência da maneira de ensinar os conceitos matemáticos sugeridos nos livros-texto que promovem a repreensão da criatividade dos professores. Um cenário possível para esse problema é, de facto, a aderência e uso de tecnologias que proporcionam ambientes dinâmicos para se trabalhar

os conceitos matemáticos na sala de aula, conforme o *Conselho Nacional de Professores de Matemática* (NCTM), que é a maior associação mundial de professores de matemática, que declarou a Tecnologia como um de seus seis princípios para a matemática escolar. Reconheceu, ainda, que a tecnologia influencia positivamente a matemática ensinada na sala de aula e melhora o aprendizado dos alunos. Há, portanto, uma elevada necessidade de integrarmos o computador na escola angolana, com vista a promover um ensino mais significativo e darmos resposta à necessidade expressa na *Lei de Bases do Sistema de Educação* angolano.

Com este trabalho pretendemos mudar a mentalidade dos professores angolanos através de um novo projecto metodológico de ensino da matemática baseado no enfoque *CEPSol* – iniciais de *Computational Environments and Problem Solving*. Trata-se de um enfoque que combina duas perspectivas: a de resolução de problemas, na visão de George Polya (1945) e Schroeder & Lester (1989), e a do uso de ambientes de *softwares* dinâmicos como *GeoGebra* para o ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos. De acordo com o trabalho experimental levado a cabo no II Ciclo do Ensino Secundário, concretamente na Escola de Magistério “Suka-Hata” de Cabinda, curso de Ensino da Matemática e Física, ficou evidente que o enfoque *CEPSol* pode oferecer várias possibilidades para os professores de Matemática, desde o desenvolvimento das habilidades de resolver problemas e do desenvolvimento do pensamento criativo, permite que o aprendizado dos alunos seja envolvente, interativo, colaborativo em trabalhos independentes e de pesquisa. O restante do trabalho está constituído como se segue: Secção II apresenta alguns procedimentos científicos importantes para construção dos conceitos matemáticos. Enfatiza a importância de se construir os conceitos matemáticos através da resolução de problemas reais e o uso das tecnologias para a visualização dos conceitos. Os resultados das aulas observadas estão detalhados na Secção III, que inclui os resultados da avaliação do nível de satisfação do enfoque. E, por conseguinte, a secção IV apresenta a conclusão.

1. CONCEITOS MATEMÁTICOS E SEU APRIMORAMENTO

Os conceitos são uma categoria especial do ensino da matemática, por constituírem a forma fundamental com que se opera o pensamento matemático que reflecte as características importantes dos objectos estudados. Assim, a análise, síntese, abstracção e generalização são alguns procedimentos do processo gradual da formulação de um conceito matemático. Isto significa que qualquer conceito, após uma análise cuidadosa, se desenvolve através da abstracção das características dos objectos que existem na natureza e da generalização (Pedroso et al., 2000; Kurnik, 2008).

Ao ensinar um conceito matemático, o professor conduz os alunos a observação e análise das partes que formam o seu conteúdo e sua extensão. Recomenda-se que seja um conteúdo mínimo, conciso, natural e aplicável. Mas, existem dois pontos críticos ao se fazer o tratamento de um conceito matemático, que são segundo Kurnik (2008, p. 423): “(i) a transição para o nível em que o procedimento de abstracção começa, uma vez que a transferência do concreto para o abstrato é bastante difícil para alguns alunos; (ii) a formulação do conceito como parte da consciência humana”. Essa formulação é inevitável de se expressar por palavras e/ou usar símbolos, e, o cuidado na linguagem é fundamental, pois, pode haver imprecisão.

Um terceiro ponto crítico e bastante fundamental na hora de se trabalhar o conceito matemático, tem a ver com a *visualização do pensamento*. A prática de ensino na realidade angolana mostra que durante a aula, os professores de matemática se limitam a trabalhar o conceito no quadro e de forma estática, mesmo que envolvendo representações geométricas para análise, e as seguintes frases são bastante usadas: “a análise mostra”, “vamos dar uma olhada em alguns exemplos concretos”, “análogo à, concluímos que”, “esse resultado é uma generalização de”, etc. Obviamente, os alunos costumam ter dificuldades de entender essas frases. Os professores também não têm métricas para verificarem o nível de compreensão dos alunos. Este é, portanto, o paradigma clássico, associado à forma abstracta de tratamento dos conceitos matemáticos, que ainda predomina fortemente na escola angolana, mas que precisa ser modernizado.

1.1. Introdução do conceito matemático através da resolução de um problema

A falta de clareza com relação à importância que a matemática desempenha no corpo de conhecimentos sistematizados e na realidade objectiva dos alunos tem sido, a todo o custo, um dos principais responsáveis pelas dificuldades crónicas de que padece o seu ensino e da própria imagem que se tem (Machado, 2001). Os professores de Matemática não têm a mínima dúvida de que a matéria que ensinam perpassa outras ciências. Situações como estas fazem com que, às vezes, os alunos não se mostram impressionados, em especial ao descobrirem que a vasta maioria de colegas consegue passar perfeitamente sem nunca ter analisado ou conhecido, por exemplo, o significado da “derivada” de uma função. Apenas necessitam de se aperceber da pesada ênfase atribuída à solução de equações e esforçam-se por evitar os cursos onde a Matemática esteja presente. Em consequência, muito menos alunos enveredam pelos cursos de matemática ou engenharias dos que lucrariam se os fizessem.

Há diferentes concepções sobre o termo *resolução de problemas*, das quais se consideram três formas de aborda-la: ensinar sobre a resolução de problemas, ensinar para resolução de problemas e ensinar através da resolução de problemas (Schroeder & Lester, 1989). Para o enfoque *CEPSol*, o sentido em que se emprega o termo “resolução de problema” se move para concepção de *Ensinar os conceitos matemáticos Através da Resolução de Problemas*. Isto é, estabelecer um problema cuja resolução produz um novo conhecimento matemático. Não se trata de problematizar o objecto de ensino, nem de estabelecer problemas complexos que requerem novos conhecimentos matemáticos. Trata-se de resolver um problema matemático relacionado com o objecto em estudo sem se confundir com ele, mas que vai conformando de imediato para nova aprendizagem; que deve produzir um novo conhecimento. Nós combinamos esse enfoque com o ambiente dinâmico de *GeoGebra* para o tratamento de conceitos matemáticos, conforme as actividades práticas da Secção III.

1.2. Quando pelo quadro e giz não contamos a história toda

O quadro é um meio didáctico quase sempre presente nas salas de aulas das escolas, tomado como um excelente recurso visual e para troca de conhecimentos. Ainda é o único instrumento didáctico presente nas salas de aulas da maior parte das escolas angolanas.

Quando o objectivo é *visualizar o conceito*, tornando o pensamento do aluno uma parte explícita do discurso da sala de aula de uma maneira natural e gerenciável, o quadro torna-se um recurso impotente para tal propósito, pois, os processos visuais feitos através do quadro são estáticos. Assim, um dos recursos modernos que ajuda potenciar esse processo, o de visualização dos conceitos que torna o pensamento do aluno visível, chama-se *Computador*, através do uso de *softwares* dinâmicos como *GeoGebra*. Sim, quando os professores de matemática da escola angolana souberem quais são os potenciais do *GeoGebra* e como este *software* pode melhorar significativamente o nível de motivação dos seus alunos em aprender a matemática, muitos professores se esforçarão para se tornarem proficientes.

O *GeoGebra* fornece um ambiente de aprendizagem dinâmica e eficaz para visualização dos conceitos, uma vez que inclui os recursos simbólicos e de visualização, que facilitam o despertar da curiosidade dos alunos para motivá-los a aprender os conteúdos, e gradualmente para que aprendam a analisar, sintetizar, abstrair, induzir, deduzir e generalizar os conceitos, que são habilidades fundamentais para o desenvolvimento do pensamento matemático nos alunos (Waxman, Connell, & Gray, 2002). Mas, o papel mais relevante do *GeoGebra* quando usado para o ensino da matemática é afirmado como “facilitador do ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos abstratos”; uma vez que permite desenvolver habilidades espaciais e de percepção, prevendo os teoremas e as propriedades, bem como para melhorar os níveis do pensamento intuitivo e a verificação de novas idéias. Com o uso do *GeoGebra*, os professores conseguem perceber o pensamento do aluno e o seu poder de raciocínio, e, é mais provável que descubram o conceito errôneo existente por trás do conhecimento prévio que o aluno carrega na sua imaginação (Killogjeri, 2015).

2. EXPERIÊNCIAS EM SALA DE AULA

Inicialmente dois alunos finalistas, entre os melhores do Curso de Ensino da Matemática do Instituto Superior de Ciências da Educação-Cabinda 2019, foram selecionados para leccionarem o tópico relacionado com o conceito da derivada aos alunos do Curso de Ensino da Matemática e Física da EMC (Escola de Magistério “Suka-Hata” de Cabinda). O primeiro fê-lo aplicando a metodologia clássica, conforme a subsecção III.1. O segundo abordou o tópico usando o enfoque *CEPSol*, subsecção III.2.

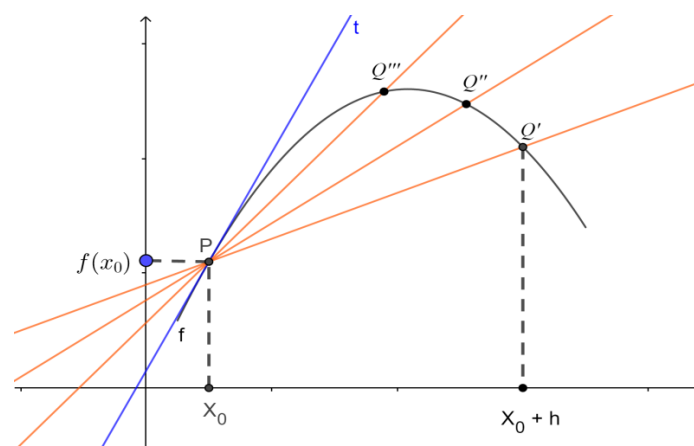
O objectivo principal foi o de contrastar o enfoque *CEPSol* da metodologia clássica e avaliar o seu impacto. Foi feita a avaliação do nível de satisfação dos alunos com relação à implementação do enfoque, subsecção III.3. A seguir apresenta-se, em síntese, a abordagem do conceito da derivada usando as duas metodologias. Usaremos os acrônimos *Prf* e *Aln* para designar a fala do professor da fala dos alunos.

3. METODOLOGIA CLÁSSICA

3.1. Aspectos observados da aula

Na etapa de Asseguramento do Nível de Partida (ANP), o professor (aluno seleccionado) revisou o cálculo de limite de uma função, e de seguida comentou sobre o **problema da tangente**, formulado na seguinte forma: *Como traçar uma recta tangente a uma curva num dado ponto?* Informou que a solução para esse problema consiste em aproximar uma recta secante a essa tangente desejada. Desenhou no quadro uma figura de análise, similar a Figura 1, e, proferiu considerações conforme transcrevemos a sua fala a seguir:

Figura 1: O problema da tangente a uma curva de f num dado ponto.



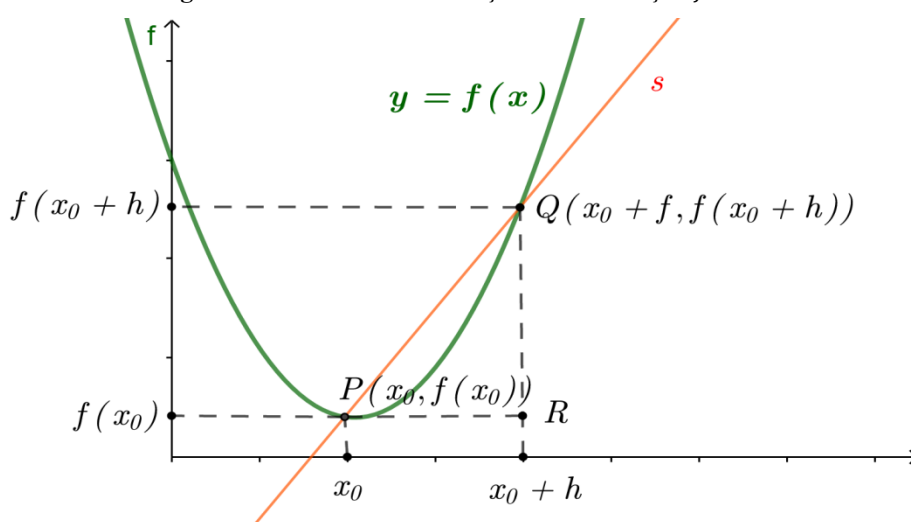
Fonte: Figura gerada com o ambiente de *GeoGebra*.

“Consideremos uma função f cujo gráfico é a curva preta, e queremos traçar uma recta tangente a essa curva no ponto P . P é um ponto fixo de coordenadas $(x_0, f(x_0))$. Pense em uma recta secante sobre a curva da função f . Para obtermos essa recta, precisamos de mais um ponto, o ponto Q' , com coordenadas $(x_0 + h, f(x_0 + h))$. Agora, imagine a abscissa $x_0 + h$ tomar valores que se aproximam ao valor de x_0 , o que acontece com a recta secante PQ ? Obviamente, o ponto Q ($= Q', Q'', Q'''$), em linha laranja, vai se aproximando ao ponto P ; consequentemente, a recta secante PQ vai se aproximando à recta tangente em azul. De concreto, “podemos concluir que” a recta tangente à curva f no ponto P é a posição limite da recta secante PQ , quando $\Delta x \rightarrow 0$, onde $\Delta x = x_0 + h - x_0$ é a variação de x . [*Prf*]”.

Para formalizar o conceito da derivada, o professor chama a atenção dos alunos para análise da Figura 2, que introduz o conceito da taxa média de variação. Transcrevemos a seguir a sua fala:

“Veremos em breve como o problema da tangente pode ajudar-nos a chegar à definição da derivada. Mas, antes precisamos falar sobre a taxa média de variação de uma função. Reparem na Figura 2. Temos aqui uma função $f(x)$ e queremos calcular a taxa média de variação dessa função no intervalo de x_0 até x . Como eu calculo essa taxa média de variação? Precisamos dividir a variação nos valores de $f(x)$ pela variação nos valores de x . Esta variação corresponde ao denominado coeficiente angular da recta secante PQ , que é igualmente a tangente do ângulo α , formado pelos segmentos $\overline{PQ}$ e $\overline{PR}$, dada por $m_s = \tan(\alpha) = \frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$. [Prf]”

Figura 2: Taxa média de variação de uma função f .



Fonte: Figura gerada com o ambiente de GeoGebra.

“Retomemos agora o problema da tangente, Figura 1. Como os Q 's ($= Q', Q'', Q'''$) se aproximam ao ponto P , os valores de $x_0 + h$ também se aproximam a x_0 . Assim temos o seguinte: quando as rectas (t e PQ) sobrepõem-se, ficamos com um declive da recta secante rigorosamente igual ao declive da recta tangente, o que permite concluirmos que quando o $h \rightarrow 0$ ($h = x - x_0$), a fração $\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ tende para o declive da recta tangente. Dito de outra forma, o limite quando $h \rightarrow 0$ é igual ao declive da recta tangente ao gráfico da função no ponto P , dado por

$$m_s = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h} \quad (1)$$

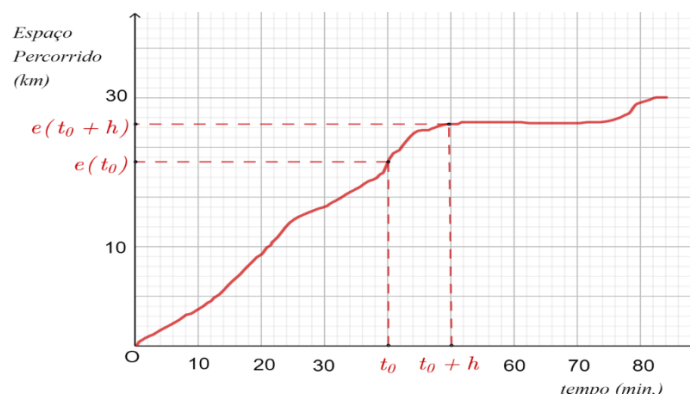
Esse limite é também chamado de taxa de variação instantânea. [Prf]”

3.2. Enfoque CEPsSol: aspectos observados da aula

Inicialmente, o professor consolidou os conceitos da Física relacionados com a velocidade média e velocidade instantânea. De seguida, apresentou um problema que descreve o espaço e , em função do tempo t , percorrido pelo ciclista em relação ao ponto de partida (cidade A para cidade B), e o formulou como se segue (transcrição da fala do professor e dos alunos):

“Consideremos o seguinte problema: um ciclista desloca-se à velocidade constante de 30km/h em terreno plano, a menor velocidade nas subidas e a maior velocidade nas descidas. Estamos perante um problema da Física. Recorrendo ao gráfico da Figura 3, como determinar a velocidade média a que se deslocou o ciclista nos intervalos de tempo, por exemplo, $[0,40]$, $[40,50]$ e $[50,80]$? [Prf]”

Figura 3: Espaço percorrido pelo ciclista, em relação ao ponto de partida.



Fonte: Figura gerada com o ambiente GeoGebra.

Através de perguntas de impulso, os alunos eram estimulados para interpretação consciente do texto do problema. A seguir, transcrevemos a fala dos alunos e do professor.

“A cada instante t está associado um espaço $e(t)$ percorrido pelo ciclista na sua deslocação de A para B ” [Aln].

“No instante t_0 , por exemplo, o ciclista já percorreu o espaço $e(t_0)$ e no instante $t_0 + h$, o espaço percorrido será $e(t_0 + h)$. Define-se assim uma função $e: t \rightarrow e(t)$. [Prf]”

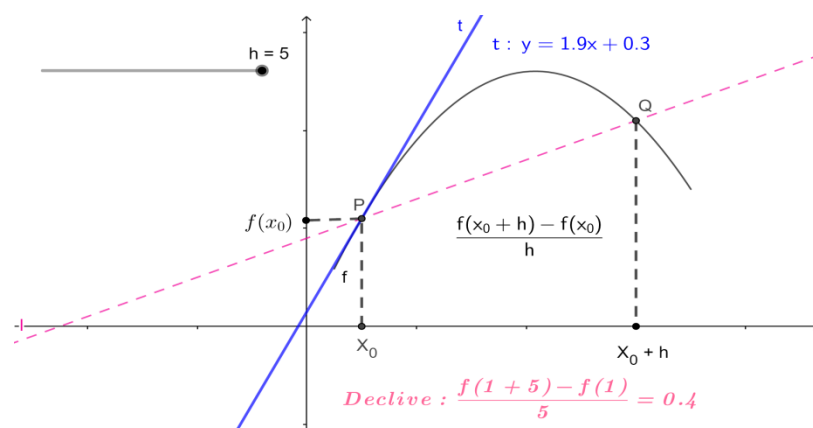
“Para determinarmos a velocidade média do ciclista, basta observarmos a distância percorrida e o intervalo de tempo gasto no percurso, e determinar o seu quociente. Assim, a velocidade média entre os instantes t_0 e $t_0 + h$ é dada pelo quociente, [Prf]”

$$\frac{e(t_0 + h) - e(t_0)}{(t_0 + h) - t_0} = \frac{e(t_0 + h) - e(t_0)}{h} \quad (2)$$

“Consideremos a Figura 4 (figura projectada com GeoGebra). Observamos a recta tangente t ao gráfico da função f representada a azul e uma recta secante PQ . Para fazer o declive da recta secante basta atender às coordenadas do ponto Q e do ponto P . Uma vez que o ponto P tem de coordenadas $(x_0, f(x_0))$ e o ponto Q tem de coordenadas $(x_0 + h, f(x_0 + h))$, precisamos somente subtrair a ordenada do ponto Q à ordenada do ponto P e dividir pela abscissa do ponto Q menos a abscissa do ponto P para obtermos $\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$. [Prf]”

“Como se pode notar, a fracção $\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ é a velocidade média do ponto de vista da Física. [Prf]”

Figura 4: Interpretação geométrica do conceito da derivada da função f , usando GeoGebra.

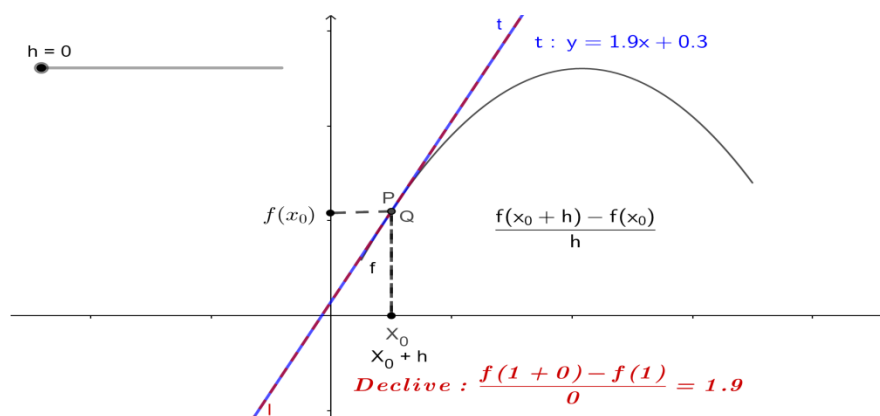


Fonte: Figura gerada com o ambiente de GeoGebra.

“O que acontece com o ponto Q e ao declive da secante se considerarmos que a abscissa $x_0 + h$ toma valores que se aproximam do valor da abscissa x_0 ? Observemos o gráfico (com o selector, o professor executa as simulações programadas com GeoGebra). [Prf]”

“O ponto Q se aproxima do ponto P , consequentemente, o declive da secante PQ se aproxima do declive da tangente, Figura 5. [Aln]”

Figura 5: Avaliação do comportamento do declive da recta secante face ao declive da tangente à curva da função f .



Fonte: Figura gerada com o ambiente de GeoGebra.

Quando as rectas (t e PQ) sobrepõem-se, ficamos com um declive da recta secante rigorosamente igual ao declive da recta tangente. Fica demonstrado graficamente que quando o $h \rightarrow 0$, a fração $\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ tende para o declive da recta tangente. [Prf e Aln]”

“Dito de outra forma, o declive m da tângente t ao gráfico de f no ponto P é o limite do declive da secante quando $h \rightarrow 0$, e escreve-se [Prf]”

$$m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h} \quad (3)$$

*“A esse limite, quando existe, chama-se **derivada da função f no ponto x_0** . [Prf]”*

*“A expressão (3) nos remete para o nosso problema inicial, o da velocidade média do ciclista. Portanto, se existir o limite da velocidade média, quando $h \rightarrow 0$, então teremos calculada a denominada **velocidade instantânea do ciclista** no instante t_0 , dada por [Prf]”*

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{e(t_0 + h) - e(t_0)}{h} \quad (4)$$

Como se pode apreciar na subsecção III.1, o quadro foi o único instrumento didáctico utilizado pelo professor, e as suas falas transcritas mostram o esforço empreendendo para estimular a imaginação dos alunos na observação e análise das partes que formam o conceito e a sua extensão. Apesar desse esforço, os alunos apresentaram dificuldades para interpretar frases como: “a abcissa $x_0 + h$ toma valores que se aproximam ao valor de x_0 ”, “a recta secante PQ vai se aproximando à recta tangente”, “a recta tangente é a posição limite da recta secante”, por estarem carregadas de abstrações. Com o uso do enfoque *CEPSol*, o esforço e as dificuldades descritas acima foram facilmente superadas, para além do recurso tempo devidamente optimizado. Ficou demonstrado que o enfoque *CEPSol* é uma metodologia facilitadora do ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos abstractos, fundamentalmente, uma vez que: (i) permite desenvolver habilidades espaciais e de percepção, (ii) melhora os níveis do pensamento intuitivo e a verificação de novas idéias, (iii) permite criar uma atmosfera em que o professor incentiva os alunos a pensar de forma criativa e promover uma abordagem orientada a problemas para o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, (iv) fornece um ambiente de aprendizagem interativa, onde os alunos se tornam activos e arquitetos da sua própria aprendizagem.

Entretanto, do ponto de vista prático, para a aplicação do enfoque *CEPSol*, recomenda-se: (i) que o professor tenha prontamente programadas todas as actividades

que envolvem o uso de *GeoGebra* a partir de casa; (ii) as actividades programadas devem promover o ambiente investigativo na sala de aula, envolvendo os processos de visualização, interpretação, discussão e argumentação, experimentação e demonstração.

3.3. Avaliação do Nível de Satisfação do Enfoque

O nível de satisfação foi medido numa escala de 1 (nada satisfeita) a 10 (muito satisfeito). O questionário foi o instrumento utilizado e aplicado a uma amostra de 56 alunos seleccionados aleatoriamente. A variável *satisfação* foi tratada como quantitativa no intuito de verificarmos se a sua média é superior a 7. Aplicamos o teste *t* para uma amostra. Para um nível de significância, $\alpha = 0.05$, estabeleceu-se as seguintes hipóteses do teste:

H_0 : a média da satisfação com a implementação do CEPSol é igual ou inferior a 7.

H_1 : a média da satisfação com a implementação do CEPSol é maior que 7.

Conforme o Quadro 1, como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,000}{2} < 0,001 \leq \alpha = 0,05$ e $t = 5,082 > 0$, então rejeita-se a hipótese nula, ou seja, aceita-se a hipótese alternativa. Portanto, existem evidências estatísticas para se afirmar que a média da satisfação é superior a 7 ($t_{(55)} = 5,082; p - value < 0,001$), o que revela uma elevada satisfação dos alunos com o enfoque CEPSol, já que a média (de satisfação) é significativamente superior a 7, estimando-se, com 95% de confiança, que esteja compreendida entre 7,49 e 8,13 pontos.

Quadro 1 – Teste *t* para avaliação do grau de satisfação.

Teste de uma amostra						
	Valor de Teste = 7					
	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
					Inferior	Superior
Satisfação com o enfoque CEPSol	5,082	55	,000	,80714	,4888	1,1254

Fonte: Quadro gerado com o ambiente SPSS.

CONCLUSÃO

Apresentamos um novo projecto metodológico baseado no enfoque *CEPSol*, que combina duas abordagens: a perspectiva de resolução de problemas e o uso de ambientes tecnológicos para o Ensino e Aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Os resultados indicam-nos que o enfoque *CEPSol* é uma metodologia promissora para o enriquecimento do quadro de metodologias (clássicas) predominantes na escola angolana, uma vez que permite que os alunos vejam e explorem as relações e os conceitos matemáticos que são difíceis de “visualizar” usando somente o quadro ou papel e caneta como recursos didácticos. Promove, igualmente, um ambiente de aprendizagem cooperativa para a exploração activa de objectos matemáticos através da resolução de um problema, o que permite ao professor criar o espírito de curiosidade em seus alunos, a inclinação para o trabalho mental independente e mostrar-lhes a conexão do conhecimento matemático com a realidade objectiva e os caminhos para novas descobertas. Com esse enfoque, os alunos são uma parte activa e têm um papel mais activo em todo processo desenvolvido na sala de aulas e fora dela.

À luz do imperativo actual de se mudar o quadro do Sistema Educativo angolano, movido para a Qualidade, exige dos professores de Matemática, fundamentalmente, a mudança de atitudes e de paradigmas, e uma dessas mudanças tem a ver com a aposta no uso das tecnologias para o ensino da matemática, combinado com a perspectiva de resolução de problemas. Portanto, o enfoque *CEPSol* se encaixa perfeitamente na busca de resposta para tal imperativo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Direcção da Escola de Magistério “Suka-Hata” de Cabinda pela disponibilidade das turmas e ao professor Osvaldo Chimbuiti pelas suas valiosas contribuições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antohe, V. (2010). *New methods of teaching and learning mathematics involved by GeoGebra*. First Eurasia Meeting of GeoGebra (EMG) May 11-13 Proceedings/ed. by Sevinç Gülseçen, Zerrin Ayvaz Reis, Tolga Kabaca.
- Dariusz M. (2014). Application of Geogebra for Teaching Mathematics. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 8(24), 51 – 54. doi: 10.12913/22998624/567.
- Dikovic, L. (2009). Implementing dynamic mathematics resources with geogebra at the college level. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 1(3), 191 – 201. doi:10.3991/ijet.v4i3.784
- Follador, D. (2007). *Tópicos Especiais no Ensino de Matemática: Tecnologias e Tratamento da Informação*. Curitiba: Ibpx. Brasil.
- Güyer, T. (2008). Computer algebra systems as the mathematics teaching tool. *World Applied Sciences Journal*, 3(1), 132-139.
- Hohenwarter M., & Preiner J. (2007). Dynamic mathematics with GeoGebra. *The Journal of Online Mathematics and Its Applications*, 7. article ID 1448
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: the case of geogebra. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3). 126-131
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: towards an international geogebra institute. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(4), 83-87.
- Klllogjeri, P. (2015). *GeoGebra in Teaching and Learning Mathematics in Albanian Secondary Schools*. (PhD Thesis). Institute of Mathematics, University of Miskolc.
- Kurnik, Z. (2008). Teaching Methodology of Mathematics: The Scientific Approach to Teaching Math. *Metodika*, 17, 421 – 432.
- Machado, N. J. (2001). *Matemática e realidade*. (5ª ed.). São paulo: Cortez.
- Majerek, D. (2014). Application of Geogebra for Teaching Mathematics. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 8(24), 51 – 54. doi: 10.12913/22998624/567

MATHDebate Project. Analysis of math teaching methodology: collection of related good practices in Europe and beyond. (2017). *Stip: University "Goce Delcev"*. ISBN 978-608-244-445-1. Disponível em:

<http://eprints.ugd.edu.mk/18570/1/Analysis%20of%20math%20teaching%20methodology.pdf>

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.

Pedroso, S. et al. (2000). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Havana: Editorial Pueblo y Educación.

Polya, G. (1978). *A arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência.

Reisa, Z. A. (2010). Computer supported with geogebra. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1449 – 1455. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.348

Rolkouski, E. (2011). *Tecnologias no ensino de Matemática*. Curitiba: Ibpx.

Ross, J. A., & Bruce, C. D. (2009). Student achievement effects of technology-supported remediation of understanding of fractions. *International Journal Math Education Science and Technology*, 40 (6), 713 – 727. doi:10.1080/00207390902971999

Schroeder, T. L., & Lester Jr, F. K. (1989). Developing and Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: P. R. Trafton & A. P. Shulte (Ed.), *New Directions for Elementary School Mathematics* (pp. 31 – 42). Reston, VA: NCTM.

Tatar, E. (2012). The effect of dynamic mathematics software on achievement in mathematics: The case of trigonometry. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*. 4(1), 459 – 468.

Waxman, H., Connell M., & Gray J. (2002). A Quantitative Synthesis of Recent Research on the Effects of Teaching and Learning With Technology on Student Outcomes. *NCREL*, 3 – 29. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/275336825_A_Quantitative_Synthesis_of_Recent_Research_on_the_Effects_of_Teaching_and_Learning_with_Technology_on_Student_Outcomes

Zengin, Y., Furkan H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software Geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 183 – 187. doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.038

ANÁLISE DA QUALIDADE DE ENERGIA EM POSTOS DE CARREGAMENTO DE BICICLETAS ELÉTRICAS

Analysis of energy quality in electric bicycle charging stations

RODINO, Analcísio António⁸

Resumo

O presente artigo visa analisar o impacto que as bicicletas elétricas introduzidas na mobilidade nacional e, consequentemente, a necessidade de carregamento da bateria regularmente podem causar na qualidade de energia elétrica distribuída. O estudo foi conduzido por meio de método analítico, que inclui a análise dos ensaios de carregamento. Para tal, recorreu-se aos ensaios feitos num posto de carregamento rápido de veículo elétrico, de forma a obter uma análise do impacto desta tecnologia na rede de distribuição elétrica. Para os dados recolhidos (tensão, corrente, potências, conteúdo harmónico e equilíbrio de fases), foram apenas analisados os valores médios de cada grandeza, com exceção do conteúdo harmónico em cada ordem, para os quais foram analisados os valores máximos. O registo dos dados foi feito de forma contínua durante todo o intervalo de carregamento, com períodos de amostragem de 1 segundo.

Abstract

This article aims to analyze the impact that electric bicycles introduced on national mobility and, consequently, the need to charge the battery regularly can cause on the quality of distributed electric energy. The study was conducted using an analytical method, which includes the analysis of loading tests. For this, tests were carried out at an electric vehicle fast charging station, in order to obtain an analysis of the impact of this technology on the electrical distribution network. For the collected data (voltage, current, power, harmonic content and phase balance), only the average values of each quantity were analyzed, except for the harmonic content in each order, for which the maximum values were analyzed. The data were recorded continuously throughout the loading interval, with sampling periods of 1 second.

Palavras-chave: *Bicicleta elétrica; Posto de Carregamento; Qualidade de Energia.*

Key-words: *Electric Bicycle; Charging Station; Energy Quality.*

Data de submissão: Janeiro de 2020 | **Data de publicação:** Março de 2020.

⁸ ANALCÍSIO ANTÓNIO RODINO – Academia de Pescas e Ciências do Mar do Namibe (Coordenação de Engenharia Eletrotécnica e Eletrónica Industrial). ANGOLA. E-mail: analcisio@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, têm vindo a crescer os problemas de mobilidade urbana. E uma das possíveis soluções para estes problemas poderá ser a adoção da mobilidade elétrica com bicicletas. Esta alternativa de mobilidade nas cidades oferece uma opção de transporte rápido, barato e eficiente para viagens de curta distância, com menor emissão de carbono quando comparada com um veículo de combustão interna. Para obter esses benefícios, muitas cidades promovem o ciclismo usando diferentes políticas, particularmente através da implementação de projetos de partilha de bicicletas (Adhisuwignjo, Siradjuddin, Rifa'I, & Putri, 2017). O esquema de partilha de bicicletas como um sistema de transporte alternativo tem vindo a crescer rapidamente em todo o mundo. Cidades em diferentes partes do mundo investem em sistemas de partilha de bicicletas para melhorar a sua mobilidade e promover a redução da dependência do automóvel (Baptista et al., 2015). As bicicletas elétricas não são apenas adequadas para condução em grandes cidades, mas também particularmente útil para pessoas que vivem em áreas montanhosas ou ventosas, onde andar de bicicleta convencional gastaria mais energia física para superar a resistência do vento ou subidas (Hung, Sung, Kim, & Lim, 2017).

Angola, apesar de em termos energéticos ser um país caracterizado por uma elevada dependência da energia fóssil, atualmente aposta bastante na forte implementação de energias renováveis, promovendo a utilização de fontes de energia endógenas. Estas apostas em exploração de recursos endógenos justifica a introdução das tecnologias de bicicletas elétricas no quotidiano angolano.

Portanto, com a introdução das bicicletas elétricas na mobilidade nacional e, consequentemente, a sua necessidade do carregamento regular da sua bateria, é de esperar que estas possam estimular algum impacto nas redes elétricas. Por esta razão, surge assim a necessidade de analisar o possível impacto que este meio de transporte possa provocar na qualidade da energia elétrica na rede.

1. BICICLETA ELÉTRICA

De acordo com a legislação portuguesa presente no Decreto-Lei n.º 44/2005, de 23/02, as bicicletas elétricas são velocípedes equipados com motor elétrico auxiliar de potência máxima contínua de 0,25 kW, cuja alimentação é reduzida progressivamente com o aumento da velocidade e é interrompida se esta atingir uma velocidade de 25 km/h, ou se o condutor deixar de pedalar. O mesmo decreto alerta também que, o uso de capacete durante a condução deve ser devidamente ajustado e apertado. Finalmente, o decreto termina salientando que, é obrigatório que a bicicleta de propulsão elétrica arranque usando somente a força humana.

As bicicletas elétricas (BE ou E-bikes) são divididas em duas categorias principais; as e-bikes de tipo “acelerador” ou bicicletas motorizadas (PB) e as e-bikes “pedelec” ou bicicletas assistidas por energia (PAB). O primeiro tipo está equipado com um interruptor no volante que permite ao usuário ligar/desligar o motor e/ou variar a sua energia, enquanto na alternativa ‘pedelec’ o motor funciona apenas em resposta ao pedal do usuário. Em muitos países é exigido por lei que o usuário tenha que pedalar para que o motor funcione. Na Europa, as e-bikes são classificadas como bicicletas regulares somente quando estão equipadas com um motor elétrico que possui uma potência nominal máxima de 250 W e com uma velocidade máxima de 25 km/h (Thomas, Klonari, Vallee, & Ioakimidis, 2015).

1.1. Breve história da bicicleta elétrica

Por meio de um pequeno levantamento das patentes sobre bicicletas elétricas, é possível fazer uma breve história da bicicleta elétrica. Assim sendo:

- A primeira bicicleta elétrica patenteada remonta ao ano de 1895, nos Estados Unidos da América, por Ogden Bolton Jr (Bolton, 1895);
- Dois anos mais tarde, em 1897 Hosea W. Libbey idealizou uma bicicleta elétrica cujo motor era incorporado no eixo da pedaleira, batizando assim com a segunda patente (Libbey, 1897);
- A terceira patente foi alcançada em 1899 por John Schnepf que projetou uma bicicleta elétrica, onde o motor era colocado sob a roda traseira, friccionando-a (Schnepf, 1899).

Com o decorrer dos anos foram surgindo novas patentes para bicicletas elétricas, porém a maior evolução deu-se na década de 90, devido ao avanço tecnológico da eletrônica de potência na área dos controladores de motores e sensores, bem como das baterias (Araújo, 2012). A evolução das baterias garantiu uma maior capacidade de armazenamento de energia, maior fiabilidade, maior robustez e principalmente um menor custo na sua aquisição, permitindo a utilização destas em bicicletas elétricas (Kim, Rhyu, & Jung, 2010).

3. PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ENERGIA

Classicamente, o objetivo do sistema de energia elétrica é gerar energia elétrica e entregar essa energia para o equipamento do usuário final com uma tensão aceitável. Os valores associados aos parâmetros que caracterizam um sinal de tensão ou corrente numa instalação elétrica podem ser alterados em função de variados fatores (arranque de motores, equipamentos constituídos por eletrônica de potência, iluminação por lâmpadas de descargas, etc.), e nesses casos, diz-se que a qualidade de energia do sinal foi afetada. Desta forma, podem ser produzidos vários tipos de perturbações elétricas, podendo referir-se os quatro tipos de problemas mais significativos: harmónicas, assimetria ou desequilíbrio de tensão, queda de tensão e flutuação de tensão (Shawon, Barcentewicz, & Kowalski, 2016).

3.1. Harmónicas

As correntes harmónicas são geradas pelas cargas não-lineares ligadas à rede, ou seja, quando a relação da tensão de carga e da corrente é não linear, o circuito produzirá harmónicas (Gao, Zhao, Zhou, & Ma, 2017). A circulação da corrente harmónica gera tensões harmónicas através das impedâncias da rede, e consequentemente uma deformação da tensão de alimentação.

Os sinais harmónicos são classificados quanto à sua ordem, frequência e sequência, como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação das harmônicas.

Ordem	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	...
Frequência (Hz)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	...
Sequência	+	-	0	+	-	0	+	-	0	...

Fonte: Walcott (2017).

Da análise do Quadro 1 constata-se que existem harmônicas de ordens ímpar e par, onde as ímpares são de origem de corrente alternada e as pares de corrente contínua. As harmônicas de ordem ímpar são frequentes nas instalações elétricas em geral e as de ordem par existem nos casos de haver assimetrias do sinal devido à presença da componente contínua. É possível ainda observar que, as harmônicas têm uma sequência podendo esta ser positiva, negativa ou nula (zero). Os efeitos para cada sequência são:

Sequência positiva: Sobreaquecimentos;

Sequência negativa: Sobreaquecimentos e menor rendimento;

Sequência nula: Correntes harmônicas nas fases somam-se no condutor de neutro.

Existem três principais índices utilizados para mensurar as harmônicas de uma forma de onda, usados inclusive por órgãos reguladores e recomendações como critérios para se determinar os índices de qualidade de energia elétrica de determinado ponto da rede, bem como verificar se tais níveis são aceitáveis. Estes indicadores são: o DHT (Distorção Harmônica Total), DTD (Distorção Total da Demanda) e DHI (Distorção Harmônica Individual) (Costa, 2015; Cheng, 2014).

$$DHT_v [\%] = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{h_{\max}} V_h^2}}{V_1} \times 100$$

$$DTD_I [\%] = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{h_{\max}} I_h^2}}{I_1} \times 100$$

$$DHI_v [\%] = \frac{V_h}{V_1} \times 100$$

Onde h é a ordem do harmônico; V é a tensão elétrica; I é a corrente elétrica.

3.2. Desequilíbrio de tensão

Os desequilíbrios nos sistemas trifásicos podem ser na tensão e na corrente, sendo o mais significativo na tensão. O desequilíbrio de tensão ocorre quando existem diferenças significativas entre os valores eficazes das tensões presentes na instalação.

Segundo a literatura, a definição de desequilíbrio de tensão é apresentada como a razão entre o componente de tensão de sequência negativa pelo componente de tensão de sequência positiva (Shawon, Barczentewicz, & Kowalski, 2016). O percentual de fator de desequilíbrio de tensão (% VUF), é dado por:

$$VUF [\%] = \frac{V^-}{V^+} \times 100$$

Para um conjunto de tensões não balanceadas, V_a , V_b e V_c as tensões de sequência positiva e de sequência negativa (V^+ e V^-) são dadas por:

$$V^+ = \frac{V_a + aV_b + a^2V_c}{3}$$

$$V^- = \frac{V_a + a^2V_b + aV_c}{3}$$

onde $a = -0,5 + j0,866$ e $a^2 = -0,5 - j0,866$.

O desequilíbrio das tensões de fase influencia no desequilíbrio das correntes. Por exemplo, um desequilíbrio de 1% das tensões provoca um desequilíbrio das correntes de plena carga na faixa de 7,5 a 8,5 % e de 12,5 a 15 % em vazio (Henrique, Rezende, & Samesima, 2013). Portanto, a tensão da rede deve ser regularmente monitorizada e um desequilíbrio maior que 1% deve ser corrigido.

3.3. Queda de tensão

De acordo com a norma NP EN 50160, uma queda de tensão é definida como uma redução súbita do nível de tensão para um valor entre 90 % e 10 % do valor nominal, seguido de recuperação de tensão após um curto período de tempo. Normalmente, a duração da queda de tensão é de 10 ms a 1 minuto (Eslami, & Golshan, 2018).

Segundo os autores Nemes, Munteanu, Astanei, Larion e Adochitei (2017), uma queda de tensão é caracterizada pela sua profundidade e pela sua duração. E os autores Kapoor, Gupta, Son, Jha e Kumar (2018) acrescentam que, com base na duração, a queda de tensão pode ser separada em três classes largas. Essas classes são instantâneas, momentâneas e temporárias.

As quedas de tensão geralmente são causadas por falhas (por exemplo, curtos-circuitos) ou grandes mudanças de carga na rede. As quedas de tensão não estão localizadas apenas no local da falha, elas propagam-se através da rede, afetando os barramentos mais ou menos próximos da localização da falha. Dependendo do tipo de falha, os valores de tensão podem afetar uma, duas ou todas as três fases da rede (Nemes, Munteanu, Astanei, Larion, & Adochitei, 2017).

Portanto, a norma NP EN 50160 que descreve as características principais, no ponto de entrega ao cliente, da tensão de alimentação duma rede de distribuição pública em BT ou MT, em condições de exploração normais, exige que a profundidade máxima de tensão, em baixa tensão, seja de -15% da tensão nominal (U_n) e para alimentação em média tensão, -10% da U_n .

3.4. Flutuação de tensão

A flutuação da tensão é uma série de mudanças relativamente rápidas (aleatórias) ou contínuas no valor de uma tensão (Ruihua *et al.*, 2018). Se as variações são largas o suficiente numa certa faixa de frequência crítica, pode afetar o desempenho do equipamento.

Segundo Alshareef e Morsi (2017), a flutuação de tensão causa um fenómeno de cintilação, também conhecida na terminologia internacional (IEC) como flicker, que é percebido pelo ser humano como variação das intensidades do fluxo luminoso produzido pela lâmpada. Segundo a literatura, o nível de perturbação e sensação visual desagradável dependem do tipo de lâmpada e características (amplitude, frequência e duração) do flicker. A cintilação de tensão pode ser caracterizada com variações cíclicas na amplitude da tensão de $\pm 10\%$ do valor nominal (Kapoor, Gupta, Son, Jha, & Kumar, 2018).

4. ESTUDO EXPERIMENTAL

Para o caso em estudo, uma vez que não se teve disponíveis as e-bikes para analisar o impacto no ponto de ligação à rede do posto de carregamento, utilizou-se os ensaios feitos pelas duas entidades: UBI e a ENFORCE. Estas mesmas entidades, realizaram ensaios ao comportamento do posto de carregamento rápido de um veículo elétrico, por meio de carregamentos parciais e um carregamento completo no referido posto, de forma a obter uma primeira análise do impacto desta tecnologia na rede de distribuição elétrica.

O objetivo dos ensaios é verificar o impacto no ponto de ligação à rede do posto de carregamento de veículos elétricos (incluindo bicicletas elétricas), através da análise de grandezas elétricas, como a variação de tensão, corrente, potência ativa e potência reativa, conteúdo harmónico e equilíbrio de fases.

4.1. Metodologias de ensaio

O procedimento de realização dos ensaios foi efetuado como indicam os pontos abaixo.

- Carregamento completo da bateria do Renault ZOE através do carregamento rápido:
 - De 63 % a 100 %.
- Carregamentos parciais da bateria do Renault ZOE através do carregamento rápido:
 - De 11 % a 72 % - o carregamento do veículo foi interrompido aos 72 % da capacidade de carga da sua bateria.
 - De 67 % a 98 % - o carregamento do veículo foi interrompido aos 98 % da capacidade de carga da sua bateria.

O primeiro carregamento do veículo teve início com a bateria a 67% do estado de carga (EC) máximo e terminou, por ação do utilizador quando o EC atingiu os 98 %. O segundo teve início a 11 % do EC e terminou, por ação do veículo quando a sua bateria atingiu os 72 %. No terceiro, e último ensaio, o carregamento da bateria do veículo foi iniciado a 63 % e terminou, por ação do veículo, quando este atingiu a totalidade da capacidade de carga da bateria (100 %), sendo este o carregamento completo.

Durante o decorrer dos ensaios foi monitorizado o perfil de carregamento do próprio veículo. A monitorização, teve como principal função descrever o comportamento do estado de carga em função do tempo. O equipamento Fluke, corretamente colocado no circuito de alimentação da estação, foi ligado instantes antes da inicialização do carregamento e desligado momentos depois. Para a recolha dos dados, foi seleccionada uma amostragem ao segundo. Foram obtidas as seguintes grandezas: potência ativa e reativa, tensão, corrente, os valores de $\cos(\phi)$ e conteúdos harmónicos. O posto é alimentado da rede elétrica por três fases a 230 V, fase-neutro.

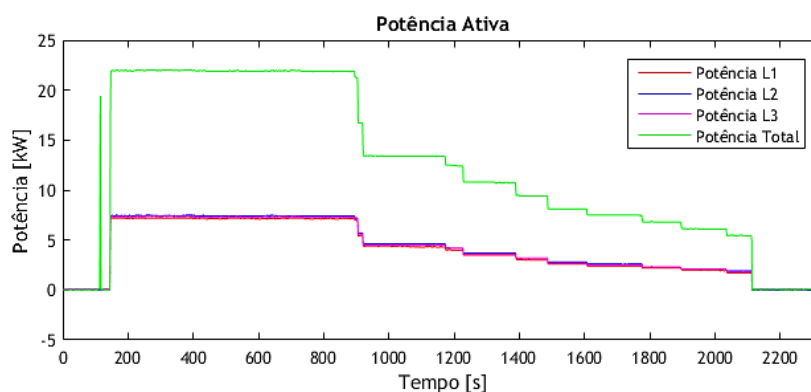
5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1. Carregamento 1

O ensaio teve uma duração de 38 minutos e 49 segundos, durante o qual foram carregados 32 pontos percentuais da bateria do veículo em 34 minutos, com temperatura ambiente exterior de 29 °C. Durante o intervalo de carregamento foram consumidos 7.04 kWh.

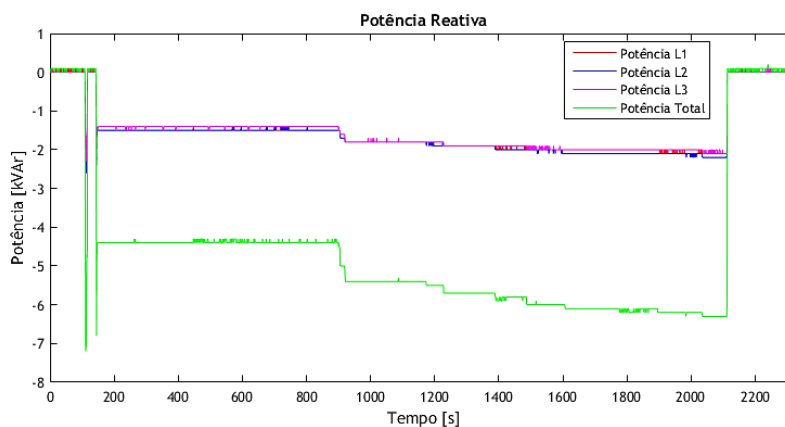
Diagrama de carga

Na Figura 4 apresenta-se a evolução da potência ativa fornecida pelo Matlab. Nela podem ser observadas as potências nas três fases do sistema e a potência total, que resulta da soma das anteriores. O carregamento inicia-se com uma potência total perto da potência máxima, no entanto, o veículo interrompe o carregamento, liga as ventoinhas, e cerca de meio minuto depois, volta a permitir o carregamento, daí o primeiro pico visível no gráfico. Estes episódios podem ocorrer com outros veículos, e devido a esse facto, a estação deve permitir o ressurgimento do carregamento da bateria. Quando o carregamento se estabeleceu, a potência total chegou à potência máxima da capacidade do veículo, 22 kW.

Figura 4 – Caso 1: Potência Ativa nas Fases e Potência Ativa Total.

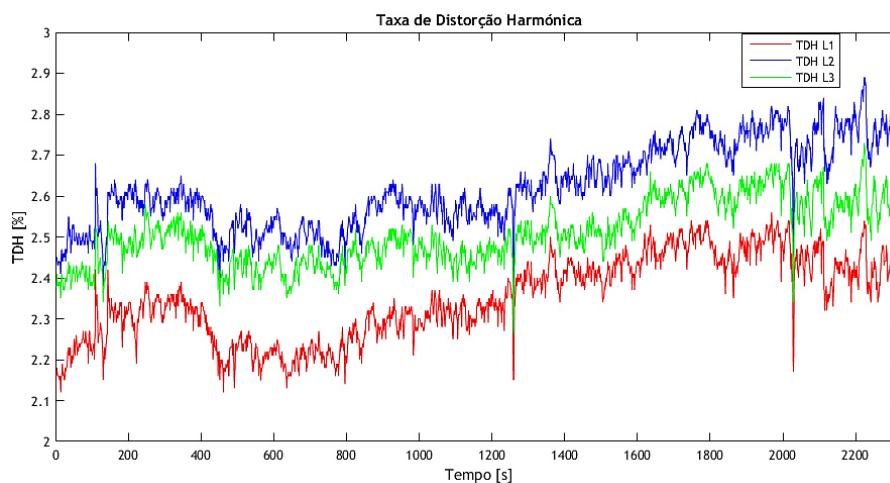
Fonte: Elaborado do Matlab.

Na Figura 5 apresenta-se o comportamento da potência reativa.

Figura 5 – Caso 1: Potência Reativa nas Fases e Potência Reativa Total.

Fonte: Elaborado do Matlab.

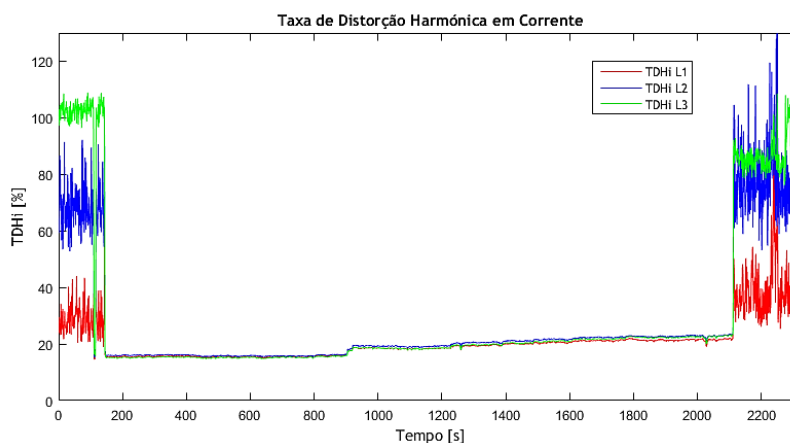
Na Figura 6 apresenta-se a evolução da Taxa de Distorção Harmônica (TDH) na tensão ao longo do período de carregamento.

Figura 6 – Caso 1: Taxa de Distorção Harmônica em Tensão.

Fonte: Elaborado do Matlab.

Na Figura 7 apresenta-se a evolução da Taxa de Distorção Harmónica na corrente (TDHi) ao longo do período de carregamento.

Figura 7 – Caso 1: Taxa de Distorção Harmónica em Corrente.

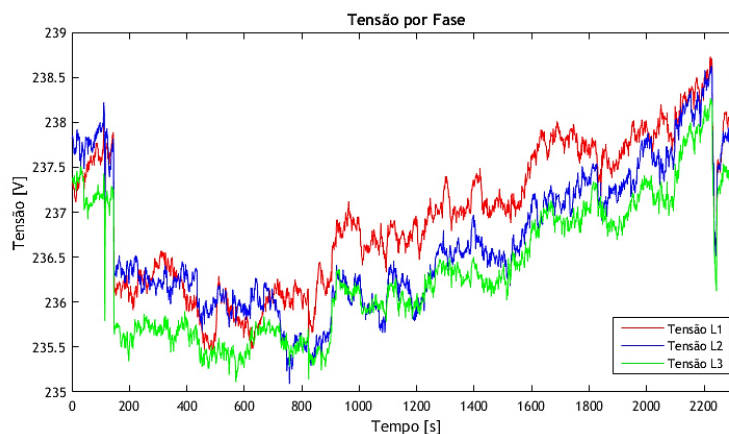


Fonte: Elaborado do Matlab.

Evolução da tensão

A Figura 8 apresenta o comportamento do valor eficaz da tensão do posto de carregamento rápido, em cada uma das fases. Com o início do carregamento verifica-se uma diminuição do seu valor, que vai atenuando à medida que a potência fornecida ao veículo vai diminuindo. Segundo a norma NP EN 50160, o valor médio da tensão num período de 10 minutos deve estar compreendido numa gama de valores entre 195.5 e 253 V, relativos à Tensão Nominal (U_n), ou seja, entre $U_n - 15\%$ e $U_n + 10\%$.

Figura 8 - Caso 1: Tensão nas Fases.

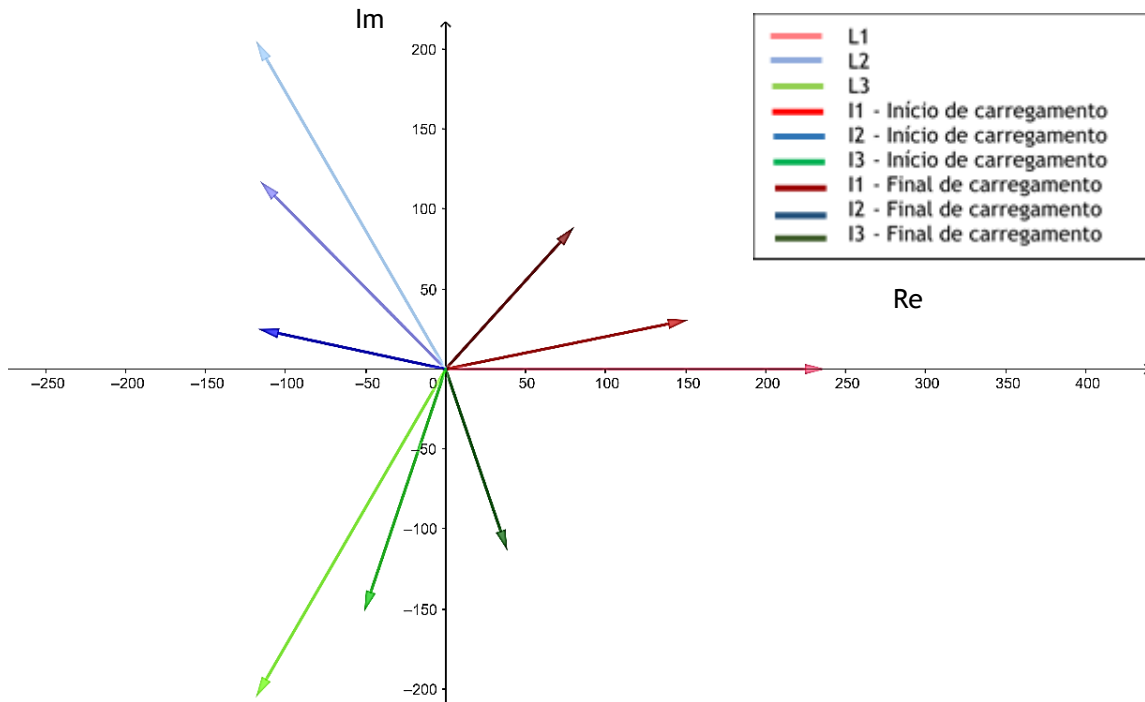


Fonte: Elaborado do Matlab.

Equilíbrio do sistema

A Figura 9 ilustra o diagrama das tensões de fase com as respectivas correntes desfasadas de um ângulo ϕ para cada uma delas.

Figura 9 - Caso 1: Diagrama Vetorial.



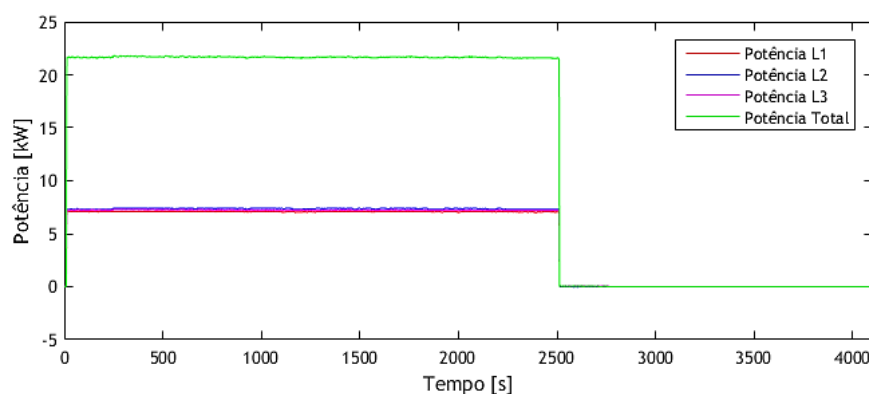
Fonte: Elaborado pelo Geogebra.

5.2. Carregamento 2

O carregamento 2 teve uma duração aproximada de 43 minutos, durante o qual foram carregados 62 pontos percentuais da bateria, com temperatura ambiente exterior de 22 °C. Durante o intervalo de carregamento foram consumidos cerca de 13.6 kWh.

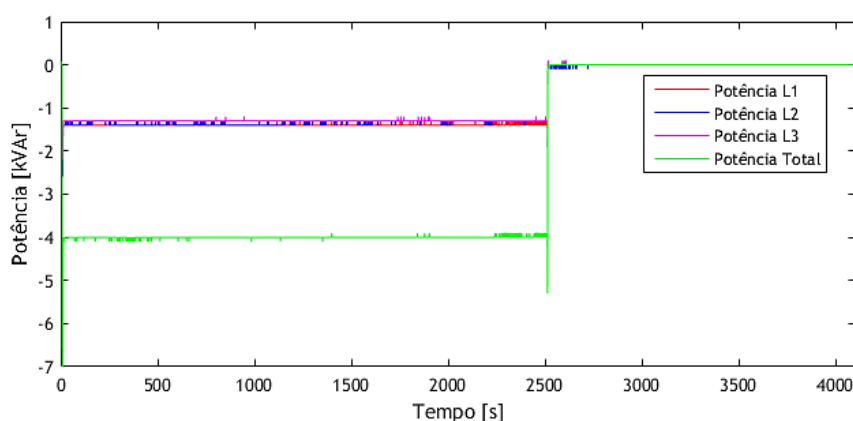
Diagrama de carga

Na Figura 10 é apresentada a evolução da potência ativa fornecida pelo Matlab. Nela podem ser observadas as potências nas três fases do sistema e a potência total, que resulta da soma das potências em cada fase. O carregamento inicia-se com uma potência total junto da potência máxima, 22 kW.

Figura 10 - Caso 2: Potência Ativa nas Fases e Potência Ativa Total.

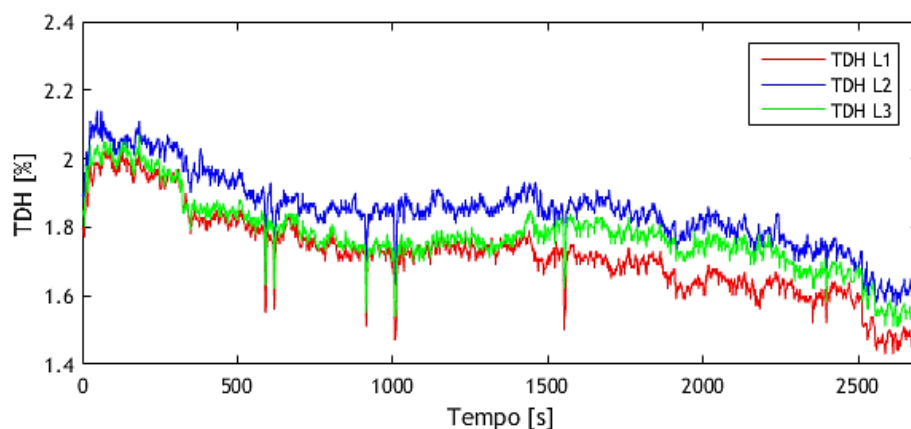
Fonte: Elaborado pelo Matlab.

A Erro! A origem da referência não foi encontrada. apresenta o comportamento da potência reativa. Durante todo o carregamento, verifica-se que o valor da potência reativa permanece, aproximadamente, constante.

Figura 11 - Caso 2: Potência Reativa nas Fases e Potência Reativa Total.

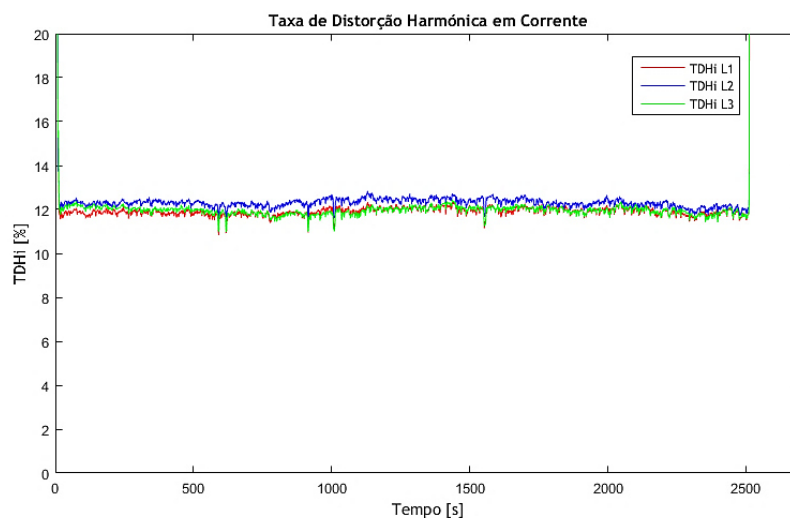
Fonte: Elaborado pelo Matlab.

Na Figura 12 apresenta-se a evolução da Taxa de Distorção Harmónica (TDH) ao longo do período de carregamento. Considerando o limite imposto para a distorção harmónica total, sendo de 8 % para níveis de tensão inferior a 1 kV, baseado na norma NP EN 50160 e a norma IEEE STD 519-2014, verifica-se que, para a situação analisada, a distorção harmónica é substancialmente inferior ao limite, apresentando um valor máximo inferior a 2.2 %.

Figura 12 - Caso 2: Taxa de Distorção Harmónica em Tensão.

Fonte: Elaborado pelo Matlab.

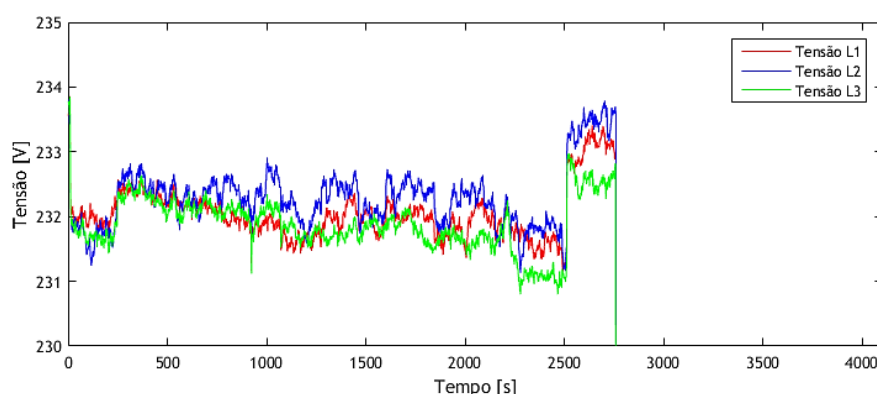
Na Figura 13 apresenta-se a evolução da Taxa de Distorção Harmónica na corrente (TDHi) ao longo do período de carregamento.

Figura 13 – Caso 2: Taxa de Distorção Harmónica em Corrente.

Fonte: Elaborado pelo Matlab.

Equilíbrio de tensão

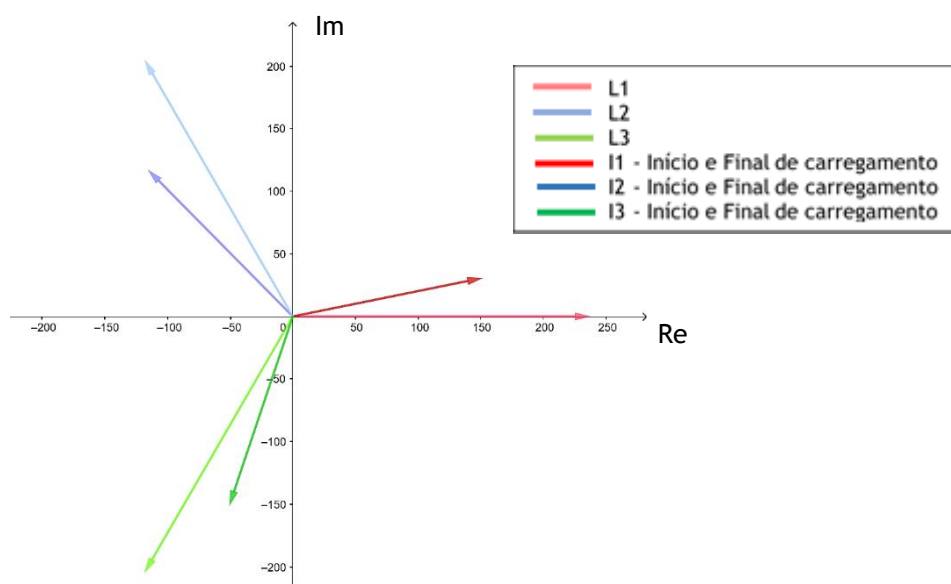
A Figura 14 apresenta a evolução do valor eficaz da tensão do posto de carregamento rápido, em cada uma das fases. É possível observar a interrupção do carregamento, quando este atinge os 72 % de carga, fazendo o valor da tensão em cada fase ir a zero. Segundo a norma NP EN 50160, o valor médio da tensão num período de 10 minutos, deve estar compreendido numa gama de valores entre 195.5 e 253 V.

Figura 14 - Caso 2: Tensão nas Fases.

Fonte: Elaborado pelo Matlab.

Equilíbrio do sistema

A Figura 15 representa o diagrama das tensões de fase com as respectivas correntes desfasadas de um ângulo ϕ para cada fase. Na figura, as cores mais claras representam as tensões, as tonalidades intermédias representam o desfasamento das correntes em relação à tensão, nas respectivas fases, no início e fim do carregamento. O valor das correntes do início e do final foi multiplicado por um fator igual a 5, por questões de escala de visualização.

Figura 15 - Caso 2: Diagrama Vetorial.

Fonte: Elaborado pelo Geogebra.

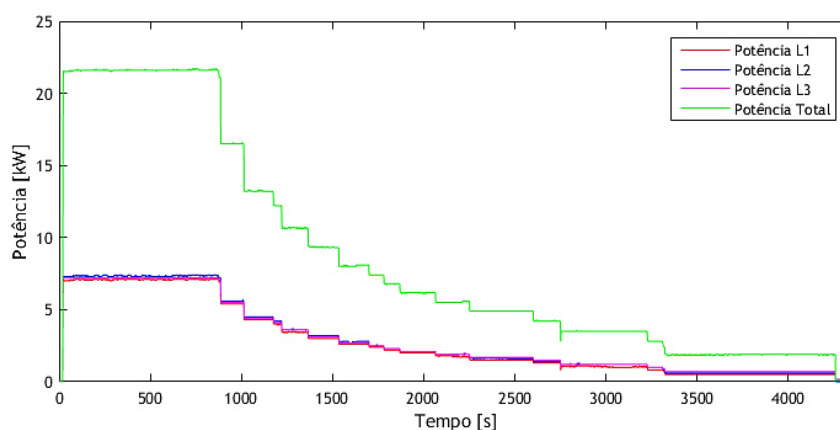
5.3. Carregamento 3

O ensaio para este último caso teve a duração de 72 minutos e 50 segundos, durante o qual foram carregados 71 pontos percentuais da bateria em 71 minutos, com temperatura ambiente exterior de 25 °C. Durante o carregamento foram consumidos cerca de 15.6 kWh.

Diagrama de carga

Na Figura 16 é apresentada a evolução da potência ativa fornecida pelo posto. Nela podem ser observadas as potências nas três fases do sistema e a potência total, que resulta da soma das anteriores.

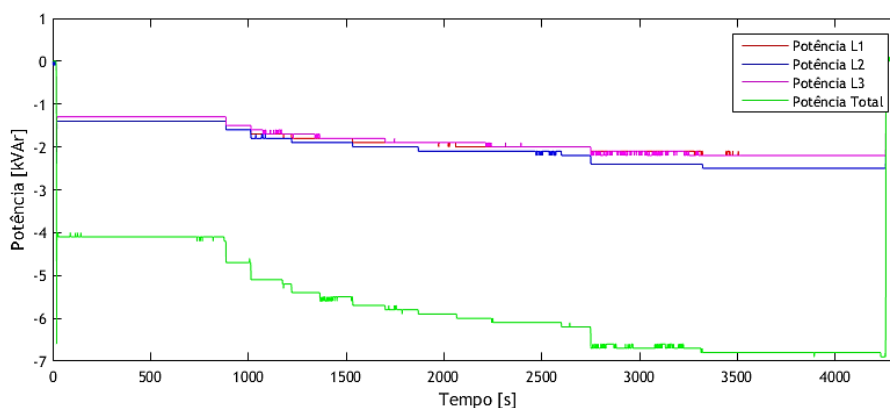
Figura 16 - Caso 3: Potência Ativa nas Fases e Potência Ativa Total.



Fonte: Elaborado pelo Matlab.

A Figura 17 apresenta o comportamento da potência reativa, o qual se assemelha ao comportamento desta grandeza no Carregamento 1, embora sem oscilações tão significativas dos valores iniciais.

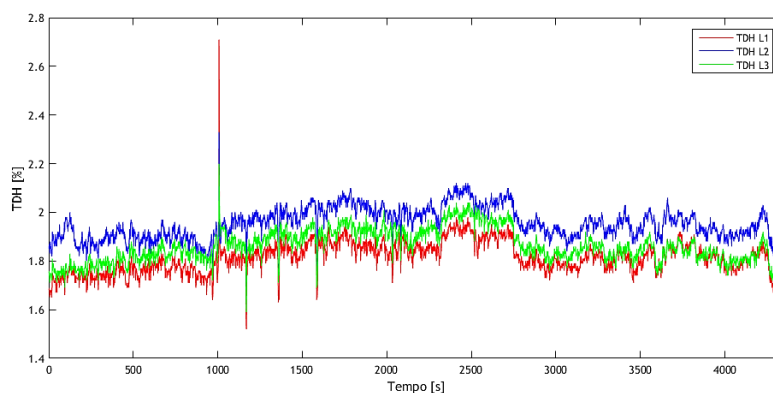
Figura 17 - Caso 3: Potência Reativa nas Fases e Potência Reativa Total.



Fonte: Elaborado pelo Matlab.

Na Figura 18 apresenta-se a evolução da TDH ao longo do período de carregamento.

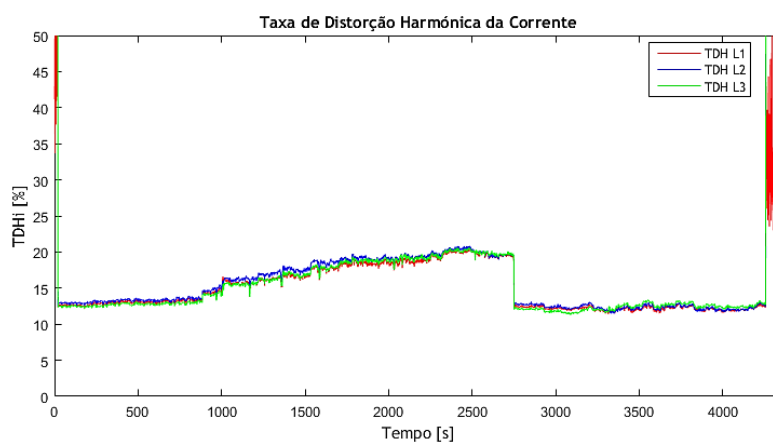
Figura 18 - Caso 3: Taxa de Distorção Harmónica de Tensão.



Fonte: Elaborado pelo Matlab.

Na Figura 19 apresenta-se a evolução da Taxa de Distorção Harmónica na corrente (TDHi) ao longo do período de carregamento.

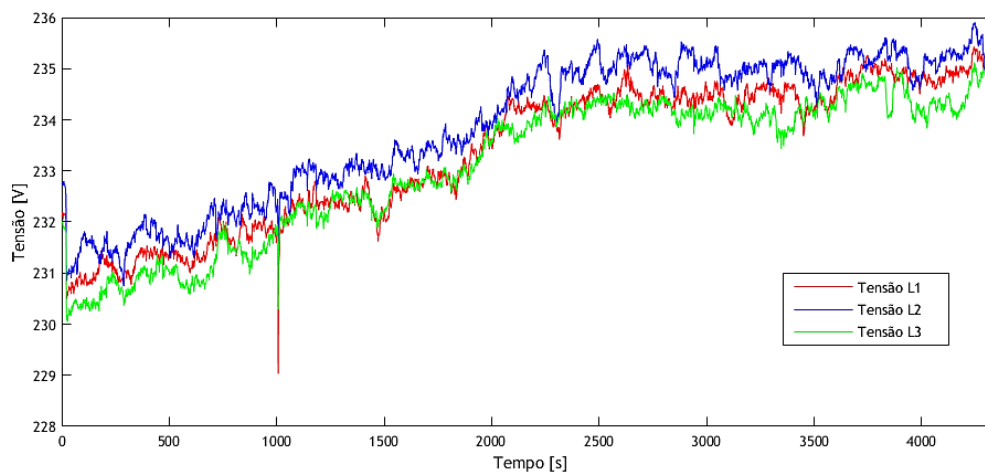
Figura 19 - Caso 3: Taxa de Distorção Harmónica de Corrente.



Fonte: Elaborado pelo Matlab.

Evolução da tensão

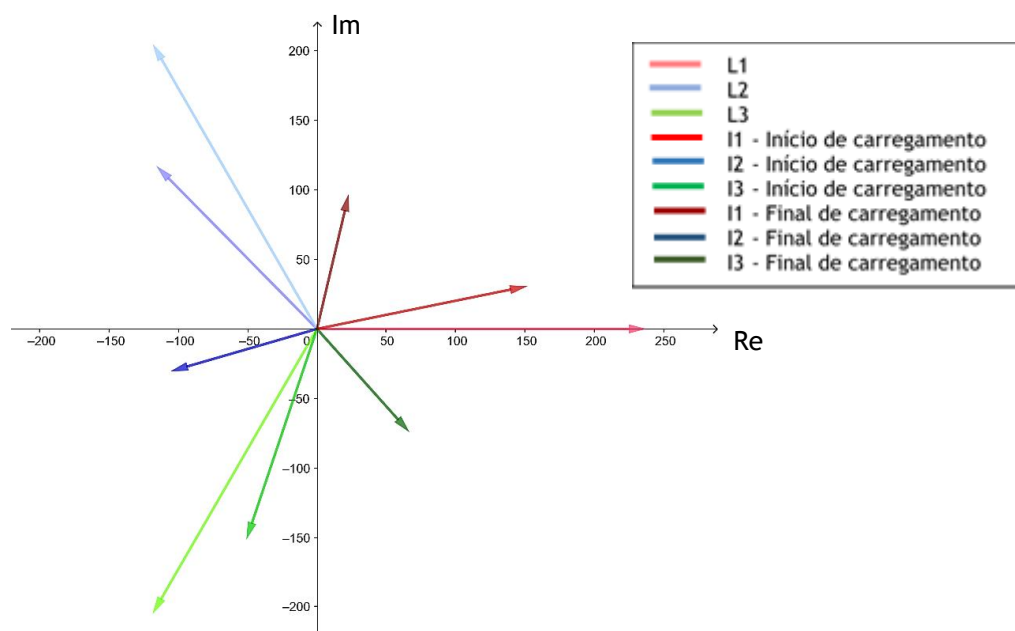
A Figura 20 representa a evolução do valor eficaz da tensão no ponto de carregamento da estação de carregamento rápido, em cada uma das fases. Durante o ensaio, isto é, 16 minutos e meio (cerca de 1000 s) passados desde o início do carregamento, observa-se uma descida instantânea do valor da tensão. Este comportamento registou-se nas três fases, mas verifica-se que é pontual e que coincide com o pico verificado na TDH.

Figura 20 - Caso 3: Tensão nas Fases.

Fonte: Elaborado pelo Matlab.

Equilíbrio do sistema

A Figura 21 representa o diagrama das tensões de fase com as respectivas correntes desfasadas de um ângulo ϕ para cada fase.

Figura 21 - Caso 3: Diagrama Vetorial.

Fonte: Elaborado pelo Geogebra.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise da eficiência energética e a qualidade da energia gerada em postos de carregamento de bicicletas elétricas, fez-se mediante a análise de perfis de carregamento de veículo elétrico, especificamente, pelos resultados obtidos no experimento. Em relação à ligação à rede do posto de carregamento de VE (veículo elétrico), esta não teve impactos significativos, pois os resultados obtidos dos ensaios de carregamentos confirmam que há qualidade de energia do sistema. Esta qualidade pode ser confirmada analisando cada grandeza referida no ponto anterior, nomeadamente:

Potência: Durante os carregamentos (com exceção do carregamento 2), verifica-se a redução de potência ativa fornecida ao veículo que origina a redução de velocidade de carregamento do veículo, de forma a minimizar a deterioração da capacidade de armazenamento de energia da sua bateria. À medida que o nível de carga aumenta, ficando próximo de estado de carga totais, verifica-se uma grande variação dos valores da potência reativa, tornando a carga mais capacitiva e o fator de potência mais baixo, o que resultará no fornecimento de energia reativa à rede. Em instalações industriais com consumo de grandes potências reativas indutivas, estas estações podem servir de um bom compensador de fator de potência;

Harmónicas: As tensões dos sinais analisados contêm harmónicas, e somente de ordem par pelo facto de se utilizarem correntes e tensões alternas no posto. Todos os ensaios registaram valores inferiores a 3 %, verificando-se que está dentro dos limites normalizados, pois o valor máximo de TDH permitido pela norma é de 8 %.

Tensão: Em todos ensaios as tensões comportam-se sempre da mesma forma, isto é, com o início do carregamento observa-se uma descida no seu valor, mas o mesmo vai aumentando e estabilizando à medida que o carregamento prossegue. Os resultados obtidos, máximos e mínimos, dos valores de tensão em cada fase do sistema, estão contidos no intervalo imposto pela norma NP EN 50160 ($U_n - 15\%$; $U_n + 10\%$). Isto permite concluir que a utilização do posto por parte do veículo durante o carregamento não causa distúrbios significativos dos valores desta grandeza, pois os valores legais não são ultrapassados.

Corrente: No início de cada ensaio a corrente é constante, ou seja, as três fases iniciam o carregamento com o valor de corrente entre 31 a 33 A, o que é um valor aceitável para fornecer uma potência de 22 kW a uma tensão nominal estabelecida pela NP EN 50160. A corrente segue o mesmo comportamento da potência ativa, isto é, vai diminuindo à medida que o estado de carga da bateria vai alcançando seu limite, exceto para o carregamento 2, onde o veículo demonstrou ser eficiente na gestão do fluxo de corrente durante o carregamento quando ocorrem erros, isto é, interrompendo o carregamento.

Desfasamento de Tensão e Corrente: Pelos resultados obtidos dos ensaios realizados, verifica-se que o ângulo de desfasamento entre a corrente e a tensão em cada fase no início do carregamento é mínimo ($\phi = 11,47^\circ$). A medida que o estado de carga aumenta, o ângulo acompanha esse aumento, que por sua vez faz acompanhar o desfasamento das correntes na mesma proporção, fazendo com que o ângulo de desfasamento no final do carregamento seja sempre maior que o do início, exceto para o carregamento 2, por razões que já foram referidas anteriormente. Este aumento do ângulo resulta da variação da impedância durante o carregamento, afastando a natureza da carga cada vez mais do comportamento perto do resistivo. Portanto, uma vez que o sistema se apresenta equilibrado, podemos afirmar que a qualidade da energia não está comprometida, neste aspeto.

7. CONCLUSÕES

Portanto, a partir da análise dos perfis de carregamento de veículo elétrico e o seu impacto na rede pode-se deduzir o comportamento do carregamento de bicicleta elétrica, apesar das suas diferenças técnicas. Assim sendo, quanto ao impacto na rede, o carregamento de bicicleta elétrica terá menor impacto porque a potência de demanda é muito menor com relação à potência do veículo elétrico. Para além disto, no carregamento de bicicleta elétrica a potência reativa devolvida à rede será menor devido à simplicidade dos componentes eletrónicos de conversão de energia. E quanto ao conteúdo harmónico, em ambos os casos haverá a existência de harmónicos ímpares pelo facto de se utilizarem correntes e tensões alternas nos postos. A taxa de distorção harmónica individual (uma e-bike) será inferior ao valor limite legal, tal como na situação analisada, devido à

simplicidade do sistema de conversão de energia. Porém, se houver um carregamento simultâneo de mais de uma e-bike, estes valores são suscetíveis de sofrerem alteração, o que possivelmente poderá vir a provocar algumas implicações em termos de qualidade de energia. Finalmente, só com resultados medidos é possível analisar de forma eficaz a qualidade de energia em postos de carregamentos de bicicletas elétricas.

AGRADECIMENTOS

Para que este artigo chegasse a realidade, graças ao apoio de pessoas especiais e não quero deixar de mencionar elas. Nomeadamente a Professora Doutora Maria do Rosário Alves Calado, pelo empenho, motivação, amizade, compreensão de frequentes interrupções em sua sala para esclarecimento de dúvidas, pelo conhecimento partilhado (com a sua reconhecida experiência) e pela generosa paciência na organização de informações para elaboração deste artigo; aos professores do curso de Mestrado de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (época 2016/2018, Universidade da Beira Interior, Portugal), que incansavelmente transmitiram os conhecimentos necessários para dar suporte a este artigo; a Rita Pinto pelo apoio nos esclarecimentos de assuntos relacionados ao tema. A todos leitores, o meu muito obrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adhisuwignjo, S., Siradjuddin, I., Rifa'I, M., & Putri, R. I. (2017). Development of a solar-powered electric bicycle in bike sharing transportation system. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, 70, 1-10. doi:10.1088/1755-1315/70/1/012025
- Alshareef, S., & Morsi, W.G. (2017). Impact of fast charging stations on the voltage flicker in the electric power distribution systems. *2017 IEEE Electrical Power and Energy Conference (EPEC)*, 1-6. doi:10.1109/epec.2017.8286226
- Araújo, R. J. F. (2012). *Desenvolvimento de uma Bicicleta Elétrica*. (Tese de Mestrado). Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Baptista, P., Pina, A., Duarte, G., Rolim, C., Pereira, G., & Silca, C. (2015). From on-road trial evaluation of electric and conventional bicycles to comparison with other urban transport modes: Case study in the city of Lisbon, Portugal. *Energy Convers. Manag.*, 92, 10–18. doi:10.1016/j.enconman.2014.12.043
- Bolton, J. O. (1895). U.S. Patent No. 552,271 *Electrical Bicycle*. Washington, D.C.; U.S. Patented and Dec. 31.
- Cheng, J., CEng, CEM, CEA, & CMVP (2014). *IEEE Standard 519-2014*. In Schneider Electr., p. 50.
- Costa, R. F. (2015). Estudo de Qualidade da Energia Elétrica e Viabilidade Econômica Visando o Uso de Lâmpadas LED em Iluminação Pública. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Diário da República (2005). *Decreto-Lei nº 44/2005, Diário da República - I Série-A Nº 38 - 23 de Fevereiro de 2005*. 2018th ed., Lisboa, pp. 1554–1625.
- Eslami, A., & Golshan, M. E. H. (2018). Index - based voltage dip consideration in optimal planning of SDGs by applying a modified Monte Carlo simulation method. *International Transactions on Electrical Energy Systems*, 28(1), 1–17. doi:10.1002/etep.2478
- Gao, Z., Zhao, H., Zhou, X., & Ma, Y. (2017). Summary of power system harmonics. *Proc. Engineering and Technology. Research*, 2017, 108-113.
- ISBN: 978-1-60595-449-3
- Rezende, P. H. O., & Samesima, M. I. (2013). Efeitos do Desequilíbrio de Tensões de

Suprimentos nos Motores de Indução. *Horizonte Científico*, v. 6(2), 1-11 .

Hung, N. B., Sung, J., Kim, K., & Lim, O. (2017). A Simulation and Experimental Study of Operating Characteristics of an Electric Bicycle. *Energy Procedia*, 105, 2512–2517.

Kapoor, R., Gupta, R., Son, L. H., Jha, S., & Kumar, R. (2018). Detection of Power Quality Event using Histogram of Oriented Gradients and Support Vector Machine. *Meas. J. Int. Meas. Confed.*, 120, 52–75.

Kim, Y., Rhyu, S. H., & Jung, I. S. (2010). Parameter determination of the BLDC motor considering the dynamic equation of vehicle. *19th Int. Conf. Electr. Mach. ICEM 2010*.

Libbey, H. W. (1897). *Electric Bicycle*. 569, 272.

Nemes, C., Munteanu, F., Astane, D., Larion, M., & Adochitei, M. (2017). *Voltage dips analysis for grid connections of dispatchable photovoltaic systems*. Proc. - 2017 Int. Conf. Optim. Electr. Electron. Equipment, OPTIM 2017 2017 Intl Aegean Conf. Electr. Mach. Power Electron. ACEMP 2017, pp. 783–788.

Ruihua, L., *et al.* (2017). Review of Comprehensive Evaluation Methods for Power Quality and Its Trend in New Generation Energy System Review of Comprehensive Evaluation Methods for Power Quality and Its Trend in New Generation Energy System. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci*, 113. doi :10.1088/1755-1315/113/1/012190.

Liu, R., Wang, R., Liu, Q., Yang, L., Xi, C., Wang, W., Li, L., Zhao, Z., & Zhou, Y. (2018). Review of Comprehensive Evaluation Methods for Power Quality and Its Trend in New Generation Energy System. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 113. doi:10.1088/1755-1315/113/1/012190.

Schnepf, J. (1899). *Automobile*. 627,006.

Shawon, M. H., Barcentewicz, S., & Kowalski, J. (2016). Identification of asymmetry in power system: Different case studies. *10th Int. Conf. - 2016 Electr. Power Qual. Supply Reliab. PQ 2016, Proc.*, pp. 37–40.

Thomas, D., Klonari, V., Vallee, F., & Ioakimidis, C. (2015). Implementation of an E-bike Sharing System: The Effect on Low Voltage Network using PV and Smart Charging Stations. *Conference: International Conference on Renewable Energy Research and Applications*, At Palermo, Italy. doi:10.1109/ICRERA.2015.7418478.

Walcott, W. (2017). *Harmonics and Their Impact on Power Quality*.

**CARVÃO SUSTENTÁVEL – UM PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL
DESPERTANDO A TECNOLOGIA DOS BRIQUETES NAS COMUNIDADES
URBANAS E PERIURBANAS EM ANGOLA – HUAMBO**

*Sustainable coal project - an environmental management project awakening briquette
technology in urban and peri-urban communities in Angola – Huambo*

MANICO, Juarês Bongo⁹, LEONIDO Levi¹⁰, & Luís Borges Gouveia¹¹

Resumo

O processo de produção de carvão em Angola produz grandes males no meio ambiente e numa grande quantidade de resíduos. Dada esta situação, a qual redundava num cenário displicente, propomos-nos de identificar de ações pontuais que possam contribuir para mitigar os impactos ambientais em projetos de produção de carvão vegetal de forma sustentável nas comunidades Província do Huambo. A serragem foi obtida a partir de uma carpintaria na sede da comuna do Belém, do município do Huambo, que dista a 16 km de Katenguenha. Foram avaliados os diferentes impactos que processo de produção de carvão vegetal tem causado naquela localidade, desde os aspetos geofísicos e os de campo biológicos direcionados pela perda da Fauna e de Flora. Como medidas de mitigação teve-se em conta algumas ações que passam por formações ligadas as áreas ambientais com realce a gestão de florestas, acondicionamento de resíduos sólidos e o exercício constante com base na política dos 3 Rs. Uma das fontes alternativas adotadas circunscreve-se ao uso de briquetes que de certa medida contribuem para uma melhor proteção da floresta nativa.

Abstract

The coal production process in Angola produces great damage to the environment and a large amount of waste. Given this situation, which results in an indifferent scenario, we propose to identify specific actions that can contribute to mitigate the environmental impacts in charcoal production projects in a sustainable way in the Huambo Province communities. The sawdust was obtained from a carpentry shop in the commune of Belém, in the municipality of Huambo, which is 16 km from Katenguenha. The different impacts that the charcoal production process has caused in that location were evaluated, from the geophysical and biological aspects directed by the loss of Fauna and Flora. As mitigation measures, some actions were taken that include training related to environmental areas, with emphasis on forest management, solid waste conditioning and constant exercise based on the policy of 3 Rs. One of the alternative sources adopted is limited to the use of briquettes which to a certain extent contribute to a better protection of the native forest.

Palavras-chave: *Gestão ambiental; Tecnologia ambiental; Carvão vegetal; Briquetes.*

Key words: *Environmental management; Environmental technology; Charcoal; Briquettes.*

Data de submissão: janeiro de 2020 | **Data de publicação:** junho de 2020.

⁹ JUARÊS BONGO MANICO - Instituto de Ciências da Educação do Huambo. ANGOLA. E-mail: juaresmanico@hotmail.com

¹⁰ LEVI LEONIDO – UTAD; CITAR (UCP). PORTUGAL. E-mail: levileon@utad.pt

¹¹ LUÍS BORGES GOUVEIA – Universidade Fernando Pessoa, PORTUGAL. E-mail: lmbg@ufp.edu.pt

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais no atual mundo globalizado têm-se agravado consideravelmente, tendo em consideração e como resultado de práticas correntes ambientalmente questionáveis. Em pais como Angola onde o índice de desenvolvimento é baixo, as populações dependem unicamente das florestas para sua sobrevivência, onde praticam a recolheção, caça e agricultura na maioria das vezes. Mas a situação da invasão das cidades em busca de melhores oportunidades leva muita das vezes a abandonar as práticas culturais pregoadas pelos antepassados onde a florestas é o nosso ninho sagrado e consequentemente a sua destruição. Em Angola a prática de destruição da floresta tem conhecido uma grande dinâmica devido a exploração da madeira e também mais grave a produção de carvão pelos carvoeiros, sem, no entanto, beneficiar as populações locais.

A preservação das florestas tem merecido do governo angolano maior atenção nos últimos tempos com a aprovação da Lei nº 6/17 de 24 de Janeiro, que estabelece as normas que visam garantir a conservação e o uso racional e sustentável das florestas e fauna selvagem existentes no território nacional, para que tal situação seja um facto é importante que as comunidades assumam um papel determinante na preservação do seu ninho sagrado, para tal ela precisa estar munida de conhecimentos que lhe garanta desenvolver projetos sustentável de preservação da floresta.

Neste âmbito o presente artigo foi elaborado no âmbito da identificação de ações pontuais que possam contribuir para mitigar os impactes ambientais em Projeto de Produção de Carvão Vegetal de forma sustentável nas comunidades Província do Huambo.

O mesmo projeto incidiu sobre as comunidades dos Municípios do Huambo e Caála serão intervencionados numa primeira fase de exploração, provisória, até à conclusão da Obra de construção do aterro sanitário.

Atendendo à relevância de um projeto desta índole, a realização deste estudo é prioritária uma vez que perspectiva o fornecimento de elementos e informações importantes sobre os impactes ambientais no meio envolvente em que se insere este projeto, permitindo caracterizar a situação de referência dos descritores ambientais, sócio económicos e biofísicos relevantes, para avaliar as alterações causadas pela realização do

projeto em questão, assim como prever a evolução do meio ambiente caso não se concretize o projeto.

A importância da realização deste documento advém da necessidade de adotar critérios que reduzam as oportunidades de degradação do meio ambiente e permitam o cumprimento da legislação em vigor, a minimização da incomodidade das populações e o rápido restabelecimento da “normalidade”.

Neste artigo propõem-se também um conjunto de medidas e recomendações propostas para reduzir o efeito dos impactes de carácter negativo e potenciar o efeito dos impactes positivos. Atendendo ao disposto no n.º 1 do Artigo 4º do Decreto sobre Impacte Ambiental (Decreto n.º 51/17, de 24 de Janeiro): “O licenciamento de processos agrícolas, florestais, industriais, comerciais, habitacionais, turísticos ou de infra-estruturas que, pela sua natureza, dimensão ou localização tenham implicações com o equilíbrio e harmonia ambiental e social ficam sujeitos a um processo prévio de Avaliação de Impacte Ambiental que implica a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) a ser submetido à aprovação do órgão do governo responsável pela área do ambiente”.

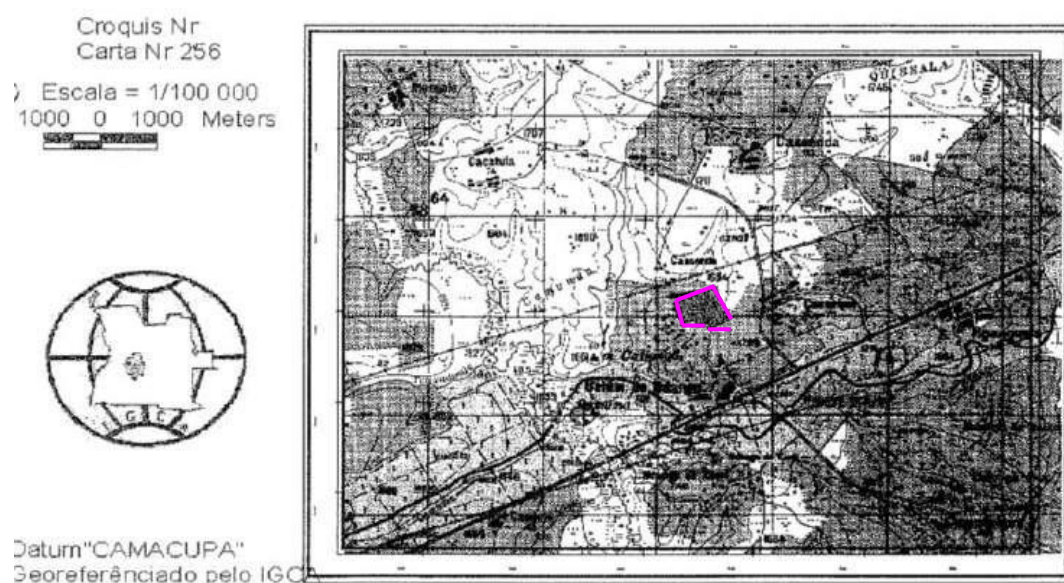
Ainda no mesmo decreto criminaliza com multas pesadas aos indivíduos que desenvolverem práticas nocivas nas florestas nos artigos 24,25, e 26. O Estudo incide sobre as várias fases do projeto: regras de abate, construção dos fornos, criação de viveiros, plantação de novas mudas. A avaliação dos impactes ambientais resultante da produção de carvão vegetal, permitirá aferir quais os pontos fortes e fracos, no que respeita à execução do projeto, com particular relevância nos descritores passíveis de serem afetados pelo projeto.

1. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Nas figuras seguintes são apresentados os mapas associados com o estudo.

Figura 1 – Localização da Província do Huambo.

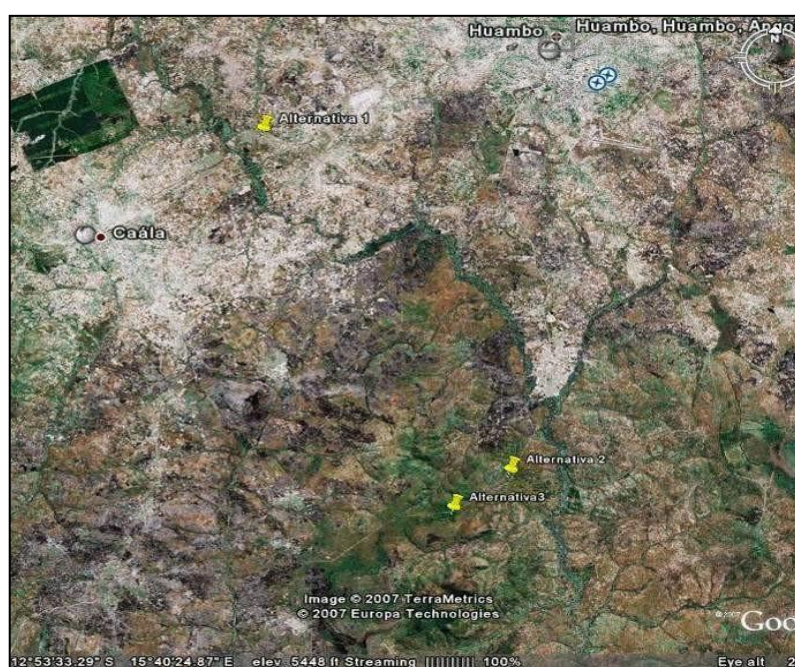
Figura 3 – Localização cartográfica do projeto Huambo-Caála *Alternativa 1*.



Fonte: Instituto Geográfico e Cadastral de Angola).

Na figura 4, com uma vista satélite da área geográfica associada com o projeto, podemos observar que a mancha verde não é tão significativa, sendo que pelo facto acrescem as preocupações da sua manutenção.

Figura 4 - Enquadramento Municipal do Projeto.



Fonte: Google Hearth.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO E DADOS DE DIMENSIONAMENTO

O projeto em análise trata do processo de exploração de carvão vegetal no corredor Huambo -Caala pretende, com vista à salvaguarda a floresta nativa desta zona e à promoção do desenvolvimento regional, dotar aos membros da comunidade maior diretrizes na preservação das florestas participando do repovoamento constante com as espécies nativas das zonas de exploração.

Com vista ao adequado dimensionamento futuro deste projeto, importa que desde já se inicie o diálogo com as Administrações Municipais de Huambo e Caála, para definição das soluções e métodos a adotar nas questões de treinamento em questões de sustentabilidade e gestão das florestas para produção de carvão Vegetal.

Procurou-se também dar um treinamento, nas diferentes etapas do projeto a definir, a construção de uma central de compostagem, com a finalidade de tratamento dos resíduos verdes resultante de outras partes que constituem uma árvore como folhas, cascas dos troncos e frutos. Esta solução permitiu não só a adoção de uma metodologia de tratamento de resíduos mais adequada, mas também aumentar a massa a ser produzida para produção de carvão vegetal e uma maior eficácia no tratamento de resíduos produzidos pela atividade.

De facto, quer a composição que empiricamente se observou nos resíduos, durante o trabalho de campo, quer a falta de elementos históricos sobre o seu quantitativo e composição (percentagens de plásticos, papel, cartão, embalagens, matéria orgânica, entre outros) impossibilitam que de forma racionalizada e minimamente segura sejam projetados na atualidade equipamentos e instalações de separação e valorização dos diferentes componentes.

3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A caracterização da Situação de Referência, pretende efetuar um enquadramento Ambiental de referência da zona do projeto.

A caracterização da situação atual, permitirá prever uma possível evolução futura, relativamente à previsão de impactos ambientais resultante da produção do carvão vegetal.

Para tal efetuou-se a caracterização dos principais descritores Naturais, que incluem os físicos e os biológicos, e sociais, que incluem o património e a sócio – economia; afetados pelo projeto em estudo na sua área de implantação e outras áreas potencialmente afetadas.

O ponto de partida para esta caracterização foi a realização de uma recolha preliminar das informações disponíveis, a qual foi alvo de análise e interpretação, tendo por base quer a pesquisa realizada no terreno quer a pesquisa bibliográfica disponível.

Sempre que possível, para a classificação dos vários descritores ambientais, recorreu-se à consulta e análise da informação disponível nas entidades oficiais.

A verificação *in loco* das características locais e nas áreas alternativas afetadas ao projeto, levada a cabo pela realização da prospeção em toda a abrangência do terreno, permitiu efetuar o enquadramento do projeto em questão, nomeadamente a caracterização da flora local e cobertura do terreno, caracterização da qualidade do ar, caracterização do ambiente sonoro, pesquisa de elementos de interesse patrimonial, recursos hídricos, geologia, geomorfologia e hidrogeologia ocupação do solo, entre outros.

Na Tabela 1 encontram-se compilados os principais descritores ambientais Naturais e Sociais, identificados para o projeto em questão.

Tabela 1 – Principais descritores ambientais, biológico, físico e social relacionados com o projeto.

Descritor Ambiental		
Físico	Biológico	Social
Clima	Fauna	Sócio – Economia: Demografia Atividades económicas
Geologia Geomorfologia e Hidrogeologia		
Recursos Hídricos	Flora	Infraestruturas viárias
Ruído e Vibrações		
Qualidade do Ar	Paisagem	Enquadramento regional
Qualidade da Água		Uso do Solo e Ordenamento do Território
Resíduos		

Fonte: Elaboração Própria.

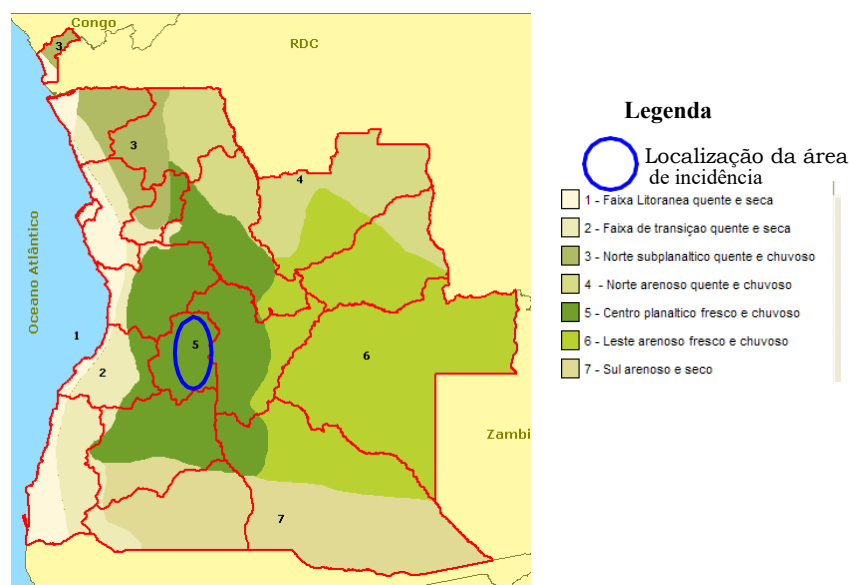
A descrição e caracterização de cada um destes parâmetros encontra-se efetuada numa abordagem específica, descrita no presente capítulo. Para além da importância de caracterizar a situação atual em termos climáticos, os fenómenos físicos intervêm no ciclo hidrológico, sendo os parâmetros climáticos mais importantes para a caracterização de uma dada região a temperatura, a precipitação e a humidade. Na Tabela 2, encontram-se referenciadas as coordenadas das três alternativas de localização do projeto.

Tabela 2 – Localização georreferenciada da zona de produção ativa do carvão vegetal.

		Coordenadas	Altitude
Localização do Projeto	Alternativa 1	12º47'448 S	1718 m
		15º 37' 817E	

Angola encontra-se subdividida em 7 Zonas geoclimáticas, como se pode observar na figura seguinte.

Figura 6 – Regiões geoclimáticas de Angola.



A província do Huambo encontra-se localizada na Região 5, Região Centro Planáltica fresca e chuvosa.

O Clima desta região caracteriza-se pela alternância entre estações húmida e seca, característico das regiões intertropicais e ventos alísios, devido à altitude a que se encontra a maior parte da província.

O clima é em geral temperado, mesotérmico quente com Inverno seco e Verão chuvoso. De seguida efetua-se caracterização dos vários meteoros da região em apreciação.

3.1. Temperatura

A continentalidade é um facto preponderante na distribuição da temperatura, verificando-se amplitudes térmicas significativas, em termos de distribuição de temperatura entre o interior e o litoral e entre as estações do ano.

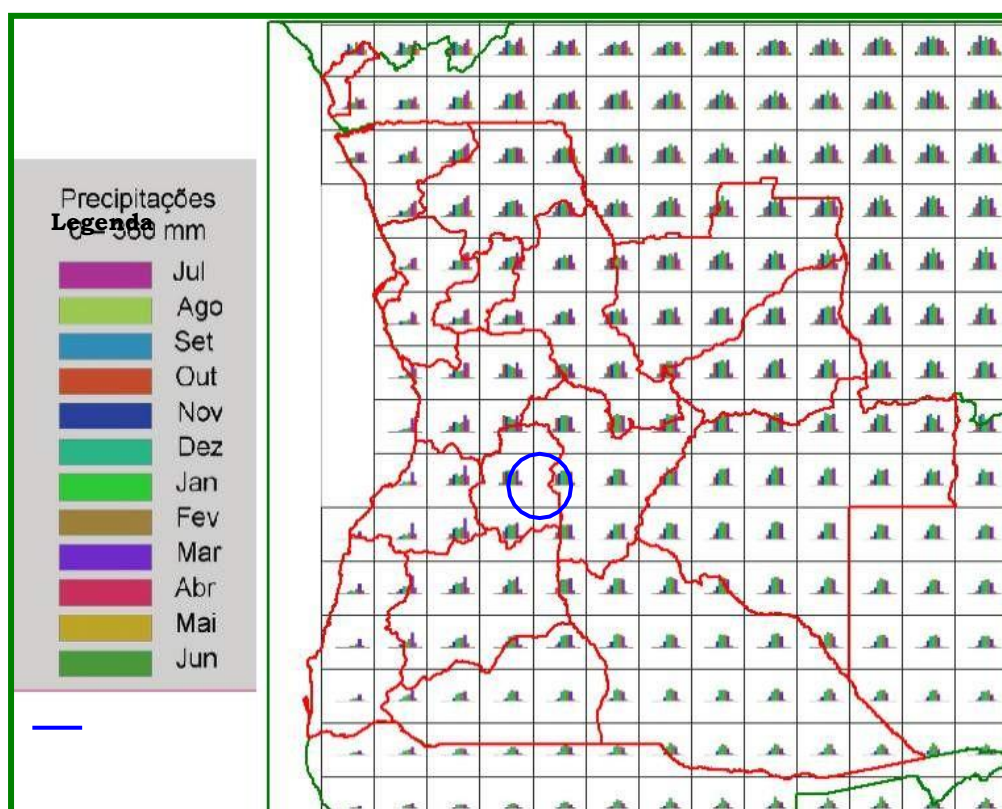
O interior do país é marcado por uma significativa oscilação térmica, quer entre os períodos diurno e noturno, quer entre estações do ano, sendo esta marcada pela distância ao oceano, que é um fator de equilíbrio térmico, e pela altitude a que se encontra.

Uma vez distante do efeito amenizador do mar, a oscilação da temperatura é essencialmente dependente da altitude, características topográficas e da própria distância ao mar, que ditam distribuição térmica em termos de extremos máximos e mínimos.

A temperatura média anual do ar registada na área em estudo, é inferior a 20° C, apresentando uma temperatura média máxima do mês mais quente (setembro ou outubro) a rondar os 22 ° C e a temperatura média mínima do mês mais frio (julho) a rondar os 10,0 ° C. Os registos das temperaturas mínimas absolutas são normalmente inferiores a 5° C.

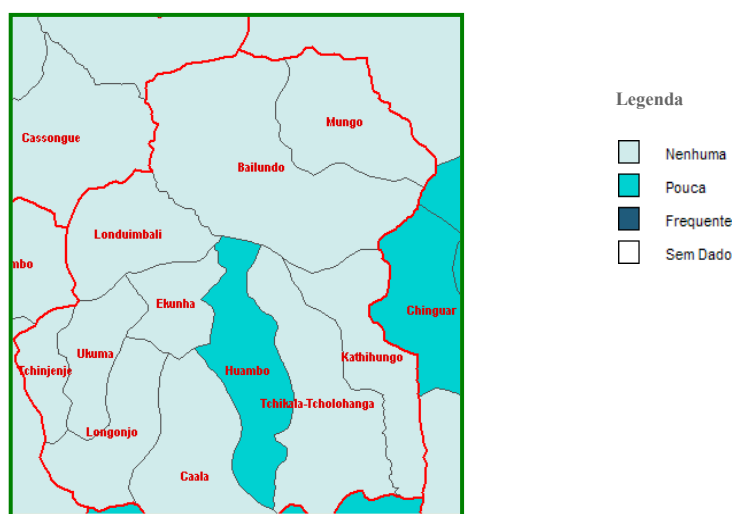
3.2. Precipitação

A precipitação média anual, na província do Huambo é de 1250 a 1500 mm, verificando-se para os Municípios de Huambo e Caála registos de 1200 mm. A estação das chuvas estende-se por 7 meses, entre outubro e abril. Os valores máximos de precipitação ocorrem nos meses de novembro e dezembro e outro pico em março e abril, estando os dois períodos separados por períodos de chuva com menor intensidade, designadas localmente por “Pequeno Cacimbo”. O “Grande Cacimbo” coincide com a estação seca, e vai de maio a agosto. Na Tabela 3, encontra-se representada a variação mensal de precipitação no território Angolano.

Tabela 3 – Distribuição da pluviosidade mensal no território angolano

Fonte: Atlas Dinâmico dos Municípios de Angola.

Através da consulta da Figura 7, pode constatar-se que, na província do Huambo, é efetivamente nos meses de março, novembro e dezembro em que se regista a maior precipitação. No outro extremo estão os meses setembro e outubro, nos quais se regista os menores índices de precipitação. Relativamente aos registos de geada, a Província apresenta alguma homogeneidade, como se pode observar seguidamente.

Figura 7 – Incidência de geada na província de Huambo

Fonte: Atlas Dinâmico dos Municípios de Angola.

A análise da figura anterior permite constatar que a ocorrência de geadas varia espacialmente, registando-se para a cidade do Huambo pouca ocorrência e para Caála nenhuma ocorrência deste meteoro.

3.3. Humidade

Conjuntamente com a temperatura, a radiação solar e a velocidade do vento, a humidade relativa é um dos parâmetros que afetam a evaporação, apresentando influência sobre alguns aspetos importantes como a ocupação agrícola e o conforto humano. No que diz respeito a este fator observa-se na região em estudo valores de humidade medianos, entre 60% a 70%, média anual. Nas estações das chuvas estes resultados podem aumentar e ascender de 75% a 85%, e nos meses de cacimbo de 35% a 55%.

Figura 8 – Frequência de Humidade.



Fonte: Atlas Dinâmico dos Municípios de Angola.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para haver uma grande dinamização e intervenção no projeto, procurou-se identificar as principais ações para mitigar os impactos na Produção de Carvão Vegetal de forma sustentável. O projeto tem as seguintes fases:

Fase de identificação dos principais produtores de carvão: fase destinada à identificação dos principais agentes produtores de carvão na região, fazendo um inquérito as principais agentes da comunidade que fazem a produção de carvão e a exploração da floresta nativa. Para que o processo fosse possível, os investigadores criaram secções de encontro com os sobas (líderes comunitários), professores das escolas que fazem parte da área afeta ao projeto, membros das Igrejas (católica romana, IECA, Adventista do 7º Dia, Testemunhas de Jeová, e algumas ceitas da vertente pentecostal), donos dos fornos das carvoeiras. O principal motivo foi explicar os grandes objetivos do projeto.

Fase de treinamento: foi direcionada para o treinamento dos principais agentes da comunidade, onde as temáticas foram ligadas a disciplina de gestão Ambiental, tais como: Floresta, ambiente e sociedade, sustentabilidade, planos de gestão de uma floresta, tratamento e acondicionamento de resíduos florestais nas diferentes áreas. compreende todas as atividades inerentes ao funcionamento do aterro sanitário, nomeadamente a deposição e compactação dos resíduos, separação e triagem de resíduos, cobertura do aterro, tratamento de águas residuais e de gases. Um ponto chave nesta fase foi a montagem de um viveiro que facilitou na identificação das principais espécies de plantas que facilmente se adaptam na região afete ao projeto.

Figura 9 – Zona de desenvolvimento do Projeto de Carvão Vegetal.



Fonte: os autores.

Figura 10 – Zona onde são inseridos os fornos para depois fazerem a produção de carvão



Fonte: os autores.

Figura 10 e 11 – Preparação dos fornos para produção de carvão vegetal de forma arcaica.



Fonte: os autores.

Fases de Acompanhamento das ações de produção de carvão: compreende as atividades, modelação do terreno e integração paisagística do local intervencionado e monitorização das ações de preservação da floresta, evitando que novas zonas sejam atingidas, consideradas como zonas protegidas que possam garantir maior sustentabilidade. Nesta fase os aspetos de identificação dos principais impactes e consequentemente sua prevenção foram tidos em conta, nesta fase também se fez o repovoamento de espécies de plantas realizada de forma efetiva com os estudantes das diferentes escolas e líderes comunitários. Ainda nesta fase do projeto deu-se o treinamento alargado dos jovens das escolas com participação dos detentores dos fornos.



Figura 12 – Elaboração de um viveiro de espécies alternativas para preservação da floresta com espécies nativas.

Figura 13 – Viveiro em desenvolvimento depois de um mês do seu preparo.

Figuras 14, 15, 16 e 17 – Plantação de árvores com espécies nativas no intuito de repovoar a área do projeto



Fonte: os autores.

5. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRUTURA

A Avaliação de Impacte Ambiental é uma ferramenta de uso generalizado, utilizada como forma privilegiada de promoção do desenvolvimento sustentável, constituindo ela própria uma medida preventiva (Ecovisão 2012).

Neste contexto, constituem objetivos do Estudo de Impacte Ambiental a identificação, previsão, avaliação e prevenção dos impactes ambientais gerados nos sistemas natural, socioeconómico e cultural, que possam decorrer das atividades decorrentes das diversas fases de produção de carvão vegetal. Nesta perspetiva a elaboração de processos que contribuam para a Preservação das florestas por parte das comunidades jogam um papel no referido projeto pois o definir e fundamentar a seleção das medidas seleccionadas com o objetivo de evitar e /ou mitigar os impactes.

A metodologia utilizada na elaboração do presente documento foi definida de forma a permitir identificar, caracterizar e avaliar os aspetos ecológicos, biofísicos, sócio-económicos e culturais existentes na área do projeto e os impactes resultantes da sua execução.

O Decreto n.º 51/04, de 23 de junho, classifica a Avaliação de Impacte Ambiental como um instrumento preventivo fundamental da política do ambiente e do ordenamento do território, constituindo uma forma privilegiada de promover o desenvolvimento sustentável, pela gestão equilibrada dos recursos naturais, assegurando a proteção da qualidade do ambiente, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida do Homem.

Assim, pretende-se que os resultados, decorrentes da análise supramencionada, articulem a definição e fundamentação das medidas de prevenção e minimização necessárias, com o objetivo de evitar, ou na sua impossibilidade, de minimizar e/ou compensar os efeitos considerados negativos, decorrentes do projeto.

Com o objetivo de garantir o processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente e sobre os efeitos ambientais do projeto em questão, foram definidas diretrizes de monitorização sobre as várias matérias. Nestas diretrizes, adiante designadas por Planos de Monitorização Ambiental, são identificados os descritores e respetivos parâmetros ambientais a avaliar, as fases do projeto a que se aplicam, bem como a sua duração e periodicidade.

Atendendo a estes objetivos e em obediência ao estipulado no Decreto n.º 51/04, de 23 de junho, a metodologia geral adotada contemplou os seguintes aspetos:

- a descrição do projeto;

- a caracterização da situação ambiental de referência da área de implantação do projeto e da área envolvente suscetível de ser afetada pela sua execução;
- a previsão e a avaliação dos impactes ambientais positivos e negativos suscetíveis de serem provocados pelo processo de produção de carvão vegetal;
- a definição de medidas cautelares, minimizadoras e/ou compensatórias dos impactes negativos mais significativos identificados;
- definição de planos de monitorização específicos, quando necessário;
- a definição das medidas a adotar com vista à monitorização e controle dos impactes negativos gerados pelo projeto, bem como à gestão ambiental dos mesmos.

O trabalho desenvolvido para os vários descritores ambientais que integram este Estudo de Impacte Ambiental reflete a utilização de metodologias específicas. Na elaboração deste estudo contemplou-se uma etapa de recolha de dados de base e de informações relevantes relativas às características do Projeto e à área a intervencionar. As informações obtidas permitiram suportar a caracterização do estado atual do ambiente na zona onde se localizará o Projeto, assim como fundamentar os impactes ambientais que lhes estarão associados.

6. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

A análise e avaliação dos impactes ambientais decorrentes da realização de um dado projeto constitui um passo fulcral para a definição das melhores alternativas, definição de medidas preventivas e de minimização para os impactes negativos e de medidas potenciadoras dos impactes positivos.

A complexidade, inerente à diversidade do ambiente potencialmente afetado pelo projeto, traduz-se na grande diferenciação e tipologia dos impactes.

Atendendo à abrangência dos potenciais impactes de um projeto, desde os fatores físicos e ecológicos aos fatores socioeconómicos e culturais, implica uma abordagem multidisciplinar e especializada, particularmente em termos de definição de metodologia e técnicas para a avaliação de impactes ambientais.

A metodologia de avaliação dos impactes ambientais, deverá ser coerente e abrangente, de forma a sustentar o processo de decisão intrínseca à apreciação dos projetos. A avaliação de impactes ambientais aplica-se às diversas fases do projeto. A identificação dos impactes baseou-se em métodos qualitativos apoiados em contactos com as entidades locais, trabalho de campo, experiências anteriores e opiniões periciais, interrelacionando-se as principais ações do projeto e a sua implementação com o cenário de evolução das variáveis ambientais e consequentes alterações e afetações diretas produzidas.

7. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES

A avaliação qualitativa dos impactes ambientais foi efetuada através da aplicação de uma matriz relacional de avaliação de impactes, também designada por matriz causa / efeito, na qual se procedeu ao confronto entre as principais ações do projeto e os descritores ambientais considerados relevantes.

Na *identificação e análise* dos impactes associados à execução do Projeto de Produção de Carvão vegetal, foram consideradas as ações potencialmente geradoras de impactes ambientais tendo-se procurado avaliar e quantificar (quando possível) os impactes identificados, atendendo ao seu grau de significância, o que resultou da integração da informação referente às principais características do impacte, designadamente:

- Sentido do impacte: de acordo com este critério classificaram-se de impactes como inexistentes, tendo o grau de positividade ou de negatividade, condicionado pela inexistência ou de um perfil que pode ser formado para a dinamização ou não do projeto relacionado ao carvão vegetal de forma sustentável.
- Carácter dos Impactes: de acordo com este critério os impactes classificaram-se como diretos ou indiretos consoante sejam diretamente provocados por atividades ligadas à construção e exploração do Projeto ou por processos induzidos pelos impactes diretos.
- Duração do Impacte: de acordo com este critério os impactes foram caracterizados como temporários ou permanentes no horizonte temporal correspondente a cada fase de Projeto.

- Reversibilidade do Impacte: de acordo com este critério os impactes foram classificados como reversíveis ou irreversíveis, no horizonte temporal correspondente a cada fase de Projeto.
- Magnitude: este critério, que traduz a importância relativa dos impactes, integrou conceitos que respeitam à abrangência geográfica dos efeitos e à dimensão de populações afetadas ou à degradação de valores culturais (muito baixa, baixa, média, elevada, muito elevada).
- Significância: o significado dos impactes sintetizou as características dos impactes anteriormente descritas cruzando-as com a importância relativa dos efeitos dos impactes. A classificação inclui a gradação de nulo, muito pouco significativo, pouco significativo, significativo e muito significativo, permitindo comparar os diversos impactes considerados.

A classificação da natureza dos impactes é desenvolvida em função da sua influência sobre os vários fatores representativos da situação de referência, classificando-se os impactes como positivos, quando estes são benéficos para o fator em questão, e como negativos, quando se manifestam negativamente sobre um dado descritor ambiental (Pakissi, 2016).

A distinção do tipo de impacte em direto ou indireto é realizada consoante estes são, respetivamente, resultado imediato do projeto ou induzidos pelas atividades com ele relacionadas.

No que respeita à duração, os impactes consideram-se temporários quando se verificam por um período de tempo limitado e consideram-se permanentes no caso contrário.

A significância refere-se ao grau de importância da alteração ambiental decorrente do impacte em questão. Assim, um impacte é classificado de pouco significativo quando o grau de importância da alteração que induziu é reduzido, de significativo quando o grau de importância da alteração que induziu é mediano e de muito significativo quando o grau de importância da alteração que induziu é elevado.

7.1. Impactes cumulativos

A avaliação de impactes cumulativos difere da avaliação geral de impactes, dado que o objeto de avaliação ser o recurso no qual os potenciais impactes se possam fazer sentir, na medida em que outros impactes, de outras atividades já se exerceram, estão a exercer-se ou poderão potencialmente ser exercidos sobre o mesmo recurso.

Neste âmbito foi considerada a análise dos impactes cumulativos com base no seguinte:

- identificação de impactes passíveis de apresentarem efeitos de progressão e de serem estendidos;
- definição dos limites temporais e espaciais;
- identificação de outras atividades ou ações de projetos atuais, futuros ou passados que potenciem a progressão dos impactes com o projeto em análise;
- avaliação do significado dos impactes cumulativos.

Com vista à classificação dos impactes, segundo as categorias supramencionadas, foram utilizadas essencialmente as opiniões dos técnicos envolvidos no estudo através da ponderação sobre os previsíveis limiares de sensibilidade, probabilidade e escalas de ocorrência, o que permitiu aferir o grau de significância dos impactes para as diferentes variáveis ambientais.

De referir ainda que a avaliação dos impactes foi desenvolvida tendo em conta a sua fase de ocorrência, encontrando-se assim organizada em três fases (fase de preparação, fase de exploração e fase de encerramento), conforme referido anteriormente.

7.2. Plano de Monitorização

A necessidade de monitorizar e controlar periodicamente o estado do ambiente e os efeitos sobre o mesmo, resultantes do projeto de produção de carvão vegetal, surge como um método de avaliação da eficácia das medidas de minimização preconizadas de modo a evitar, minimizar ou compensar os possíveis impactes de caris negativos decorrentes da produção de carvão vegetal, daí a necessidade de se monitorizar os diferentes processos.

Assim os planos monitorização a serem desenvolvidos, têm como principal propósito identificar e avaliar os impactes residuais de alguns componentes do ambiente que irão emergir durante as fases de produção do carvão vegetal.

Para o efeito a cada um dos descritores, considerado relevante, foi proposto um plano de monitorização, para os seguintes descritores:

- flora a ser destruída, durante a fase de produção do carvão, onde tem-se como base as diferentes árvores que o local possui;
- fauna, destruição da biodiversidade faunística, retirando principalmente o seu habitat, obrigando a migrar para outras zonas;
- Águas superficiais e subterrâneas, durante as fases de exploração;
- qualidade do ar, maior produção de monóxido de carbono (CO).

7.3. Programas de Monitorização

Apresentam-se de seguida os Planos e Programas de monitorização previstos para cada um dos elementos acima mencionados ao longo da sua análise dever-se-á considerar os seguintes aspetos:

- os resultados são informados aos órgãos competentes da comunidade, que possibilite o acompanhamento da evolução dos parâmetros do projeto para valorizar as;
- a monitorização deve ser realizada durante o período de duração do projeto de exploração, até a recuperação completa da zona.

8. PROPOSTA DE UMA ALTERNATIVA AO CARVÃO VEGETAL: BRIQUETES

8.1. Briquetes

Os briquetes acaba por ser um combustível que servem como uma das medidas de mitigação no que toca a produção de carvão vegetal, pois é pouco penoso sobre o ambiente, tendo como base muitas das vezes matérias obsoletas que por norma os cidadãos descartam.

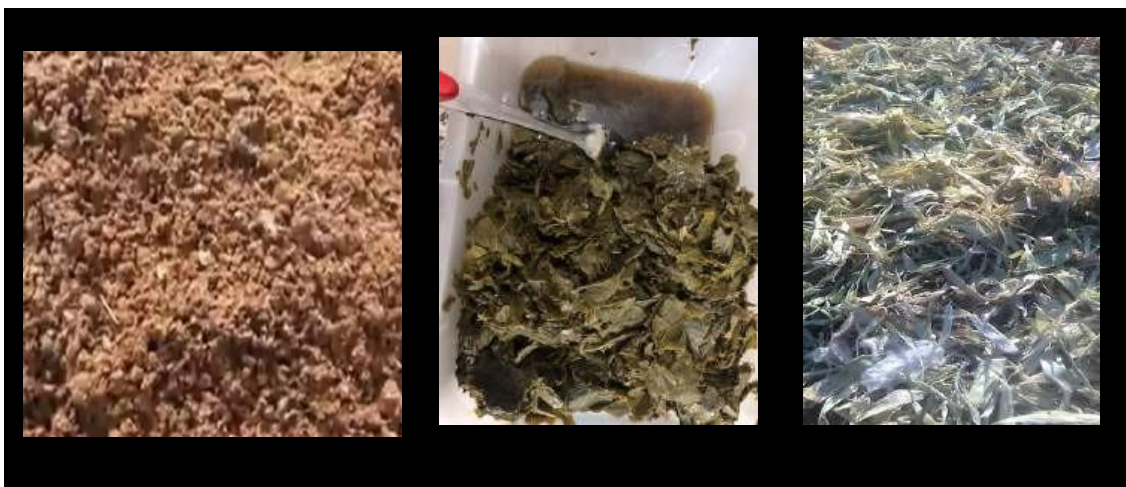
8.1.1. Briquetes Matérias e Métodos

Em Angola o uso dos briquetes é pouco frequente devido a pouca informação sobre a temática e muita das vezes pela falsa informação que se tem, o que leva os governantes das comunidades o não incentivo, mas estudos recentes que se têm vindo a realizar como é o caso da parceria que a universidade José Eduardo dos Santos e Universidade de Córdoba patrocinados pelo PNUD¹², algumas zonas têm vindo a despertar ativamente no seu uso mas falta maior divulgação dos diferentes projetos ligados a temática.

A comunidade de Katenguenha, é uma das zonas mais afetada com a exploração do carvão vegetal e com parte de seus recursos florísticos já desaparecido, por isso também facilitou a aplicabilidade desta investigação. Esta comunidade tendo em conta o projeto de produção de carvão vegetal sustentável, desenvolveu-se ações pontuais para produção de forma experimental de Briquetes com o matéria prima que se recolha na floresta existente, produção agrícola e restos de comida e algumas peças sobressalentes de veículos motorizados que são depositados no aterro da Província que esta nesta localidade. Para o efeito teve-se que se seguir diferentes etapas que acabaram por ser as seguintes:

Identificação da matéria prima que se pode usar para elaboração de um briquete, que neste caso usou-se: serradura (obtida a partir do Alamo - madeira), folhas de árvores de braquistesia (onduko), eucaliptos, pinheiros, abacateiro, mangueiras limoeiro e goiabeiras e suas respetivas cascas), restos de comidas originarias de produtos agrícolas.

¹² Projeto “Promoção do Carvão Vegetal Sustentável em Angola através de uma abordagem da cadeia de valor” (2019) em que são apresentados dados, conteúdos e resultados atinentes aos “*Estudos da Cadeia de Valor do Carvão Vegetal e oportunidades para sustentabilidade em Angola*” (gerido pelo Ministério de Ambiente de Angola e pelo PNUD), a par da Componente I “*Oportunidades de Briquetagem estudo de linha de base sobre as oportunidades de produção, demanda e modelo de promoção de briquetes no corredor Luanda – Cuanza Sul – Huambo*”. Projeto envolve a Universidade de Córdoba (UCO) e a Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade José Eduardo dos Santos (FCA-UJES), tendo como coordenador o Doutor David Ariza Mateos (UCO) e a Equipa Técnica constituídas pelos investigador Abílio Santos Malengue (UJES), Manuel Vicente Sangumbe (UJES), Guillermo Palacios Rodriguez (UCO).



Figuras 18 – *Serradura*

Figuras 19 – *Folhas diversas fervidas*

Figuras 20 – *Palha de milho*

- Uso de uma moangeira da comunidade de que normalmente é usada para produção de farinha de milho ou de mandioca, também tem sido uma alternativa ao uso do moinho que ao ver dos investigadores é a forma mais limpa tendo em conta o uso de energia limpas, por último uma forma que despertou talento na aldeia foi o uso de uma mini centrífugadora que usou uma motorizada estragada que se retirou o motor para fazer rodar o produto de forma rotativa.



Figuras 21 – Moinho uma forma rudimentar que tem o seu funcionamento com água



Figuras 22 – Moangeira elétrica, com uma capacidade mais rápida de utilização

-

- Um tubo PVC de 120 polegadas que serve de forma para se colocar o material produzido.



Figuras 23 – Tubo PVC, utilizado como forma para inserir o material briquitado.

- Um macaco pneumático para servir de prensa para facilitar a desidratação do material a ser produzido.

Para facilitar a dinâmica na população para aderirem os briquetes os professores em formação no ISCED Huambo e o investigador participaram na formação ativa das famílias da aldeia em matérias de acondicionamento correto dos resíduos, tendo em conta aquela máxima de Antoine Lavoisier *que na Natureza nada se cria na se perde tudo se transforma*.

Para que haja maior aderência no uso dos briquetes é importante que saiba onde podemos usar, para o efeito teve-se que dar maior valência aos membros da comunidade partindo do princípio com o que se fez com a mini centrífuga, foram desafiados a montar fogareiros com material que existe na comunidade, para tal, os sucatas de carro ou de motorizadas de três rodas ainda chapas de zinco usadas para cobertura foram bem evidenciadas e o resultado foi salutar com o surgimento de alguns fogareiros que conservam uma ligeira quantidade de calor, que facilitam não só no uso dos briquetes como também do carvão vegetal tradicional levando a maior eficácia na feitura dos alimentos.

A província do Huambo tem vindo a perder de forma galopante a sua área de cobertura de vegetação nativa, segundo dados do Instituto Geográfico e Cadastral de Angola, desde o ano de 2002 que coincide com o final das hostilidades vs guerra civil até o ano 2019 estima-se um valor acima de 40%. Existem diferentes fatores que participam de forma efetiva para que tais níveis se estendam, desde os índices de pobreza, a exploração de mineiros no subsolo, construção de edifícios governamentais ou moradias, práticas agrícolas, baixos níveis de conhecimento sobre os princípios de preservação e educação ambiental, entre outros aspetos. A província do Huambo não foge da realidade do país, daí a grande necessidade de se desenvolver parcerias que possam ajudar a ação do governo, para minimizar na resolução dos problemas sociais apresentados acima. Tendo noção da situação objetiva os briquetes podem de forma efetiva participar na melhoria das diferentes condições da área onde pode ser desenvolvido e contribuindo nas condições socioeconómicas e socioambientais.

9. CONDIÇÕES SOCIOECONÓMICAS

Devido as necessidades sociais de precariedade da população que vive no interior do país e não só no que toca dificuldade de água potável, ausência de energia da rede pública, acesso a educação, saúde e vias de acesso degradadas, a floresta é usada como recurso para as populações como sobrevivência. Nesse entretanto, podemos encontrar a importância económica e estratégica da agroenergia ou agroflorestais e dos biocombustíveis, que são necessários modernos métodos de avaliação de custos e lucros a nível dos governos ou administrações, para se entender e superar os desafios da competitividade dos desafios do milénio, onde há a necessidade de melhorar a vida do cidadão com base na utilidade dos briquetes. Para o efeito os atores da cadeia produtiva desde as matérias-primas, produção, comércio e distribuição, decidem sobre números e factos atuais, assim como sobre cenários futuros alternativos. É fundamental a existência de métodos e informações que forneçam visibilidade contábil ao negócio e apontem probabilidades de se investir e trabalhar com baixo risco e maior lucro possível no ramo da agroenergia, neste, entretanto a escola pode assumir tal papel no intuito de formar as populações das zonas mais recônditas do país com maior eficiência e rapidez. Os briquetes podem ser feitos com resíduos madeiros e agroflorestais, e seu fim pode abranger diversos usos conforme seu poder calorífico e sua proporção de aglutinante, o que está

diretamente relacionado com a granulometria do carvão. A briquetagem é um mecanismo eficiente de aglomerar energia disponível em uma dada biomassa. Da compactação de qualquer resíduo ligno-celulósico o briquete gerado tem qualidade superior a qualquer espécie de lenha, com 02 a 05 vezes mais densidade energética. As características termofísicas típicas dos briquetes são: PCS = 19,2 MJ/Kg; Umidade = 12%; Carbono fixo = 14%; Voláteis = 84%; Cinzas = 2%; Densidade = 1200 Kg/m³. A nível mundial o valor dos briquetes pode valer até quatro vezes mais que o carvão vegetal.

O uso de resíduos florestais e restos alimentares como podemos analisar neste artigo tem vindo a servir para melhorar a qualidade de vida, seja em nova fonte de renda e emprego das populações mais vulneráveis, seja na redução significativa de resíduos no ambiente, representa não apenas valores positivos já relatados, mas a oportunidade concreta de manter a floresta viva, que tem sido um grande desafio dos governos pois o combate a pobreza é acompanhado muitas das vezes a destruição massiva da floresta, outro grande contributo é a pouca proliferação de resíduos por parte da população, e torna-se capaz de ser usada de forma sustentável. A estrutura de custos de produção é dividida da seguinte maneira:

ESTRUTURA DE CUSTOS

%

<i>MATÉRIA-PRIMA</i>	26%
<i>ENERGIA ELÉTRICA</i>	5%
<i>PESSOAL DESPESAS ADMINISTRATIVAS PEÇAS DE</i>	15%
<i>REPOSIÇÃO COMERCIALIZAÇÃO</i>	5%
<i>CUSTO COM FINANCIAMENTO</i>	5%
	24%
	20%

Para se ter uma ideia, cerca de 30 kg de briquetes geram energia equivalente a 100 KWh/mês de energia elétrica convencional.

O presente estudo serviu para aprofundar os conhecimentos económico-contábeis da pequena indústria da briquetagem de resíduos madeiros e agroflorestais, e o grande papel da educação na formação de atores para ajudar a comunidades a melhorar a sua vida social para efeito o mesmo segue diferentes etapas tais como:

- Investigação e análise de estimativas dos custos industriais do briquete;
- Avaliação a lucratividade de uma pequena indústria de briquetagem;
- Aplicação do Método *ABC–Activity-Based Costing* para investigar os custos empresariais do briquete e a sua adequação ao presente estudo; e
- Apresentação sugestões de solução para os maiores problemas de custos das pequenas indústrias de briquetagem.

As instituições governamentais têm um papel de fiscalizador, e garante das condições básicas nas comunidades mais pequenas para que a briquetagem seja desenvolvida. Um outro elemento muito importante está relacionado à busca pela agregação de valor do produto na fase pós-consumo ou o aproveitamento de materiais que podem ser destinados a outros processos produtivos, de forma a diminuir custos com tratamento e descarte, dando maior dinamismo na segurança alimentar, das populações mais vulneráveis, daí o papel do governo, representados pelos líderes comunitários, regentes agrícolas e a escola.

10. Condições ambientais

Angola tem uma vasta e rica biodiversidade, onde existe uma grande representação do Reino *Plantae*, fazendo dela uma das mais ricas do mundo e um vasto acervo botânico. Para podermos desenvolver qualquer atividade precisamos saber o que é e para que serve. Desde de antiguidade os nossos antepassados procuram preservar a floresta pois sempre foi o local de maior concentração de alimentos para as populações que servem- se dela diretamente, mas também as florestas servem de pulmão das grandes cidades na produção da maior quantidade de oxigénio atmosférico, elemento essencial a vida. A floresta tem sofrido grandes devastação devido a grande produção de carvão e práticas agrícolas que população do Huambo por norma utiliza dando maior ênfase no uso das plantas da espécie braquistesia e miombos que se localizam na sua maior parte das florestas afromontanhosas. Este artigo procura mostrar que o carvão vegetal de produção tradicional é bastante nocivo para as nossas florestas e para uma das maiores fontes de poluição, daí a necessidade de apresentar os briquetes como uma forma alternativa com índices de contaminação baixos, para as populações e maior contributo para o ambiente devido aos seguintes pontos:

- Menor custo direto e indireto;
- Reduz o impacto negativo sobre as florestas nativas para a retirada da lenha;
- Menor mão-de-obra no manuseio;
- Podem ser usados em caldeiras, lareiras, padarias, pizzarias, cerâmicas e outros;
- São produzidos em tamanhos padrões;
- São fornecidos em embalagens padronizadas, uma tonelada de briquete substitui de 6 à 8 m³ de lenha;
- Menor umidade: o briquete tem até 10% enquanto a lenha possui até 50% de humidade;
- Poder calorífico de 2.5 vezes maior do que o da lenha comum apresentando regularidade térmica e maior temperatura da chama;
- Espaço de armazenagem reduzido, possibilitando assim a manutenção de estoques reguladores e de emergência;
- Devido à baixa humidade a temperatura se eleva rapidamente, produzindo menos fumaça, cinzas, e fuligem em relação à lenha;
- Não danifica a fornalha no manuseio de abastecimento;
- Produto 100% reciclado;
- Produto disponível o ano inteiro;
- Briquete é vendido por peso certo. Já a lenha é comercializada por m³, o que permite perdas devido aos vazios em seu empilhamento;
- Menor índice de poluição pois é um combustível renovável;

Para o governo do Huambo tem o desafio de tornar a Província como capital ecológica de Angola, mas para que isto aconteça é necessário que os diferentes atores se unam em ações que contribuam de forma efetiva para a preservação das florestas, baixar os níveis de contaminação, maior acondicionamento dos resíduos e outras ações que são a favor do ambiente. Para a introdução da tecnologia de briquetes no corredor Huambo e dos seus municípios afetos a Província do Huambo, e com uma perspetiva para no futuro ter uma ação geral para as diferentes províncias de Angola, é necessário ter em conta os diferentes sectores de atividades divididas em categorias em função das áreas de fabricação e difusão tais como: áreas urbanas e periurbanas; *Mercados municipais; Indústrias madeireiras; Áreas rurais.*

CONCLUSÕES

Concluiu-se que as instituições de formação de professores podem contribuir de forma significativa na preservação ambiental devido algumas ações de expansão universitária tornando como um dos principais agentes em políticas a favor do meio ambiente. Ainda com este artigo foi possível concluir que uma boa parte da produção de carvão vegetal no corredor Huambo é a partir do município do Longuimbali, onde está localizada a aldeia de Canjonde, por ser uma zona afromontanhosas e com recursos florestais das plantas de miombo, com as espécies de braquistesias.

Uma outra conclusão que é possível confeccionar briquetes através das misturas de resíduos de madeira e produtos agroflorestais em diversas composições. Os briquetes podem ajudar no combate à pobreza das populações do interior da província do Huambo, melhorando as condições de vida no que toca o acesso à energia, dieta alimentar melhorada, e as vias de acesso devido os possíveis investimentos que são alocados em outros projetos, tal como espelha a proposta.

Através dos resultados obtidos nas análises, constatou-se que a variação na composição dos briquetes impacta diretamente em suas características físico-químicas. A produção de briquetes de resíduos de madeira e produtos agroflorestais é tecnicamente viável, proporcionando uma opção de destino para ambos os materiais.

Sugere-se que outras pesquisas possam verificar a produção de briquetes desenvolvendo em outros municípios da província e se estender a nível do país, afetando os principais centros de produção de carvão.

REFERÊNCIAS

- Dias, J. M. C., Sousa, D. T., Braga, M., Onoyama, M. M., Miranda, C. H. B., Barbosa, P. F. D., & Rocha, J. D. *Produção de briquetes e péletes a partir de resíduos agrícolas agroindustriais e florestais*. Brasília: Embrapa Agroenergia.
- Gonçalves, B. F., Yamaji, F. M., Fernandez, B. O., Róz, A. L., & Floriano, F. S. (2013). Caracterização e comparação entre diferentes granulometrias de serragem de *Eucalyptus grandis* para confecção de briquetes. *Revista Instituto Floresta*, 25 (2), 205-213.
- Gonçalves, J. E., Sartori, M. M. P., & Leão, A. L. (2009). Energia de briquetes produzidos com rejeitos sólidos urbanos e madeira de *Eucalyptus grandis*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, 13(5), 657-661. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662009000500021>
- República de Angola (2019). *Relatório de pobreza de Angola*. Luanda: Instituto Nacional de Estatística.
- Nogueira, L. A., & Lora, E. E. (2003). *Dendroenergia: fundamentos e aplicações*. (2ª ed.). Rio de Janeiro: Interciência.
- Mateos, D. A. (Coord.), Malengue, A. S., Sangumbe, M. V., Rodriguez, G. P. (2019). *Projeto “Promoção do Carvão Vegetal Sustentável em Angola através de uma abordagem da cadeia de valor” – Estudos da cadeia de valor do carvão vegetal e oportunidades para a sustentabilidade em Angola*. Huambo, Angola: Universidade de Córdoba (UCO) e a Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade José Eduardo dos Santos (FCA-UJES). República de Angola: Ministério do Ambiente – Gabinete de Alterações Climáticas.
- Paula, L. E. R., Trugilho, P. F., Assis, C. O., Baliza, A. E. R. (2011). Produção e avaliação de briquetes de resíduos lignocelulósicos. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 31(66), 103-112. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/253>
- Quirino, W. F., & Brito, J. O. (1991). *Características e índice de combustão de briquetes de carvão vegetal*. Brasília: IBAMA, LPF.
- Quirino, W. F., Pinha, I. V. O., Moreira, A. C. O., Souza, F., & Filho, M. T. (2012). Densimetria de raios x na análise da qualidade de briquetes de resíduos de madeira. *Sci. For.*, 40 (96), 525-536.

Quiirino, W. F., Vale, A. T., Andrade, A. V. L. S., Azevedo, A. C. S. (2004). Poder calorífico da madeira e de resíduos lignocelulósicos. *Biomassa e energia*, 1(2), 173-182.

Quirino, W. F. (2002). *Utilização energética de resíduos vegetais*. Brasília: IBAMA, LPF.

Sant'anna, M. C. S., Lopes, D. F. C., Carvalho, J. B. R., & Silva, G. F. (2012). Caracterização de briquetes obtidos com resíduos da agroindústria. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 14(3), 289-294. doi: 10.15871/1517-8595/rbpa.v14n3p289-294

Souza, M. M., Silva, D. A., Rochadelli, R., Santos, R. C. (2012). Estimativa de poder calorífico e caracterização para uso energético de resíduos de colheita e do processamento de *Pinus taeda*. *Floresta*, 42(2), 325-334. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v42i2.26593>

Tavares, S. R. L., & Santos, T. E. (2013). Uso de diferentes fontes de biomassa vegetal para produção de biocombustíveis sólidos. *Holos*, 5(29), 19-27. doi: 10.15628/holos.2013.1850

Yamaji, F. M., Vendrasco, L., Chrisostomo, W., & Flores, W. P. (2013). Análise do comportamento higroscópico de briquetes. *Energia na Agricultura*, 28(1), 11- 25. doi: 10.17224/EnergAgric.2013v28n1p11-15



O SER E O TRABALHO: um estudo de avaliação de fatores indicativos de satisfação

Samuel Rodrigues Lima, Sefisa Quixadá Bezerra, Levi Leonido, Elsa M. Gabriel Morgado

| 109-137

A importância da comunicação no desenvolvimento das Instituições do Ensino Superior em Angola

Francisco Jacucha Kimbanda; Marco Almeida Luís, Elsa Gabriel Morgado, Luis Borges Gouveia

| 138-148

Políticas públicas e desenvolvimento local em Angola, sua influência na vida do cidadão

Honório Salvador Pedro Santana

| 149-163

Pilares que sustentam a investigação, o ensino e aprendizagem na Disciplina de Economia

Fernando A. Orlando, Marco Aurélio Ribeiro Lamas

| 164-174

O uso da Pesquisa Operacional como instrumento fundamental para maximização do rendimento financeiro

Valdemar Ambrósio Simão

| 175-191

O SER E O TRABALHO: UM ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE FATORES INDICATIVOS DE SATISFAÇÃO

Being and Working: a factor evaluation study satisfaction indicatives¹³

LIMA, Samuel Rodrigues¹⁴, BEZERRA, Sefisa Quixadá¹⁵, LEONIDO, Levi¹⁶, & MORGADO, Elsa¹⁷

Resumo

A satisfação com o trabalho possui importante relevância para o bem-estar dos colaboradores e consequentemente proporciona melhor desempenho em suas atividades. Alguns autores consideram que para se ter noção adequada de como mensurá-la deve-se analisar a relação do colaborador com alguns fatores, dentre os quais sempre são estudados pela literatura da área e por isso escolhidos para compor esse trabalho: a natureza e condições do trabalho, salário, sistema de promoções de cargo, equipe de trabalho e o superior imediato. Neste sentido, o presente estudo buscou avaliar o nível em que os referidos fatores indicativos de satisfação estão impactando no trabalho de colaboradores de um empreendimento no setor de panificação em Sobral-CE. Para tanto, realizou-se uma pesquisa exploratória descritiva referenciada com levantamento de dados em campo, tendo como método o estudo de caso. Os principais autores pesquisados foram Bergamini (2000), Chiavenato (2003), Tamayo (1998), Sarathy e Barbosa (1981) e Martinez e Paraguay (2003). Os resultados demonstraram que quanto às dimensões natureza do trabalho, superior imediato e equipe de trabalho, no local pesquisado, a avaliação foi muito positiva, enquanto as dimensões ascensão de cargo e remuneração demonstraram uma satisfação na média quanto a esses quesitos e, havendo neles a possibilidade de avaliação por parte da empresa. Os resultados das dimensões são coerentes com os dados encontrados na avaliação geral com os indicadores de qualidade de vida.

Abstract

Job satisfaction is important for the well-being of employees and, consequently, provides better performance in their activities. Some authors consider that in order to have an adequate notion of how to measure it, the relationship of the employee with some factors must be analyzed, among which they are always studied by the literature of the area and therefore chosen to compose this work: the nature and conditions of the work, salary, job promotion system, work team and immediate superior. In this sense, the present study sought to assess the level at which the said factors indicating satisfaction are impacting the work of employees of a project in the bakery sector in Sobral-CE. To this end, an exploratory descriptive research referenced with data collection in the field was carried out, using the case study method. The main authors surveyed were Bergamini (2000), Chiavenato (2003), Tamayo (1998), Sarathy and Barbosa (1981) and Martinez and Paraguay (2003). The results showed that, regarding the nature of work, immediate superior and work team dimensions, in the researched location, the evaluation was very positive, while the dimensions of job and remuneration showed an average satisfaction regarding these questions and, possibility of evaluation by the company. The results of the dimensions are consistent with the data found in the general assessment with the quality of life indicators.

Palavras-chave: *Satisfação no trabalho; Comportamento organizacional; Gestão de pessoas.*

Key words: *Job satisfaction; Organizational behavior; People management.*

Data de submissão: dezembro de 2019 | **Data de publicação:** março de 2020.

¹³ Comunicação parcialmente apresentada no INNODOCT/19, em Valência 6-8 de novembro de 2019.

¹⁴ SAMUEL RODRIGUES LIMA - Acadêmico do Curso de Administração da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, BRASIL. E-mail: samulima4@gmail.com

¹⁵ SEFISA QUIXADÁ BEZERRA - Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, BRASIL. Email. sefisaquixada@gmail.com

¹⁶ LEVI LEONIDO – UTAD e Universidade Católica Portuguesa, PORTUGAL. Email: levileon@utad.pt

¹⁷ ELSA MORGADO – UTAD e Universidade Católica Portuguesa, Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos, PORTUGAL. E-mail: elsagmorgado@gmail.com.

INTRODUÇÃO

As pessoas passam a maior parte de seu tempo em organizações onde, de acordo com Chiavenato (2009), o ambiente de trabalho se caracteriza por condições físicas e materiais e também psicológicas e sociais. Essa afirmativa reforça a compreensão da importância de perceber o comportamento do ser humano nas organizações como um importante campo de estudo, em especial dando destaque ao aspecto emocional relacionado a satisfação do colaborador em suas responsabilidades de trabalho (Marqueze & Castro Moreno, 2005).

Ultimamente, os estudos sobre o tema satisfação no trabalho têm se disseminado, o que tem fomentado o interesse de muito pesquisadores em avaliar e tentar encontrar respostas e meios que apresentem com mais clareza a sua importância, tendo em vista que o assunto refere-se a um fenômeno complexo e de difícil definição, pois é um estado pessoal, que varia de acordo com cada pessoa e situação ao longo do tempo e, que muitas organizações têm reconhecido que as pessoas são um importante fator para seu desenvolvimento (Azevedo & Medeiros, 2010).

Locke (apud Martinez, Paraguay, & Latorre, 2004, p. 56) menciona que a satisfação com o trabalho “pode afetar a saúde física e mental do trabalhador, interferindo em seu comportamento profissional e/ou social”, impactando por meio de seus efeitos tanto a vida pessoal do ser como o seu desempenho profissional, o que pode ser positivo ou não para as organizações.

Spector (2003) referido por Bonfim, Stefano e Andrade (2003, p. 6) afirma que “a satisfação no trabalho é uma variável que reflete como o indivíduo se sente em relação ao trabalho em seus diferentes aspectos e de forma geral, define em termos simples que satisfação no trabalho é o quanto as pessoas gostam do seu trabalho”.

Para o homem conseguir viver e realizar-se, deve buscar contribuir com o meio se disponibilizando a trabalhar, assim monetizando seus esforços para pertencer à alguma organização como funcionário. Como recompensa, recebe salários e/ou outros meios de gratificações para suprir suas necessidades básicas, sociais e culturais. Deste modo a satisfação e a qualidade de vida no trabalho estão diretamente relacionadas com a organização e o indivíduo, considerando-se que este se permanecerá produtivo e satisfeito se suas expectativas forem atendidas (Karpinski & Stefano, 2008).

Nesse contexto questiona-se: comprova-se que se a organização der condições satisfatórias nas cinco dimensões (a natureza e condições do trabalho, salário, sistema de promoções de cargo, equipe de trabalho e o superior imediato) o colaborador responderá com resultados satisfatórios para a empresa e demonstrará isso em seu modo de se comportar na organização?

O objetivo geral desse estudo é avaliar o nível em que os referidos fatores indicativos de satisfação estão impactando no trabalho. São apresentados os fatores indicativos usados por Tamayo (1998), Sarathy e Barbosa (1981) como referência o estudo em campo, que são: satisfação com o salário, colegas de trabalho, superior imediato, ascensão de cargo e trabalho em si, e ao modelo de qualidade de vida proposto por Walton (1974 apud Alves, 2010, p. 79), se estes influenciam na satisfação no trabalho dos colaboradores, tendo como estudo de caso uma empresa no segmento de panificação na cidade de Sobral - CE. Especificamente buscou-se fazer um estudo a cerca do assunto satisfação no trabalho e seus indicativos, dimensões e conceitos na tentativa de entender como melhor trabalhar a temática. A partir desse estudo teórico sobre a satisfação no trabalho e suas vertentes foi feito o estudo em campo onde foram testadas as variáveis mais estudadas dos instrumentos encontrados. Partiu-se da perspectiva que os colaboradores se sentiam mais satisfeitos com a sua relação com o seu trabalho, mais com o que realizavam e menos em relação às recompensas e condições de trabalho, independente do nível em que atuavam. Inicia-se o estudo com abordagem acerca do comportamento humano nas organizações. Em seguida é explanado sobre a visão do homem sobre o trabalho, passando por conceituar a satisfação no trabalho. Posteriormente é apresentada a metodologia aplicada ao estudo e a análise dos dados da pesquisa realizada, bem como seus resultados.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. O Comportamento Humano nas Organizações

No campo da Teoria Geral da Administração – TGA, o comportamento humano nas organizações veio sendo estudado desde a escola de Administração Científica, fundada por Friederick W. Taylor, que procurou conhecer formas de maximizar a produção industrial no menor tempo, ignorando a essência humana e social, definindo que a única fonte motivacional do trabalhador centrava-se na concessão do salário, criando a definição de “*homo economicus*” (Chiavenato, 2003).

Visando corrigir a forte tendência a desumanização no trabalho defendida pelo pensamento taylorista, o psicólogo Elton Mayo desenvolveu a Teoria das Relações Humanas, definindo o “homem social” ao reconhecer que os trabalhadores possuem sentimentos, temores, desejos e singularidades sociais que são motivadas por certas necessidades, e só alcançam sua satisfação através dos grupos com os quais interagem (Carvalho, 2002). Após os estudos de Taylor e Mayo foram desenvolvidas diversas teorias que reforçaram a ênfase dada às tarefas e pessoas, e indo além, analisando os impactos da estrutura, do ambiente e da tecnologia para as organizações. Com esta evolução teórica nasceram novas concepções sobre o homem, tais como Homem Organizacional e Administrativo durante a Teoria Neoclássica, Homem Organizacional nas Teorias da Burocracia e Estruturalista, Homem Administrativo na Teoria Comportamental, o Homem Funcional na Teoria de Sistema e o Homem Complexo na concepção da Teoria da Contingência (Chiavenato, 2003)

Deve-se citar que durante esta evolução, além dos estudos de Mayo, importantes pesquisadores deram ênfase ao comportamento humano no ambiente de trabalho, dentre eles Vergara (2010) destacou as contribuições de Abrahan Maslow com a Teoria das Necessidades, Frederick Herzberg e sua Teoria dos Dois Fatores, McClelland defendendo a Teoria das Necessidades Secundárias, a Teoria da Expectativa de Victor Vroom e a Teoria da Equidade de J. Stacy Adams.

Nesta breve introdução percebe-se que o papel humano foi questionado e adaptado a cada época e cenário. Isso evidencia a relevância do comportamento humano para as organizações. Não se deve esquecer que uma empresa só passa a existir quando há uma união de pessoas capazes de compartilhar seus conhecimentos e que estejam dispostas a cooperarem a fim de alcançarem um objetivo comum.

Como visto nas teorias comportamentais, o homem necessita que algumas condições ocorram no trabalho para que possa sentir-se impulsionado a entregar resultados. Deve-se, portanto, cuidar em haver reciprocidade nas relações indivíduo/trabalho levando sempre em consideração que as pessoas buscam satisfações pessoais (salários, lazer, conforto e etc.) e as organizações do mesmo modo procuram atender suas necessidades (capital, equipamentos, potencial humano e etc.) (Chiavenato, 2002). Neste sentido verifica-se uma dependência entre o colaborador e a empresa quanto suas necessidades, deste modo havendo a necessidade de equilíbrio nessa relação para que os lados fiquem satisfeitos.

1.2. O Trabalho dignifica o homem. O Trabalho significa para o homem

A origem da palavra trabalho vem de uma transformação do vocabulário latino *tripalium*, que designava um instrumento de tortura formado por três paus cruzados, assim, conotando uma ideia de castigo e sofrimento. Porém, com o passar dos séculos esse conceito foi sendo suavizado (Oliveira, 2010).

O trabalho abrange grande parte da vida das pessoas e pode ser visto como fonte de significado pessoal, reconhecimento, gratificação econômica, meios de obter autorrealização e autodesenvolvimento (Pereira, 2006). Martinez (2003) nos diz que o trabalho é uma das melhores formas de o homem expressar sua singularidade, algo que o completa e dá sentido a vida, por esse motivo, é visto como uma das fontes da felicidade humana, onde a felicidade no trabalho é alcançada através da satisfação plena e necessidades biopsicossociais, da sensação de bem-estar e do sentido de utilidade no exercício de suas responsabilidades no trabalho.

O modo como se conhece o trabalho nas organizações atualmente se inicia com a Revolução Industrial. Segundo Motta (2001), foi ela que lançou a especialização dos papéis sociais: onde o trabalho separa-se da casa e da família e adquire uma esfera social particular e mais autônoma, sendo exercido em ambientes próprios e com novas relações de produção. Com o mundo fabril, o trabalho, já diferenciado de outras funções sociais, tornou-se o centro da vida humana e das preocupações sociais.

Como visto anteriormente sobre o comportamento humano nas organizações, ocorreram evoluções na forma de ver o homem nas empresas. Da forma mecânica e desumana o olhar foi sendo moldado até 1970 quando, quando de acordo com Chiavenato (2004), surgiu o conceito de administração de Recursos Humanos (ARH), mesmo que ainda considerando as pessoas como agentes passivos no processo produtivo em que realizam suas atividades conforme o planejamento e controle das organizações. Atualmente já se discute com maior compreensão a necessidade de equilíbrio nas relações homem - trabalho, onde o ser já não é visto como objeto, mas como instrumento estratégico à empresa, constituindo seu principal ativo (Chiavenato, 2004).

De acordo com Frankl (2003), o Homem só se torna homem e só é completamente ele mesmo quando fica absorvido pela dedicação a uma tarefa, quando se esquece a si mesmo no serviço a uma causa ou no amor a uma pessoa. Nesse sentido defende-se que o homem necessita de motivos pelos quais possa encontrar significado no que realiza. Para isso, é preciso que o ambiente de trabalho proporcione algumas condições

essenciais. Deste modo o funcionário identificará incentivos que o levarão a produzir os resultados esperados, e em alguns casos indo além. Esse fato trás à reflexão que a satisfação do colaborador é subjetiva e que no ambiente corporativo se devem considerar fatores que compõem sua condição biopsicossocial, quais poderão influenciar em seu comportamento e interferir em sua saúde física e mental.

Em suas pesquisas sobre a Psicodinâmica do trabalho, Dejours e Abdoucheli (1994) extraíram aquilo que era potencialmente desestabilizador para a saúde mental dos trabalhadores. Identificaram que todas as pressões aparecem como decorrentes da organização do trabalho, esta que foi conceituada pelo contraste com as condições do trabalho, quais devesse entender como sendo as pressões físicas, mecânicas, químicas e biológicas do posto de trabalho. As pressões ligadas às condições de trabalho têm por alvo principal o corpo dos trabalhadores, onde elas podem ocasionar desgaste, envelhecimento e doenças somáticas. Importante ressaltar que, ainda segundo Dejours e Abdoucheli (1994), se por um lado as condições de trabalho têm por alvo principalmente o corpo dos colaboradores, a organização do trabalho, por outro lado, atua a nível do funcionamento psíquico. Sendo assim, a divisão das tarefas e o modo operacional estimulam o sentido e o interesse do trabalho para o sujeito, enquanto a divisão de homens solicita, sobretudo, as relações entre pessoas e mobiliza os investimentos afetivos como o amor e o ódio, a amizade e a solidariedade.

Em vista do que se argumentou, reforça-se que as pessoas compõem a principal estrutura de uma organização. As empresas terão êxito a partir da forma que as pessoas se comportam em seu ambiente de trabalho. Portanto, é fundamental um espaço que disponha de condições satisfatórias para o bom desempenho dos envolvidos (Mendes, 2014).

1.3. Satisfação no trabalho

De acordo com Martinez e Paraguay (2003, p. 61):

A satisfação no trabalho é um fenômeno amplamente estudado, e esse interesse decorre devido à influência que ela pode exercer sobre o trabalhador, afetando sua saúde física e mental, atitudes, comportamento profissional, social, tanto com repercussões para a vida pessoal e familiar do indivíduo como para as organizações.

Segundo Klijn (1998), os estudos sobre o tema iniciaram-se na década de 30 e desde então geram interesse em profissionais e pesquisadores de diversas áreas.

Ressaltando a relevância atual do tema, Moretti (2010 referido por Martins & Santos, 2006, p.1) citam que a “satisfação no trabalho é estudada como uma das mais importantes variáveis da área de comportamento organizacional”.

Conforme Cura (1994 referido por Martinez & Paraguay, 2003), não existem conceitos, teorias ou modelos teóricos de satisfação no trabalho, o que têm provocado dificuldades e até mesmo falhas metodológicas em estudos sobre o tema. De acordo com Moretti (2010) o que existem são várias percepções diferentes, que incorporam diferentes dimensões. Para contextualizar esta pesquisa adotamos o conceito de Pereira (2003, p.9), que delibera que “a satisfação no trabalho é o resultado dos sentimentos positivos e negativos que uma pessoa apresenta em relação ao seu trabalho, ou seja, é uma resposta emocional determinada pela interação das tarefas desempenhadas, das condições físicas e sociais do local de trabalho”. Portanto, expressa uma relação entre o que o colaborador espera de seu trabalho e o que ele acredita que está obtendo, funcionando como um “contrato psicológico” onde estão definidas as expectativas sobre o que será realizado no trabalho, em benefício da empresa, e o que será recebido em troca, seja por meio de incentivos simbólicos, materiais, intelectuais, sociais ou mistos.

Quando há o sentimento de que a relação do contrato de trabalho está gerando equilíbrio entre as contribuições e compensações no ambiente de trabalho, haverá uma tendência de satisfação positiva para o funcionário. Em caso oposto, o colaborador demonstra insatisfação em alguma das dimensões do trabalho, passa a se reservar e atacar, contrariando a empresa das formas que puder desde que não seja diretamente prejudicado.

A satisfação no trabalho é uma variável multifatorial, ponderando que os fatores estudados regularmente são com a natureza do trabalho, salário, sistema de promoções, colegas e com os gerentes. Isso quer dizer que a atitude do colaborador não acontece diante do trabalho como um todo, mas diante o trabalho e diversos aspectos a ele relacionados (Tamayo, 1998).

Os fatores que se enquadram como psicossociais, foram identificados em 1984 pela Organização Internacional do Trabalho como sendo: interação entre e no meio ambiente de trabalho, conteúdo do trabalho, condições organizacionais e habilidades do trabalhador, necessidades, cultura, causas extra-trabalho pessoais e que podem, por meio de percepções e experiência, influenciar a saúde, o desempenho no trabalho e a satisfação no trabalho.

Para evitar conflitos de interpretação é necessário diferenciar satisfação de motivação e identificar o que a satisfação representa para a qualidade de vida do colaborador. Greenberg (1999, p.50) “os cientistas definiram a motivação como o processo que desperta, dirige e mantém um comportamento que se orienta para um determinado objetivo”. Para a autora isso envolve uma energia por trás das ações, a escolha por uma orientação e persistência em exercer um esforço até que se alcance o objetivo. Denota-se, portanto, que a energia a qual Bergamini (2010) relata pode advir do nível de satisfação do colaborador, e que esta motivação poderá gerar níveis de satisfação no trabalho que impactarão de diversas formas no comportamento do servidor e em seus resultados para a organização em que atua.

A satisfação no trabalho pode repercutir de diversos modos em uma organização. Uma das formas pode ser expressa através do desempenho do empregado (Azevedo & Medeiros, 2012). As autoras citam Spector (2003, p. 241) quando este apresenta duas variáveis da conexão da satisfação no trabalho com o desempenho. A primeira aborda a ideia de que “a satisfação deve resultar do desempenho”, ou seja, quando o trabalhador estiver satisfeito poderá cumprir melhor e com mais prazer sua ocupação, enquanto a segunda se opõe indicando que “o desempenho deve resultar da satisfação”. Pereira (2004, p, 285) indica que a “produtividade e satisfação não se relacionam de uma forma linear”.

Um outro assunto muito atrelado a satisfação e motivação que também congrega para o bom desempenho do colaborador é qualidade de vida extensiva ao trabalho.

Segundo Nishimura, Spers e Giuliani (2008 apud Passarinho, Passarinho, Silva, Cardoso, Junior, & Ribeiro Neto, 2016, p. 1) “A QVT é uma abordagem baseada na filosofia humanista – cujo sentido prega a valorização do trabalhador como ser humano - e busca o equilíbrio entre o indivíduo e a empresa, gerando benefícios a ambos”. A implantação da QVT em uma corporação é uma ferramenta indispensável para perceber a importância dos funcionários. Os programas de QVT têm o objetivo de proporcionar espaços de trabalhos mais agradáveis, condições melhores nos aspectos: saúde, físico, emocional, social, além de buscar preparar as equipes, integrar os setores com seus superiores, entre outras vantagens que melhorem o nível de satisfação dos envolvidos com a instituição (Ribeiro & Santana, 2015).

Alves (2010) relata que inúmeros instrumentos para avaliar a QVT têm sido criados e utilizados, sendo que parte deles apresentam a satisfação profissional como definição principal.

O autor alerta que se deve ter cuidado, pois a satisfação deve ser conceituada como apenas um dos indicadores existentes dentre os vários âmbitos de vida de um trabalhador. Caso apenas se tome este como base, pode não ser possível mensurar com precisão o colaborador. Dentre os instrumentos, Alves (2010), apresenta que o modelo de indicadores de QVT de Walton (1974) é um dos mais citados e usados em trabalhos acadêmico-científicos e, também em programas de implantação em empresas. Formado por oito critérios que afetam de modo significativo o trabalhador e podendo ser aplicado por meio de um questionário ou entrevista, o modelo consegue mensurar de modo simples o nível de satisfação com a QVT.

Além de melhorar o desempenho humano, deve-se mencionar que o atendimento das necessidades do colaborador, baseando-se nas dimensões: natureza do trabalho, salário, colegas de trabalho, superior imediato, ascensão de cargo, poderão gerar qualidade de vida, saúde, sensação de bem-estar e dar a ele melhores condições de conseguir interagir melhor com sua condição biopsicossocial a partir de mudanças de comportamento.

Para a organização, são inúmeras as vantagens, pode-se prevenir a intenção de *turnover*, absenteísmo, reter talentos, melhora no clima organizacional, dentre outras. Compreende-se que conhecer mais sobre a satisfação no trabalho será válido para inteirar-se sobre os diversos fatores e suas interações que adequam a motivação do colaborador ao seu trabalho, almejando torná-lo mais realizado humana e profissionalmente.

1.4. A Importância da satisfação no trabalho

Primeiramente, faz-se a relação da satisfação no trabalho com a natureza do trabalho. Parte-se da perspectiva de que a empresa deve proporcionar um ambiente confortável para que os funcionários deixem fluir suas competências, pois segundo Aires (2003), há uma forte correlação entre o quanto os colaboradores estimam o contexto social de seu ambiente de trabalho e a satisfação que sentem no geral.

Considerando que a satisfação do profissional com o trabalho é um estado emocional advindo da interação com outros profissionais, suas peculiaridades pessoais, valores e expectativas com o ambiente e a organização do trabalho, concorda-se com Bergamini (2010) quando esta nos diz que as organizações que permitem o atendimento dos interesses e aspirações pessoais, também melhoram sua produtividade devido à forma individual com que consideram cada pessoa. O resultado do trabalho nos colaboradores compreende as reverberações dos fatores associados ao trabalho sobre a saúde e o sentimento de bem-estar da equipe (Rebouças, Legay, & Abelha, 2007). Segundo Bergamini (1980, p.93),

Ao desenvolver uma atividade que não seja aquela que mais esteja de acordo consigo mesma, a pessoa passa a considerar a circunstância de trabalho como fonte de mal-estar e, na primeira oportunidade que se apresente, ela procurará livrar-se dela mudando de cargo ou até mesmo de emprego. Isso se constitui num mecanismo de defesa normal que visa sobretudo salvaguardar a própria individualidade e o bem-estar comumente perseguido por pessoas normais e produtivas.

Robbins (2010, p.65) afirma que “trabalhos interessantes que fornecem treinamento, variedade, independência e controle, satisfaz a maioria dos funcionários”. Desta forma, quanto mais à empresa disponibiliza meios de crescimento e desenvolvimento, mais o servidor tende a ficar satisfeito com seu trabalho. Para o empregado estar satisfeito com o trabalho ele precisa também estar satisfeito com seu superior imediato, afinal por exercer função de liderança este deve saber orientá-lo e ao seu grupo. De acordo com Burns (referido por Bergamini, 2010) a liderança é a prática do poder, qualquer que seja ele, e esse é “ubíquo; permeia os relacionamentos humanos. Existe seja procurado ou não.” Portanto, cabe ao líder a missão de levar ao funcionário incentivos que o faça sentir pertencer, além de saber conduzir diversas situações relacionadas ao comportamento deste, pois isso pode repercutir positiva ou negativamente no desempenho no seu e consequentemente na organização.

As relações interpessoais positivas no ambiente profissional proporcionam um trabalho saudável tanto para a equipe quanto para a organização em seu todo, proporcionando as pessoas, mais bem-estar em trabalhar. O relacionamento entre as pessoas no trabalho e o clima influenciam-se recíproca e circularmente, caracterizando um ambiente agradável e estimulante ou desagradável, podendo gerar satisfação ou insatisfação, essencial para manter a relação entre os indivíduos na organização (Azevedo & Medeiros, 2012).

Considerando agora os fatores extrínsecos de satisfação, inicia-se abordando a relação da satisfação no trabalho com a remuneração salarial e em seguida com políticas de ascensão. Segundo Davis e Newstrom (apud Carvalho, 2013) os empregados, além da busca por satisfazer suas necessidades, também aspiram que o modo de recompensas seja correto. Assim sendo, tendem a verificar suas contribuições pertinentes ao trabalho com as remunerações que recebem e também comparam essa relação com as de outras pessoas da própria empresa, da comunidade e/ou da sociedade.

Azevedo e Medeiros, 2012, p.82) aponta que “partindo do contrato de trabalho, o trabalhador despende energia para produzir em força de uma remuneração pelo trabalho, com a qual reproduz sua energia: o salário”. Com essa concepção, percebe-se que salário tem um papel essencial para o trabalhador permitindo que este possa adquirir bens, satisfazendo assim suas necessidades básicas. Todavia, esse benefício não pode ser suspenso, pois isso pode causar atitudes de insatisfação. Quanto à remuneração, pode-se ainda mencionar que ela atrai os profissionais, mas não os fixa em uma empresa.

Deve-se considerar que cada indivíduo, ao longo de sua vida de trabalho, tenta colocar-se nas áreas que contemplem atividades para as quais se sinta mais capaz e, quais estejam mais de acordo com aquilo que lhe possa trazer satisfação pessoal em termos de autorrealização. Desse modo, as visões das políticas de promoção justas devem prevalecer para o funcionário. Caso perceba que há certa desvalorização de seu potencial, em detrimento de outrem, em especial de contratação de pessoal externo, poderá gerar consequências negativas quanto ao seu desempenho como descompromisso com sua função. Deve-se observar que o ajustamento pode ser considerado como normal, quando as necessidades humanas são satisfeitas dentro das exigências impostas pela própria natureza humana. O descompasso entre os objetivos individuais e organizacionais leva ao conflito e, conseqüentemente, ao estresse, que quando enfrentado adequadamente, representa um terreno fértil ao desajustamento individual (Bergamini, 2010).

Segundo Oliveira (2010, p. 23), o “estresse é o conjunto de reações adaptativas do organismo a quaisquer perturbações de ordem física ou psíquica capazes de retirá-lo de seu estado de equilíbrio.” É a forma do corpo se defender contra agressões advindas do ambiente externo, buscando um reajustamento. O estresse fisiológico pode causar uma adequação “normal” do organismo à nova situação, podendo também representar uma resposta patológica, que gera desordem e leva a distúrbios transitórios ou doenças mais críticas. Bergamini (2008) apresenta em um capítulo de sua obra sobre psicopatologias

do comportamento organizacional, alguns dos mais importantes e frequentes quadros clínicos que podem comprometer o ajustamento do colaborador, sendo eles: neuroses histérica, fóbica e obsessivo-compulsiva; transtornos de humor, episódios depressivos, episódios maníacos, psicoses, esquizofrenia, paranoia e narcisismo.

2. METODOLOGIA

A realização desta pesquisa teve como propósito investigar o nível da satisfação no trabalho de acordo com os fatores indicativos usados por Tamayo (1998) e Sarathy e Barbosa (1981) que são: satisfação com o salário, colegas de trabalho, superior imediato, ascensão de cargo e trabalho em si, e ao modelo de qualidade de vida proposto por Walton (1974).

A pesquisa aplicada de natureza exploratória descritiva. Por meio da análise dos resultados baseada na percepção do público pesquisado, buscou-se as dimensões com maiores e menores níveis de satisfação para entendimento e reconhecimento na prática sobre o assunto e também repassar aos gestores, que aceitaram o estudo na sua empresa, as informações resultantes do estudo para que possam contribuir para melhorias em alguma(s) dimensão(ões). Por buscar conhecer como está o nível de satisfação no trabalho de uma organização específica pode-se caracterizar a presente pesquisa como qualitativa, tendo como método o estudo de caso (Yin, 2001).

Também possui caráter quantitativo, tendo utilizado técnicas quantitativas para sua análise, os dados foram trabalhados e analisados através do software estatístico – SPSS versão 22.0 e Excel 2010. A interpretação dos dados por meio destes softwares permite obter conhecimentos sobre o perfil dos profissionais participantes, nível de satisfação em relação às dimensões estudadas e avaliar o nível de QVT geral da organização.

O universo desta pesquisa correspondeu aos colaboradores das duas unidades de uma organização do setor de panificação em Sobral – CE, sendo composto por 59 colaboradores regidos pelo regime celetista com contrato formal de trabalho. A amostra correspondeu a 49 servidores que aceitaram responder o questionário entre os dias 18 e 19 de outubro de 2017, correspondendo a 83,05% da população, tendo caráter do tipo não probabilístico por aceite. Pelo cálculo amostral, uma amostra de 42 elementos já seria suficiente para o proposto no estudo.

Aplicou-se para de coleta de dados um questionário dividido em 3 partes: (1) Pesquisa sociodemográfica; (2) pesquisa com afirmativas sobre fatores de satisfação no trabalho; e (3) pesquisa de avaliação dos indicadores de Qualidade de Vida no Trabalho.

Os dados principais foram obtidos através de questionário adaptado de um instrumento desenvolvido por Sarathy e Barbosa (1981) e apresentado como Escalas para Medir Satisfação com o Emprego - EMSE, adicionado de complementos para análise do perfil dos colaboradores e de um questionário adaptado pelo autor desse estudo baseado em seis dos oito indicadores de QVT propostos por Walton (1974, apud Alves, 2010, p. 79). No total o instrumento possui 78 questões (6 perguntas para análise do perfil do entrevistado, 66 questões com afirmativas da EMSE e 6 afirmativas sobre os indicadores de QVT).

Para avaliar as afirmativas sobre satisfação e QVT optou-se pelo uso da escala Likert tendo em vista que o modo mais comum de se aferir a satisfação no trabalho se dá por meio de escalas deste tipo, que buscam respostas sim, não e não concordo nem discordo, ou respostas a escalas de maior número de pontos (Martinez, 2002).

Foram utilizados os seguintes tipos de variáveis: variável ordinal, para resposta as afirmativas das escalas de satisfação com o emprego e com os indicadores de QVT, tipo Likert, sendo que nas afirmativas com as *variáveis intrínsecas* e nos indicadores de QVT variou de 1 a 5 (de discordo totalmente à concordo totalmente) e de 1 a 3 nas variáveis extrínsecas (tendo o mesmo parâmetro, porém sendo o número 2 a opção “nem concordo nem discordo”); variável nominal (sexo, estado civil e posição ocupada na instituição), variável numérica intervalar (faixa etária, faixa salarial mensal e tempo de trabalho na instituição). O instrumento foi aplicado pelo pesquisador.

2.1. A Organização estudada

O ano de fundação da empresa pesquisada data de 1999 e teve como seu idealizador o empreendedor Airton Frota, qual objetivou inicialmente atender o mercado de pães e bolos no bairro Campo dos Velhos e regiões vizinhas na cidade de Sobral - CE. Desde 2010 é gerenciada pelo empresário Félix Ponte Frota, sendo este o representante do setor de panificação da região norte do estado, tem buscado juntamente com o corpo de colaboradores satisfazer os clientes proporcionando maior qualidade dos produtos oferecidos, excelência no atendimento, conforto nas instalações e apresentar constantes inovações.

As padarias possuem médio porte e seu nome é considerado um dos maiores e mais respeitados no segmento de panificação na cidade de Sobral. Atualmente possui duas lojas, sendo a matriz em um bairro tradicional da cidade e a outra no centro de Sobral. Foi escolhida por possuir quantidade de funcionários adequada para avaliação considerando-se as duas lojas e por ser apreciada como referência no setor de atuação. Seu portfólio contempla pães, salgados e bolos de fabricação própria, além de mais opções como sucos, refrigerantes e doces. A estrutura física conta com ambiente para refeições, presta serviço de *buffet* para eventos, e espaço de conveniência para lanches rápidos e cafeteria. O responsável pela organização autorizou a utilização do nome fantasia neste trabalho.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para este estudo aplicou-se um total de 49 questionários com funcionários das duas lojas da padaria Pão Mix. A partir dos dados fez-se necessária uma análise para a construção do estudo de caráter investigativo. Partindo desta condição, foi possível obter as informações que serão apresentadas adiante.

3.1. Análise do perfil dos respondentes

Foi possível observar certo equilíbrio quanto ao sexo dos entrevistados, sendo 51% representados por homens e 49% por mulheres. Quanto à faixa etária, a maioria dos colaboradores, 43%, tem entre 21 e 29 anos e, a segunda maioria está entre 30 a 34 anos, representando 24,5%. A maior parte dos respondentes é solteira, compreendendo 59% do total. Em relação à faixa salarial mensal, constatou-se que todos colaboradores recebem de 1 a 2 salários mínimos. Ao que tange a posição ocupada na empresa, 88% está no nível operacional e 12% em nível tático especializado. Nenhum colaborador do nível estratégico respondeu a pesquisa. Quanto ao tempo de serviço na organização, constatou-se que a maioria dos servidores, com 55%, está na organização a menos de 1 ano. Em seguida, aparecem os funcionários que possuem de 2 a 4 anos e 11 meses no ambiente, equivalentes a 24,5%.

3.2. Nível de satisfação no trabalho de acordo com cada dimensão

a) Satisfação com a natureza do trabalho

Conforme o Gráfico 1, constatou-se que os colaboradores das lojas Pão Mix estão parcialmente satisfeitos com o trabalho que realizam e o ambiente em que estão. Como parâmetro para esta afirmativa considera-se a média 4,22 obtida das 12 afirmativas de satisfação, e pela média de 2,66 das 5 de insatisfação, onde a última caracteriza que os colaboradores discordam em partes que determinadas condições ocorram, levando a deduzir que neste caso há equilíbrio nos polos satisfação e insatisfação. Dentre as afirmativas de satisfação destacaram-se as médias 4,71 e 4,69, respectivamente 7.s e 16.s, ambas relacionadas ao fator respeito, onde a primeira refere-se ao cargo e atividades realizadas para a organização e a segunda para as condições humanas e de identidade pessoal. Do polo de insatisfação houve destaque para a afirmativa 12.i - exaustivo, que se aproximou da média 4, indicando que grande parte dos respondentes concordam em partes com esta condição. Com as menores médias nas afirmativas de insatisfação, ficaram as afirmativas 13.i - trabalho frustrante e 4.i - enfadonho, ambas na casa 2, sugerindo coerência com as médias positivas relacionadas ao 1.s - encantamento, 3.s - satisfação, 9.s - prazer, 6.s - uso de criatividade e 15.s - realização pessoal e 17.s - profissional no ambiente de trabalho e com as atividades realizadas. Há destaque positivo também na afirmativa trabalho 11.s - desafiador, o que denota repasse de autonomia para agir e se presume como algo positivo à medida que, os desafios apresentados pelas tarefas proporcionam desenvolvimento profissional, deste modo estimulando atitudes positivas dos colaboradores.

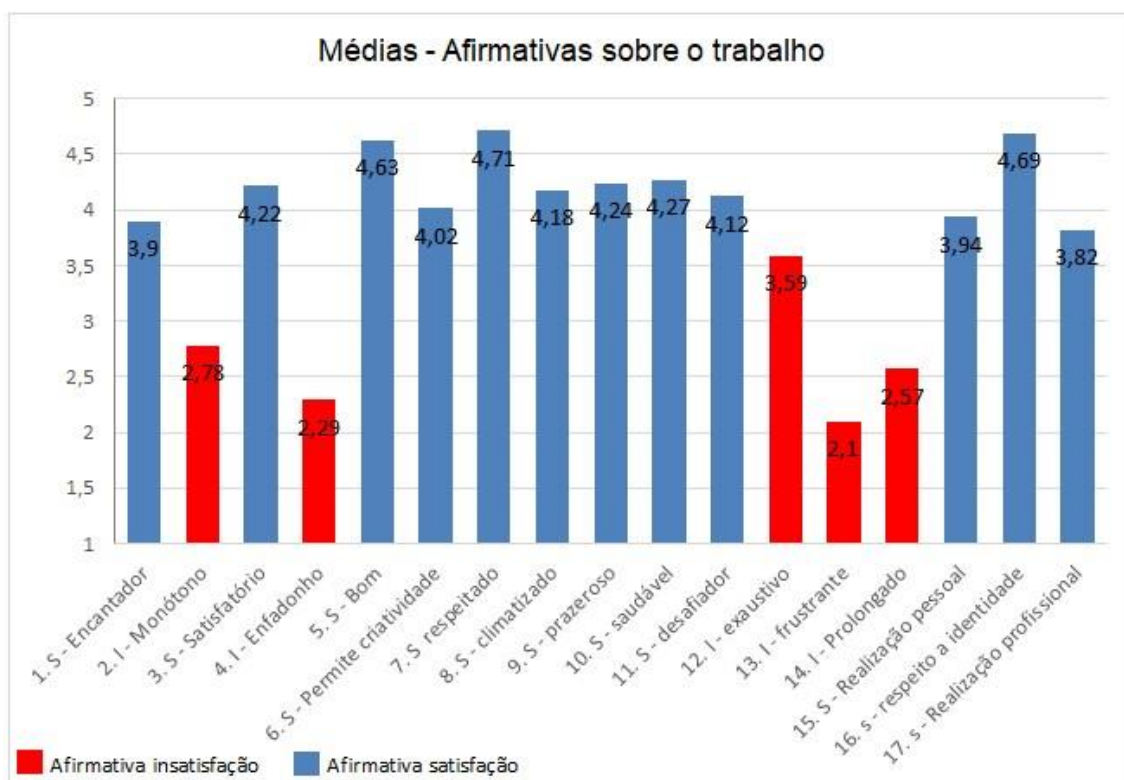


Gráfico 1 – Médias de Satisfação com a dimensão trabalho.
Fonte: Própria

b) Satisfação com o superior imediato

Pode-se observar no gráfico 2 que os servidores demonstram satisfação com seu superior tendo média total 4,39, a maior média de satisfação por dimensões da pesquisa, considerando-se as 13 afirmativas de satisfação. Com pontuação 1,52, os respondentes discordaram quase que totalmente das afirmativas que sugerem insatisfação. Nesta dimensão destacou-se a afirmativa 5.s que expressa que os superiores expressam respeito e buscam proporcionar bem-estar aos colaboradores, tendo média 4,73 e, coerente com a dimensão anterior, tem relação com respeito. Destaque também com médias acima de 4,5 às questões referentes à influência do líder na organização, 6.s, ao modo claro e definido qual repassam informações às suas equipes, 10.s, a forma como demonstram sua inteligência, 14.s, e o tratamento igualitário, sem favoritismos, 19.s. Dentre as alternativas que indicariam insatisfação se sobressaíram às afirmativas que indagaram se o superior imediato é grosseiro, 3.i, preguiçoso, 17.i, e antipático, 11.i, obtendo médias abaixo de 1,5. Destaque maior para a primeira afirmativa que teve 1,1 como média, a mais baixa em toda a pesquisa, e que unida as outras duas representa discordância total com estas características. Quanto a capacidade do líder e sua percepção sobre o que ocorre na organização, afirmativas 13.s e 7.s, os colaboradores demonstram satisfação, com média 4,45. Do mesmo modo houveram avaliações positivas com relação a preocupação destes em proporcionar segurança no trabalho, 18.s, e autonomia, 15.s, com médias 4,35. Destacou-se também que há reconhecimento quando há um trabalho bem feito, 4.s, com média 4,24. Estes dados indicam que há contentamento com a forma qual o líder age, concedendo liberdade, confiança ao colaborador para agir em algumas situações, e reconhecimento de trabalhos, gerando assim motivação, importante fator para o desenvolvimento do trabalhador e da organização.

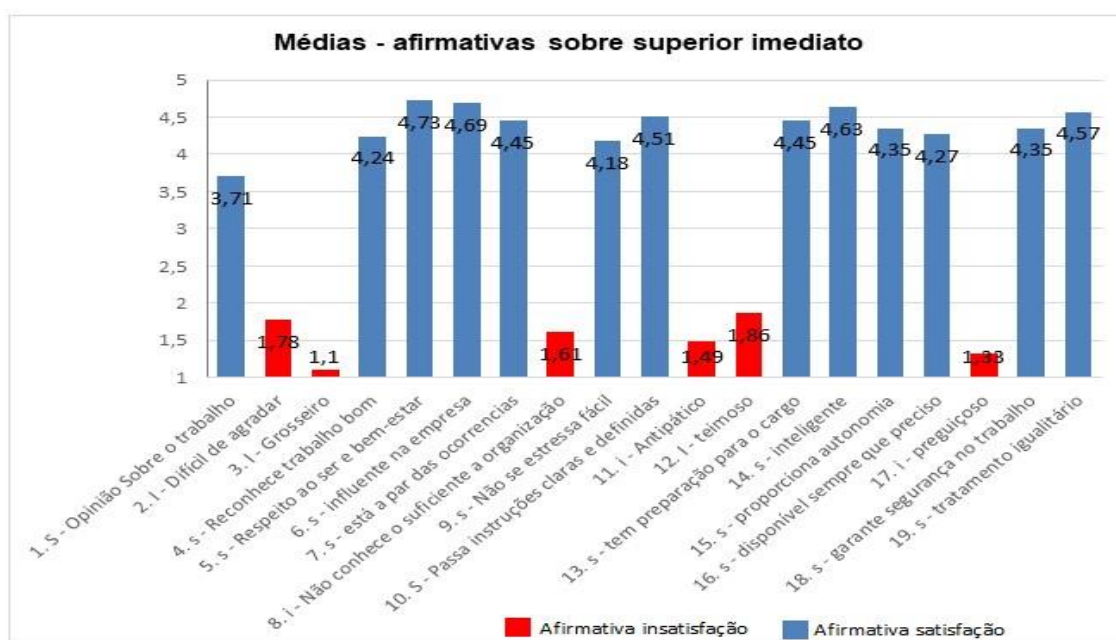


Gráfico 2 – Médias de Satisfação com a dimensão superior imediato.

Fonte: Própria

c) Satisfação com a equipe de trabalho

Conforme o Gráfico 3, na dimensão de satisfação dos funcionários com a equipe de trabalho, afere-se que também estão satisfeitos. A média das 12 afirmativas que demonstrariam insatisfação apresentou ser de 2,16, o que representa que discordam em partes que ocorram tais situações na relação aos colegas. As 5 afirmativas que sugerem satisfação tiveram pontuação acima de 4, tendo como média geral 4,27.

Salienta-se entre as afirmativas com teor de insatisfação a opção 14.i - intrinsecamente na minha vida, obtendo a menor média, 1,45. Este dado também pode ser associado ao fator respeito mencionado nas dimensões anteriores se observarmos que esta afirmativa reflete que a condição humana individual não é pauta para abordagens na organização. Porém, pode-se também supor que hajam outros fatores que levem a tal resultado.

A maior média dentre as afirmativas de insatisfação ficou no nível 3 e aponta que os colaboradores nem concordam e nem discordam de que seus companheiros se estressam facilmente, 9.i. O estresse é um fator que se expressa de diversas formas e pode se originar por diversas situações e ambientes. Havendo certa frequência em episódios, principalmente no trabalho, o ser pode ser afetado seriamente. De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde / Organização Mundial da Saúde – OPAN/OMS (2016):

Embora o impacto do estresse no local de trabalho varie de um indivíduo para o outro, ele é conhecido por trazer consequências para a saúde que variam de transtornos mentais a doenças cardiovasculares, músculo esqueléticas e reprodutivas. O estresse no trabalho também pode levar a problemas comportamentais, incluindo abuso de álcool e drogas, aumento do tabagismo e distúrbios do sono.

Duas afirmativas com médias acima de 2,5 chamam atenção: “membros da equipe insatisfeitos”, 2.i, e que “conversam muito durante o trabalho”, 10.i. Mesmo que ambas estejam no nível de discordar em partes, indica que a prática de conversar muito durante o expediente existe. Neste caso deve-se recordar que isso pode expressar indicativo do início de ataque contra a empresa, como mencionado por Ribeiro (1993, p.38) ao listar possíveis ações de um funcionário insatisfeito.

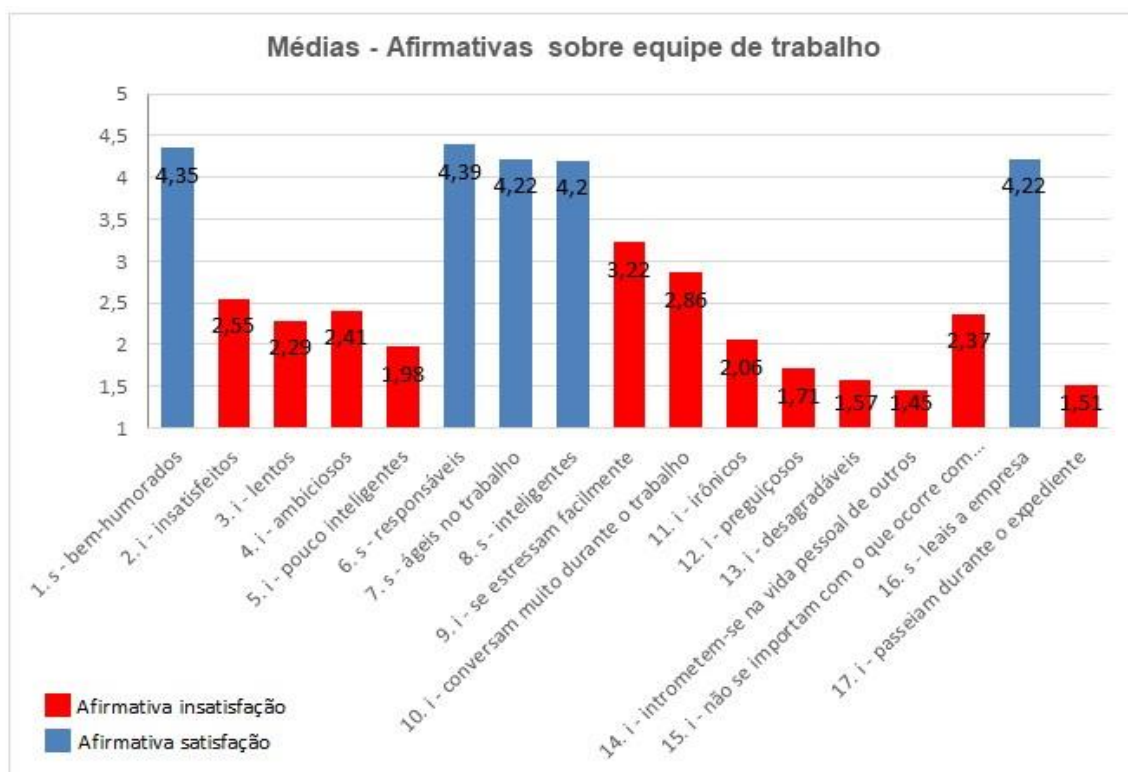


Gráfico 3 – Médias de Satisfação com a dimensão equipe de trabalho

Fonte: Própria

d) Satisfação com a possibilidade de ascensões de cargo

Na presente e na última dimensão de satisfação no trabalho, a quantidade de afirmativas para análise é menor que nas dimensões anteriores, bem como é reduzida a escala Likert de 5 para 3 alternativas. Isso se dá por conta destas dimensões representarem variáveis extrínsecas ao colaborador que requerem respostas objetivas do tipo sim, não sei e não.

Como mostra o Gráfico 4 existem apenas duas afirmativas indicando satisfação, quais obtiveram média total de 2,48 segundo os respondentes. Quanto as 3 afirmativas de teor insatisfatório apreende-se que receberam média 1,75, bem próximo da casa 2 indicando que há discordância em partes com estas.

Com média 2,43, a maioria dos colaboradores afirmam que na organização existem oportunidades de promoção. Interessante citar que dentre as alternativas se sobressaiu a afirmativa de satisfação onde os colaboradores creem que as ascensões são baseadas na observação das capacidades dos funcionários, tendo esta apresentado a maior média da dimensão, sendo pouco superior a 2,5.

Corroborando com as considerações justas da pesquisa, com média 1,53 na assertiva 4.i, de teor insatisfatório, os respondentes defendem que as políticas de ascensão da empresa não são injustas. Apresentando pontuação de 1,67, os entrevistados informaram que não há frequência de ascensões de cargo, o que pode ser encarado como positivo considerando-se que esse tipo de frequências pode supor *turnover*, alocações de pessoal para cargos inadequados ao perfil e competências, baixa satisfação de funcionários de níveis altos com os cargos que ocupam, etc. Nota-se que em geral as médias desta dimensão tendem ao nível 2, o que pode indicar a possibilidade de sugerir que a organização busque rever seu plano promocional, tendo em vista que este é um fator motivador forte da satisfação no trabalho, que causa maior engajamento dos servidores a fim de conquistar a ascensão.

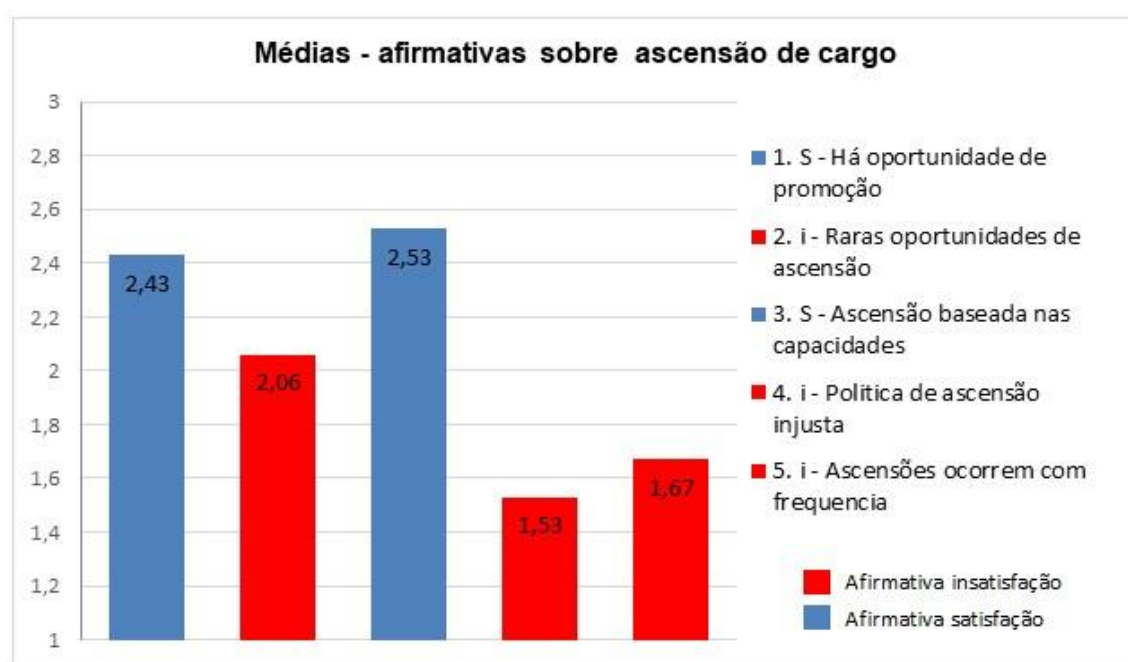


Gráfico 4 – Médias de Satisfação com a dimensão ascensão de cargo

Fonte: Própria

e) Satisfação com a remuneração

De acordo com o Gráfico 5, com as frequências de satisfação obteve-se média 2,07. Este dado aponta que os funcionários não concordam nem discordam em estarem satisfeitos com o salário que recebem. Coerente com a média mencionada, as afirmativas de insatisfação pontuaram em 1,77, discordando em partes com o que lhes foi indagado.

Em um contexto abrangendo as dimensões de satisfação com pontuações pouco acima de 2, os respondentes não concordam nem discordaram quanto as afirmativas: 1.s - salário suficiente para despesas básicas como alimentação e contas da casa, 3.s - proporciona uma vida confortável, 6.s - salário bom e 8.s - salário justo para o cargo.

Destaque para o item 2.s que questionou se os respondentes consideram que a empresa distribui seus lucros de forma justa, qual foi a única afirmativa de satisfação a ficar a baixo do nível 2, indicando discordância parcial com média 1,69, mas isto não aponta que considerem seu salário ruim, como representa a média na afirmativa de insatisfação, 1,61.

As respostas apresentaram que a remuneração de algum modo varia, isso se explica quando em determinados meses alguns funcionários precisam trabalhar em feriados ou domingos, havendo nestes casos um acréscimo no valor da diária, esclarecendo deste modo que nenhum recebe valor inferior a 1 salário mínimo como rege a lei. Com a mesma média 1,86, pode-se afirmar que alguns respondentes tendem a não concordar nem discordar quanto a receber salário inferior à sua qualificação profissional.

Esta dimensão apresentou-se como a de menor nível de satisfação para os colaboradores, porém não demonstrando motivos ou indícios que indiquem motivos de aversão pelos funcionários.

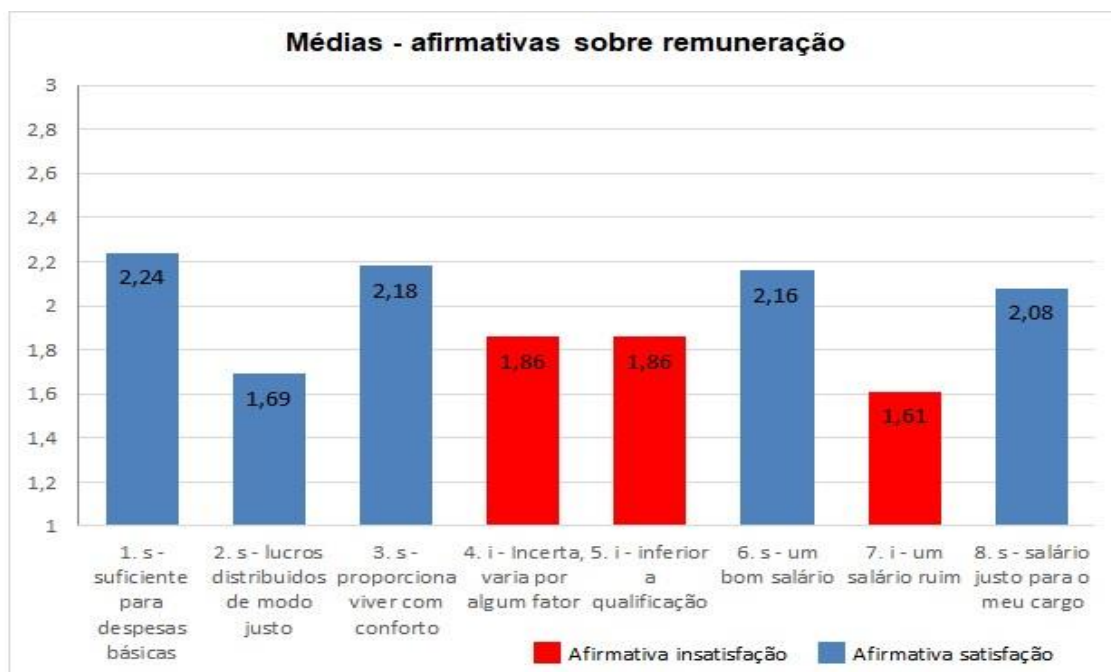


Gráfico 5 – Médias de Satisfação com a dimensão remuneração.

Fonte: Própria

3.3 *Nível de Qualidade de Vida no Trabalho*

Após análise dos resultados das dimensões de satisfação, examinaremos as informações que compõem o Gráfico 6, onde constam 6 das 8 dimensões propostas pelo modelo de Walton para avaliar o nível de Qualidade de Vida no Trabalho comparando com os resultados das dimensões de satisfação estudados. A proposta de inserir esta parte teve como objetivo fazer um comparativo final que possa validar as percepções individuais com as coletivas sobre o ambiente.

O termo constitucionalismo está ligado a existência de regras, normas de convívio no ambiente. Este foi o indicativo que mais se destacou na pesquisa, obtendo média 4,53. Em termos de coerência com os dados analisados nas dimensões de satisfação pode-se comprovar que nas 3 dimensões de fatores intrínsecos esta característica foi a que mais se destacou. Na dimensão trabalho as maiores médias foram 4,71 em 7.S - Trabalho respeitado, e respectivamente 4,69, 16.S - Respeito a condição humana e identidade. Na dimensão sobre o superior imediato o mesmo ocorreu, apresentando média 4,73, na afirmativa 5.s Respeito ao ser e interesse pelo bem-estar, e por fim, na dimensão equipe de trabalho a afirmativa de ordem insatisfatória apresentou a média mais baixa, 1,45 para a afirmativa “14.I – Intrometem-se na minha vida”, o que apresentou que há muito respeito a individualidade do ser na organização.

Quanto ao segundo indicador com melhor avaliação dos respondentes, as condições de trabalho adequadas podem ser avaliadas se comparada à média 4,29, com a média geral dos resultados considerando as 12 afirmativas de satisfação com o trabalho que corresponderam a 4,22 e as afirmativas de teor oposto com média 2,66, quais discordam em parte com o que foi questionado.

Integração social no trabalho foi o terceiro indicador mais bem avaliado, média 4,16. Em um contexto que abranja as perspectivas intrínsecas, identificaremos afirmativas com médias altas que se relacionem e comprovem esta afirmação, a exemplo na dimensão trabalho em equipe temos 1.s – Bem-humorados com média 4,35, na dimensão de afirmativas sobre o superior imediato observamos a disponibilidade em 19.s com média 4,57 indicando bom relacionamento deste com os colaboradores e, em detalhes relatados de modo oral durante a pesquisa, foi comentado que existem momentos de reunião onde podem compartilhar ideias, apresentar demandas e conhecer melhor as pessoas que compõem as lojas.

Oportunidades de uso e desenvolvimento de capacidades e de crescimento e segurança ficaram com médias semelhantes, na casa de 3,8. Essa média indica que a maioria dos respondentes nem concordam nem discordam com estas afirmativas, porém tendem mais ao nível 4 que indica concordar com estas possibilidades. De fato pode-se citar a exemplo a afirmativa permite-me ser criativo com média 4,02 e sobre autonomia por parte do superior imediato cuja

média foi 4,35, que desta forma pode estar proporcionando desenvolvimento de capacidade que consequentemente podem levar a ascensão futura do colaborador. Além de principalmente a média da dimensão ascensão de cargo estar também nas mesmas condições com média geral de satisfação em 2,48, e nas afirmativas de insatisfação 1,75.

O último parâmetro, por ordem decrescente, é a compensação justa e adequada. Assim como na avaliação da dimensão da satisfação este indicador ficou com média no campo central que retrata que não há como concordar ou discordar mediante falta de informações ou quiçá receio em se demonstrar insatisfação.

Deste modo percebe-se que há conexão entre o nível de satisfação e qualidade de vida no trabalho do empreendimento Pão Mix.

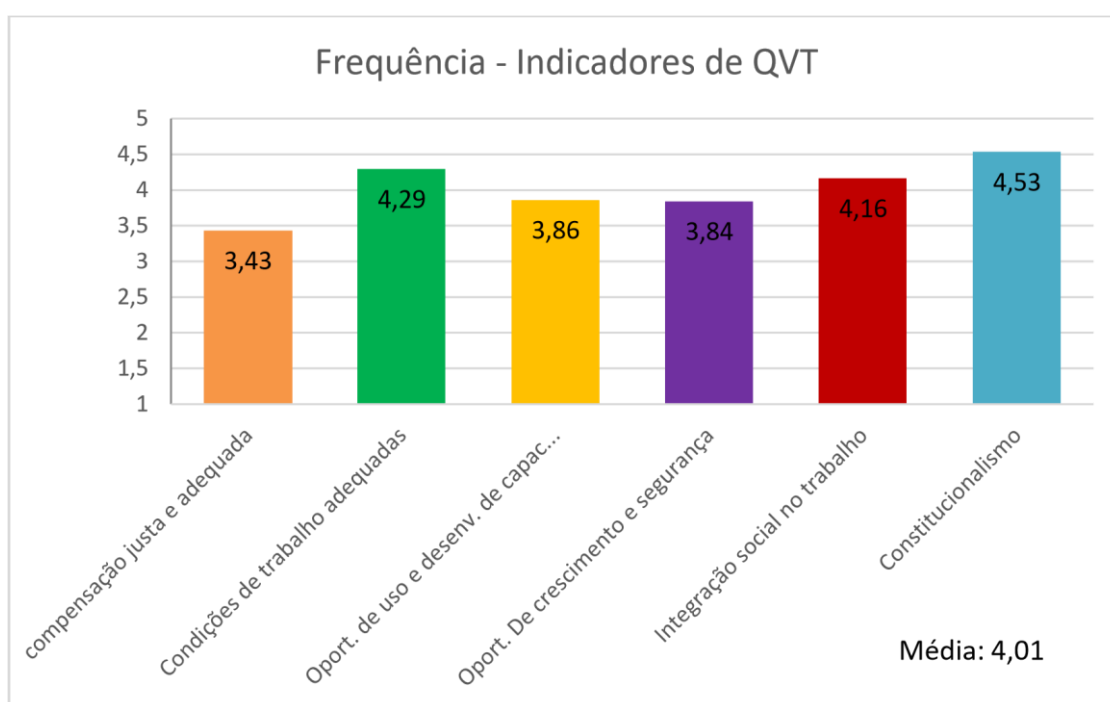


Gráfico 6 – Médias dos indicadores de Qualidade de Vida no Trabalho

Fonte: Própria.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parte significativa da vida e do desenvolvimento humano se constrói dentro do ambiente de trabalho, espaço que exerce influencia direta na condição humana. Contudo, para que o homem encontre significado e desenvolva afeição pelo que realiza, precisa encontrar motivos que o faça sentir satisfação diante dos fatores que possam ocorrer, quais compõem a empresa e sua vida particular.

Essa satisfação, que está sujeita a influências de ações internas e externas ao ambiente de trabalho, é necessária tanto para proporcionar qualidade de vida ao colaborador, quanto para o progresso da organização. Em casos adversos, a insatisfação poderá gerar consequências negativas para ambos, afetando, por exemplo, a saúde física e mental do trabalhador, interferindo em seu comportamento psicossocial e na produtividade e desempenho de suas responsabilidades para a empresa.

Assim fundamentada, a pesquisa apresenta informações com relação à satisfação no trabalho baseada em dados coletados com colaboradores das lojas Pão Mix em Sobral – CE, constando detalhes sobre o perfil sociodemográfico, dimensões de satisfação e percepção sobre indicadores de Qualidade de vida no trabalho. Para tanto, foi efetuada pesquisa com foco nas cinco dimensões da satisfação no trabalho: natureza do trabalho, superior imediato, equipe de trabalho, possibilidade de ascensão de cargo e remuneração.

Os respondentes se mostraram satisfeitos com as condições que caracterizam o seu trabalho, o que pode significar que estejam designados nas áreas e setores baseados em suas habilidades e conhecimentos, além de estarem em um ambiente adequado ao seu bem-estar. Também se mostraram satisfeitos com seu superior imediato e equipe de trabalho. Esta satisfação pode ser vinculada ao relacionamento interpessoal, já que a ênfase maior se deu nas afirmativas que indicam respeito. Pode-se inferir que a instituição possui um bom ecossistema de trabalho. Foi possível identificar certa indiferença em relação às afirmativas de ascensão na organização. Essa consideração pode ser resultado da grande quantidade de funcionários com menos de um ano na organização, o que sugere pouco conhecimento sobre esta dimensão.

Encerrando a análise das dimensões, a escala de remuneração recebeu a menor média, porém figurando na alternativa que equivale a “não concordo e nem discordo”. Neste caso, sugere-se que, diante de suas condições, a empresa reveja seu plano de remunerações, observando detalhes como esforço físico, periculosidade, responsabilidade auferida aos cargos de trabalho, entre outros que e realize ajustes, se necessários. Outra sugestão neste quesito visando compensar ou satisfazer os funcionários pode ser por meio de convênios com empresas locais ou regionais que proporcionem opções de lazer, saúde e/ou bem-estar, ou a própria empresa disponibilizar alguns benefícios de modo mensal, bimestral ou com na frequência que puder.

Comparando todas as médias e algumas afirmativas dispostas nas dimensões estudadas com os índices de Qualidade de vida, quais obtiveram média 4,01, concluiu-se que há certa coerência no cruzamento de dados, indicando satisfação com a maior parte das condições. Para se chegar a essa conclusão, as Escalas de Satisfação com o emprego, elaborada por Sarathy e Barbosa e os indicadores de QVT do modelo de Walton foram de grande importância, sendo por intermédio

destas que se conheceram detalhes das cinco dimensões da satisfação no trabalho e relacioná-las com a qualidade de vida presente naquela organização.

Para trabalhos futuros referentes ao tema, sugere-se incluir no questionário sociodemográfico uma opção que investigue o grau de escolaridade, por essa ter ligação com a satisfação ou insatisfação com as dimensões trabalho e, principalmente, remuneração. A tabulação dos dados realizada no *software* SPSS 22.0, está à disposição da empresa, tendo em vista que as informações podem dar margem para várias outras simulações que possam ser úteis para conhecer mais detalhes sobre o perfil de satisfação dos colaboradores. A partir das análises, encerra-se concluindo que, a satisfação no trabalho poderá ser melhorada pela organização doravante o entendimento das necessidades dos colaboradores e consequente criação de oportunidades baseadas nas áreas que necessitem de atenção.

De modo geral, a organização é digna de reconhecimento pelo considerável índice de satisfação apresentado na maior parte das variáveis estudadas. Mas, se sugere que a busca pelo conhecimento do nível de satisfação dos funcionários passe a ser realizada com mais frequência, mesmo que através de outros métodos. Isso representa cuidado e valorização com as pessoas que acreditam e ajudam a erguer o nome do empreendimento diariamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, E. F. (2010). Qualidade de vida no trabalho: indicadores e instrumentos de medidas. *Diálogos & Saberes*, 6(1), 77-87.
- Azevedo, A. J. D., & Medeiros, M. P. M. (2012). Satisfação no trabalho: um estudo de caso na Procuradoria-Geral de Justiça do Rio Grande do Norte. *Revista Eletrônica Machado Sobrinho*, 1(1), 1-18.
- Bergamini, C. W., & Tassinari, R. (2008). *Psicopatologia do comportamento organizacional: Organizações Desorganizadas, mas Produtivas*. São Paulo: Cengage Learning.
- Bergamini, C. W. (1980). *Desenvolvimento de recursos humanos: uma estratégia de desenvolvimento organizacional*. São Paulo: Atlas.
- Bergamini, C. W. (2010). *Psicologia aplicada à administração de empresas: psicologia do comportamento organizacional*. São Paulo: Atlas.
- Bonfim, T. M., Stefano, S. R., & Andrade, S. M. (2010). Satisfação e motivação no trabalho dos servidores públicos de uma prefeitura de pequeno porte do estado do Paraná: uma análise a partir do clima organizacional. *SemeAD, XIII., Seminários em administração 2010*, 9 e 10 de setembro de 2010, São Paulo, Brasil.

- Carvalho, T. M. X. B. (2002). O homem nas organizações. *Revista Centro de Ciências Administrativas*, 8(1), 32-37.
- Chiavenato, I. (2002). *Recursos Humanos*. São Paulo: Atlas.
- Chiavenato, I. (2003). *Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Chiavenato, I. (2004). *Gestão de pessoas: e o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. (2.^a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Dejours, C., & Abdoucheli, E. (1994). *Itinerário teórico em psicopatologia do trabalho. Psicodinâmica do trabalho: contribuições da escola dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho*. São Paulo: Atlas.
- Frankl, V. (2003). *Sede de sentido*. São Paulo: Quadrante.
- Karpinski, D., & Stefano, S. R. (2008). Qualidade de vida no trabalho e satisfação um estudo de caso no setor atacadista de beneficiamento de cereais. *Revista Eletrônica Lato Senso*, 3(1). Disponível em: <http://www.unicentro.br>
- Klijn, T. M. P. (1998). *Satisfação no trabalho de mulheres acadêmicas da Universidade de Concepción*. (Tese de Doutorado). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto e Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Marqueze, E. C., & Castro Moreno, C. R. (2005). Satisfação no trabalho - uma breve revisão. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 30(112), pp. 69-79
- Martinez, M. C., & Paraguay, A. I. B. B. (2003). Satisfação e saúde no trabalho: aspectos conceituais e metodológicos. *Cadernos de psicologia social do trabalho*, 6, 59-78.
- Martinez, M. C., Paraguay, A. I. B. B., & Latorre, M. R. D. O. (2004). Relação entre satisfação com aspectos psicossociais e saúde dos trabalhadores. *Revista de Saúde Pública*, 38(1), 55-61. doi:10.1590/S0034-89102004000100008
- Mendes, H. B. (2014). *Fatores motivacionais e sua influência no comportamento humano*. (Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Administração). Santa Catarina – UNESC. Brasil.
- Moretti, G. J. S. (2010). *O perfil e a satisfação no trabalho dos professores dos cursos de graduação em administração das instituições de Cursos superiores Privadas da cidade de Ribeirão Preto (SP)*. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo Brasil.
- Motta, P. R. (2001). *Transformação Organizacional: a teoria e a prática de inovar*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Oliveira, M. A. (2010). *Comportamento Organizacional para Gestão de Pessoas: como agem as empresas e seus gestores*. São Paulo: Saraiva.

OPAN/OMS. *Estresse no ambiente de trabalho cobra preço alto de indivíduos, empregadores e sociedade*. Disponível em <<http://www.paho.org>

Passarinho, M. L. G., Passarinho, G. da S., Silva, J. W. M., Cardoso Junior, J. T., & Ribeiro Neto, A. S. (2016). *Qualidade de vida no trabalho dos bombeiros militares e policiais*, 2016. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/06/bombeiros.html>

Pereira, J. P. E. (2006). *A satisfação no trabalho: uma aplicação ao sector hoteleiro da Ilha de São Miguel*. (Dissertação de Mestrado). Universidade dos Açores, Portugal.

Pereira, M. A. M. (2003). *Entendendo fatores que interferem na satisfação no trabalho*. (Monografia - Graduação em Psicologia). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil.

Rebouças, D., Legay, L. F., & Abelha, L. (2007). Satisfação com o trabalho e impacto causado nos profissionais de serviço de saúde mental. *Revista de Saúde Pública*, 41(2), 244-250, 2007.

Ribeiro, C. R. M. (1993). *A Empresa Holística*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Ribeiro, L. A., & Santana, L. C. (2015). Qualidade de vida no trabalho: fator decisivo para o sucesso organizacional. *RIC Cairu*, 2(2), 75-96, 2015.

Sarathy, R., & Barbosa, J. D. (1981). Fatores explicativos da permanência e saída do emprego. *Revista de Administração de Empresas*, 21(1), 17-29.

Spector, P. E. (2003). *Psicologia nas organizações*. São Paulo: Saraiva.

Tamayo, A. (1998). Valores organizacionais: sua relação com satisfação no trabalho, cidadania organizacional e comprometimento afetivo. *Revista de Administração*, 33(3), 56-63.

Vergara, S. C. (2010). *Gestão de Pessoas*. (9.^a ed.). São Paulo: Atlas.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. (2.^a ed.). Porto Alegre: Bookman.

QUESTIONÁRIO

ANEXO I- Questionário aplicado

Este questionário é composto de três partes: (1) dados sociodemográficos, (2) afirmativas sobre sua satisfação no trabalho levando em conta 5 variáveis nas três primeiras dimensões e com 3 variáveis nas duas últimas, e (3) avaliação sobre as variáveis de qualidade de vida no trabalho. Suas respostas serão mantidas em total sigilo. Serão tratadas apenas pelos responsáveis da pesquisa e os resultados serão apresentados em termos gerais. Agradeço sua colaboração dedicando alguns minutos do seu tempo ao respondê-lo, visto que os resultados poderão contribuir com melhores conhecimentos sobre o tema. O resultado da pesquisa estará a disposição, é só contatar pelo e-mail: samulima4@gmail.com.

(1) Pesquisa sociodemográfica

Nas questões a seguir, assinale o item correspondente ao seu perfil:

Sexo					
☐ Masculino			☐ Feminino		
Faixa etária					
☐ Até 20 anos		☐ De 30 a 34		☐ De 40 a 59	
☐ De 21 a 29		☐ De 35 a 39		☐ Acima de 60 anos	
Estado civil					
☐ Solteiro		☐ Casado		☐ Divorciado	
☐ Outro:					
Faixa salarial mensal (salário mínimo, s.m., em reais).					
☐ De 1 a 2 s.m.		☐ Mais de 5 a 10 s.m.		☐ Acima de 20 s.m.	
☐ Mais de 2 a 5 s.m.		☐ Mais de 10 s.m. a 20 s.m.			
Posição ocupada na instituição					
☐ Nível estratégico: Presidente, vice-presidente, superintendente, diretor, assessor;					
☐ Nível tático especializado: gerente, coordenador, supervisor, analista/técnico especial, assistente administrativo;					
☐ Nível operacional: agente administrativo, técnico, operador, atendente.					
Tempo de trabalho na instituição					
☐ Até 11 meses		☐ De 5 anos a 9 anos e 11 meses			
☐ De 1 ano a 1 ano e 11 meses		☐ De 10 anos a 14 anos e 11 meses			
☐ De 2 anos a 4 anos e 11 meses		☐ Acima de 15 anos			

(2) Questionário sobre fatores de satisfação no trabalho

A seguir, são apresentadas afirmativas que tratam de aspectos relacionados à sua satisfação com o trabalho e comprometimento organizacional. Considerando-se que não há respostas “certas” ou “erradas”, favor não deixar de responder a questão alguma. Utilize a escala progressiva a seguir, que varia de 1 a 5 nas afirmativas sobre

TRABALHO, SUPERIOR IMEDIATO e EQUIPE DE TRABALHO, e a escala progressiva de 1 a 3 nas afirmativas ASCENSÃO DE CARGO e REMUNERAÇÃO, para expressar sua opinião, marcando a opção que mais se adeque ao seu perfil.

DISCORDO TOTALMENTE (DT)

DISCORDO EM PARTES (DP)

NÃO CONCORDO NEM DISCORDO (NC/ND)

CONCORDO EM PARTES (CP)

CONCORDO TOTALMENTE (CT)

Nº	AFIRMATIVAS SOBRE O TRABALHO	DT 1	DP 2	NC/ND 3	CP 4	CT 5
1	Encantador	1	2	3	4	5
2	Monótono	1	2	3	4	5
3	Satisfatório	1	2	3	4	5
4	Enfadonho / chato	1	2	3	4	5
5	Bom	1	2	3	4	5
6	Me permite ser criativo	1	2	3	4	5
7	Respeitado	1	2	3	4	5
8	É climatizado	1	2	3	4	5
9	Prazeroso	1	2	3	4	5
10	Saudável	1	2	3	4	5
11	Desafiador	1	2	3	4	5
12	Exaustivo	1	2	3	4	5
13	Frustrante	1	2	3	4	5
14	Prolongado/extenso	1	2	3	4	5
15	Me proporciona realização pessoal	1	2	3	4	5
16	Respeita minha condição humana e identidade	1	2	3	4	5
17	Me realiza profissionalmente	1	2	3	4	5

Nº	AFIRMATIVAS SOBRE O SUPERIOR IMEDIATO	DT 1	DP 2	NC/ND 3	CP 4	CT 5
1	Pede minha opinião quanto a assuntos ligados ao meu trabalho	1	2	3	4	5
2	Difícil de agradar	1	2	3	4	5
3	Grosseiro	1	2	3	4	5
4	Sabe reconhecer um trabalho quando bem feito	1	2	3	4	5
5	Trata-me como ser humano e se interessa pelo meu bemestar	1	2	3	4	5
6	É influente na empresa	1	2	3	4	5
7	Está a par do que ocorre na organização	1	2	3	4	5
8	Não busca conhecer o suficiente sobre o funcionamento da organização	1	2	3	4	5
9	Não se estressa facilmente	1	2	3	4	5
10	Passa instruções claras e definidas	1	2	3	4	5
11	É antipático	1	2	3	4	5
12	É teimoso	1	2	3	4	5
13	Tem preparação e formação adequada para o cargo	1	2	3	4	5
14	É inteligente	1	2	3	4	5
15	Me proporciona autonomia	1	2	3	4	5
16	Está disponível sempre que preciso	1	2	3	4	5
17	Preguiçoso	1	2	3	4	5
18	Cuida em garantir minha segurança no trabalho	1	2	3	4	5
19	Trata os funcionários de modo igualitário, sem favoritismos	1	2	3	4	5

Nº	AFIRMATIVAS SOBRE A EQUIPE DE TRABALHO	DT 1	DP 2	NC/ND 3	CP 4	CT 5
1	Bem-humorados	1	2	3	4	5
2	Insatisfeitos	1	2	3	4	5
3	Lentos	1	2	3	4	5
4	Ambiciosos	1	2	3	4	5
5	Pouco inteligentes	1	2	3	4	5
6	Responsáveis	1	2	3	4	5
7	Ágeis no trabalho	1	2	3	4	5
8	Inteligentes	1	2	3	4	5
9	Se chateiam/estressam facilmente	1	2	3	4	5
10	Conversam muito durante o trabalho	1	2	3	4	5
11	São irônicos	1	2	3	4	5
12	São preguiçosos	1	2	3	4	5
13	São desagradáveis	1	2	3	4	5
14	Intrometem-se na minha vida	1	2	3	4	5
15	Não se importam com o que acontece com a empresa	1	2	3	4	5
16	Leais a empresa	1	2	3	4	5
17	Costumam passear durante o expediente	1	2	3	4	5

DISCORDO TOTALMENTE (DT)

NÃO CONCORDO NEM DISCORDO (NC/ND)

CONCORDO TOTALMENTE (CT)

Nº	AFIRMATIVAS SOBRE ASCENSÃO DE CARGO	DT 1	NC/ND 2	CT 3
1	Há oportunidades de ascensão de cargo	1	2	3
2	Raras oportunidades de ascensão	1	2	3
3	A ascensão é baseada nas capacidades do funcionário	1	2	3
4	A política de ascensão na empresa é injusta	1	2	3
5	As ascensões ocorrem com frequência	1	2	3

Nº	AFIRMATIVAS SOBRE REMUNERAÇÃO	DT 1	NC/ND 2	CT 3
1	Suficiente para cobrir despesas básicas (Aluguel, água, luz, internet e alimentação)	1	2	3
2	Os lucros da empresa são distribuídos de forma justa	1	2	3
3	Me proporciona viver com conforto	1	2	3
4	Incerta, varia por algum fator	1	2	3
5	Inferior a minha qualificação	1	2	3
6	Um bom salário	1	2	3
7	Um salário ruim	1	2	3
8	Salário justo para meu cargo	1	2	3

(3) Questionário de avaliação dos Indicadores de QVT

Assinale o nível de sua satisfação com cada indicador de Qualidade de Vida no Trabalho apresentados de acordo com suas condições de trabalho de modo que cada número corresponde: **(1) Não Ocorre, (2) Não ocorre totalmente, (3) Não Sei se Ocorre ou Não; (4) Ocorre em Partes; (5) Ocorre Frequentemente.**

Nº	INDICADORES DETERMINANTES DE QVT	NO1	NOT 2	NSON 3	OP 4	OF 5
1	Compensação justa e adequada	1	2	3	4	5
2	Condições de trabalho adequadas	1	2	3	4	5
3	Oportunidade de uso e desenvolvimento de capacidades	1	2	3	4	5
4	Oportunidade de crescimento e segurança	1	2	3	4	5
5	Integração Social no trabalho	1	2	3	4	5
6	Constitucionalismo (Regras de convívio bem definidas)	1	2	3	4	5

A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA INSTITUIÇÕES DO ENSINO SUPERIOR EM ANGOLA

The importance of communication in the development of higher education institutions in Angola

KIMBANDA, Francisco¹⁸, LUÍS, Marco¹⁹, MORGADO, Elsa²⁰, & GOUVEIA, Luís Borges²¹

Resumo

Aborda-se a possível, relevância do género documental, no processo de ensino-aprendizagem das ciências, a partir dos conceitos de pedagogia, didáctica e comunicação. Atenta-se, ainda, ao *estado da arte*, no que a este aspecto diz respeito e no contexto da República de Angola e das suas províncias. Olha-se para a Escola Superior Politécnica de Malanje (ESPM), como Instituição atenta às exigências dos novos tempos e adequação à realidade angolana, e aos seus múltiplos problemas, mas igualmente oportunidades, sem perder de vista os seus fins e, ainda, a observância dos cânones internacionais, sem numa óptica de investigação científica pioneira, como um dos três pilares das Instituições do Ensino Superior (IES).

Abstract

It addresses the possible relevance of the documentary genre in the teaching-learning process of science, based on the concepts of pedagogy, didactics and communication. Attention is also paid to the state of the art in this regard and in the context of the Republic of Angola and its provinces. We look at the Escola Superior Politécnica de Malanje (ESPM), as an institution attentive to the demands of the new times and adaptation to the Angolan reality, and to its multiple problems, but also opportunities, without losing sight of its ends and, still, the observance of international canons, without a perspective of pioneering scientific research, as one of the three pillars of Higher Education Institutions (HEIs).

Palavras-chave: *Ensino-aprendizagem; Investigação; Ensino Presencial; Ensino Não Presencial.*

Keywords: *Teaching-learning; Investigation; Face-to-face teaching; Non-classroom teaching.*

Data de submissão: março de 2020 | **Data de publicação:** junho de 2020.

¹⁸ FRANCISCO CAHUCO KIMBANDA - Escola Superior Pedagógica do Bengo, ANGOLA. E-mail: franciscojacuchal@hotmail.com

¹⁹ MARCO PAULO DE ALMEIDA LUÍS - Escola Superior Pedagógica do Bengo, ANGOLA. E-mail: mpaluis@gmail.com

²⁰ ELSA MARIA GABRIEL MORGADO – Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos da Universidade Católica Portuguesa, IPB, UTAD. PORTUGAL. Email: elsagmorgado@gmail.com.

²¹ LUÍS BORGES GOUVEIA – Universidade Fernando Pessoa, PORTUGAL. E-mail: lmbg@ufp.edu.pt

1. INTRODUÇÃO

A República de Angola vive, atualmente, e desde meados do ano de 2014, uma fase algo conturbada da sua, ainda, recente História, enquanto nação soberana, fruto da já chamada “crise do petróleo barato” que se repercute, invariavelmente, numa “despolarização” imprevista e bastante acentuada que causa agora graves transtornos ao país. Tal sucede, logo após uma outra fase, também recente e, ainda, mais feliz desta enorme nação africana da zona subsaariana, repleta de enormes realizações, em quase todos os domínios de atividade, como o demonstram os principais indicadores macroeconómicos internacionais e apenas propiciados por década e meia de paz e por um investimento acertado, através de políticas públicas e privadas concertadas, “ancoradas” na extração dos seus recursos naturais. Angola começava, finalmente, a alcançar as bases para o seu desenvolvimento, com investimentos vultuosos não apenas nas infraestruturas, como igualmente nas áreas das obras públicas, saúde, educação, justiça, emprego, turismo, agropecuária, etc.

No entanto, o abrandamento generalizado no crescimento da economia mundial, apenas atenuado (em grande parte) pela China, até certa altura, acabou por provocar impactos negativos em Angola, economia muito dependente das receitas do petróleo e seus derivados. Urge assim, e agora, a racionalização dos seus recursos (financeiros, materiais e humanos), bem como a recalendarização das principais obras do executivo angolano, numa esperança de melhores dias e de novas oportunidades para o relançamento da economia que afeta não apenas os cidadãos nacionais, como todos os residentes neste grande país, tão carente de hospitais, centros de saúde, escolas, bibliotecas, museus, arquivos, armazéns hortofrutícolas, pontes, estradas, ferrovias e demais equipamentos estruturantes.

No sentido do que atrás se enunciou, pensa-se estarem criadas as condições mínimas para que Angola se continue a desenvolver, muito embora não já nos moldes anteriores, mas com base na inovação, na criatividade e no conhecimento das suas gentes. Neste particular, as Instituições de Ensino Superior (IES) são, pois, chamadas à liça, como *stakeholders* imprescindíveis para este desiderato. E a questão-problema coloca-se, em forma de oportunidade:

Como pode uma Nação continuar a desenvolver-se sem, contudo, manter a aposta na criação de nova tecnologia de comunicação e informação bem como estruturas educativas com maior qualidade para dignificar o próprio ensino?

A resposta a esta questão investigativa de partida, deveras actual, como se viu, não é fácil de ser dada, cabendo porém à classe docente, em geral, e aos investigadores do Ensino Superior, em particular, o apontar de (possíveis) vias de solução, uma vez que aos poderes político e financeiro caberá a sua resolução concreta, muito embora alicerçada nos estudos científicos daqueles. Deste modo, está a decorrer, desde 2014, um estudo de caso na Escola Superior Politécnica de Malanje (ESPM), o qual tem como objetivos gerais os seguintes:

- 1) Estudar a influência do Ensino Não Presencial (ENP), por comparação com o Ensino Presencial (EP), no rendimento e sucesso escolar dos alunos;
- 2) Investigar quais as melhores práticas, em termos de eficácia e eficiência, a serem implementadas no ENP.

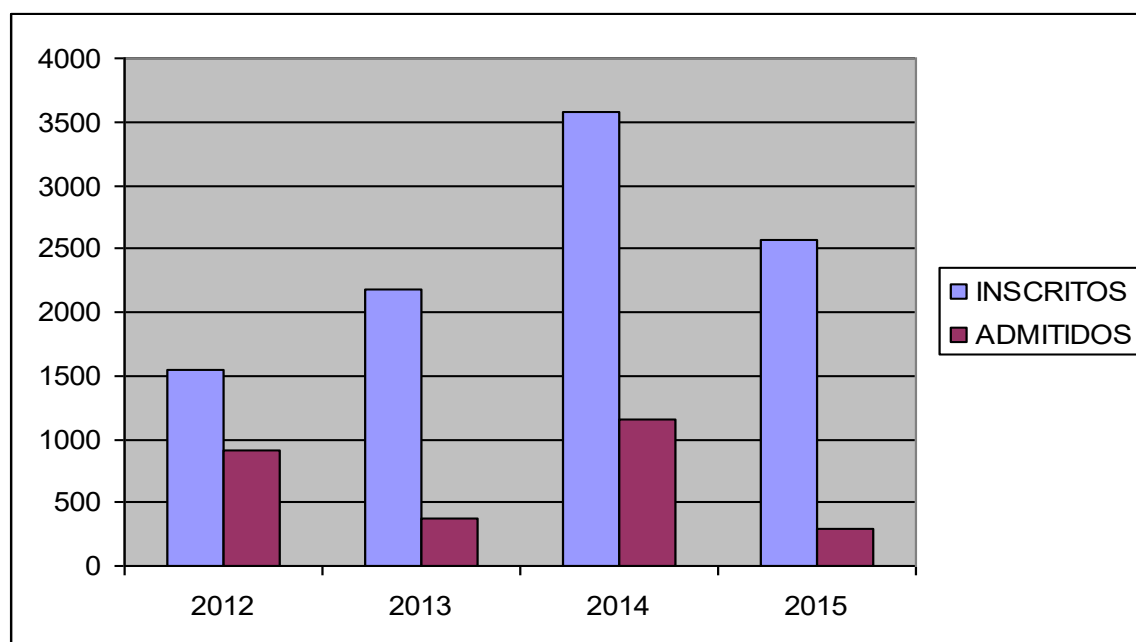
2. O CONTEXTO

O Ensino Superior na província de Malange iniciou-se no ano de 2009, com o Decreto n.º 05/09, de 07 de abril, o qual permitiu a deslocalização e descentralização da Universidade Agostinho Neto (UAN), até então a única IES pública, da República de Angola, criando-se oito Regiões Académicas (Luís, 2013; Kose, 2015). Com a entrada em vigor desta importante legislação, nesse mesmo ano (2009), entrou em funcionamento, na IVª Região Académica – que engloba as províncias do Norte/Nordeste, nomeadamente Lunda Norte, Lunda Sul e Malange – a Faculdade de Medicina de Malange, como Unidade Orgânica afeta à Universidade Lueji A’Nkonde (ULAN) até ao momento. Embora estas regiões académicas existem estudos em andamento do governo angolano em que as mesmas num futuro breve serem extintas. Dois anos mais tarde, em 2011, surgiu no panorama da enorme província de Malanje a, então, Coordenação dos Cursos de Licenciatura em Ciências da Educação que deu origem à que é hoje Escola Superior Politécnica de Malange, com os cursos bietápicos de Licenciatura em ensino da Pedagogia e de Licenciatura em Ensino da Matemática. Os dados relativos à, ainda pequena, atividade da ESPM são os que a seguir se enunciam:

Tabela 1 - Atividade da ESPM.

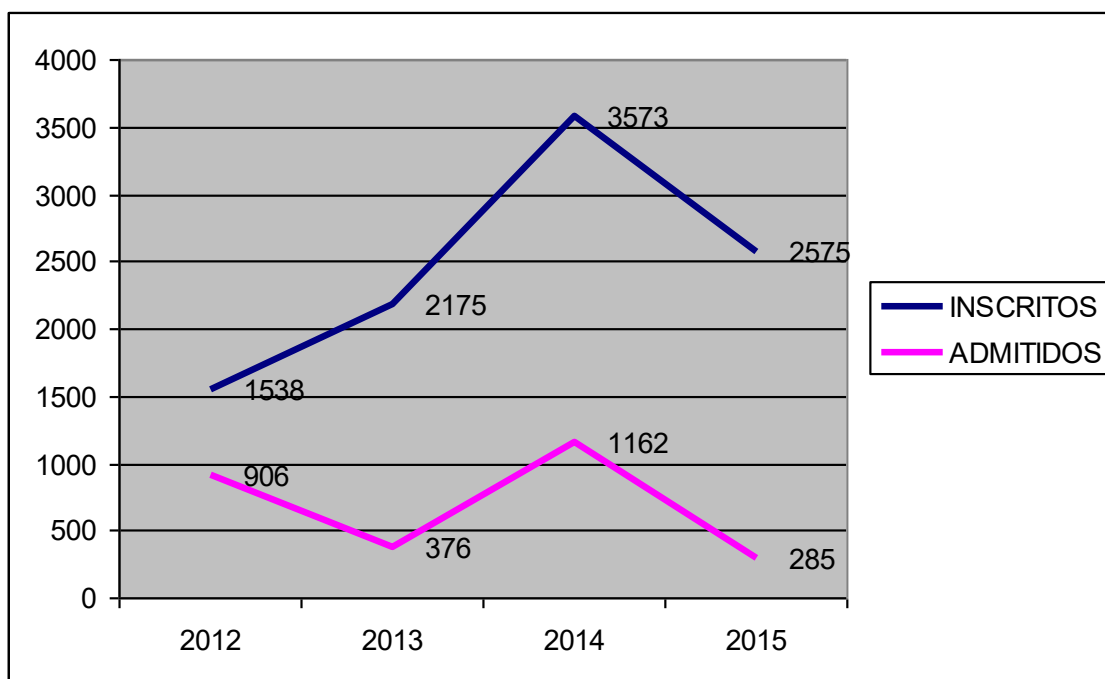
ANO	CURSO	INSCRITOS	ADMITIDOS	OBSERVAÇÕES	
2011	Pedagogia	1600	400	Apenas para o período noturno	
	Matemática	182			
	TOTAL	1782			
2012	Pedagogia	1246	736	Apenas para o período noturno. Inicialmente havia 300 vagas (200 para o curso de Pedagogia e 100 para o curso de Matemática)	
	Matemática	292	170		
	TOTAL	1538	906		
2013	Pedagogia	587	82	Apenas para o período noturno	Inicialmente havia um total de 240 vagas (60 vagas para cada curso)
	Matemática	501	76		
	Psicologia	587	109		
	Sociologia	500	109		
	TOTAL	2175	376		
2014	Pedagogia	920	279	Para os períodos diurno e noturno. Dados dos inscritos só para o diurno: Pedagogia (429), Matemática (189), Psicologia (622), Sociologia (315) e Turismo (339). Total: 1894.	
	Matemática	344	172		
	Psicologia	1306	358		
	Sociologia	664	263		
	Turismo	339	90		
	TOTAL	3573	1162		
2015	Pedagogia	575	55	Apenas para o período diurno	Inicialmente havia um total de 191 vagas (35 vagas para cada curso, exceto para Turismo que tinha 51 vagas)
	Matemática	256	45		
	Psicologia	848	55		
	Sociologia	544	55		
	Turismo	352	75		
	TOTAL	2575	285		

Fonte: Própria.

Gráfico 1 - Evolução do N.º de Inscritos *versus* Admitidos

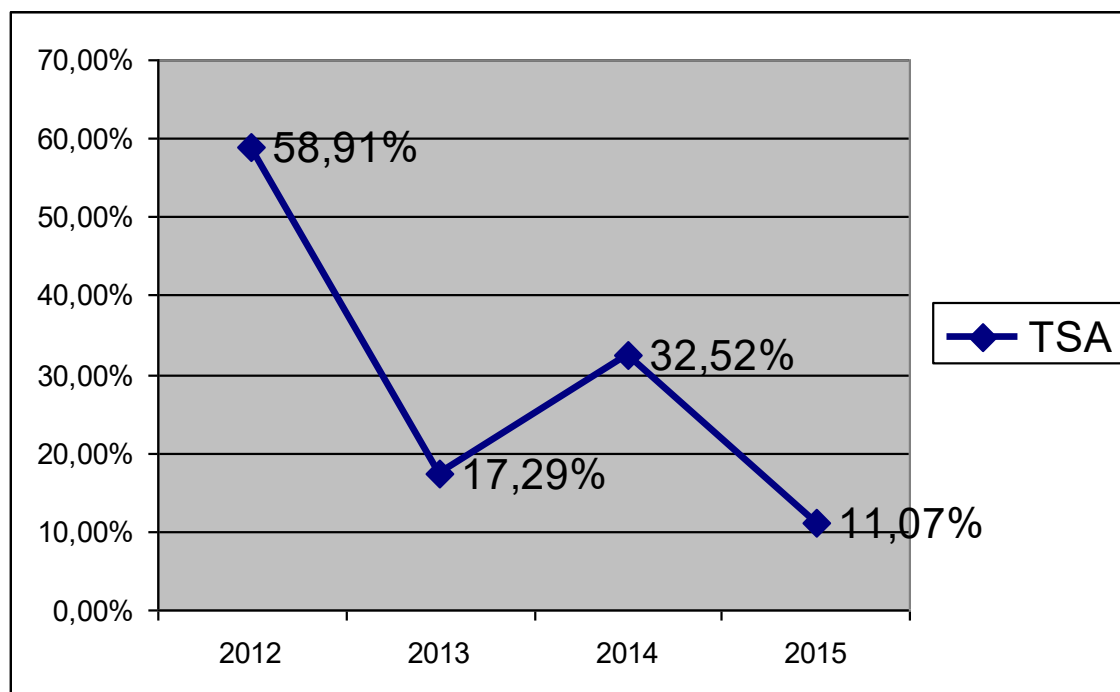
Fonte: Própria.

Gráfico 2 - curvas evolutivas/ano.



Fonte: Própria.

Gráfico 3 - Evolução percentual da TSA/ano



Fonte: Própria.

Pelo exposto, infere-se que a procura tem sido largamente superior à oferta, sendo que em 2012 – segundo ano de atividade da ESPM – houve uma aproximação, entre “Inscritos” e “Admitidos”, com a Taxa de Sucesso na Admissão (TSA) à ESPM a ser de 58,91%. Já em 2013 verificou-se que esta Taxa tinha decrescido, abruptamente, para 17,29%. Em 2014 a TSA voltou a subir para o dobro, ficando-se pelos 32,52%. E, finalmente, no ano em curso, a TSA tornou a diminuir drasticamente, para o mínimo histórico de 11,07%. Curiosamente, em 2015, a ESPM abandonou – embora não totalmente – as antigas instalações (as quais partilhava com a Escola do Ensino Médio de nome Amílcar Cabral), ocupando novas instalações, as quais já possuem a sua capacidade de ocupação, como se observa, esgotada.

Neste momento, a ESPM possuíam cinco cursos de Licenciatura, tendo no presente ano concorrido aos bancos da Instituição um total de 2.575 candidatos, tendo ingressado no 1.º ano apenas 285 estudantes, conforme a Tabela n.º 1; ou seja, cerca de 11% do total de inscritos, o que constitui uma taxa baixíssima de ingresso no Ensino Superior, defraudando-se as naturais expectativas de todos quantos terminaram o Ensino Médio e pretendem prosseguir estudos, a um nível superior, tendo de o fazer em outras províncias.

Para esta ingrata situação concorre, em muito, o escassíssimo número de salas de aula de que dispõe a ESPM, com um total de apenas dezasseis salas de aula, funcionando a mesma nos regimes diurno ou laboral (horário das 07h00 às 12h30) e noturno ou pós-laboral (horário das 17h30 às 22h25), de 2.ª feira a sábado, rendibilizando-se assim, e ao máximo, os poucos recursos existentes. Acresce-se que na ESPM, como na generalidade das IES angolanas, o regime de estudos é presencial.

Portanto, o “poder absoluto”, atribuído à sala de aula, enquanto ambiente propiciador de novas aprendizagens e conhecimentos deve ser (re)pensado e questionado, como o fez, por exemplo, Libâneo (1994), ao valorizar a sala de aula, sim, como meio educativo, mas com a estrita finalidade de formar e enformar as qualidades positivas e de personalidade dos alunos. Numa outra linha de pensamento, Piletti (2010, p. 242) quiçá aprofundando a questão, afirma que “(...) a sala de aula é somente um “quartel-general para a aprendizagem”, e quanto mais entrarem nela experiências da vida (...), tanto melhor para a aprendizagem”. E o mesmo acrescenta ainda, que: “a sala de aula é o lugar em que a aprendizagem é apenas organizada de modo a tornar-se livre em outros ambientes” (Piletti, 2010, p. 242).

Então, a sala de aula constitui um lugar de exceção, no entanto o estar aí presente, fisicamente, terá o mesmo valor, para a aprendizagem, de não se estar presente, fisicamente, mas possuir-se o documento-vídeo da sala de aula? Esta deverá ser a segunda questão com que o investigador deverá preocupar-se, entrando-se na “discussão” do não presencial. Para Amante, Quintas-Mendes, Morgado e Pereira (2008), a sala de aula virtual possui um espaço, tempo e contornos sociais muito diferenciados da sala de aula presencial, ganhando esta na sua dimensão sócio morfológica, mas perdendo, em larga escala, no binómio espaço-temporal. Por outro lado, os autores baseados em Levy referem que:

nas comunidades virtuais de aprendizagem o vínculo social é construído através da relação com o conhecimento. Se um aluno não participar nas aulas presenciais, isso pode ser notado, mas não é por isso que deixa de se sentir aceite ou pertencente àquele grupo/turma, já que existem outros contextos de interacção extra aula. Numa comunidade virtual de aprendizagem, não participar ou participar pouco nas actividades significa não se tornar visível, ou seja significa não se integrar naquela comunidade de aprendizagem. E é através da participação nos fóruns, nos *chats*, etc., que o estudante virtual assume uma identidade dentro daquele grupo e adquire o sentimento de pertença ao mesmo (Amante et al., 2008, pp. 107-108).

Entretanto, “cada vez mais tomamos consciência que ensinar e aprender, hoje, é algo que não se circunscreve a um espaço e a um tempo determinados” (Amante, et al., 2008, p. 106). Quererá isto significar que, no passado, num tempo já distante e completamente ausente das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) privilegiavam-se, porventura em demasia, duas variáveis (tempo e espaço), assumindo-se que eram dependentes da sala de aula física, enquanto esta seria a variável independente. Marconi e Lakatos (2010) definem uma “variável independente” como a “antecedente” e a “variável dependente” como a “consequente”, consistindo esta nos fenómenos, factores ou comportamentos a serem explicados por aquela, em virtude da sua influência. Estas variáveis, umas e outras, adquirem valor próprio para a investigação, quando se cruzam, relacionando-se entre si, ao fazerem parte de uma hipótese ou teoria que o investigador pretende validar como proposição verdadeira. Ainda assim, Libânio (1994) atribui à sala de aula convencional, física, a via indirecta de percepção do conhecimento, por oposição à via directa da observação/experimentação *in loco*, mais rica, obviamente, mas também menos frequente, por variadíssimas razões, de que são exemplos os objectivos do docente, as condições e os meios didácticos disponíveis, a natureza do assunto a abordar ou, ainda, a especificidade de cada matéria do programa ou dos *curricula*.

3. A ACÇÃO INVESTIGATIVA

A sala de aula virtual que se caracteriza pela distância e pela partilha, e de que falam diversos autores, não pode, porém, ser (ainda) implementada no contexto da República de Angola atual, pelo menos ao nível das províncias do interior, onde a *Internet* para além de ser bastante onerosa é, igualmente, de muito difícil acesso. O que fazer, então, nestas circunstâncias?

O primeiro transtorno é, pois, a insuficiência do número de salas de aula. O segundo obstáculo é a debilidade das novas TIC, designadamente do uso da *Internet*, principalmente nas províncias do interior de Angola. Pelo que, para obstar e ultrapassar estes dois problemas, cogitou-se em termos investigativos na gravação (em vídeo) das aulas de alguns docentes que, posteriormente, sejam alvo de distribuição a um conjunto da população, da amostra dos que foram candidatos à matrícula na ESPM, constituindo uma amostra aleatória desta mesma população de excluídos, pois não foram aprovados no exame de acesso.

A escolha dos docentes para a experiência obedeceu a alguns requisitos, uns contextuais e outros operacionais, como sejam os seguintes: a) língua em que é ministrada a disciplina (português); b) horário (diferenciado do investigador); c) método de avaliação da cadeira (avaliação contínua, através da realização de duas provas parcelares e mais uma prova de exame normal ou de recurso e nenhum trabalho individual ou de grupo) e, ainda, d) factor comunicacional do docente. “Entende-se por comunicação ou relação comunicativa aquela que tanto supõe quanto produz uma interação bilateral, isto é, em que os dois pólos – transmissor e recetor – apresentam relação de ambivalência, podendo o transmissor passar a receptor e vice-versa” (Lakatos & Marconi, 2011, p. 116). Desta forma, pretendeu-se que os que irão visionar os documentos vídeo se identifiquem com o objecto em causa e possam criar uma relação empática com este mesmo objecto, uma vez que, como refere Ramonet (2002, p. 28) “o peso das palavras não se compara ao choque das imagens”. Este autor acrescenta, para a verosimilhança da informação a veicular, a importância de “quem fala está no terreno, isso é garantia de autenticidade, é isto o “efeito do real”; é um testemunho “verdadeiro” e isso é suficiente” (Ramonet, 2002, pp. 34-35).

Para se aquilatar, ainda mais, do poder que as TIC poderão desempenhar vejam-se os exemplos paradigmáticos trazidos por Cádima (2002, p. 21), quando refere que: “Frantz Fanon falou-nos da importância do transístor na guerra da Argélia. Enzensberger

citou um ministro sul-africano que dizia que a televisão conduziria ao desaparecimento dos brancos da África do Sul”. São exemplos extremos, é certo, mas ilustram perfeitamente tudo quanto será possível realizar, num futuro próximo e contêm em si mesmos uma boa dose de verdade. O filósofo Gilles Lipovetsky também abordou, na sua obra, o fenómeno e a singularidade dos *media* e, concretamente, do documento fílmico, inserido no género documental, e fê-lo da seguinte forma: “Straub filma a perder de vista a mesma estrada monótona, A. Warhol filmara já um homem a dormir durante seis horas e meia e o *Empire State Building* durante oito horas, sendo a duração do filme a do tempo real” (Lipovetsky, 1989, p. 112). Assim sendo, deste ponto de vista, não poderá também o investigador registar em vídeo as aulas de cinquenta minutos de duração, de um docente, durante um semestre e resultar daí uma resposta positiva que desconstrua a falta de esperança que vem tomando conta dos jovens naquela província?

4. O ENQUADRAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Segundo Carvalho (2009), a identificação de um problema constitui sempre o ponto de partida para qualquer investigação, mormente se a observação que permitiu identificar esse problema contrariou a expectativa do observador. Seguidamente, “a investigação inicia-se explicitando o tema, o objecto e o objectivo para os quais se pretende dirigir a investigação” (Carvalho, 2009, p. 121).

Assim, a realização de um estudo de carácter científico, de natureza essencialmente empírica, como o presente, pressupõe um certo tipo de percurso metodológico de abordagem mista, com utilização conjunta dos arquétipos quantitativo e qualitativo, numa óptica de investigação-acção. Almeida e Freire (2000) defendem para a investigação quantitativa a pretensão de tentar explicar, predizer e/ou controlar os fenómenos, procurando nestes a regularidade e, através desta, a enunciação de leis ou regras, por intermédio da objectividade e precisão dos procedimentos de pesquisa e da quantificação das métricas utilizadas; ou seja, da sua mensuração.

Já o arquétipo qualitativo prevê, durante a investigação, o contexto, alicerçado num tipo de raciocínio indutivo e, ao mesmo tempo, descritivo, uma vez que ao investigador caberá desenvolver conceitos, teorias e ideias, a partir de padrões registados nos dados, no sentido da compreensão dos fenómenos observados, descrevendo-os o mais

fielmente possíveis. Para o estudo em concreto, tais considerações permitiram, então, a formação de dois grupos de análise: (1) Grupo de Intervenção (GI) e (2) Grupo de Controlo (GC). Dentro destes, o GI será, ainda, subdividido entre aqueles que terão acesso unicamente aos vídeos das aulas (GI1) e os que, para além destes vídeos terão acesso, também, às aulas presenciais (GI2). O GC terá acesso unicamente às aulas, sem qualquer outro tipo de intervenção. Assim sendo, há a considerar a seguinte hipótese:

H₁ – Se alunos sensivelmente com a mesma idade (faixa etária dos 19-24 anos de idade); mesmo nível habilitacional (12.^a Classe); mesmo conteúdo programático e meio familiar semelhante forem submetidos a um método de ensino não convencional (ENP), então apresentarão resultados académicos similares aos submetidos ao ensino tradicional (EP).

Os instrumentos de pesquisa, a considerar, serão os seguintes: a) fontes documentais; b) produção do documentário vídeo produzido nas salas de aula e a sua respectiva utilização; c) observação directa e participante; d) entrevistas semi-estruturadas a *focus groups* e aos intervenientes na experiência e e) inquirição, por questionário directo.

5. RESULTADOS ESPERADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No final do ano de 2016, com o culminar da experimentação que está a decorrer em Malange, espera-se ter desenvolvido uma solução suficientemente robusta e capaz de contrariar as expectativas mais pessimistas que fazem supor que a TSA à ESPM seja cada vez mais reduzida, com o passar dos anos. Espera-se que a metodologia do Ensino Não Presencial possa constituir-se como uma boa solução e que, se assim for, os poderes políticos a possam implementar na Província e no País, em proveito dos milhares de candidatos à primeira matrícula no Ensino Superior e, igualmente, da própria Nação Angolana, sem descurar o grau de rigor e de exigência que devem pautar e nortear, quais bússolas, estes processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, L. S., & Freire, T. (2015). *Metodologia da investigação em psicologia e educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Amante, L. Quintas-Mendes, A., Morgado, L., & Pereira, A. (2008). Novos contextos de aprendizagem e educação online. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 42(3), 99-119. doi:10.14195/1647-8614_42-3_6
- Cádima, F. R (2002). *História e crítica da comunicação*. Lisboa: Edições Século XXI.
- Carvalho, J. E. (2009). *Metodologia do trabalho científico: «saber fazer» da investigação para dissertações e teses*. Lisboa: Escolar Editora.
- Kose, F. J. (2015). *A ética docente no Ensino Superior: um estudo de caso na Universidade Lueji A'Nkonde*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências Educativas, Portugal.
- Lakatos, E. M. M., & Marconi, M. A. (2011). *Sociologia geral*. São Paulo: Editora Atlas.
- Libâneo, J. C. (1994). *Didática*. São Paulo: Cortez Editora.
- Lipovetsky, G. (1989). *A era do vazio*. Lisboa: Relógio D'Água.
- Luís, M. P. A. (2013). *Contribuições para a estruturação de um Sistema de Gestão Ética e de Responsabilidade Social aplicado à Biblioteca da Escola Superior Politécnica de Malanje*. (Dissertação de Mestrado). Universidade do Algarve, Portugal.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2010). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Editora Atlas.
- Piletti, C. (2010). *Didática geral*. (24.^a ed.). São Paulo: Editora Ática.
- Ramonet, I. (2002). *A tirania da comunicação*. Porto: Campo das Letras.

POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO LOCAL EM ANGOLA, SUA INFLUÊNCIA NA VIDA DO CIDADÃO

Public policies and local development in Angola, its influence on citizens' lives

SANTANA, Honório²²

Resumo

O presente estudo permite desenvolver uma reflexão em torno das políticas públicas e desenvolvimento local em Angola, seu impacto na vida do cidadão, a luz da metodologia qualitativa. Trata-se, no entanto, de um estudo resultante da área de investigação em Sociologia Política e Políticas Públicas, na Escola Superior Politécnica de Malanje. Em termos de teoria de suporte, optou-se pelo Funcionalismo, uma vez que a sociedade tem necessidades e, tal como um organismo, se essas necessidades não forem satisfeitas ela entrará em colapso. Por conseguinte, invoca-se neste artigo a inclusão do cidadão no processo de elaboração das políticas públicas, optando-se então por um modelo de políticas públicas de Baixo para Cima, bem como um modelo de governação baseado na descentralização administrativa e que responda as reais necessidades dos cidadãos. Os resultados obtidos mostram que o desenvolvimento local em Angola depende não só do tipo de liderança, mas também do tipo de políticas públicas que são elaboradas. Por outra, o fraco investimento nas comunidades locais, concorre para o despovoamento das mesmas e, por conseguinte, o superpovoamento dos centros urbanos, acarretando consigo graves problemas de saneamento básico e outras calamidades. A municipalização dos serviços públicos é a melhor estratégia para a solução dos problemas sociais que assolam os cidadãos.

Abstract

The present study allows us to develop a reflection on public policies and local development in Angola, its impact on the lives of citizens, in the light of qualitative methodology. It is, however, a study in the area of research in Political Sociology and Public Policies, at the Escola Superior Politécnica de Malanje. In terms of supporting theory, opt for Functionalism, since society has needs and, as an organism, if those requirements are no longer satisfied and collapse. For example, refer to this article and include a citizen in the public policy making process, then opting for a public policy model from the bottom up, as well as a governance model based on administrative decentralization and which responds as real citizens' needs. The results presented show that local development in Angola depends not only on the type of leadership, but also on the type of public policies that are developed. On the other hand, the low investment in local communities, occurs for the depopulation of them and, as a consequence, or the overpopulation of urban centers, such as tracking serious problems of basic sanitation and other calamities. The municipalization of public services is the best strategy for solving social problems that affect citizens.

Palavras-chave: Política; Política pública; Desenvolvimento local; Municipalização.

Keywords: Politics; Public policy; Local development; Municipalization.

Data de submissão: março de 2020 | **Data de publicação:** junho de 2020.

²²HONÓRIO SALVADOR PEDRO SANTANA – Escola Superior Politécnica de Malanje. ANGOLA. E-mail: honox17santana@gmail.com

INTRODUÇÃO

Angola é um Estado Soberano Democrático de Direito, onde o poder dos governantes emana do consentimento dos governados. É um Estado rico em recursos naturais e minerais, mas também um país com um baixo índice de desenvolvimento humano e elevada pobreza extrema.

Ora, sabendo do potencial em termos de recursos naturais e minerais, só para citar estes, não se entende por que razão o país continua a figurar no grupo de países com maior índice de pobreza, mortes, entre outras calamidades, tornando-o num dos países subdesenvolvidos do continente africano e do mundo.

No entanto, esta análise faz levantar as seguintes questões:

O que é que está na base deste problema? Qual é a influência que têm as políticas públicas no desenvolvimento local e das comunidades em Angola?

Numa primeira análise, pode se aferir que, a problemática do desenvolvimento local em Angola está intrinsecamente ligada ao tipo de políticas públicas que os governos, quer a nível central, provincial, municipal, distrital ou comunal traçam. Por outra, pode-se aludir ao tipo de liderança dos governantes, pois, apesar de se dizer que Angola está em franco crescimento económico, tem uma economia pouco diversificada em que o sector petrolífero representa infelizmente cerca de 45% do PIB, 60% das receitas fiscais representando mais de 90% das exportações, expondo a economia do País aos choques da economia mundial.

Assim, para melhor debruçar-se desta problemática, parte-se do entendimento daquilo que se define como políticas públicas e suas tipologias na visão de vários teóricos. Posteriormente ater-se-á as políticas públicas em Angola e a questão desenvolvimento local. No terceiro capítulo aborda-se as políticas públicas e sua incidência no despovoamento das comunidades locais. Já no quarto capítulo, o estudo versa-se sobre as competências dos municípios na execução de políticas públicas. Por último são apresentadas as considerações finais e as necessárias referências bibliográficas.

1. REVISÃO TEÓRICA E CONCEITUAL

1.1. Políticas públicas

O estudo das políticas públicas surge nos anos cinquenta do século XX como reação as grandes transformações do papel do Estado, especialmente no contexto dos Estados Unidos da América.

A função que o Estado desempenha em nossa sociedade sofreu inúmeras transformações ao passar do tempo. Actualmente é comum se afirmar que a função do Estado é promover o bem-estar da sociedade, garantir a justiça e a segurança.

Portanto, o Estado necessita desenvolver uma série de acções e actuar directamente em diferentes áreas, tais como saúde, educação, meio ambiente, agricultura, pesca, tecnologia, etc.

Para atingir resultados em diversas áreas e promover o bem-estar da sociedade, os governos se utilizam das Políticas Públicas.

Assim sendo, então o que se entende por políticas públicas? Para poder responder esta questão, atem-se nas definições dadas por Thoening e Meny, Lasswel, Dewey, Peters e Dye.

Thoening e Meny (1992, p. 89), consideram que “uma política pública é o resultado da actividade de uma autoridade investida de poder público e de autoridade governamental”. Lasswel (1992) define política pública como sendo “um programa projectado de valores, fins e práticas”. Ao passo que, Dewey (1927) considerara que “Políticas Públicas” se reportam à forma em que se definiam e se construía as questões e problemas, assim como a forma como estas chegam a agenda política.

Para Peters (1986) “Políticas Públicas” são a soma das atividades dos governos, agindo diretamente ou através de delegação, coordenação de políticas públicas que influenciam a vida dos cidadãos. Ora, isso pressupõe dizer que, as Políticas Públicas são os distintos tipos de acção que pode adoptar um governo para tratar com problemas sociais ou públicos.

Nesta ordem de pensamento, Dye (1976) afere que uma política é tudo aquilo que o governo decide fazer ou não fazer, pois ela pode ser consequência de erros involuntários, de decisões deliberadas de não actuar sobre determinada questão, de bloqueios políticos nas instâncias de decisão.

1.1.1. Tipologia das Políticas Públicas

No que tange a tipologia, Theodore Lowi (1972), distingui 4 tipos de políticas públicas (regulatória, distributiva, redistributiva e constitutiva).

Dentro de um processo de análise de política pública é possível recorrer as tipologias. Esta forma de classificar o conteúdo a ser analisado é bem útil, assim utilizando, no caso de um processo de política pública, actores, estilos, instituições.

1.1.1.1. Política Regulatória

Este tipo de política actua de forma a estabelecer padrões para actores públicos e privados. Ela é desenvolvida em grande parte em um ambiente pluralista predominante e para a sua aprovação é necessária uma demonstração de força entre os actores.

As políticas regulatórias concentram-se em impor obrigações sobre os cidadãos, de modos que têm efeitos directos sobre sua conduta.

A título exemplar é o que ocorre com a legislação penal que define certos comportamentos como delitos (roubos, agressões, etc.). Obrigatoriedade de escolarização até certa idade. Bem como a regulamentação de serviços de utilidade pública como a energia e telecomunicações.

1.1.1.2. Política distributiva

Uma de suas características pode ser a concentração de benefícios por algum grupo em detrimento de outro. Ou seja, estes tipos de políticas concentram-se em maior medida no estabelecimento de privilégios, benefícios a determinados sectores/segmentos da sociedade, ou a espaços geográficos concretos.

Como exemplo, a construção de uma estrada; concessão de uma subvenção para utilização de energias limpas a certas entidades que cumpram uma série de requisitos.

1.1.1.3. Políticas redistributivas

Estes tipos de políticas caracterizam-se por transferir recursos de certos grupos para outros (de determinadas classes sociais às outras). Ou seja, têm que ver com o modo como se distribui a riqueza nacional. Só para elucidar, traz-se aqui as políticas educativas, sanitárias, segurança social, etc.

1.1.1.4. Políticas constitutivas

Estas fazem referência aquelas regras elementárias que determinam aspectos centrais da distribuição do poder como são a diferenciação entre poder executivo, legislativo e judicial, ou o estabelecimento de vários níveis de governo. A constituição representa a ferramenta central através do qual se desenvolvem este tipo de política.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS EM ANGOLA

O Plano de Desenvolvimento Nacional 2018-2022 constitui uma das principais compilações de políticas públicas para Angola, contendo nele os objectivos nacionais de médio e longo prazo.

Em Angola, não basta que se identifiquem as tipologias de políticas públicas para que se possa alcançar o desenvolvimento local, mas é preciso também que as políticas sejam elaboradas na visão do cidadão, partindo assim de um modelo de baixo para cima. Isto é, as decisões políticas no processo de elaboração de políticas públicas devem ser projectadas com base nas reais necessidades da população, permitindo assim a participação da sociedade civil. Por outra, para que haja desenvolvimento é preciso que exista de antemão o modelo de crescimento. Crescimento aut centrado em recursos naturais virados para exportações pode não ensejar oportunidades de diversificação das estruturas produtivas.

Como se pode constatar, as políticas económicas usadas em Angola para promover o desenvolvimento são passivas e não engendram oportunidades para a transformação estrutural, ainda mais por se tratar de uma economia totalmente dependente da exploração do petróleo.

2.1. Angola e a questão do Desenvolvimento

Os desafios do desenvolvimento de Angola em contexto de globalização e mobilidade internacional da força de trabalho, impõem medidas de políticas públicas, que proporcionem aos angolanos um papel fulcral no desenvolvimento do Estado, abarcando a melhoria de qualidade de vida dos cidadãos, a inserção da juventude no mercado de trabalho, catalisando o desenvolvimento do empresariado nacional, bem como a inserção competitiva de Angola em contexto global.

Segundo Henriques e Leandro (2007, p. 37), o desenvolvimento “compreende o conceito de crescimento, mas é mais do que simples aumento da produção de um país ou de uma comunidade”.

Em termos económico, a visão mais corrente do desenvolvimento é a que identifica desenvolvimento com crescimento económico, entendido este como um aumento progressivo do volume de produção de bens e serviços de um país, reflectido em mais altos padrões de consumo. Subentende este conceito que a multiplicação dos bens se traduzirá, necessariamente, em melhor nível de vida dos cidadãos.

Conforme aferem Marconi e Lakatos (2013, p.347) sobre a problemática do desenvolvimento, estes autores escrevem o seguinte:

Para haver desenvolvimento é necessário que haja uma integração adequada dos elementos diferenciados, abrangendo as seguintes etapas: processo (qualquer transformação definida e continua que ocorre numa estrutura preexistente); segmentação (tipo intermediário entre processo e as transformações da estrutura social); transformação estrutural (surgimento de complexos de organizações e papéis qualitativamente novos); integração (elemento unificador das estruturas).

Para Angola, as políticas sociais como sendo parte integrante das políticas públicas, deverá visar, pois, e, em primeiro lugar, que o crescimento económico seja devidamente orientado numa dupla perspectiva:

- a) Permitir alcançar os mais altos níveis possíveis de satisfação das necessidades fundamentais: saúde, instrução, habitação, segurança social, tempos livres;
- b) Garantir o acesso progressivo de todos os grupos aos benefícios tornados possíveis pelo crescimento da economia.

Em Angola, infelizmente a distribuição da renda nacional ainda privilegia um pequeno grupo, os das elites e, em muitos casos, o poder político (governo) opta pelas políticas públicas do decidir não fazer nada para o desenvolvimento das comunidades locais. Pois conforme afere Dye (1984) “política é tudo aquilo que o governo decide fazer ou não fazer”.

Todavia, para se alcançar o bem-estar social das comunidades locais e estimular o desenvolvimento, é preciso que o governo de Angola evidencie esforços nas medidas de redução e eliminação progressiva de privilégios indevidos, os quais impedem tantas vezes que se gerem sistemas de competição favoráveis ao progresso.

As medidas até agora referidas têm um carácter correctivo. Paralelamente, há que prosseguir uma política social de incentivo ao desenvolvimento, a qual incluirá, entre outros, os aspectos seguintes: estímulo para o aparecimento de indivíduos e grupos com capacidade de empreendimento; criação de um clima favorável ao progresso, através de meios de comunicação mais controlados pelo público, capazes de se tornarem um veículo condutor do desejo de inovação e progresso e não só de retracção e imobilismo social; estímulos à selecção e formação escolar científica e técnico, aberto à inovação e ao progresso e com capacidade de comprometimento na acção.

O desenvolvimento local de uma comunidade engendrada por políticas públicas assertivas, nota-se quando se verifica progresso qualitativo dos seus membros, bem como quando são garantidas as condições basilares, tais como: emprego condignamente remunerado, distribuição justa dos rendimentos, saúde e educação, saneamento básico, estendendo-se as liberdades e garantias fundamentais aos cidadãos. Para Angola, parece-nos ainda estar longe deste desiderato.

Tendo em conta o acima exposto, apesar dos esforços que têm sido feitos pela actual liderança do país, ainda é uma quimera colocar Angola nos paradigmas dos países mais bem desenvolvidos ou de boa governação em África.

Tal como aferem Henriques e Leandro (2007, p. 46), medir o desenvolvimento comunitário ou local “exigem indicadores de ordem sociocultural e até mesmo político, como por exemplo: número de habitantes por médico, taxa de alfabetização, número de jornais editados, taxa de participação eleitoral”.

Todavia, o valor destas comparações reside sobretudo em permitir evidenciar, por um lado, que o crescimento económico não conduz só por uma melhor escolaridade, melhor saúde e melhor nível de satisfação em geral, pois que se podem encontrar desequilíbrios na posição relativa de um país face a outros, de harmonia com os vários tipos de indicadores.

3. POLÍTICAS PÚBLICAS E SUA INCIDÊNCIA NO DESPOVOAMENTO DAS COMUNIDADES LOCAIS

A busca de melhores condições de vida, especialmente da zona rural para urbana, tem sido motivada por vários factores inerentes aos tipos de políticas públicas, mais concretamente para as políticas sociais, e tem estado na base do despovoamento das comunidades rurais, provocando assim um grande aglomerado nos centros urbanos.

Com base em Vila Nova (1999, p. 199), para além dos factores geográficos, “o estilo de liderança comunitária, questões religiosas e ideológicas” podem ser preponderantes para o êxodo rural, bem como a elaboração e execução das políticas públicas.

Angola é um estado com uma população que vive maioritariamente na zona rural, dedicada ao cultivo do campo, embora se trate de uma agricultura de subsistência e com um elevado índice de analfabetismo. O fraco investimento por parte do poder público nestas zonas, faz com que a população do interior, na procura dos serviços basilares, emigre da zona rural para a zona urbana. Este fenómeno faz com que haja uma superlotação nas cidades, criando, no entanto, fortes problemas sociais, tal é o caso do saneamento básico.

Num estudo realizado com os estudantes do 3º ano do Curso de Sociologia, variante Comunitária (2019), na disciplina de Sociologia Política, bem como os estudantes do 1º ano do Curso de Gestão e Administração Pública (2020), na disciplina de Políticas Públicas, da Escola Superior Politécnica de Malanje, aonde como principal foco era aferir a influência das políticas públicas no desenvolvimento local e sua incidência no despovoamento das comunidades rurais, foi possível constatar o seguinte:

1. O despovoamento das comunidades locais e rurais em Angola em geral, e particularmente na Província de Malanje, está associada a fraca intervenção do Governo em criar condições de infra-estruturas, tal é o caso das vias de acesso, que como se sabe, desempenham um papel de extrema importância para o desenvolvimento de qualquer comunidade.

Todavia, o mau estado das vias de acesso em todo país e principalmente das comunidades mais recônditas, tem retraído o crescimento e desenvolvimento da economia, uma vez que, as comunidades que se dedicam a agricultura e comércio, se vê

dificultadas em escoar o produto da periferia para os centros urbanos, e concomitantemente ter acesso a outros bens, tais como: sal, peixe salgado, óleo vegetal, sabão, roupas entre outros bens de primeira necessidade.

2. Outro factor que merece atenção tem a ver com as políticas viradas ao ensino, desde o primário, secundário ao ensino superior. O número reduzido de escolas, bem como a fraca extensão do ensino médio e superior, associado ao ensino de qualidade, motivou e tem motivado a uma frangia da sociedade que vive no interior, deixar estas zonas para ir a busca de melhor ensino nos centros urbanos.

Do acima exposto, alude-se que, por razões associadas as políticas de ensino, muitos quadros são obrigados a deixarem as suas comunidades com o propósito de dar continuidade a formação académica ou técnico profissional, levando ao despovoamento massivo de muitas comunidades.

Acha-se que, não baste que a autoridade governamental trace políticas públicas se elas não tiverem um impacto real na vida dos cidadãos a que se destina, mas é preciso que elas respondam as reais necessidades e específicas de cada comunidade. Assim sendo, no processo de elaboração, definição e agendamento de qualquer política social, carece a auscultação do cidadão a que se destina, pois, em muitas situações, se tem verificado um desperdício de meios monetários e de infraestruturas que não respondem realmente as expectativas dos destinatários.

Fruto de algumas viagens feita no interior de Angola, assim como o diálogo mantido com algumas autoridades tradicionais, foi possível constatar muita prática de má gestão dos fundos públicos por parte de certas autoridades governamentais. A título ilustrativo, são os vários hospitais e escolas espalhadas por Angola toda, sem quase o mínimo de condições criadas para o seu funcionamento, associado a falta de quadros que possam exercer as actividades pelas quais estas infraestruturas foram construídas.

1. Políticas de empregabilidade. A criação deficitária de postos de trabalho no interior das comunidades, associada a uma política segregacionista na construção e igualdade de oportunidades para os jovens, pode estar na base para muitos deixarem a periferia e emigrarem para os centros urbanos.

Ora, o desemprego nas comunidades locais, motivadas por fracas ou inexistência de políticas de empregabilidade, constitui, de facto, um dos grandes factores naquilo que sociólogos, demógrafos, geógrafos e outros especialistas das ciências sociais denominam de êxodo rural. Este fenómeno tem maior incidência na camada juvenil, que representa a maior parte da população angolana, de modos particular as comunidades afecta a Província de Malanje.

O estudo permitiu aferir que, o baixo número de postos de trabalhos não só tem maior incidência na função pública, mas também no sector empresarial.

Nota-se igualmente que, para a realidade angolana, o Estado continua a ser o maior empregador, isto porque há um fraco incentivo para o sector empresarial bem como para o empreendedorismo. Fruto disso, os jovens não saem apenas do interior do país para dar continuidade dos estudos, mas também em busca do emprego ou de melhores condições de empregabilidade, com salários mais ou menos condignos.

Acha-se que, estes factores elencados têm uma grande relação com as políticas públicas, ou seja, com o tipo de políticas elaboradas e que garantam o desenvolvimento das comunidades locais. Conforme anteriormente referiu-se, não baste que se criem políticas públicas a nível central, mas é preciso que, no processo de elaboração das mesmas políticas se inclua o cidadão. Isto quer dizer que, antes da implementação de qualquer programa de governação, se possa, de acordo com um processo de auscultação, aferir quais são as reais necessidades de cada comunidade, tendo sempre em conta as especificidades de cada povo.

Porém, isso leva a reflectir a necessidade de se avaliar as políticas públicas que têm sido implementadas pelas entidades governamentais de Angola. De maneira geral, o processo de avaliação de uma política leva em conta seus impactos e funções cumpridas pela política. Por outra, busca determinar sua relevância, analisar a eficiência, eficácia e sustentabilidade das acções desenvolvidas, bem como servir como um meio de aprendizado para os actores públicos.

Os impactos de uma política pública se referem aos efeitos que determinada política pública provoca na capacidade de cada actor e grupos sociais, por meio da redistribuição de recursos e valores, afectando interesses e suas estruturas de preferência.

Tal como Simões, Rocha, Santos e Carvalho (2008, p.19), idealmente uma boa política deve cumprir as seguintes funções:

- Promover e melhorar os níveis de cooperação entre os actores envolvidos;
- Constituir-se num programa factível, isto é implementável,
- Reduzir a incerteza sobre as consequências das escolhas feitas,
- Evitar o deslocamento da solução de um problema político por meio da transferência ou adiamento para outra arena, momento ou grupo,
- Ampliar as opções políticas futuras e não presumir valores dominantes e interesses futuros nem predizer a evolução dos conhecimentos. Uma boa política deveria evitar fechar possíveis alternativas de acção.

A avaliação é um passo importante no processo de elaboração de políticas públicas, pois, ela permitirá a decisor político aferir a eficiência e eficácia do programa que se pretende implementar.

Todavia, para se analisar a eficácia e eficiência de um determinado programa, uma avaliação deve buscar responder se os produtos alcançados são gerados em tempo hábil, se os custos para tais produtos são os menores possíveis e se esses produtos atendem aos objectivos da política.

Uma boa política deve ser sustentável. De facto, a sustentabilidade da política consiste na capacidade de que seus efeitos positivos se mantenham após o término das acções governamentais na área do foco da política pública.

3. COMPETÊNCIA DOS MUNICÍPIOS NA EXECUÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

A Administração e Governação Local constitui uma das fórmulas institucionais do exercício do poder de autoridade do Estado nos sistemas democráticos modernos, tal é o caso de Angola. A Constituição da República de Angola consagra no que concerne a Administração Local do Estado, no seu artigo 201.º, o seu exercício por órgãos desconcentrados da Administração Central, como propósito de assegurar a nível local, a realização de atribuições e interesses específicos da Administração do Estado na respectiva circunscrição administrativa, respeitando a autonomia do poder local.

De acordo com Pulson citado por Teixeira (2018, p.19), referenciando o artigo 44º da Lei nº17/10 da Organização e do Funcionamento dos Órgãos de Administração Local do Estado, escreve o seguinte:

Cabe a Administração Municipal, promover e orientar o desenvolvimento socioeconómico, com base nos princípios e nas opções estratégicas definidos pelo titular do Poder Executivo e no Plano Nacional, bem como assegurar a prestação dos serviços públicos na respectiva área geográfica.

Em síntese, compete a Administração Municipal tarefas inerentes ao domínio do planeamento e do orçamento, ao desenvolvimento urbano e ordenamento do território, ao desenvolvimento económico e social, no domínio da agricultura e desenvolvimento rural, ordem interna e polícia, no domínio do saneamento básico e do equipamento rural e urbano, bem como na coordenação institucional.

Assim, percebe-se que, são várias as competências que os municípios compartilham, todos potencialmente alvo de políticas públicas, conforme abaixo é descrito:

1. Cuidar da saúde pública, assistência, protecção e garantia da pessoa portadora de deficiência;
2. Protecção do património cultural e outros bens de valores históricos,
3. Elaboração de políticas que proporcionem meios de acesso à cultura, educação e à ciência;
4. Protecção do meio ambiente, combate a poluição e qualquer de suas formas;
5. Fomentar a produção agrícola, pecuária e abastecimento alimentar;
6. Promover a política de habitabilidade, criando condições para a melhoria de moradias e saneamento básico;
7. Combater a fome e a pobreza nas suas variadas formas, a marginalização, promovendo desta forma a integração social dos sectores mais desfavorecidos.

Os estudos recentes relativos as Políticas Públicas apontam para a descentralização como uma forma de torna-las mais eficientes e eficazes. Dito de outra forma, as políticas públicas devem ser desenvolvidas não só pela Administração Central do Estado, mas sim pelo ente municipal e local que se encontra mais próximo dos cidadãos.

Para um município ser capaz de criar e gerenciar políticas públicas de qualidade é necessário, além dos recursos financeiros, planeamento de longo prazo. Ou seja, é importante que os actores políticos definam um objectivo e o melhor caminho para alcançá-lo. Isso facilitará a elaboração e execução das políticas, bem como permitirá uma integração entre elas, evitando acções contraditórias por parte da administração.

Mas o planeamento de longo prazo, exige por parte de quem administra, a elaboração de um plano estratégico e um plano de actividades, de modos a dar um destino certo ao Orçamento Geral do Estado.

O Plano Estratégico é o documento onde se definem as estratégias de médio e longo prazo. Ele deve ser um documento dinâmico, e que reflecte a aprendizagem gerada pela elaboração do plano de actividades, da monitorização, do relatório de actividades e de outros impactos importantes que venham a ter lugar ao longo da sua execução. No entanto, o Plano Estratégico é um documento cuja responsabilidade da produção é da liderança de topo do município, pois planear é prever a curto, médio e longo prazos, metas objectivas e recursos.

Já o Plano de Actividades é um documento de muita importância na gestão dos negócios públicos com um horizonte temporal de um ano, que define os objectivos a atingir e a estratégia a seguir, hierarquizando iniciativas, programando acções e mobilizando recursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento das comunidades locais em Angola, e de forma particular da Província de Malanje, depende não só do tipo de liderança, mas também do tipo de políticas públicas que são elaboradas. Além disso, há uma necessidade de se rever o modelo de elaboração das referidas políticas, tal como foi referido neste artigo, que seja um modelo inclusivo, capaz de responder as reais necessidades dos cidadãos.

Foi também possível entender que o fraco investimento nas comunidades locais, concorre para o despovoamento das mesmas e, por conseguinte, o superpovoamento dos centros urbanos, acarretando consigo graves problemas de saneamento básico e outras calamidades.

Todavia, para que as políticas tenham eficiência e eficácia é preciso que, o processo de planeamento na execução de políticas públicas deve ser feito pelos actores políticos, mas com o auxílio dos servidores públicos e sectores da sociedade civil organizada.

A necessidade de se ouvir a opinião dos servidores se dá por questões técnicas, uma vez que eles irão operacionalizar as acções, além de que possuem informações necessárias para o melhor planeamento. Já a sociedade civil contribui com a qualidade das acções, uma vez que o elaborador poderá perceber quais são os problemas que no momento mais afligem a população de forma mais detalhada, permitindo assim traçar acções mais efectivas.

Por conseguinte, as políticas municipais ou, dito de outra forma, a municipalização dos serviços públicos é a melhor estratégia para a solução dos problemas sociais que assolam as comunidades locais. Considerando que o poder local é a esfera administrativa mais próxima do cidadão, esta tarefa se torna mais fácil. Contudo, esta constitui uma das maiores vantagens das políticas municipais, sua proximidade com o público-alvo, além disso, essa forma de construção garante maior eficiência e eficácia das acções governamentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chagues, L. (2004). *Redes de Políticas Públicas*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológica (CIS).

Constituição da República de Angola (2010). Disponível em: https://imgs.sapo.pt/jornaldeangola/content/pdf/CONSTITUICAO-APROVADA_4.2.2010-RUI-FINALISSIMA.pdf

Dye, T. (1976). *Policy Analysis*. Alabama: University of Alabama Press.

Evans, P. (1996). El Estado como problema y como solución. *Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales*, 35(140), 529-562.

Faria, F. P. (2019). *Material de Apoio: Módulo de Políticas Públicas*. Luanda: Centro de Pesquisa em Políticas Públicas e Governação Local, FDUAN-Angola.

Henriques, L. S., & Leandro, M. (2007). *Introdução à Economia*. Porto: Porto Editora

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2013). *Sociologia Geral*. (7.^a ed.). São Paulo: Altas.

Lowi, T. (1972). Four Systems of Policy, Politics and Choice. *Public Administration Review*, 32(4), 298-310.

Meny, Y., & Thoenig, J. C. (1992). *Las Políticas Públicas*. Barcelona: Editorial Ariel.

Nova, V. (1999). *Material de Apoio da disciplina de Sociologia Política*. ESPM-Angola.

Peters, B. G. (1986). *American Public Policy*. Chatham, N. J.: Chatham House.

Simões, R., Rocha, A. M., Santos, L. M. H. P., & Carvalho, M. C. (2008). *Políticas Públicas: conceitos e práticas*. Belo Horizonte: Sebrae/MG.

Teixeira, C., Camango, C., Calei, A. T. *et al.* (2018). Visão Estratégica de Recursos Humanos: Política de quadros e o desempenho do serviço público em Angola. *Revista n°4, Centro de Pesquisa em Políticas Públicas e Governação Local*, Luanda-Angola.

PILARES QUE SUSTENTAM A INVESTIGAÇÃO, O ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE ECONOMIA

Pillars that support research, teaching and learning in the economy discipline

ORLANDO, Fernando Aguida²³, & LAMAS, Marco Aurélio Ribeiro²⁴

Resumo

O presente artigo, através de uma revisão bibliográfica, apresenta os métodos usados na investigação e no ensino-aprendizagem da Economia. Como ponto de partida, levantamos a questão: *quais são os métodos aos quais os professores podem recorrer para realizar pesquisas e mediar o ensino-aprendizagem na disciplina de Economia ou outras equiparadas?* Para responder, fixamos o objectivo principal de analisar a metodologia recomendável para pesquisa na Ciência Económica, assim como os métodos de ensino-aprendizagem nesta disciplina. O estudo mostra que a Ciência Económica, apesar de se enquadrar no grupo das Ciências Sociais, tem uma particularidade que permite aos pesquisadores recorrerem a diversos métodos, tanto os aplicados em Ciências Factuais quanto aos usados nas Ciências Formais. No Ensino da Economia preconiza-se os métodos activos. Todavia, por si só, estes métodos não permitem alcançar perfeitamente os objectivos de aprendizagem.

Abstract

This article, supported by a bibliography review, presents the approaches used in research and teaching-learning for the Economics syllabus. As starting point, we raise this question: *which approaches teachers may use to conduct researches in Economics and mediate teaching-learning of this syllabus or others similar?* We establish a main goal which is to analyze the most recommended approach in Economics research as well as the most helpful teaching-learning methods applicable in this subject. The article argues that Economics Science, although belonging to Social Science, has a particularity that makes diverse approaches available to researchers, whether those effective in Factual Science whether those known as Formal Science. As teaching-learning methods, Economics Syllabus uses active learning methods. But isolated these methods are not perfectly useful to permit teachers and students reach learning goals.

Palavras-chave: *Investigação; Ensino-Aprendizagem; Disciplina de Economia.*

Keywords: *Research; Teaching-Learning; Economics Syllabus.*

Data de submissão: março de 2020 | **Data de publicação:** junho de 2020.

²³ FERNANDO AGUIDA ORLANDO - Universidade Metodista Unida de Moçambique, MOÇAMBIQUE. E-mail: nandoaguida@yahoo.com.br

²⁴ MARCO AURÉLIO RIBEIRO LAMAS - ISCAP, Instituto Politécnico do Porto. Investigador do CEL, ISCAP, IPP, Porto, PORTUGAL. Universidade Metodista Unida de Moçambique, MOÇAMBIQUE. E-mail: marcorlamas@gmail.com

INTRODUÇÃO

Em Moçambique, bem como em outros países onde se valoriza a educação e a formação do ser humano, a disciplina de Economia faz parte do currículo ensinado nos cursos técnico-profissionais do nível médio e do tronco comum nas universidades, para a maioria dos cursos de Administração e de Engenharia. Este dado mostra a importância que se atribui à esta unidade curricular e aos conhecimentos resultantes do seu estudo.

A inclusão duma unidade curricular num curso pressupõe a existência de um corpo docente não só dotado de conhecimento da matéria a leccionar, como também do conhecimento pedagógico de tais conteúdos, ou, caso isso não seja possível de imediato, a predeterminação do sistema educacional em prover professores/docentes com estas qualidades. Todavia, a maioria dos docentes que leccionam a disciplina de Economia, durante a sua formação inicial, não aprendem as metodologias de ensino tanto genéricas quanto específicas à sua área de formação. Como afirmam Rodrigues e Cerdeira (2017, p. 35), referindo-se à realidade portuguesa e brasileira,

(...) o interesse pela investigação, no âmbito da didáctica da Economia e da Contabilidade, é relativamente recente e carece ainda de forte desenvolvimento [e] alguns estudos, realizados no Brasil, mostram que a vertente pedagógica, (...) é muito reduzida e está aquém do necessário.

A lacuna na didáctica da Economia e a necessidade de reverter esta situação coloca um desafio de se empreender em pesquisas com o intuito de analisar como o conhecimento neste campo do saber é produzido e até que ponto os procedimentos didáctico-pedagógicos específicos à Ciência Económica são mais profícuos no processo de ensino-aprendizagem, o que pode contribuir para a evolução da Ciência Económica e para a melhoria do contexto em que esta unidade curricular é leccionada. Por isso, neste estudo intitulado “Pilares que sustentam a Investigação, o Ensino e Aprendizagem na Disciplina de Economia” buscamos responder a questão: “quais são os métodos aos quais os professores podem recorrer para realizar pesquisas e mediar o ensino-aprendizagem na disciplina de Economia ou outras equiparadas?” Para respondermos esta pergunta, fixamos o objectivo principal de analisar a metodologia que é mais recomendável para pesquisa na Ciência Económica, assim como os métodos de ensino-aprendizagem desta unidade curricular. O artigo em apresso estrutura-se em enquadramento teórico, no qual situamos/contextualizamos o leitor em torno da temática em análise; metodologia usada no estudo; a discussão dos resultados; e considerações finais.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A reflexão sobre a Economia começa com os gregos, particularmente com Sócrates. Tendo iniciado como matéria abordada em Filosofia, consolida-se como ciência independente e atinge o seu primeiro apogeu com trabalhos de Keynes e Adam Smith. Partindo de uma fase embrionária, à semelhança de outros campos de saber, a abordagem científica da Economia evolui ao longo dos séculos, desde a Economia Clássica, a Neoclássica, a Keynesiana e a que pode ser contemplada no presente século XXI. Enquanto nos tempos de Smith o estudo da Economia se concentrava na Economia Política, a realidade do século XXI caracteriza-se pela diversificação de temas estudados, variando entre as relações de produção, circulação, troca e consumo de bens e serviços (Parkin, 2008) entre pessoas singulares até as transacções entre países, regiões e/ou blocos económicos.

A Ciência Economia tem uma propriedade que possivelmente não é verificável em outras. Tal como acontece em outras ciências sociais, pode pensar-se que a metodologia de estudo na Ciência Económica restringe-se aos métodos histórico, comparativo, monográfico, estatístico, tipológico, funcionalista, estruturalista e etnográfico (Marconi & Lakatos, 2003). Todavia, na pesquisa em Economia há possibilidade de estudar uma realidade, recorrendo a outros métodos, entre eles, o dialéctico, o analítico, o dedutivo e o indutivo (Bocchi, 2004). Com efeito, Pimenta (s/d, p. 3) entende que “a Ciência Económica é uma ciência com diversos paradigmas alternativos”. Dada a diversidade dos métodos de pesquisa em Economia, uma das reflexões que se pode fazer é se há vários métodos só para pesquisa, o que se pode dizer no contexto de sala de aula, diante de alunos/estudantes que, até certo ponto, dependem da mediação do professor para a sua aprendizagem.

No projecto pedagógico do curso de graduação em Ciências Económicas, da Universidade Federal de Mato Grosso (2007, p.3), defende-se que “o estudante deve ter acesso às diferentes correntes do pensamento económico, evitando a imposição de uma única forma de pensar, e capacitando-se ao debate das diferentes correntes.” O mesmo pensamento é defendido por Figueiredo e Sousa (2014), quando, em uma reflexão sobre o currículo de ensino da Economia após a crise financeira de 2007-2008, afirmam que, para se criticar um modelo, uma teoria ou uma escola de pensamento, é necessário ser capaz de um ensino melhor, mais actual, mais adequado ao contexto e aos intervenientes. Ou seja, no ensino da Economia, é conveniente expor o aprendiz a todas as correntes de

pensamento económico e deixar à escolha ao critério do aluno, para que este se posicione sobre qual paradigma é melhor.

Dado que ser professor é uma responsabilidade, pode-se afirmar que quem exerce a docência e lecciona a disciplina de Economia é aconselhado a identificar os métodos disponíveis para realizar pesquisas na sua área de conhecimento e onde notar que as alternativas metodológicas se esgotaram tem a prerrogativa de (re)criar as mais apropriadas ao problema que pretende solucionar. Uma das saídas para se ter êxito neste processo é estar a par dos acontecimentos, não só os locais como também os que ocorrem a nível nacional e internacional e questionar-se sobre o seu significado para a Ciência Económica.

METODOLOGIA DE TRABALHO

Para a realização deste estudo, efectuamos uma pesquisa bibliográfica. A referida pesquisa bibliográfica começa em Agosto de 2018, quando num processo de apreciação das grelhas curriculares dos cursos de Economia e de Gestão leccionados em diversas instituições de ensino em países lusófonos e anglófonos, nos três ciclos de ensino superior. Notamos que muitos deles não têm uma unidade curricular referente a pedagogia e nos questionamos: como estes futuros profissionais podem leccionar, caso sejam atribuídos esta tarefa, sendo que nos seus currículos não existe a componente pedagógica? Esta questão é o motivo da escolha de tema em análise, seguida de elaboração de um plano de estudo. Concluído o plano, reunimos, com o auxílio da literatura académica, a história da Economia, da Gestão, bem como os autores mais emblemáticos da Ciência Económica. O passo seguinte é focarmo-nos na pedagogia da Economia e/ou na pedagogia dos temas em que existe transversalidade com a Economia. Para o efeito, consultamos manuais que versam sobre a didáctica e colecionamos artigos/estudos científicos que tratam de temas referentes à pesquisa e ao ensino-aprendizagem da Economia e/ou de Gestão. Passamos para a fase de leitura e elaboração de fichas. É nesta fase que criamos as bases para a análise e interpretação dos conhecimentos que os autores comunicam. De seguida, surge o momento de cruzarmos as teorias dos autores consultados com a prática docente, o que nos conduz às reflexões que apresentamos na discussão dos resultados e evidenciamos sinteticamente nas considerações finais.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Uma das preocupações no nosso estudo é o ensino-aprendizagem na disciplina de Economia. Da nossa pesquisa, aferimos que quando pensamos no ensino-aprendizagem duma determinada disciplina, devemos levar em conta as etapas que iniciam com a fixação dos objectivos e conteúdos de aprendizagem e terminam no controlo e avaliação daquele processo, bem como não perdermos de vista os elementos indispensáveis neste processo, a saber, os recursos ou meios de ensino usados, os métodos e técnicas de ensino empregados, o estilo de aprendizagem do aluno, as características do professor, entre outros elementos não menos importantes (Piletti, 2004; Libâneo, 2006). São estes factores que permitem ao professor adoptar uma determinada metodologia de ensino, isto é, um leque de métodos, de técnicas e seus recursos, da tecnologia educacional e de estratégias de ensino a que o professor lança mão, na sua prática docente, para facilitar o processo de aprendizagem (Teixeira, s/d). Por conseguinte, o ensino-aprendizagem na unidade curricular de Economia se efectiva quando há uma combinação lógica daqueles componentes. Por causa da importância que se atribui a estes componentes, particularmente na disciplina de Economia, mostrou-se ser conveniente buscarmos mais compreensão sobre cada um deles.

No esforço de compreendermos melhor o porquê de se invocar os objectivos e conteúdos de aprendizagem, o nosso estudo nos remete ao conhecimento do currículo como o princípio fundamental de ensino-aprendizagem (Reis, Sousa & Bollela, 2014; Oliveira, 2008). Quando apresentamos uma unidade curricular aos alunos, estamos a declarar para eles que devem fazer um determinado percurso. Assim sendo, eles precisam saber qual é e o para quê dessa caminhada. As respostas a estas perguntas são expressas pelos objectivos e conteúdos de aprendizagem. Neste contexto, é importante que o professor/docente apresente no início da sua unidade curricular, através de um plano, os conteúdos e os objectivos de aprendizagem, pois, como Targino (2011) assinala, “estabelecer objectivos é uma condição para alcançarmos aquilo que se almeja. Eles servem como uma bússola orientadora dos nossos passos e caminhos para chegar onde se pretende”. É anunciando e negociando estes conteúdos e objectivos que o professor faz *marketing*/campanha da sua unidade curricular para mobilizar os participantes no percurso – alunos/estudantes.

Difícilmente se pode imaginar num processo de ensino-aprendizagem em que não se recorre a um meio de ensino. Ao conceituar um meio de ensino, Libâneo (2006, p. 173) considera que são “todos meios e recursos materiais utilizados pelo professor e pelos alunos para organização e condução metódica do processo de ensino e aprendizagem” e acrescenta um pensamento que suscita uma reflexão, afirmando que “cada disciplina exige também seu material específico”. Não nos é possível mapear, através da bibliografia consultada, os meios e materiais de ensino específicos à disciplina de Economia. Mesmo assim, assumimos que esta unidade curricular, dada a sua peculiaridade, dependendo de cada conteúdo a ser ensinado e aprendido, pode ser exigida uma diversidade de materiais e meios de ensino, desde os mais modestos aos tão complexos. No entanto, não é a simplicidade ou a complexidade de um modelo de ensino que o torna mais apropriado, mas sim o seu potencial de facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Passamos à análise dos métodos de ensino-aprendizagem empregados na disciplina de Economia. Há mais referência dos seguintes métodos activos: situação-problema, experimento económico, discussão, expositivo e método de projecto. Uma situação-problema, classificada como um método activo, pode ser aplicada no ensino de Economia e consiste em centrar o ensino no aluno. Este é incentivado a pensar criticamente, a dialogar, a buscar consenso, a comparar ideias e padrões, visando solucionar um enigma (Campetti & Campos, 2017). Por outro lado, o experimento económico, na qualidade de um método de ensino de Economia, caracteriza-se por colocar o estudante a assumir o papel de agente económico, num cenário de simulação, seguindo-se a isto um momento de exposição/discussão dos conceitos que podem ser facilmente aprendidos a partir daquilo que o aluno vivencia no experimento (Silva, 2016).

Quanto ao método de discussão, segundo Santos (2014), é um método socrático ou interrogativo, em que o professor coloca perguntas aos alunos e monitoriza as respostas. Este método é aplicado no ensino de Economia por permitir que o aprendiz expresse o que sabe sobre o tema em discussão, assim como o induz a focalizar-se num tópico, a construir conexões entre pensamentos, bem como a favorecer o exercício mental e a capacidade de sintetização de conteúdos. No nosso entender, também é útil na avaliação diagnóstica e formativa. Uma das proposições para a qual a literatura nos chama a atenção é o desafio de seleccionar um método para a disciplina de Economia que ajude os alunos a envolverem-se numa aprendizagem activa e profunda, de tal modo que

possam pensar, agir, dialogar e reflectir em torno dos conhecimentos que vão construindo (Cabral & Baptista, 2015).

Vale ressaltar que o processo de ensino-aprendizagem se desencadeia perante alunos com variados estilos de aprendizagem, com perfis específicos. Estes estilos de aprendizagem, como Gonçalves (2007) verifica, determinam a existência de sete formas diferentes de aprender, precisamente a aprendizagem cinestésica, a interpessoal, a intrapessoal, a lógico-matemática, a musical ou rítmica, a verbal ou linguística e a visual ou espacial e chama a atenção para o facto de os professores privilegiarem apenas o estilo lógico-matemático e o verbal. No processo de ensino-aprendizagem de economia, por ser uma disciplina que exige o pensamento lógico e matemático, bem como habilidades linguísticas, pode existir a tendência de favorecer os alunos com estilos de aprendizagem lógica e os que melhor aprendem a partir de linguagem verbal. Mas, para não existirem aprendizes que sejam alienados do processo da aprendizagem, há que conhecer o estilo de aprendizagem de cada um e fazer um plano de leccionação que se adequa àquelas características. Adicionalmente, num processo de ensino-aprendizagem em que se estimula mais do que apenas um estilo de aprendizagem a possibilidade duma aprendizagem profunda é maior.

Ao concentrarmo-nos no papel do professor que intervém no ensino-aprendizagem da Economia, notamos que há uma lista enorme de qualidades que deve apresentar. No entanto, as mais básicas são: o domínio pedagógico dos conteúdos, uma forma de saber que transcende o conhecimento dos conteúdos que o professor ensina, envolvendo a mobilização de saberes sobre a melhor forma de fazer outra pessoa aprender uma matéria (Shulman, 2004, como citado em Fernandez, 2015); ser inovador, ou seja, sair da zona de conforto e buscar melhorias no processo de ensino-aprendizagem, assumindo uma “atitude permanente de avançar, de arriscar, de transformar a ameaça em oportunidade, o negativo em positivo, o ultrapassado em vanguardismo” (Lamas, 2012, p. 362); ser alegre e apresentar bom humor, a fim de proporcionar melhor ambiente de convívio professor-alunos (Marques, 2014); ser fonte de inspiração, uma vez que o aluno tende a dedicar-se mais à aprendizagem de um conteúdo proposto pelo professor quando este cria “energias positivas” que instigam o estudo.

O ciclo de ensino-aprendizagem desenvolvido pelo professor e alunos começa, evolui e termina com uma fase designada avaliação. Consoante a modalidade de avaliação, é possível sabermos qual é a intervenção pedagógica necessária, como o

ensino-aprendizagem está decorrendo e qual é o nível de alcance dos objectivos de aprendizagem. Tendo em conta aquilo que são os objectivos de avaliação, Piletti (2004) alerta-nos a ficar atentos ao erro que consiste em não se integrar os critérios e processos de avaliação na própria dinâmica de ensino, ou seja, existe o risco de tratar a avaliação como parte alheia ao ensino-aprendizagem. Ainda, o mesmo autor, assim como Marques (*op. cit*) apresentam princípios em tono dos quais a avaliação de ensino-aprendizagem de Economia pode se orientar, entre eles, a fixação com clareza daquilo que se vai avaliar assim como a selecção e variação das técnicas de avaliação.

Para completar a discussão e reflexão em torno daquilo que dinamiza o ensino-aprendizagem da Economia, introduz-se o que neste texto optamos em designar outros factores, o que, em outras palavras, refere-se aos elementos que não fazem parte dos recursos ou meios de ensino usados, dos métodos e técnicas de ensino, do estilo de aprendizagem do aluno, das características do professor, nem da fase de avaliação. Podem ser enquadrados neste grupo os antecedentes ou experiências vivenciadas pelo aluno, a motivação, o tempo disponível para se leccionar uma unidade temática, a conjuntura económica local e regional, a condição sociocultural do aluno, etc. Por exemplo seria mais fácil leccionar uma aula sobre taxas de juros e empréstimo bancário a um aluno que já passou por esta experiência ou que esteja interessado em contrair uma dívida ou realizar um depósito a prazo. Para elucidar de que forma a conjuntura económica local, regional e internacional constitui um factor que influencia o ensino-aprendizagem da Economia, pode-se tomar como exemplo um país no qual frequentemente há uma subida generalizada de preços ou o contrário. Naquele cenário, um tema sobre a inflação/deflação é mais perceptível, uma vez que a própria conjuntura cria condições favoráveis à aprendizagem, ou seja, permite mediar o ensino partindo de uma situação concreta, com a qual o aluno pode se identificar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo analisa os pilares ou bases que sustentam a investigação, o ensino e aprendizagem na disciplina de Economia. Para fazer pesquisas na Ciência Económica, a realidade actual mostra que se deve fazer uma fusão de métodos de estudo, dado que nem os métodos clássicos, nem os modernos são *per se*, isto é, isoladamente, os mais certos. Quanto ao ensino da disciplina de Economia, entendemos ser de considerar que é um processo no qual intervêm sucessivas etapas e um leque de elementos que

entram em jogo, designadamente, a tomada do currículo como ponto de partida, a escolha de métodos e técnicas de ensino, o conhecimento dos estilos de aprendizagem dos alunos, a selecção de recursos e meios de ensino adequados, o desenvolvimento de características favoráveis ao ensino por parte do professor, entre outros factores relevantes, bem como uma articulação sábia destes elementos. Portanto, estes podem ser considerados os pilares que sustentam a pesquisa, o ensino e aprendizagem na disciplina de Economia.

A partir da exposição e reflexão em torno dos pilares que sustentam a pesquisa, o ensino e aprendizagem na disciplina de Economia, que se faz neste artigo, surge uma questão que fica em aberto e que futuros estudos podem responder. Esta questão relaciona-se com o ambiente no qual o processo de ensino-aprendizagem da Economia deve decorrer, ou seja, em uma sala de aula comum é possível implementar os métodos activos preconizados nas aulas de Economia ou deve-se ir mais além deste espaço, buscando-se, se possível, ambientes laboratoriais para leccionação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bocchi, J. I. (2004). *Método da Investigação Económica*. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=820701>

Cabral, A., & Baptista, A. (2015). Procurando a excelência no ensino para e com os estudantes. In S. Gonçalves, H. Almeida & F. Neves (Coord.), *Pedagogia no Ensino Superior* (pp.16-35). Lisboa: Centro de Inovação e Estudo da Pedagogia no Ensino Superior Disponível em:

<https://www.cinep.ipc.pt/attachments/article/186/Pedagogia%20no%20Ensino%20Superior%20-%20Volume%201.pdf>

Campetti, P. H., & Campos, D. (2017). Situação-problema: um método para o ensino de Economia. *Educação Por Escrito*, 8(1) 85-99. doi:10.15448/2179-8435.2017.1.26583

Fernandez, C. (2015). Revisitando a base de Conhecimentos e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (pck) de Professores de Ciências. *Revista Ensaio*, 17(2), 500-528. doi:10.1590/1983-21172015170211

Figueiredo, A., & Sousa, F. (2014). *Crise, Paradigmas e Ensino da Economia*. Disponível em: <https://interesseseacao.blogspot.com/2014/05/crise-paradigmas-e-ensino-da-economia.html?m=0>.

Gonçalves, S. (2007). *Teorias de aprendizagem, práticas de ensino*. Coimbra: Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Coimbra. Disponível em: https://susgon.files.wordpress.com/2009/08/teorias_da_aprendizagem_praticas_de_ensino1.pdf

Lamas, M. A. R. (2012). *Educação e Empreendedorismo: uma Análise Teórica e Etnográfica da Relação*. (Tese de Doutoramento). Universidade de Santiago de Compostela – USC, Santiago de Compostela, Espanha. Disponível em: https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/rep_292.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Libâneo, J. C. (2006). *Didática*. São Paulo: Cortez Editora.

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. (5^a ed). São Paulo: Atlas.

Marques, H. M (2014). *Metodologia do Ensino Superior*. Universidade Católica Dom Bosco. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/304203156>

Parkin, M. (2008). *Economics*. (8th ed). New York: Pearson Addison-Wesley.

Oliveira, Z. M. F. (2008). Currículo: um instrumento Educacional, Social e Cultural. *Revista Diálogo Educacional*, 8(24), 535-548.

Piletti, C. (2004). *Didática Geral*. (23.^a ed.). São Paulo: Ática. Disponível em: https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/piletti_didatica-geral.pdf

Pimenta, C. (s/d). *Apontamento sobre os futuros da Ciência Económica*. Porto: Faculdade de Economia do Porto. Disponível em: <https://www.fep.up.pt/docentes/cpimenta/textos/pdf/E026997.pdf>

Reis, F. J. C., Sousa, C. S., & Bollela, V. R. (2014). Princípios básicos de desenho curricular para cursos das profissões da saúde. *Medicina*, 47(3), 272-279. doi:10.11606/issn.2176-7262.v47i3p272-279

Rodrigues, A. L., & Cerdeira, L (2017). Novas metodologias na didática da Economia e Contabilidade – caso do Mestrado em Ensino Português. *Revista Educação em Questão* 55(46) 34-58. doi:10.21680/1981-1802.2017v55n46ID13291

Santos, D. J. F. dos, (2014). *A Discussão como Método de Ensino na Disciplina de Economia*. (Relatório da Prática de Ensino Supervisionado). Universidade de Lisboa, Lisboa. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/15947/1/ulfpie046981_tm_tese.pdf

Silva, R. (2016). Inovações Didáticas no Ensino de Economia: Experimentos Econômicos, Atividades *On-line* e Autoavaliação. *Revista de Graduação*, 1(1) 59-56. doi:10.11606/issn.2525-376X.v1i1p59-66

Targino, R. R. B. (2011). *Objectivos de Ensino*. Disponível em:
<http://reginabotto.blogspot.com/2011/02/objetivos-de-ensino.html>

Teixeira, M. C. (s/d). *Metodologia do Ensino Superior*. Paraná - Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-Oeste – Unicentro. Disponível em:
<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/984/5/Metodologia%20do%20ensino%20superior.pdf>

Universidade Federal de Mato Grosso. (2007). *Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciências Econômicas*. Cuiabá: MT. Disponível em:
<http://sistemas.ufmt.br/ufmt/ppc/PlanoPedagogico/Download/225>

O USO DA PESQUISA OPERACIONAL COMO INSTRUMENTO FUNDAMENTAL PARA MAXIMIZAÇÃO DO RENDIMENTO FINANCEIRO

*The use of the Operational Research as fundamental instrument for maximization of
the financial income in the company of materials of building site – Malanje*

SIMÃO, Valdemar²⁵

Resumo

O presente artigo tem como objetivo principal apresentar uma proposta de aplicação da Pesquisa Operacional com recurso a programação linear para maximizar o rendimento financeiro da empresa de material para construção civil de Malanje. O estudo foi realizado com base na utilização do método quantitativo. Entretanto, depois de formulado o problema, foram definidas as variáveis de decisão, formação das restrições, seguidamente se identificou a função objetivo de acordo os lucros estimados em cada produto da empresa. Com auxílio do algoritmo gráfico permitiu formular um problema Matemático com modelagem probabilística, das quais seis iterações foram realizadas para encontrar a melhor solução ótima que maximizasse o rendimento financeiro da empresa. Por meio do estudo realizado concluiu-se que, a solução ótima de um problema de programação linear para maximizar o rendimento da empresa é a solução admissível ou ponto fatível que apresenta valor máximo para a função objetivo. A partir desta pesquisa é possível compreender que as empresas que tendem permanecer competitivas no mercado devem fazer um conjunto de esforços para satisfazer a demanda do cliente.

Abstract

The main objective of this article is to present a proposal for the application of Operational Research using linear programming to maximize the financial income of the civil construction material company in Malanje. The study was conducted based on the use of the quantitative method. Meantime, after the problem was formulated the decision variables were defined, the formation of the restrictions and later the objective function was identified according to the estimated profits in each product of the company, which allowed to formulate a mathematical problem with probabilistic modeling, of which six iterations were carried out to find the best optimal solution that would maximize the company's financial income. Through the study carried out, it was concluded that the optimal solution of a linear programming problem to maximize the company's income is the optimal solution or feasible point that presents the highest value for the objective function. From this research, it is possible to understand companies that tend to remain competitive in the market must make a set of efforts to satisfy customer demand.

Palavras-chave: Pesquisa Operacional; Rendimento Financeiro; Programação Linear, Método Gráfico.

Key-words: Research Operational; Financial Income; Lineal Programming, Graphic Method.

Data de submissão: março de 2020 | **Data de publicação:** junho de 2020.

²⁵ VALDEMAR AMBRÓSIO SIMÃO – Escola Superior Politécnica de Malanje. ANGOLA. E-mail: valdemarambrosiosimao@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Nas sociedades modernas com predomínio capitalistas, as empresas ou indústrias que tendem a evoluir ou permanecer competitivas no mercado devem fazer um conjunto de esforço para satisfazer a demanda do cliente. Contudo não devem exceder as disponibilidades que podem resultar em perdas ou custos desnecessários.

De acordo a essas preocupações é aplicado um estudo relacionado a pesquisa em causa, para dar solução ao problema, com a finalidade de maximizar os lucros e minimizar os custos através da pesquisa operacional que auxilia na gestão de recursos humanos, financeiros e materiais de uma empresa ou organização de produção.

A Pesquisa Operacional, oferece uma variedade de ferramentas de otimização, podendo ser utilizada para que a empresa desenvolva seu próprio mecanismo de formação de custos e preços, obtendo um modelo ideal que vai desde a programação da produção até a colocação do produto no mercado (Hillier & Liberman, 2010, p. 10).

Este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de aplicação da Pesquisa Operacional com recurso da programação linear para maximizar o rendimento financeiro da empresa de material para construção civil de Malanje.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. *Gênese da pesquisa operacional*

Historicamente, os primeiros trabalhos de Pesquisa Operacional serviram para dar apoio quantitativo, aos comandantes das operações militares inglesas na Segunda Guerra Mundial. A grande quantidade de técnicas desenvolvidas abriu espaço para essa nova área de conhecimento que alcançou lugar de destaque em aplicações e pesquisas civis.

Para Silva, Silva, Gonçalves e Murolo (1998), a Pesquisa Operacional como é conhecida atualmente teve início em 1939, onde estudos foram realizados por equipes interdisciplinares de cientistas, com o objetivo de desenvolver soluções para problemas militares de ordem estratégica e tática.

O sucesso e credibilidade dos ganhos durante a guerra foram tão grandes que tão logo terminado o conflito, esses grupos de cientistas e a sua nova metodologia de abordagem dos problemas se transferiram para as empresas que, com o grande crescimento econômico da época, enfrentaram também os problemas de decisão de grande complexidade.

Em alguns países, em que prevaleceu a preocupação com a teoria, a Pesquisa Operacional se desenvolveu sob o nome de Ciência da Gestão ou Ciência da Decisão e em outros, em que predominou a ênfase nas aplicações, com o nome de Engenharia Industrial ou Engenharia de Produção.

Para Loesch e Hein (1999) Pesquisa Operacional é uma ciência que estrutura processos, propondo um conjunto de alternativas, fazendo a previsão e comparação de valores, eficiência e de custos.

Segundo a SOBRAPO (2013)²⁶, a pesquisa operacional é uma ciência aplicada voltada para resolução de problemas reais.

Pesquisa Operacional é uma ciência aplicada cujo o objetivo é a melhoria da performance em organizações, ou seja, em sistemas produtivos usuários de recursos materiais financeiros humanos e ambientais - os chamados meios de produção.

O termo “pesquisa” relembra a abordagem que é utilizada em campos de pesquisa científica usuais, assim, o método científico será usado para identificar os problemas da empresa.

Relativamente para Hillier e Lieberman (2010, p. 21) a “Pesquisa Operacional tenta solucionar conflitos de interesses entre as partes de uma organização, procurando uma melhor solução para a organização como um todo”.

Em fases iniciais do processo, a Pesquisa Operacional tenta solucionar conflitos formulando cuidadosamente o problema, e elabora um modelo científico (matemático) para simular o modelo real. Esse modelo é, hipoteticamente, uma representação satisfatória das características essenciais do problema, e, com isso, as conclusões também são válidas para o modelo real.

Na visão de Andrade (2019, p. 2) “o objetivo principal da Pesquisa Operacional é determinar a melhor utilização de recursos limitados procurando determinar a programação otimizada de atividades ou recursos”.

Ou seja, é identificar o melhor caminho a seguir, a melhor decisão a ser tomada para alcançar a “otimalidade” no processo estudado.

²⁶ Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional.

O estudo da Pesquisa Operacional tipicamente é dividido em várias fases, fases essas que são sintetizadas em cinco etapas de fundamental importância para desenvolver e construir este modelo.

Em conformidade com Hillier e Lieberman (2010, p. 32), essas etapas são:

- 1- Formulação do problema
- 2- Construção de um modelo adequado
- 3- Obtenção da solução do modelo
- 4- Teste do modelo e validação da solução
- 5- Implementação e acompanhamento da solução

A maioria dos problemas defrontados na prática pelos profissionais da área da Pesquisa operacional são descritos a eles de forma empírica. Assim, é de crucial importância estudar o sistema relevante e construir um enunciado elaborado com rigor sobre o problema em questão.

Shamblin e Stevens (1979, p. 13), fazem uma observação clara retratando que, “é essencial em qualquer estudo de P.O que o problema em consideração seja claramente definido”.

3. RENDIMENTO FINANCEIRO

Atualmente, a gestão empresarial tornou-se observável sob vários pontos de vista, não só pelas alterações das organizações proprietárias das mesmas, porém, devido as constantes inovações tecnológicas e a competitividade no mercado global.

A soma de todos os fatores narrados, fez com que aumentasse fundamentalmente o nível de riscos nas decisões de gestão correntes ou estratégicas. Neste ensejo quer a avaliação do rendimento financeiro, quer do valor criado, assumem importantes decisões na administração das empresas, levando em consideração o seu crescimento sustentável.

Segundo o dicionário (Knoow.net, 2013), o termo rendimento designa a remuneração ou conjunto de remunerações de um qualquer agente econômico.

Já para o dicionário de língua portuguesa (Prestígio, 2010), o termo financeiro, diz respeito às finanças dinheiro, capital.

Assim, como conceito, o rendimento financeiro poderá resumir a capacidade de criação de valor das empresas com fins lucrativos.

Conforme Teixeira e Amaro (2013, p. 23), o rendimento financeiro, “é ganho/lucro que permite obter uma certa operação, ou seja, trata-se de cálculo que se faz com base no investimento realizado e a utilidade (os juros) gerado após um certo período de tempo”.

A noção de rendimento está relacionada com a proporção existente entre os recursos que são usados para conseguir lucros e o resultado que depois se obtém. Desta forma o rendimento está associado com o benefício ou a utilidade.

Segundo os relatos de Silva, (2017) o rendimento financeiro relaciona o lucro conseguido com os recursos usados.

Rendimento financeiro é a remuneração recebida pela cedência do fator produtivo trabalhado.

4. PROGRAMAÇÃO LINEAR

Para Goldberg e Luna, (2000), a Programação Linear é uma técnica que utiliza instrumentos matemáticos que permitem a otimização de operações, e é largamente utilizada na resolução de problemas que tenham seus modelos representados por expressões lineares.

A Programação Linear apresenta algoritmos extremamente eficientes e que podem ser facilmente resolvidos com recurso ao computador.

Os problemas de Programação Linear referem-se à distribuição eficiente de recursos limitados entre atividades competitivas, com a finalidade de atender a um determinado objetivo, por exemplo, maximização de lucros ou minimização de custos. Tratando-se de programação linear, esse objetivo será expresso por uma função linear, à qual se dá o nome de função objetivo. É claro que é necessário dizer quais as atividades que consomem cada recurso, e em que proporção é feito esse consumo. Essas informações serão fornecidas por equação ou inequações lineares, uma para cada recurso. Ao conjunto dessas equações ou inequações lineares dá-se o nome de restrição do modelo. Geralmente existem inúmeras maneiras de distribuir os escassos recursos entre as diversas atividades, bastando para isso que essas distribuições sejam coerentes com as equações de consumo de cada recurso, ou seja, que elas satisfaçam as restrições do problema (Puccini, 1980, p. 132).

Entretanto, deseja-se achar aquela distribuição que satisfaça as restrições do problema, e que alcance o fim pretendido, isto é, que aumente o lucro ou diminui o custo.

A essa solução dá-se o nome de solução ótima. Uma vez obtido o modelo linear, constituído pela função objetivo (linear) e pelas restrições lineares, a programação linear se encarrega de encontrar a sua solução ótima.

Segundo Caixeta-Filho, (2001), algebricamente, a Programação Linear é o aprimoramento de uma técnica de resolução de sistema de equações lineares, utilizando inversões sucessivas de matrizes, incorporando uma equação linear adicional representativa de um dado comportamento que deverá ser otimizado.

Em outras palavras, Programação Linear trata-se da planificação das atividades para obter um resultado ótimo, ou seja, resultado que alcança melhor método entre todas as alternativas de solução.

Para Garcia (1997, p. 19) “matematicamente, pode-se formular o modelo de um problema de otimização de acordo com o seguinte esquema:

Maximizar ou Minimizar

$$Z = C_1X_1 + C_2X_1 + \dots + C_nX_n$$

Sujeito a:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \geq; \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \geq; \leq b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \geq; \leq b_m$$

$$x_i \geq 0 \text{ e } b_j \geq 0, \text{ para } i = 1, 2 \dots n \text{ e } j = 1, 2 \dots m,$$

onde:

Z = função a ser maximizada ou minimizada (geralmente ganho ou custo), respeitando o conjunto de elementos do problema ou restrições;

C_i = coeficientes de ganho ou custo que cada variável é capaz de gerar;

x_i = variáveis decisórias que representam as quantidades ou recursos que se quer determinar para otimizar o resultado global;

b_j = quantidade disponível de cada recurso;

a_{ij} = quantidade de recurso que cada variável decisória consome.

$x_i \geq 0$ e $b_j \geq 0$, para $i = 1, 2 \dots n$ e $j = 1, 2 \dots m$, condição de não negatividade, as variáveis de decisão não podem ser negativas quer seja problema de maximização ou minimização”.

4.1. Teorema Fundamental da Programação Linear

Segundo Prado (2003), existem três fases de modelação:

- Se existir uma solução possível então existe uma solução básica possível.
- Se existir uma solução ótima, então existe uma solução básica ótima
- Domínio de Soluções Possíveis de um problema de programação linear é um domínio convexo.

Segundo Hillier e Lieberman (2010, p. 206), “a análise pós-otimalidade é a análise feita depois que se encontra uma solução ótima para a versão inicial do modelo, e, é muito importante nos estudos de pesquisa operacional e, essa análise é dividida em três passos”.

- Tarefa (Depuração do modelo, validação do modelo, decisões sobre alocação de recursos, etc.).
- Propósito (Encontra erros no modelo, demonstra a validade do modelo final, faz a divisão dos recursos, determina estimativas que podem afetar a solução ótima, determina o melhor equilíbrio).
- Técnica (Reotimização, Análise de Sensibilidade).

A análise de sensibilidade tem como objetivo identificar os parâmetros que não podem ser alterados sem alterar a solução ótima, esses parâmetros precisam ser estimados meticulosamente para que não se tenha uma solução ótima errada. Eles também precisam ser monitorados de perto quando o estudo é implementado. Se o verdadeiro valor de algum parâmetro difere do valor estimado no modelo, é necessário modificar a solução (Hillier & Lieberman, 2010, p. 27).

4.1.2. Métodos de Resolução de Programação Linear

Para Taha (2008), a resolução de modelos da Programação Linear são: 1. Método Gráfico; 2. Método Simplex; 3. Método Simplex Dual.

Vários são os métodos que podem ser usados para otimizar um problema de PL, porém vamos falar apenas do método gráfico por ser de interesse para o objeto da pesquisa.

4.3. Método Gráfico

De acordo Taha (2008), método gráfico ou geométrico permite a resolução de problemas simples de PL de forma intuitiva e visual, porém, este método está limitado a problemas com duas ou três variáveis de decisão.

Dado o objeto de estudo do presente artigo, vamos avaliar os procedimentos do método gráfico com a formulação das restrições para um problema Matemático de maximização.

Segundo Maria (2016), as fases do processo de resolução do método gráfico com a formulação para um problema de maximização são:

4.3.1. Representação Gráfica

Segundo Maria (2016, p. 20), “quando os problemas de programação linear envolvem duas variáveis a sua representação gráfica é relativamente simples, e pode ser muito útil para perceber o comportamento das variáveis e a forma de encontrar a solução ótima dos problemas”.

1.º passo: A condição de não negatividade:

Neste modelo as variáveis x_1 e x_2 devem assumir somente valores positivos, como tal deve-se considerar o primeiro quadrante, e vamos representar a variável x_1 no eixo das abscissas, também chamado eixo horizontal ou eixo dos xx , e a variável x_2 no eixo das ordenadas, também chamado eixo dos yy ou eixo vertical;

2.º passo: As restrições e a região de soluções admissíveis:

No gráfico há que representar uma a uma, as restrições do modelo, começando por representar a sua fronteira, ou seja, a equação de cada reta que apresenta o ponto fátivel.

3.º passo: A função objetivo:

Para construir a função objetivo é necessário identificar se o problema é de maximização ou minimização, as variáveis do problema devem constituir a função objeto que por sua vez é simbolizada pela letra Z .

4.º passo: A solução ótima:

A solução ótima de um problema de programação linear é a solução admissível que apresenta melhor valor para a função objetivo, neste caso é a solução admissível que permite obter o maior valor para a função objetivo (Maria, 2016, p. 26).

5. MODELAGEM

Uma das formas de melhorar a tomada de decisão é modelar matematicamente os problemas e, a partir do modelo obtido, usar algoritmos para tentar encontrar soluções ótimas. Lachtermacher (2007, p. 5), relatam que, “Os modelos são representações simplificadas da realidade que preservam uma equivalência adequada para determinadas situações e enfoques”.

Para Goldbarg e Luna (2000), um problema é a dificuldade que impede que uma vontade seja concretizada. Formular problemas é, portanto, uma arte de criar ou escolher modelos, e com eles construir algoritmos que funcionem na prática e ainda sejam rápidos o suficiente para oferecerem as soluções desejadas.

5.1. *O Processo de Modelagem*

De acordo com Lachtermacher (2007, p. 10) “existem duas formas de chegar a uma decisão gerencial entre uma série de alternativas conflitantes e concorrentes, métodos intuitivos ou realizar um processo de modelagem da situação para estudar o problema mais a fundo”.

No passado a intuição era predominantemente a forma de decidir, porém com o advento da tecnologia da informação e da potenciação dos computadores de modelar e simular diferentes cenários tem embasado cada vez mais as decisões dos gestores empresariais.

5.1.2. *Tipos de Modelos*

No âmbito geral da visão de Lachtermacher (2007), os modelos de simulação podem ser divididos em três grandes grupos, “físicos, matemáticos e simbólicos. O mais utilizado na modelagem de situações gerenciais são os modelos matemáticos, onde variáveis de decisão representam as grandezas e as relações entre elas ao serem representadas por expressões matemáticas (Lachtermacher, 2007, p. 23)”.

Quanto ao nível de incerteza os modelos matemáticos se subdividem em determinísticos e probabilísticos. Modelos em que não existem incertezas são denominados determinísticos já quando uma ou mais variáveis de decisão são conhecidas existe incerteza, ou seja, probabilidade de um resultado, o modelo é probabilístico (Lachtermacher, 2007, p. 28).

6. METODOLOGIA

O presente artigo refere-se a uma pesquisa de campo que, segundo Moresi (2003, p. 9), “é a investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou ainda, que dispõe de elementos para explicá-lo e podem incluir entrevistas, aplicação de questionários, testes e observação participante ou não”.

Com base na ideia do autor, o melhor entendimento de resolução de um problema de programação linear, na modelagem de situações analisadas usou-se método quantitativo com abordagem probabilística, como também utilizou-se a programação linear através do modelo Matemático para formalizar e avaliar a forma com que o procedimento da resolução dos dados se empregavam com recurso do método gráfico, que resultou em várias iterações para decidir a melhor decisão ótima de lucros (ganhos) da empresa.

Nota: A resolução deste problema deu-se por meio do algoritmo do método gráfico da programação linear. Não foi autorizado mencionar o nome da empresa na presente pesquisa por razões da política da mesma, por tanto lhe será dado um nome fictício de fábrica “MJ”.

7. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA MATEMÁTICO

A formulação do problema matemático, consiste em identificar a solução ótima, que maximiza o rendimento da empresa. Por tanto, a fábrica “MJ” sediada na província de Malanje produz matérias para construção civil, com maior produção blocos e tijolos. Sabe-se que para o mercado local, a produção de blocos tem maior procura com relação aos tijolos.

A empresa pretende que a produção de blocos deve quadruplicar a produção de tijolos que por sua vez, não pode ser superior à 1800 unidades por dia. Os produtos são fabricados de formas diferentes, apesar de terem os mesmos processos de produção (extração e secagem).

O tempo de produção mensal na máquina de extração em cada um desses produtos é de 43200 minutos, já na máquina de secagem os produtos sofrem variações de tempo, pese embora não ultrapassem aproximadamente 21600 minutos.

Cada bloco necessita de 4 minutos - máquina de extração e 10 minutos-máquina de secagem, já para o tijolo, necessita de 4 minutos- máquina de extração e 2 minutos-máquina de secagem.

A estimativa de lucros (ganho) é de 940.000.00 kzs para os blocos e 270.000.00 kzs para tijolos. Para tal, deseja-se maximizar os lucros da produção.

7.1. Variáveis de decisão

- As variáveis de decisão envolvidas na formulação do problema matemático representam a modalidade de dois tipos de produtos da fábrica, donde:

$$X_1 = \text{Blocos}$$

$$X_2 = \text{Tijolos}$$

7.1.2. Função objetivo

A função objetivo do problema para maximizar o rendimento da empresa é simbolizada pela letra Z conforme narrado no 3º passo da representação gráfica, através das variáveis de decisão x_1 e x_2 , os valores estimados pela empresa finalizado no processo produtivo é de 940.000.00 kzs para os blocos e 270.000.00 kzs para tijolos.

$$\text{Máx}Z = 940.000x_1 + 270.000x_2$$

Sujeitos a restrições.

Quadro 1- Restrições

Produção	Extração	Secagem	Disponibilidade
Blocos	4m	10m	43200m
Tijolos	4m	2m	21600m
Mercado(demanda)	4m	1m	4 x1800 = 7200m
Lucro (ganho)	940.000.00	270.000.00	

Fonte: Elaborado pelo autor.

7. 2 -Resolução do problema matemático

$$7.2.1. \text{ Sistemas de restrições: } \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 \leq 21600 \\ 4x_1 + 2x_2 \leq 21600 \\ 4x_1 + x_2 \leq 7200 \end{cases}$$

7.2.1.1. Não negatividade

$$X_1; X_2 \geq 0.$$

Utilizando o método gráfico, as variáveis x_1 e x_2 devem assumir somente valores positivos, como tal deve-se considerar o primeiro quadrante, e vamos representar a variável x_1 no eixo das abscissas, também chamado eixo horizontal ou eixo dos xx , e a variável x_2 no eixo das ordenadas, também chamado eixo dos yy ou eixo vertical.

Igualar os sistemas de restrições, atribuindo para cada matriz uma reta representada.

$$\begin{array}{l} s: \\ t: \\ v: \end{array} \begin{cases} 4x_1 + 10x_2 = 43200 \\ 4x_1 + 2x_2 = 21600 \\ 4x_1 + x_2 = 7200 \end{cases}$$

Encontrar as soluções admissíveis através de matrizes:

Matriz 1- reta: s

$$\begin{array}{cc} X_1 & X_2 \\ 0 & 4320 \\ 10800 & 0 \end{array}$$

Matriz 2- reta: t

$$\begin{array}{cc} X_1 & X_2 \\ 0 & 10800 \\ 5400 & 0 \end{array}$$

Matriz 3- reta: v

$$\begin{array}{cc} X_1 & X_2 \\ 0 & 7200 \\ 1080 & 0 \end{array}$$

Fonte: Autor

$$Z = 940.000.00x_1 + 270.000.00x_2$$

$$\text{Equivalente a: } x_2 = -\frac{940.000.00}{270.000.00}x_1 + \frac{Z}{270.000.00}$$

Família de retas com declive $-\frac{940.000.00}{270.000.00}$ e ordenada na origem igual a $\frac{Z}{270.000.00}$.

7.3. Calcular os pontos factível

$$\begin{array}{l} s: \\ t: \\ v: \end{array} \begin{cases} 4X_1 + 10X_2 = 43200 \\ 4X_1 + 2X_2 = 21600 \\ 4X_1 + X_2 = 7200 \end{cases}$$

● Resolução dos pontos factível ●

$$\begin{array}{l} t \perp s: \end{array} \begin{cases} 4X_1 + 10X_2 = 43200 \\ 4X_1 + 2X_2 = 21600 \quad (-1) \end{cases} \begin{array}{r} 4X_1 + 10X_2 = 43200 \\ -4X_1 - 2X_2 = -21600 \\ \hline 0 + 8X_2 = 36000 \end{array} \quad \begin{array}{l} X_1 = \mathbf{4050} \\ X_2 = \mathbf{2700} \end{array} \begin{array}{l} \text{ponto} \\ \text{factível} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} v \\ s: \end{array} \begin{cases} 4X_1 + 10X_2 = 43200 \\ 4X_1 + X_2 = 7200 \quad (-1) \end{cases} \begin{array}{r} 4X_1 + 10X_2 = 43200 \\ -4X_1 - X_2 = -7200 \\ \hline 0 + 9X_2 = 36000 \end{array} \quad \begin{array}{l} X_1 = \mathbf{800} \\ X_2 = \mathbf{4000} \end{array} \begin{array}{l} \text{ponto} \\ \text{factível} \end{array}$$

$$t \parallel v: \begin{cases} 4X_1 + 2X_2 = 21600 \\ 4X_1 + X_2 = 7200 \end{cases} \quad \begin{cases} 4X_1 + 2X_2 = 21600 \\ 4X_1 = 7200 - X_2 \end{cases}$$

Substituindo $4x_1$ na equação da reta t :

$$7200 - X_2 + 2X_2 = 21600 \Leftrightarrow X_2 = \mathbf{14400}$$

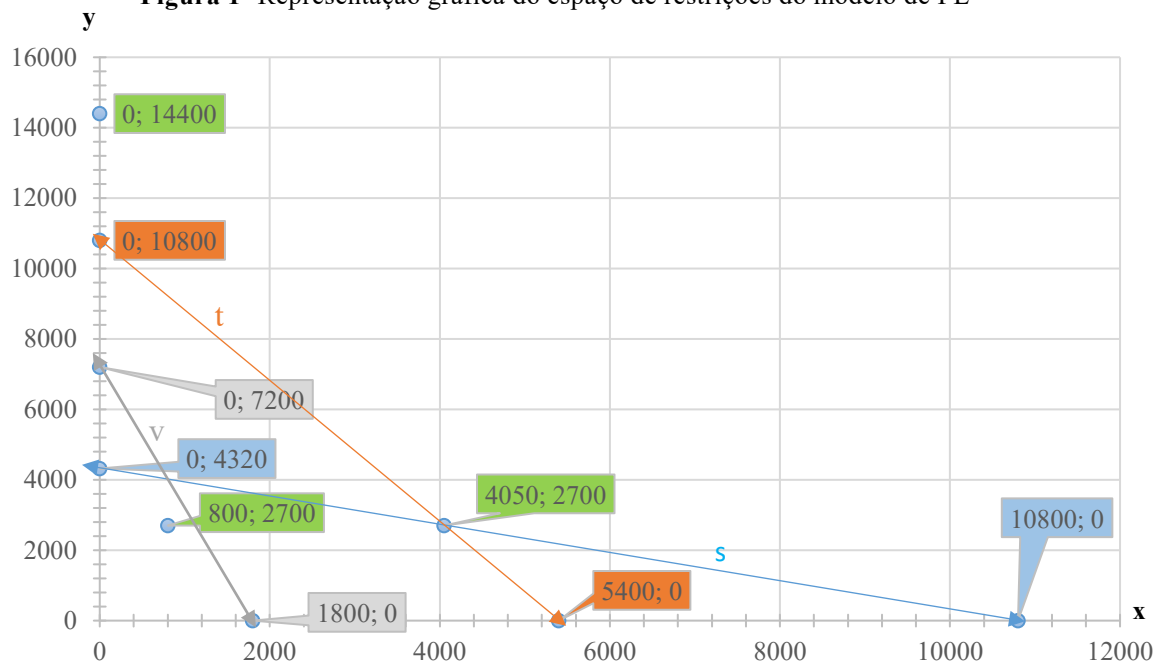
Substituindo o valor de x_2 na equação $4X_1 + X_2 = 7200$, teremos:

$$4X_1 = 7200 - 14400 \quad X_1 = \mathbf{-1800}, \text{sendo assim } X_1 \nexists.$$

- Neste modelo, as variáveis x_1 e x_2 devem assumir apenas valores positivos, como tal vamos apenas considerar o primeiro quadrante, não obstante um dos critérios a condição de não negatividade ($X_1; X_2 \geq 0$). De modo análogo para o valor de x_1 assume valor nulo (zero).

7.4. Determinar o gráfico do espaço das restrições

Figura 1- Representação gráfica do espaço de restrições do modelo de PL



Fonte: elaborado pelo autor com base em Excel.

7.5. A solução ótima

A solução ótima de um problema de programação linear é a solução admissível ou ponto factível que apresenta o valor máximo para a função objetivo, neste caso é a solução admissível que permite obter o maior valor para a função objetivo.

De modo algébrico vamos encontrar o valor máximo através de iterações a serem realizadas para maximização do rendimento financeiro da empresa MJ.

$$\text{Maxz} (X_1; X_2) = 940000X_1 + 270000X_2$$

Iterações das soluções admissíveis através dos valores $X_1; X_2$ das matrizes:

$$\text{Maxz} (0; 4320) = (940000 * 0) + (270000 * 4320) = 1.166.400.000,00$$

$$\text{Máxz} (10800; 0) = (940000 * 10800) + (270000 * 0) = \mathbf{10.152.000.000,00}$$

$$\text{Maxz} (0; 10800) = (940000 * 0) + (270000 * 10800) = 2.916.000.000,00$$

$$\text{Maxz} (10800; 0) = (940000 * 5400) + (270000 * 0) = 5.076.000.000,00$$

$$\text{Maxz} (0; 7200) = (940000 * 0) + (270000 * 7200) = 1.944.000.000,00$$

$$\text{Maxz} (1800; 0) = (940000 * 1800) + (270000 * 0) = 1.692.000.000,00$$

Iterações dos pontos fatíveis:

$$s \dashv t: \mathbf{Maxz} (4050; 2700) = (940000 * 4050) + (270000 * 2700) = 4.536.000.000.00$$

$$^v s: \mathbf{Maxz} (800; 4000) = (940000 * 800) + (270000 * 4000) = 1.832.000.000.00$$

$$t \parallel v: \mathbf{Maxz} (0; 14400) = (940000 * 0) + (270000 * 14400) = 3.888.000.000.00$$

8. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este trabalho foi facilitado com os dados coletados através de um guião de entrevista aos participantes da pesquisa no campo onde ocorreu o estudo, entretanto não foi necessária abstinência de idade e género dos mesmos em cada etapa feita na fábrica “MJ”. Através de retas tracejadas no sistema cartesiano foi possível localizar cada ponto situado na fronteira do espaço fechado ou de solução fatível representando uma região convexa.

Aplicando o modelo matemático e abordagem probabilística da PL com recurso do método gráfico e respectivas iterações algébricas, constatou-se que para maximizar o rendimento financeiro mensal, é necessário que a empresa “MJ” fabrique **10800** blocos e **0** tijolo diários, para obter o rendimento financeiro mensal no valor de **10.152.000.000.00** kzs representando assim a solução ótima. Verificou-se sucessivamente que os lucros da empresa podem variar de menor valor, **1.166.400.000.00** kzs para o valor máximo de **10.152.000.000.00** kzs mensal (solução ótima), de recordar ainda que as interações foram necessárias para avaliar a melhor solução ótima da empresa cujo o objetivo é de maximizar o rendimento financeiro da mesma.

Entretanto. Sabe-se que, para o mercado a produção de blocos tem maior procura em relação aos tijolos, em tal caso a empresa “MJ” não deve exceder as disponibilidades que tendem a resultar em perdas ou custos desnecessários.

8. CONCLUSÕES

Conclui-se de igual modo que, nas sociedades modernas com predomínio capitalistas, as empresas ou indústrias que tendem a evoluir ou permanecer competitivas no mercado devem fazer um conjunto de esforço para satisfazer a demanda do cliente.

Sugere-se a empresa “MJ” que, se quiser arrecadar mais receitas do que o habitual, deve avaliar alternativas quantitativas que geram lucros evitando limitações conflitantes de custos, isto é, paralisar a produção de tijolos tendo em conta a fraca demanda e os custos do material de fabrico e, não só, deve-se no entanto, investir com maior produção em blocos, afim de maximizar os lucros e minimizar os custos, para não exceder as disponibilidades que tendem a resultar em perdas ou custos desnecessários, evitando assim prejuízos da mesma, sendo que, a solução ótima do problema de programação linear para maximização do rendimento financeiro da empresa é a solução admissível que apresenta o valor máximo da função objetivo igual à **10.152.000.000.00** kzs.

A pesquisa realizada pode ser feita com outras possibilidades de estudo, como por exemplo: o método Simplex, Simplex dual com recurso ao Microsoft Excel, Solver e LINDO, sendo ferramentas que dispõem de grandes recursos dentro da aplicação dos conhecimentos científicos à produção geral e que permitem fazer vários tipos de simulações em uma planilha do Excel apresentando maior facilidade de manuseamento e melhor disposição dos relatórios gerados da pesquisa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Teixeira, N. M. D., & Amaro, A. G. C. (2013). Avaliação do desempenho Financeiro e da criação do Valor. *Revista Universo Contábil*, 9(4), 157-178. doi:10.4270/ruc.2013436
- Loesch, C., & Hein, N. (1999). *Pesquisa Operacional: fundamentos e modelos*. Blumenau: FURB.
- Caixeta-Filho, J. V. (2001). *Pesquisa Operacional: Técnicas de Otimização Aplicadas a Sistemas Agroindustriais*. Rio de Janeiro: Atlas
- Andrade, E. L. (2009). *Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões*. Rio de Janeiro: LTC.
- Dicionário Língua Portuguesa (2013). (4.^a ed). Porto: Porto Editora).
- Garcia, et al. (1997.). *Teoria das Restrições e Programação Linear*. Trabalho apresentado no V Congresso Internacional de Custos. Acapulco, México.
- Goldbarg, M. C.; Luna, H. P. L. (2005). *Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos*. Rio de Janeiro: Editora CAMPUS.
- Taha, H. A. (2008). *Pesquisa Operacional*. (8^a. ed). São Paulo: Pearson.
- Hillier. F. S., & Lieberman, G. J. (2010). *Introdução à Pesquisa Operacional*. São Paulo: McGrawHill.
- Lachtermacher, G. (2007). *Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões*. (3^a.ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Bernardo, M. (2016). *Pesquisa Operacional. Informática de Gestão 61020*. Universidade Aberta.
- Moresi, E. (Org.) (2003). *Metodologia da Pesquisa*. Brasília: Universidade Católica de Brasília. Disponível em <http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi>
- Puccini, A. L. (1980). *Introdução à programação linear*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos.
- Prado, D. S. (2003). *Programação Linear*. Belo Horizonte: Editora Desenvolvimento Gerencial.
- Shamblin, J. E. & Stevens. Jr., G.T. (1979). *Pesquisa Operacional – Uma Abordagem Básica*. São Paulo: Atlas.
- Silva, E. M., Silva, E. M., Gonçalves, V., & Murolo, A. C. (1998). *Pesquisa Operacional: programação linear*. São. Paulo: Atlas.

