

## **DESENVOLVIMENTO LOCAL, ECONÓMICO E SOCIAL, EM SAURIMO ATRAVÉS DA DISTRIBUIÇÃO EFICIENTE DA ENERGIA ELÉCTRICA PROVENIENTE DA CENTRAL TÉRMICA DE TXICUMANA**

Autor: Oswaldo Cunuize Moises Manace

E-mail: [moisesmanace@gmail.com](mailto:moisesmanace@gmail.com)

Data de recepção: 15/09/2019

Data de aceitação: 20/10/2019

### **RESUMO**

A presente investigação está localizada dentro da temática do Desenvolvimento Local, Económico e Social, visando a energia eléctrica, que no seu aspecto integral contém a produção, a transmissão - distribuição e o consumo, focando-se mais na distribuição eléctrica em Saurimo, com o objectivo de avaliar como está incidindo a mesma no suprimento das necessidades de energia eléctrica nos clientes ou serviços solicitados por estes e consequentemente dar algumas ideias ou alternativas que possam influir positivamente na problemática apresentada, respondendo diretamente ao desenvolvimento económico local e social da cidade de Saurimo.

**Palavras chaves:** Desenvolvimento económico, Desenvolvimento Local e social, Electricidade

### **LOCAL AND SOCIAL ECONOMIC DEVELOPMENT IN SAURIMO THROUGH EFFICIENT DISTRIBUTION OF ELECTRICITY FROM THE THERMAL CENTER**

### **ABSTRACT**

The present research is located within the theme of Local and Social Economic Development, but responds to local and social development that aims from the electric power that in its full aspect contains the production, transmission - distribution and consumption, but making use of Saurimo, with the purpose of assessing how it is affecting the supply of electricity to customers or services requested by them and consequently give some ideas or alternatives that may positively influence the problem presented, responding directly to local economic development. and social of the city of Saurimo.

**Keywords:** Economic development, Local and social development, Electricity

## **Introdução**

Não se pode falar de evolução sem fazer referência ao desenvolvimento, especialmente ao económico. Todo o desenvolvimento económico inclui, entre outros aspectos, o desenvolvimento da agricultura, da indústria, do comércio, do sector dos transportes e do sector energético.

O desenvolvimento económico é um processo que resulta da interligação de vários sectores ao longo do tempo e da forma como estes contribuem para o desenvolvimento uns dos outros, promovendo o progresso tecnológico e a reestruturação da economia que se reflete na oferta e procura de novos bens e serviços, que vão ao encontro das novas exigências da população (Banco Mundial, 2000).

É necessário detalhar alguns conceitos relacionados, tais como o desenvolvimento económico local, desenvolvimento social e o crescimento económico.

O desenvolvimento económico local pode ser definido como o conjunto de estratégias e ações para a reconstrução da base produtiva local (para a ativação da economia local) e pode provocar impactos no território. O desenvolvimento económico local, é pedra fundamental para o desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento social é definido como um processo de transformação em valores, instituições e práticas do envolvimento das populações em atividades com o propósito de elevar o nível e a qualidade de vida da população em geral.

O crescimento económico pode resultar da utilização de mais recursos ou de uma mais eficiente utilização dos mesmos.

Neste caso, quer expor-se como o desenvolvimento do ramo energético é essencial ao desenvolvimento local, económico e social de qualquer grupo de pessoas, localidade ou região. Especificamente, como a eficiência na distribuição da energia produzida na Central Térmica de Txicumina desta localidade influi no desenvolvimento económico local e social de Saurimo.

## **Desenvolvimento**

O desenvolvimento económico envolve uma transformação profunda da economia, que passa por alterações, ao nível do sistema industrial, nas características educacionais e ocupacionais da população; resultando numa transformação profunda da sociedade. Para além de ser medido pelo

aumento do rendimento per capita, o desenvolvimento económico, é também medido por outros indicadores de distribuição do rendimento e por indicadores relacionados com a qualidade de vida da população, como esperança média de vida, estatísticas criminais e indicadores de qualidade ambiental.

Sharma (2014) observou que o desenvolvimento económico promove o desenvolvimento social, refletindo-se num maior bem-estar social e qualidade de vida, ou seja, num maior progresso de uma sociedade no seu global.

Este desenvolvimento social é uma das principais dimensões do desenvolvimento, reflete a qualidade do sistema social em termos de justiça social, coesão social e qualidade de vida.

É oportuno destacar que crescimento económico e desenvolvimento económico são processos diferentes. Brinkman (1995) diz-nos que há uma clara distinção entre crescimento económico e desenvolvimento económico. Onde o processo de crescimento económico inclui a completa transformação da estrutura económica e social de um país enquanto que o desenvolvimento económico implica um movimento no sentido de uma melhoria de todo o sistema social.

Um sistema social, como aqui é apresentado, inclui fatores não económicos, como educação, saúde, estratificação social, distribuição do poder, instituições e atitudes culturais. Nomeadamente a educação, é fundamental para o desenvolvimento económico levando as pessoas a participar mais na economia e na sociedade, fomentando uma cultura de cooperação que encoraja o compromisso e a iniciativa.

Snowdon (2006) nota que enquanto o crescimento económico é apenas um aumento do produto da economia, o desenvolvimento económico está relacionado com um aumento da qualidade da economia, com a introdução de novos bens e serviços e com dinâmicas de inovação e empreendedorismo que posicionem a economia numa trajetória de maior crescimento económico. O desenvolvimento económico é o produto de investimentos de longo prazo, que fomentam novas ideias, transferência de conhecimento e infraestruturas e, depende das instituições económicas e da cooperação entre sectores público e privado.

Nesta análise, pode concluir-se que o crescimento económico não pode ocorrer sem que se criem as condições para o desenvolvimento económico e um exemplo é quando as organizações não governamentais para o desenvolvimento (ONGD) prestam ajuda externa aos países em

desenvolvimento, estas não estão a promover as mudanças estruturais necessárias ao processo de desenvolvimento económico.

### **Energia Eléctrica, Crescimento e Desenvolvimento Económico**

A existência de energia eléctrica desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e crescimento económico de qualquer região ou país. Segundo Acharjee (2013) a energia é o principal dinamizador do crescimento económico e social de um país, uma vez que é vital para manter e desenvolver uma economia e uma sociedade moderna. Acesso a serviços, que a energia proporciona como, iluminação, calor para cozinhar e aquecimento, combustíveis para transportes, bombeamento de água e moagem de alimentos, são essenciais para o desenvolvimento e crescimento económico, que, são críticos para atingir os objetivos de desenvolvimento do milénio, como a redução da fome e da pobreza extrema, estas possibilidades são abertas, direta ou indiretamente, pelo aumento global do acesso à electricidade (António, 2016).

Um mau abastecimento de energia eléctrica ameaça o bem-estar e a segurança das populações e tem graves consequências económicas para o país.

Construir infraestruturas eléctricas como, aumentar a rede, centrais de produção ou instalações de produção descentralizada, são essenciais para aumentar o acesso à energia eléctrica e para o crescimento económico.

O acesso à energia é uma consequência do crescimento económico e de uma justa redistribuição da riqueza pela população, por outras palavras, num quadro de boa governação, o crescimento económico leva a que os governos invistam em infraestruturas que permitam levar a energia eléctrica a regiões e populações, até aí sem acesso.

Nos países em desenvolvimento, especialmente na África subsaariana, há uma grande disparidade no acesso à energia eléctrica entre as zonas rurais e urbanas, mesmo na urbana propriamente dito existem ainda necessidades profundas e disparidades.

Esta região caracteriza-se por um acesso à electricidade por parte das famílias muito ineficiente, as populações urbanas são servidas por sistemas pouco eficientes e pouco fiáveis, enquanto que grande parte das zonas rurais continua sem acesso à energia eléctrica, à exceção de algumas famílias que têm poder para adquirir geradores.

A electricidade permite o aumento do número de horas de trabalho, refletindo-se num aumento da produtividade dos pequenos negócios, numa melhoria da prestação de serviços de saúde e num melhor desempenho escolar por parte das crianças e da população no geral.

Tem-se visto, que o acesso à energia eléctrica é fundamental para uma decente qualidade de vida, sendo mesmo considerada um direito humano básico. O não acesso a serviços modernos de energia, como electricidade e soluções que garantam higiene para cozinhar são definidos como pobreza energética.

O crescimento económico e o desenvolvimento económico de qualquer país estão altamente dependentes do acesso fiável e de qualidade à energia eléctrica. Muitos dos países em desenvolvimento, principalmente na África subsaariana, têm grande potencial para a produção de electricidade a partir de fontes renováveis, nomeadamente solar, hídrica e eólica, que aliado aos recentes avanços tecnológicos na indústria podem levar a uma nova abordagem ao planeamento energético que permita responder às necessidades e carências específicas da região (Antônio, 2016).

É, portanto, fundamental estudar soluções que incluam os recentes avanços tecnológicos da indústria, para levar a eletricidade a cada vez mais pessoas, nos países em desenvolvimento, de forma a que estas populações possam melhorar as suas condições de vida e contribuir para o desenvolvimento económico dos seus países.

Por isso, infraestruturas energéticas de qualidade são essenciais para a otimização do processo produtivo, pois interrupções no fornecimento de energia representam uma grande quebra na produtividade das empresas, que se reflete num aumento dos custos marginais de produção, comprometendo o crescimento económico.

Há duas categorias de infraestruturas que são indispensáveis ao desenvolvimento económico, as infraestruturas económicas e as sociais. As infraestruturas económicas facilitam a produção e podem ser divididas em três categorias: utilities (energia, gás canalizado, telecomunicações, água e saneamento e tratamentos de resíduos), obras públicas (estradas e sistemas de irrigação e drenagem) e, transportes (caminhos de ferro, portos e sistemas urbanos de transporte). As infraestruturas sociais, por outro lado, dizem respeito a serviços de saúde, educação e recreação disponíveis numa sociedade que direta ou indiretamente têm impacto na qualidade de vida das

populações e que alavancam a produtividade das mesmas, refletindo-se em maior crescimento e desenvolvimento económico.

O desenvolvimento económico de um país está altamente dependente da qualidade das suas infraestruturas. Infraestruturas de energia e transporte criam as condições para a produção e distribuição de bens e serviços, enquanto que infraestruturas de saúde e educação permitem o bem-estar e a aquisição de competências por parte da população, refletindo-se num aumento da produtividade e da competitividade da economia.

### **Infraestruturas energéticas e desenvolvimento**

A falta de infraestruturas energéticas, principalmente infraestruturas de produção e distribuição de electricidade, é um dos principais entraves ao desenvolvimento de um país, facto ainda mais observável nos países em desenvolvimento, especialmente na África subsaariana. A eletricidade está altamente difundida em todos os países desenvolvidos e muito pouco difundida nos países em desenvolvimento.

As infraestruturas energéticas de qualidade podem mudar a natureza e a produtividade do trabalho de uma comunidade. A electrificação pode aumentar as oportunidades económicas nas zonas rurais, ao estimular o aparecimento de novas empresas que criem empregos.

Em África apenas uma em cada quatro pessoas tem acesso a eletricidade, o desenvolvimento de infraestruturas energéticas que permitam a produção de bens intensivos em energia. Energia é fundamental no processo produtivo e a sua ausência leva à impossibilidade de mecanizar o processo. No entanto o fornecimento de energia deve ser seguro e confiável para não afetar negativamente a durabilidade das máquinas usadas na produção, boas infraestruturas energéticas contribuem também para a eficiência do capital físico.

Angola, Lunda Sul e Saurimo não fogem desta realidade. O município do Saurimo conta com 423.548 habitantes (Estadística (INE), 2016), onde a população atual que consome energia eléctrica é de 3%, observando-se que é muito reduzido o número de habitantes que contam com electricidade, elemento tão importante para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade. Uma das causas mais notáveis é o déficite de fontes de geração de energia eléctrica, assim como o uso

adequado desta produção, especificamente na eficiência das redes eléctricas de distribuição até os consumidores locais.

Na “Revista Angola Energia 2025” dá-se uma visão a longo prazo do sector eléctrico angolano, sendo um dos desafios a expansão da rede eléctrica na óptica da procura, onde estudos comparativos revelaram que a aposta na expansão da rede nacional com racionalidade económica – mantendo a existência de sistemas isolados quando os investimentos em rede apresentam elevadas distâncias por unidade de energia ou quando existem mini-hídricas competitivas próximas - permite um maior equilíbrio regional e territorial no fornecimento de energia. É exatamente essa racionalidade económica relacionada com as redes eléctricas que distribuem a energia eléctrica proveniente da Central Térmica Txicumana de Saurimo o que se vai refletir nesta pequena investigação.

### **Contributo da geração e distribuição de energia eléctrica da Central Térmica de Txicumana no desenvolvimento económico de Saurimo**

Este trabalho pretende mostrar alguns esforços encaminhados para o aumento da geração de energia e para o uso mais racional destes recursos, assim como a busca de opções para suprir um maior número da população do Saurimo.

A seguir, detalham-se algumas características técnicas eléctricas dos geradores actuais na Central Térmica Txicumana de Saurimo através da tabela 1 e figura 1.

<b>Características eléctricas dos geradores Caterpillar e ABC</b>	
<b>Caterpillar</b>	<b>ABC</b>
Potência activa (1600 kW)	Potência – 2500 KW
Potência aparente (2000 kVA)	Potência aparente (3120 kVA)
$\cos\phi = 0,8$	$\cos\phi = 0,8$
Frequência (50 Hz)	Frequência (50 Hz)
Tensão Nominal (400 V)	Tensão – 6600 V
Corrente Nominal (2887 A)	Corrente Nominal (273,4 A)

*Tabela 1: Parâmetros eléctricos do gerador reserva e em operação (ABC)*



*Figura 1: Vista dos geradores da Central. Fonte: Autor*

### **Análises do aproveitamento da energia produzida pela Central Térmica Txicumana de Saurimo**

Ao ver as necessidades na electrificação em Saurimo e projetar que a energia térmica pode contribuir para o suprimento das mesmas, surge a ideia de analisar os elementos que influem na utilização de energia da Central Térmica Txicumana de Saurimo.

Tendo em conta que a maioria do tempo, operavam entre três e quatro unidades geradoras tipo ABC, da central, a potência consumida pela população de Saurimo variava entre 6 e 8 MW respectivamente.

A seguir, tendo em conta as equações no dimensionamento da secção económica dos condutores, é expressa seguindo o método da densidade económica da corrente onde se calcula a secção em função da corrente e a densidade económica da corrente, esta última sendo escolhida por tabela em função do tempo de utilização da carga máxima (estimando-se de 5000 horas) e o material do condutor, sendo neste caso o alumínio, para estas condições a densidade pode ser 1.1 ou 1.0 A/mm<sup>2</sup>. A comprovação vai estar limitada se a corrente, após avaria, é menor que a corrente máxima permissível da secção calculada (Chipp, 2008).

$$S_{ec} = \frac{I}{J_{ec}} \quad I = \frac{S}{N_e \sqrt{3} U} \quad S = \sum_{i=1}^{26} S_i$$

Onde:

$S_{ec} \Rightarrow$  Secção dos em (mm<sup>2</sup>)

$J_{ec} \Rightarrow$  Densidade económica da corrente (A/mm<sup>2</sup>)

$I \Rightarrow$  Intensidade da corrente eléctrica (A)

$S \Rightarrow$  Potência aparente (kVA)



$U \Rightarrow$  Tensão eléctrica do sistema (kV)

$S_i \Rightarrow$  Potência aparente de cada PT

$N_e \Rightarrow$  Número de circuitos

Neste caso, com a implementação do referido anteriormente, a secção adequada corresponde a 150 e 195 mm<sup>2</sup>, respectivamente segundo os limites de potência activas mostradas.

Fazendo uma simples análise das correntes de operação nas linhas, observa-se que uma parte dos condutores apresenta uma secção transversal de 116 mm<sup>2</sup> que é inferior às secções adequadas, do ponto de vista técnico-económico, sendo um elemento que incide na ampliação e distribuição eficiente de energia eléctrica por parte da central. Além disso, a carga subministrada pela Central Térmica Txicumana está distribuída por duas linhas de forma tal que na linha dois (2) quase não tem carga em comparação com a primeira linha de distribuição, influndo no aproveitamento adequado desta energia servida.

Como a secção transversal actual das linhas é de 116 mm<sup>2</sup>, isso significa que se com sobrecargas nas linhas, o que conduz ao aumento da corrente eléctrica, influndo no défice de geração, assim como à alteração mostrada pela existência de secções nos condutores menores do que as adequadas, visto que as correntes que percorrem parte da rede são maiores do que as correntes máximas permissíveis nos condutores atualmente instalados. Além de provocar aquecimento nos condutores, também são associadas perdas que os geradores têm que produzir sem contribuir para o suprimento aos clientes e ao contrario cria um impacto negativo porque fornece estes consumidores ainda até com menos energia.

Esta situação apresentada nas linhas eléctricas que distribuem para a população de Saurimo a energia produzida na Central Térmica Txicumana de Saurimo é manifestada nas linhas da Central Hidrochicapa, o que provoca um problema na localidade de Saurimo que faz com que a influencia no desenvolvimento económico local e social seja afetado, conduzindo a uma analises profunda. Este trabalho enfoca o problema desde a distribuição da Central Térmica Txicumana.

### **Alternativas na geração e distribuição energética na Central Térmica de Txicumana e o desenvolvimento local, económico e social de Saurimo**

As sugestões, depois da análise feita, estão centradas em melhorias na produção e distribuição de energia eléctrica da Central Térmica de Txicumana. Tendo em conta as fontes disponíveis actualmente e as fontes que têm possibilidades de entrar nesta categoria, assim como a distribuição da energia proveniente destas, sugerem-se as seguintes alternativas:

1. A operação de um gerador Caterpillar com uma capacidade de 1,6 MW e dois geradores ABC de 2.5 MW, gerando através das duas linhas de distribuição de 15 kV.
2. A ampliação de produção de energia eléctrica através da instalação de quatro (4) grupos geradores novos da firma General Electric com uma capacidade de 1,25 MW por cada um deles para uma potência de 5 MW em total.
3. Trocar a secção transversal das linhas eléctricas de distribuição por condutores de 400 mm<sup>2</sup>.

Seguidamente, expressam-se, mediante a tabela 2, os parâmetros eléctricos para as duas primeiras alternativas apresentadas entre os quais estão as potências activa e aparente para cada fonte ou gerador, as correntes e secções das linhas que vão distribuir dita energia eléctrica gerada.

Alternativas	Geradores	P (MW)	S (MVA)	S (mm <sup>2</sup> )	I (A)
Primeira	Caterpillar	1,6	2	150	77
	ABC	5	6,25	240	240
Segunda	Novos (General Electric)	5	6,25	240	240

*Tabela 2: Parâmetros eléctricos nas alternativas de operação da central. Fonte: Autor*

Dentro das melhorias, está a proposta de dimensionamento de alguns parâmetros das redes eléctricas que vão transportar a energia gerada pelos geradores da segunda alternativa, mostrando-se a seguir.

Pela baixa percentagem na electrificação em Saurimo, as duas linhas com secção de 240 mm<sup>2</sup> com a carga de cinco (5) MW e prevendo uma reserva para ampliações futuras da geração e a carga, sugere-se que sejam linhas aéreas de 400 mm<sup>2</sup> de secção transversal e condutores de alumínio reforçado com aço.

## Conclusões

Este estudo conduz as seguintes conclusões:

1. Foi-se realizado uma análise com vista à ampliação sustentável da geração de energia eléctrica através da energia térmica para suprir as necessidades de electrificação na população de Saurimo, destacando-se vários elementos influentes tais como: secções inadequadas das linhas de distribuição da potência gerada e aquecimentos traduzidos em perdas e ineficiências na distribuição eléctrica.
2. Propõem-se três ações para a ampliação de produção de energia eléctrica na central: duas alternativas com o objetivo de ampliar diretamente a geração por intermédio das máquinas geradoras e outra através da distribuição dessa geração, corroborando-se que é possível a ampliação de geração e distribuição eficiente e sustentável agora e em modificações futuras que contribuam para o desenvolvimento local económico e social da localidade de Saurimo.

### **Referências bibliográficas**

- Acharjee, P. (2013). Strategy and implementation of Smart Grids in India. *Energy Strategy Reviews*, 1, 193-204.
- Antônio, G. R. (2016). Eletricidade, crescimento e desenvolvimento económico: uma contribuição para o estudo do caso de Moçambique. Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente. Universidade de Porto.
- Banco Mundial. (2000). *Beyond Economic Growth – Meeting the Challenges of Global Development*.
- Brinkman, R. (1995). Economic growth versus economic development: Toward a conceptual clarification. *Journal of Economic Issues*, 29, 1171-1188.
- Chipp, H. (2008). Procedimentos Operativos para Assegurar o Suprimento Energético do SIN. Apresentação no GESEL-IE-UFRJ, Rio de Janeiro, 9 de julho.
- Estadística (INE), (2016). Resultados do censo Angola atualizados.
- Revista Angola Energia 2025. Visão de longo prazo para o sector eléctrico. Republica de Angola. 2017.
- Sharma, A. (2014). Understanding the social sector, economic growth, social development and economic development: interrelationship and linkages. *Economic Affairs*, 59, 585-590.
- Snowdon, B. (2006). The enduring elixir of economic growth. *World Economics*, 7, 73-130.

### **Sínteses curricular dos autores**

Eng. Oswaldo Cunuize Moises Manace. Graduou-se de Engenheiro em Eletromecânica na Escola Superior Politécnica da Lunda Sul no ano 2016. Trabalha na Empresa Pública de Produção de Electricidade (PRODEL)