



FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE FÍSICA
EXTENSÃO DA BEIRA

Padrões de consumo de energia no sector residencial.

Estudo de Caso: 14º Bairro Nhaconjo, Cidade da Beira.

Licenciatura em Ensino de Física com Habilitações em Energias Renováveis

Manuel Tomás Manuel

UniLicungo/Beira, Dezembro de 2019



**FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE FÍSICA
EXTENSÃO DA BEIRA**

Manuel Tomás Manuel

**Padrões de consumo de energia no sector residencial.
Estudo de Caso: 14º Bairro Nhaconjo, Cidade da Beira.**

Supervisor:
PhD Alfiado Vitorino

Monografia Científica

UniLicungo/Beira, Dezembro de 2019

Manuel Tomás Manuel

**Padrões de consumo de energia no sector residencial. Estudo de Caso: 14º Bairro
Nhaconjo, Cidade da Beira.**

Monografia científica apresentada ao Departamento de Ciências Naturais e Matemática, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Curso de Física, Extensão da Beira, para a obtenção do grau académico de Licenciatura em Ensino de Física com habilitações em Energias Renováveis.

Aprovada em 05 de Novembro de 2019

MEMBROS CONSTITUINTES DO JÚRI

Supervisor:

(Prof. Doutor Alfiado Victorino)
Universidade Licungo, Extensão da Beira – DCNM/FCT

Oponente:

(Msc. Carlos Mário)
Universidade Licungo, Extensão da Beira – DCNM/FCT

Presidente:

(Msc. Rui Muchaiabande)
Universidade Licungo, Extensão da Beira – DCNM/FCT

Índice

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE GRÁFICOS	vi
LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS	vii
DECLARAÇÃO	viii
DEDICATÓRIA	ix
AGRADECIMENTOS	x
RESUMO	xi
ABSTRAT	xii
CAPÍTULO I:	
INTRODUÇÃO	13
1.2. Justificativa	14
1.3. Problematização	15
1.4. Objectivos	16
1.4.1. Geral:	16
1.4.2. Específicos:	16
1.5. Estruturas do trabalho	16
CAPÍTULO II:	
PADRÕES DE CONSUMO DE ENERGIA NO SECTOR RESIDENCIAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
RESUMO	18
ABSTRACT	18
2.1. INTRODUÇÃO	19
2.2. MATERIAIS E MÉTODOS	20
2.3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	21
2.3.1. Caracterização do acervo revisado	21
2.3.2. Conceito de padrão de consumo de energia	23
2.3.3. Combustíveis energéticos usados no sector residencial	24
2.3.4. Usos finais de combustíveis energéticos no sector residencial	25
2.3.5. Factores que condicionam os padrões de consumo doméstico de energia	26
2.3.6. Impactos associados aos usos finais dos combustíveis no sector residencial	26
2.3.7. Estado da arte sobre padrões de consumo de energia no sector residencial	27



2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
CAPÍTULO III:	
PADRÕES DE CONSUMO DE ENERGIA NO SECTOR RESIDENCIAL: ESTUDO DE CASO NO 14º BAIRRO NHACONJO, CIDADE DA BEIRA	34
RESUMO.....	34
ABSTRACT.....	34
3.1. INTRODUÇÃO	34
3.2. MATERIAIS E MÉTODOS	37
3.2.1. Colecta e análise de dados.....	38
3.3. RESULTADOS	40
3.3.1. Perfil dos inqueridos.....	40
3.3.2. Padrões de consumo doméstico de energia na área de estudo	41
3.3.3. Quantidade dos combustíveis consumidos pelos agregados familiares	44
3.3.4. Preferências dos agregados familiares aos combustíveis.....	47
3.4. ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS	48
3.5. CONCLUSÕES	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
CAPÍTULO IV:	
RELAÇÃO ENTRE PADRÕES DE CONSUMO DOMÉSTICO DE ENERGIA E NÍVEIS DE RENDA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO NO 14º BAIRRO NHACONJO, CIDADE DA BEIRA	52
RESUMO.....	52
ABSTRACT.....	52
4.1. INTRODUÇÃO	53
4.2. MATERIAIS E MÉTODOS	55
4.3. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	56
4.3.1. Perfil dos inqueridos e suas residências	57
4.3.2. Padrões de consumo doméstico de energia	58
4.3.2 Análise dos padrões de consumo doméstico de energia em função da renda	59
4.4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
APÊNDICES	68
ANEXOS	73



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Enquadramento geográfico da área de estudo.....	37
Figura 2: Combustíveis energéticos utilizados pelos agregados familiares.	38
Figura 3: Instrumentos utilizados na medição de carvão, lenha e serradura.	39
Figura 4: Quantificação do carvão vegetal.	39
Figura 5: Quantificação de lenha, serradura e GLP.	39
Figura 6: Ilustração esquemática da hipótese escada energia.....	55
Figura 7: Relação entre o nível de renda (Mt) e o consumo energético das 50 famílias estudadas	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Pesquisas relacionadas.....	21
Tabela 2: Aplicações energéticas típicas de Moçambique.	25
Tabela 3: Género dos inqueridos e dos chefes de agregados familiares.	40
Tabela 4: Classificação das residências.....	41
Tabela 5: Relação de formas de energia e serviços energéticos que oferecem.	41
Tabela 6: Consumo total, médio mensal, médio diário e per capita.....	45
Tabela 7: Estimativa de quantidade de energia na forma de calor (Qc) em Joule.	46
Tabela 8: Caracterização dos combustíveis.....	56
Tabela 9: Chefes de agregados familiares.	57
Tabela 10: Tipos de combustíveis e seus respectivos consumos.....	59
Tabela 11: Níveis de renda mensal dos inqueridos.	60
Tabela 12: Consumo de energia em função dos níveis de renda mensal.	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentagem de residências que utilizam várias formas de energia.....	42
Gráfico 2: Percentagem dos combustíveis usados na cozinha pelas famílias inqueridas.....	42
Gráficos 3: Percentagem dos combustíveis usados na iluminação e serviços gerais, e no aquecimento de água.	43
Gráfico 4: Equipamentos usados para a iluminação.....	43
Gráfico 5: Equipamentos usados para aquecimento de água.	44
Gráfico 6: Opinião dos consumidores em relação ao número de cozimento.	44
Gráficos 7: Consumo mensal de energia útil (Qc) em Megajoule (MJ).....	46
Gráfico 8: Combustíveis mais preferidos pelos agregados familiares.	47
Gráfico 9: Percentagem dos inqueridos em função da profissão ou ocupação laboral.	57
Gráfico 10: Percentagem das residências em função do combustível doméstico utilizado.	58
Gráfico 11: Gasto mensal na compra de energia em função dos níveis de renda.	63

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

CENACARTA	Sistema Cartográfico da Cidade da Beira
CO ₂	Dióxido de Carbono
ENDER	Estratégia Nacional para o Desenvolvimento de Energias Renováveis
EDM	Electricidade de Moçambique
EN6	Estrada Nacional número seis
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GEE	Gases de Efeito Estufa
INE	Instituto Nacional de Estatística
IOF	Inquérito de Orçamento Familiar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IAEA	<i>International Atomic Energy Agency</i>
IDEC	Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
J	Joule
kJ	Quilojoule
kcal	Quilocalorias
kWh	Quilowatt-hora
kg	Quilograma
L	Litro
MJ	Megajoule
Mt	Metical
MZN	<i>Mozambican</i> Novo Metical
m	massa
N	Universo
n	número
OMS	Organização Mundial da Saúde
POF	Plano de Orçamento Familiar
Pc	Poder calorífico
<i>PIB_{pc}</i>	Productio Interno Bruto <i>per capita</i>
\hat{p}	Sucesso
Qc	Quantidade de calor
\hat{q}	Fracasso
GeAS	Gestão Ambiental e Sustentabilidade
RBE	Revista Brasileira de Energia
SBPE	Sociedade Brasileira de Planejamento Energético
T3	Tipo três
Un	Unidade
\bar{X}	Média aritmética
Z	Nível de confiança
%	Porcentagem



DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que esta Monografia é resultado da minha investigação e das orientações do meu supervisor. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final.

Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Beira, 05 de Novembro de 2019

(Manuel Tomás Manuel)



DEDICATÓRIA

Aos meus pais Tomás e Antónia pelo amor, apoio e incentivo durante toda a vida.

A minha esposa, aos meus irmãos e amigos que sempre participaram na minha formação pessoal.



AGRADECIMENTOS

A realização desta monografia contou com ajuda de inúmeras pessoas que contribuíram, cada um em suas formas únicas, para a sua conclusão. Manifesto a minha profunda e sincera gratidão, em primeira instância, ao meu supervisor, o Prof. Doutor Afiado Victorino pela sábia orientação, por sua bondade e disponibilidade para ajudar, pelo paciente acompanhamento, pelos seus comentários críticos, rigorosos e sugestões positivas, e não me esqueço do seu encorajamento ímpar e apoio infalível que me permitiu evitar algumas “armadilhas” que, de outra forma, poderia ter encontrado. Pois, sem os quais o trabalho não teria a forma que hoje apresenta.

Sou grato pela motivação inicial que recebi dos docentes, em particular do Curso de Física, por todo o conhecimento de excelência que me transmitiram ao longo do curso e que me foram, de certo modo, muito inspiradores. E a todos os docentes da UP-Beira que directa ou indirectamente me ensinaram a adquirir o conhecimento científico. Também devo uma enorme dívida de gratidão a minha esposa Beatriz Kai-Chang que além do companheirismo me acompanhou de forma incansável em todos os momentos na recolha dos dados que constituíram esta monografia. Ela tem sido uma fonte constante de ajuda. No mesmo instante, agradeço sinceramente a todos colegas da F015: que foram autênticos guerreiros (as) pelo seu apoio e empenho definitivo e que nunca se esqueciam de enviar uma ou duas palavras de encorajamento. Ao meu amigo e colega, Rifate Domingos, pelos seus comentários e muitas mensagens de amizade e apoio.

Duas pessoas especiais, que formam a base para todo o trabalho que tenho feito, em todos os lugares que já estive e todo o treinamento que recebi, são meus pais, Tomás Manuel e Antónia Vasco. Ambos me deram a oportunidade de ir à escola em primeiro lugar, assim como para o enquadramento de forma contínua nos valores morais, hábitos e costumes na actual sociedade. Gémeos! vocês têm um lugar especial na minha vida, eu nunca me posso esquecer disso. Quero expressar ainda mais chuveiros de agradecimento a todos aqueles (são muitos para mencionar) que cederam o seu extraordinário contributo moral e material para que este trabalho se tornasse uma realidade, vão os meus sinceros e profundos agradecimentos. Primo Lucas e cunhada Angelina, muito obrigado pela hospitalidade.

Finalmente, eu louvo a Deus, de facto, PARA SEMPRE.

Obrigado de coração!



(Ndakhuta)

RESUMO

A energia é recurso essencial para a realização das mais diversas actividades diárias em uma residência, principalmente quando inserida nos pequenos e grandes centros urbanos. Este trabalho contribui para uma compreensão de como os padrões de consumo doméstico de energia são explicados, particularmente nos agregados familiares residentes no 14º Bairro Nhaconjo, na Cidade da Beira, no centro de Moçambique. Os dados foram recolhidos usando, primeiramente, um levantamento bibliográfico e documental e depois utilizou-se inquérito por questionário e medições directas como instrumento de colecta de dados. A electricidade, com uma média de consumo correspondente a 37 kWh/mês por família, o carvão vegetal, 38.3 kg/mês, o GLP, 11.1 kg/mês, a lenha, 44,7 kg/mês, a serradura, 7,9 kg/mês, a querosene, 0,75 L/mês; a vela, 17 Un/mês e por último a pilha com 19 Un/mês, assim como perfis de diferentes tipos de consumidores são analisados. A pesquisa abrangeu informações sobre dados socioeconómicos e utilização, obtenção, quantidade, custos dos combustíveis, entre outros. Conclui-se que os padrões de consumo doméstico de energia foram muito diferenciados, sendo a electricidade e o carvão vegetal os combustíveis mais preferidos pelas famílias; o fogão a carvão, as lâmpadas eléctricas e chaleiras eléctricas são os equipamentos mais utilizados; a compra dos combustíveis é efectuada em muitos casos por mulheres e crianças; as famílias cozinham três vezes por dia, dentro de casa ou na varanda. Em termos do consumo útil de energia, a electricidade conta com uma média correspondente a 133 MJ/mês por família e um consumo *per capita* de 0,12 kWh pessoa/mês, o carvão vegetal com 800 MJ/mês e *per capita* de 0,14 kg pessoa/mês, o GLP com 534 MJ/mês e *per capita* de 0,12 kg pessoa/mês, a lenha com 542 MJ/mês e *per capita* de 1,06 kg pessoa/mês, a serradura com 109 MJ/mês e *per capita* de 0,7 kg pessoa/mês, a querosene com 31 MJ/mês e *per capita* de 0,06 L pessoa/mês. Um total de 17 unidades de velas e 19 unidades de pilhas são usadas pelas famílias, por mês, correspondendo a um consumo *per capita*/mês de 0,17 a 0,24, respectivamente. Quanto a relação dos padrões com o nível de renda mensal da família constatou-se que, com o aumento de renda o consumo doméstico de energia tende a aumentar, mas a um ritmo desigual. Também, foi possível verificar que quanto menor for a renda há mais participação de combustíveis que se encontram na base inferior de “escada de energia”, no caso da lenha e serradura. Devido ao pequeno tamanho da amostra, não seria sensato tirar conclusões radicais a partir da análise desta pesquisa ou fazer declarações que seriam destinadas a influenciar as políticas. No entanto, os resultados apresentados formam uma base formidável para novas pesquisas, que está actualmente em curso.

Palavras-chave: Energia; Padrões de consumo; Sector doméstico; Renda familiar; 14º Bairro Nhaconjo.



ABSTRAT

Energy is an essential resource for the performance of various daily activities in a residence, especially when inserted in small and large urban centers. This work contributes to an understanding of how household energy consumption patterns are explained, particularly in households residing in the 14th Nhaconjo neighborhood in Beira City, central Mozambique. Data were collected using, first, a bibliographic and documentary survey and then a questionnaire survey and direct measurements were used as a data collection instrument. Electricity, with an average consumption of 37 kWh/month per household, charcoal, 38.3 kg/month, LPG, 11.1 kg/month, wood, 44.7 kg/month, sawdust, 7.9 kg/month, kerosene, 0.75 L/month; the candle, 17 Un/month and lastly the stack with 19 Un/month, as well as profiles of different types of consumers are analyzed. The survey covered information on socioeconomic data and fuel utilization, procurement, quantity, costs, and more. It is concluded that the patterns of domestic energy consumption were very different, with electricity and charcoal being the most preferred fuels by households; the charcoal stove, electric lamps and electric kettles are the most commonly used equipment; fuel purchases are often made by women and children; Families cook three times a day, indoors or on the porch. In terms of useful energy consumption, electricity has an average of 133 MJ/month per household and a per capita consumption of 0.12 kWh person/month, with 800 MJ/month and 0 per capita charcoal. 14 kg person/month, LPG with 534 MJ/month and per capita of 0.12 kg person/month, wood with 542 MJ/month and per capita of 1.06 kg person/month, sawdust with 109 MJ/month and per capita of 0.7 kg person/month, kerosene with 31 MJ/month and per capita of 0.06 L person/month. A total of 17 candle units and 19 battery units are used by households per month, corresponding to a per capita/month consumption of 0.17 to 0.24, respectively. Regarding the relationship between patterns and the family's monthly income level, it was found that, with the increase in income, domestic energy consumption tends to increase, but at an uneven pace. Also, it was possible to verify that the lower the income there is more participation of fuels that are in the lower base of "energy ladder", in the case of firewood and sawdust. Due to the small sample size, it would not be wise to draw radical conclusions from analysing this research or making statements that would be designed to influence policy. However, the results presented form a formidable basis for further research, which is currently underway.

Keywords: Energy; Consumption patterns; Domestic sector; Family income; 14th Nhaconjo Neighborhood.

CAPÍTULO I:

INTRODUÇÃO

“A energia não é um fim em si mesma, mas é valorizada pelo que pode ser feito com ela”
(HINRICHS, KLEINBACH & REIS, 2013)

A qualidade de vida e a felicidade têm sido cada vez mais associada e reduzida às conquistas materiais. Tal posicionamento acaba levando a um ciclo vicioso estimulado pelas forças do mercado, da moda e da propaganda (CORTEZ, 2009) em que o indivíduo trabalha para manter e ostentar um nível de consumo (JANNUZZI *et al.*, 1996, *apud* COHEN, 2002). Segundo SILVA *et al.*, (2017), a energia é um recurso que contribui muito para as necessidades básicas do ser humano, pois, é um factor determinante para a saúde, educação, segurança, comunicação, lazer e desenvolvimento da população.

Por um lado, como vimos, o uso de energia constitui, um importante indicador de desenvolvimento económico de um país, pois, esta é usada para vários fins a nível industrial, comercial, residencial e, além de associar-se ao potencial produtivo, representa o poder aquisitivo da sociedade. Por isso, pode-se afirmar que seu adequado planeamento é condição necessária não somente para o crescimento económico, mas também para a elevação do bem-estar de uma nação (BALITSKIY *et al.*, 2016). A expansão desse mercado, por outro lado, tem sido associada aos principais problemas ambientais da actualidade, como as emissões de gases de efeito estufa (GEE), a degradação dos recursos naturais, entre outros (HENRIKSSON *et al.*, 2012; IPCC, 2013). Essas questões constituem assunto estratégico para governantes e objecto de profundo debate académico actualmente.

Desta feita, se entende por padrões de consumo de energia a forma como as famílias usam a energia para suprir suas necessidades energéticas. E, uma observação empírica das condições de vida da população beirense, quando feita com base na vida quotidiana, sugere a ocorrência de modificações significativas nos padrões de consumo, no entanto, denota-se uma falta de estudos sistemáticos sobre as dinâmicas dos padrões de consumo de energia nesta parcela do país, pois, os consumidores de energia doméstica desta área espelham aos de toda nação.

Nesse sentido, o presente trabalho pretende, de maneira preliminar, estudar e analisar alguns aspectos relacionados com os padrões de consumo de energia no sector residencial, como uma primeira e modesta contribuição no entendimento das dinâmicas envolvidas no consumo de energia nas comunidades moçambicanas, com foco na Cidade da Beira, particularmente no 14º

Bairro Nhaconjo, olhando não só para a electricidade, mas também para uma gama de combustíveis energéticos utilizados, a maneira pela qual estes recursos são usados, assim como as percepções e preferências das pessoas perante os problemas relacionadas com o uso da energia, incluindo outras informações, principalmente sociológica sobre o custo e o esforço envolvido na recolha de combustíveis, bem como sobre algumas práticas de culinária.

Toma-se como variáveis as características dos agregados familiares e das suas residências que inclui o tipo de residência, número de pessoas, idade, sexo, nível de escolaridade (Secção I do questionário); tipos de combustíveis usados na coacção, iluminação entre outros, custos, obtenção e mais (Secção II do questionário); dados sobre rendimento familiar (Secção VI do questionário). Constituindo, deste modo, um guia para futuras estratégias intervencionistas.

1.2. Justificativa

A relevância do tema pode ser observada pela elevação recente do consumo mundial tanto nacional como local, de energia. Não obstante, com o crescimento da população moçambicana estimada em mais de 28 milhões, de acordo com o último censo realizado em Agosto de 2017 (INE, 2017), a pressão sobre os recursos energéticos indica aumentos de consumo bastante desafiantes, tornando-se cada vez maior, especialmente quando levamos em conta a intensidade de uso de energia requerida por habitante. Nessa perspectiva, o consumo de energia em residências merece atenção especial uma vez que representa uma parte significativa em vários países. Em Moçambique, o sector residencial é o maior consumidor de energia. Dados apresentados por MAHUMANE & MULDER (2015) mostram que, até 2030 este sector ainda continuará a dominar o cenário.

Em contrapartida, de acordo com o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), no mundo contemporâneo, o comportamento do cidadão interfere directamente na sustentabilidade da vida humana no planeta e na qualidade de vida de cada comunidade (IDEC, 2016). Assim, quando se discutem as questões relativas ao consumo energético como um todo, nas actuais configurações do mundo, várias são as nuances referentes à dimensão que a energia assume nestas sociedades, uma vez que o actual padrão de consumo destas sociedades, ainda é fundamentado num processo altamente perdulário (onde o desperdício é grande e também é factor quase sempre presente).

Tal postura de consumo mundial, como referido anteriormente, tem espelho maior no padrão de consumo norte-americano, altamente tecnificado e energético-intensivo, que implica muitas vezes no surgimento de situações dispendiosas na oferta disponível de recursos energéticos para

todas as sociedades mundiais, sejam elas desenvolvidas ou não. Isto é decorrente basicamente do uso intensivo de novas tecnologias disponibilizadas à humanidade, que muitas vezes são altamente consumidoras de energia como força motriz do processo (LIMA, 2015).

Entretanto, embora existe inúmeros estudos sobre padrões de consumo de energia no sector residencial, este é um dos primeiros focado no caso referente a Cidade da Beira. E, os resultados deste estudo não devem ser vistos apenas como exercício de averiguação, pelo contrário, devem ser dirigidos para a tarefa de identificações específicas, estratégias e tecnologias que permitam melhorar a situação. Além disso, com o aumento da tendência da participação do uso de energia residencial, os resultados deste estudo proporcionariam uma referência prática e significativa na literatura, visto que, analisar padrões de consumo de energia numa comunidade é um dos passos a ter em conta na implementação das medidas de eficiência energética, pois, de acordo com GONÇALVES; GUTIERREZ & SANTOS (2017), através de uma análise dos padrões de consumo, é possível identificar os pontos críticos numa residência e com isso melhorar a gestão dos processos existentes, com medidas que gerem mudanças no perfil de consumo. Desta forma, surgiu a motivação principal para a escolha do tema desta pesquisa.

1.3. Problematização

De facto, consumir energia de forma sustentável é um desafio actual, especialmente para as economias em desenvolvimento (JANUZZI & SWISCHER, 1997) e, muitas vezes os bens que demandam energia funcionam como manifestação concreta dos valores e da posição social de seus usuários. Na actividade de consumo desenvolvem-se as identidades sociais e sentimos que pertencemos a um grupo e que fazemos parte de redes sociais (CORTEZ, 2009).

As cidades por sua vez, abrigam o maior número de pessoas que desejam o conforto proporcionado pelo progresso material e pelo consumo de produtos, bens e serviços modernos, demandantes de energia (RIPPEL; RIPPEL & LIMA, 2015). Em síntese, a população em geral busca o conforto que para ser alcançado demanda cada vez mais energia em suas mais distintas e diversas formas. E, ao se analisar os padrões de consumo energético pode-se construir bases sólidas para o planeamento do sector energético, garantindo dessa forma condições favoráveis para a provisão de produtos e serviços energéticos adequados e confiáveis para a população. No entanto, os actuais padrões de consumo, aliado a políticas públicas que agravam a degradação da natureza, ameaçam levar o planeta à exaustão de seus recursos, causando enorme prejuízo ao meio ambiente e afectando a qualidade de vida de bilhões de pessoas (IDEC, 2016). Embora se tem relatado que, nos últimos anos, a maior parte da população moçambicana

depende dos recursos da biomassa, se verifica, nessas comunidades, o uso acentuado de outras formas de combustíveis, tais como, electricidade, gás natural entre outros.

Contudo, Moçambique possui poucas pesquisas sobre análise de padrões de consumo de energia no sector residencial, e no caso da Cidade da Beira (em particular bairro Nhaconjo) não se conhece nenhum estudo do género. Com isso, este trabalho pretende cobrir em parte esta lacuna, visto que, segundo UCHÔA *et al.*, (2013), esse tipo de pesquisa assume grande importância na medida em que nem todos os países encontram-se no mesmo nível de desenvolvimento. Mas isso não significa que os países menos desenvolvidos, por terem menores níveis de desenvolvimento, também não apresentem elevadas taxas de consumo de energia. Dessa forma, julgamos relevante conhecer melhor: quais os padrões de consumo destas sociedades e em que bases se apoiam. É neste contexto que surgem os questionamentos que vão orientar este estudo, formulados da seguinte maneira:

- *Quais são os padrões de consumo doméstico de energia das populações beirenses residentes no 14º Bairro Nhaconjo?*
- *Qual é a relação que existe entre padrões de consumo doméstico de energia e a renda familiar?*

1.4. Objectivos

1.4.1. Geral:

- Estudar os padrões de consumo doméstico de energia nas famílias do 14º Bairro Nhaconjo da Cidade da Beira, considerando o nível de renda familiar.

1.4.2. Específicos:

- Identificar os combustíveis energéticos consumidos, formas de consumo, sua proveniência, os actores de busca e o uso final;
- Examinar o custo e o tempo na obtenção dos combustíveis;
- Estimar o consumo dos combustíveis na área de estudo;
- Avaliar o quanto da renda familiar é dedicada à energia e como a parcela de gasto em energia é alocada entre os diferentes combustíveis.
- Investigar como ocorre a relação entre padrões de consumo doméstico de energia e os níveis de renda familiar.

1.5. Estrutura do trabalho

Esta monografia foi escrita seguindo o “modelo de artigos”. Segundo BROWNE (2014), no “modelo de artigos” os capítulos são escritos com vista a ser publicados como artigos académico em revistas. Por isso, cada capítulo é projectado com a dupla capacidade, de ser lido isoladamente e ao mesmo tempo formando um bloco de conhecimento para o tema da monografia. Neste caso, esta monografia é composta por 4 capítulos, apêndices e anexos com o tema comum, “Padrões de consumo de energia no sector residencial da Cidade da Beira: Caso do 14º Bairro Nhaconjo”.

Capítulo I: Apresenta os aspectos introdutórios, na qual estão inclusos a própria introdução, a justificativa, a problemática, os objectivos e a presente estrutura do trabalho.

Os capítulos 2, 3 e 4 são os manuscritos originais de artigos científicos publicados ou com vista a ser publicados em revistas, cada um com suas próprias secções como introdução, materiais e métodos, análise e discussões dos resultados, conclusões/considerações finais e as referências bibliográficas. Um resumo dos capítulos 2, 3 e 4, incluindo a ligação entre os capítulos é dada como se segue:

Capítulo II: *Padrões de consumo de energia no sector residencial: uma revisão bibliográfica.* Este capítulo inclui um artigo de revisão de literatura sobre a temática em causa, na qual contém uma extensa diversidade dos estudos realizados no domínio dos padrões de consumo de energia em residências de vários países desde os anos 1990 até o estado actual da arte. Este capítulo está actualmente sob revisão em pares por Revista Brasileira de Energia (RBE), também conhecida por SBPE.

Capítulo III: *Padrões de consumo de energia no sector residencial: Estudo de caso no 14º Bairro Nhaconjo, Cidade da Beira.* Este capítulo representa a maior parte do trabalho realizado durante o curso do programa de investigação em campo, examina e identifica os padrões de consumo de energia nas residências seleccionadas na área de estudo cujo objectivo é apresentar os resultados dessa monografia. Já submetido na Revista Científica GeAS.

Capítulo IV: *Relação entre padrões de consumo doméstico de energia e níveis de renda familiar: Estudo de caso no 14º Bairro Nhaconjo, Cidade da Beira.* Este capítulo visa apresentar o impacto, ou seja, influência da renda familiar no consumo doméstico de energia. Também, já submetido na Revista Científica GeAS.

No final do trabalho constam os APÊNDICES e ANEXOS.

CAPÍTULO II:

PADRÕES DE CONSUMO DE ENERGIA NO SECTOR RESIDENCIAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Manuel Tomás Manuel

Graduando em Licenciatura em Ensino de Física com habilitação em Energias Renováveis.
Universidade Licungo: Faculdade de Ciências e Tecnologia
Extensão da Beira, Moçambique
Curso de Física.
mtmanuel136@gmail.com

RESUMO

O presente artigo tem como objectivo analisar as produções científicas nacionais e internacionais, que abordam a temática dos padrões de consumo de energia no sector residencial como referência para estudo dos padrões de consumo doméstico de energia no 14º Bairro Nhaconjo, na Cidade da Beira, no centro de Moçambique. Para tal analisamos cerca de 24 artigos científicos publicados em revistas científicas indexadas, nas últimas três décadas. Os resultados demonstram a existência de muitos estudos que tratam dos padrões de consumo doméstico de energia em países desenvolvidos, porém pouca literatura trata do assunto referente a Moçambique. A literatura revista também se mostra enfática em relação as diferenças em termos de agregados familiares, nível de rendimento, idade, escolaridade, hábitos do usuário, entre outros factores que influenciam directamente os comportamentos relacionados com o consumo de energia.

Palavra-chave: Padrões de consumo; Energia; Sector doméstico.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the national and international scientific productions, which address the theme of energy consumption patterns in the residential sector as a reference for the study of domestic energy consumption patterns in 14th Nhaconjo Neighborhood, in Beira City, central Mozambique. For this we analyzed about 24 scientific articles published in indexed scientific journals in the last three decades. The results show that there are many studies that address domestic energy consumption patterns in developed countries, but little literature on the subject of Mozambique. The revised literature is also emphatic regarding differences in household levels, income level, age, education, user habits, among other factors that directly influence behaviors related to energy consumption.

Keywords: Consumption standards, Energy, Domestic sector.

2.1. INTRODUÇÃO

O consumo é um fenómeno social e denso que atravessa diferentes dimensões da experiência humana (ROCHA & BARROS, 2008; ABRÃO, 2009) envolvendo a utilização, aplicação, ou uso de um certo bem por um indivíduo, comunidade ou uma nação (DOMINIK, 2010). Padrões de consumo doméstico de energia estão intimamente relacionados com a forma como as famílias usam a energia para suprir suas necessidades energéticas.

Segundo DRUCKMAN & JACKSON (2009), o consumo residencial de energia representa suprimentos energéticos usados em edificações de carácter residencial assim como no terreno onde a mesma esteja localizada. Subentende-se que a energia seja consumida directamente¹ para fins residenciais, isto é, para funcionamento dos electrodomésticos e de todos os equipamentos que venham a fazer parte do funcionamento da edificação em si, excluindo-se aquela consumida indirectamente.

A energia é um factor crucial para o desenvolvimento de um país e é usada para vários fins a nível industrial, comercial e doméstico. O consumo de energia é um dos principais indicadores do desenvolvimento económico e do nível de qualidade de vida de qualquer sociedade (SEBASTIÃO, 2013; SILVA, 2016; BURGSDORFF, 2017). O uso deste insumo não só tem reflexos no ritmo de actividade dos sectores supracitados, bem como nos recursos que as famílias podem dedicar ao consumo de energia. O sector doméstico é um dos segmentos importantes no uso de energia, pois, é um dos que mais consome energia disponível em comparação com outros segmentos sociais e, estudos feitos indicam que o consumo deste sector tende a subir (DERGIADES & TSOULFIDIS, 2011; CEBULA, 2012; BEKHET & YAP 2014; MAHUMANE & MULDER, 2015). Esta subida está associada a vários factores de entre os quais podemos citar por exemplo, o crescimento demográfico bem como o aumento do poder de compra que por sua vez contribui para elevação dos padrões de conforto térmico, iluminação, lazer, aquisição de equipamentos, entre outros benefícios.

Moçambique enfrenta ainda o problema de acesso (limitado) a produtos e serviços energéticos modernos, dado que, maior parte da sua população ainda depende da biomassa tradicional (BURGSDORFF, 2017). Com efeito, dados disponíveis indicam que mais de 79,2% da população depende da biomassa para satisfazer as necessidades energéticas (SEBASTIÃO,

¹ Neste trabalho define-se o uso de energia directa como sendo a energia usada pelas famílias em suas casas (biomassa, electricidade, gás natural/GLP, carvão vegetal, querosene, pilhas, velas e outros tipos de energias) para cozinha, iluminação, electrodomésticos, aquecimento de água, refrigeração e lazer.

2013; BURGSDORFF, 2017). No entanto, o crescimento da população, bem como os esforços de desenvolvimento em curso no país vêm ditando o aumento do consumo de energia, em particular aquela proveniente da biomassa e dos combustíveis fósseis (Petróleo, gás natural e carvão mineral).

Este aumento do consumo de energia poderá impactar seriamente na segurança energética, qualidade ambiental, mudanças climáticas, assim como na saúde pública (DING *et al.*, 2017). Por conseguinte, o estudo dos padrões de consumo de energia na perspectiva do estilo de vida dos consumidores do sector doméstico se apresenta como parte de uma estratégia de desenvolvimento nacional fundada nos princípios da sustentabilidade e no uso racional e equilibrado dos recursos energéticos disponíveis no país.

Nesse sentido, o presente artigo de revisão bibliográfica tem como objectivo principal o levantamento e análise (estado de arte) dos estudos feitos sobre padrões de consumo doméstico de energia em vários contextos, como uma primeira e modesta contribuição no entendimento das dinâmicas envolvidas no consumo de energia nas comunidades moçambicanas, com foco na Cidade da Beira, particularmente no 14º Bairro Nhaconjo.

2.2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo consiste na revisão bibliográfica sobre padrões de consumo doméstico de energia. Para a sua concretização se fez uma busca em diferentes fontes que incluem livros, artigos científicos, teses e *sites* específicos, usando os seguintes descritores, “Padrões de consumo”, “Energia” e “Sector doméstico”. As referências bibliográficas dos estudos localizados foram também rastreadas para localizar outros trabalhos pertinentes ao assunto abordado nesse artigo. O levantamento bibliográfico totalizou 54 publicações, das quais 33 pesquisas foram seleccionadas, entre estas 24 são artigos científicos. Foi realizada uma análise de títulos e resumos para obtenção de artigos, teses, entre outros documentos potencialmente relevantes para a revisão. Pesquisas relacionados à intervenção realizada totalmente fora dos padrões de consumo doméstico de energia (exemplo: agricultura, transportes, indústrias) foram excluídos da análise. Para delimitação temporal a revisão da literatura em causa limitou-se aos trabalhos publicados desde a década de 1990 até os dias de hoje.

2.3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

2.3.1. Caracterização do acervo revisado

Os resultados apresentados nesta secção são referentes a uma série de estudos analisados que tratam dos padrões de consumo de energia no sector doméstico. Durante a revisão da literatura alguns aspectos foram identificados como relevantes no processo de análise dos conteúdos. Tendo em conta o objectivo de cada publicação, os trabalhos analisados foram agrupados em dois eixos temáticos, a saber:

(1) Abordagem conceitual que inclui conceito de padrão de consumo de energia, tipos de combustíveis e seu uso final no sector doméstico, factores e impactos associados aos usos finais dos combustíveis energéticos no sector residencial;

(2) Estado da arte sobre padrões de consumo doméstico de energia.

A Tabela 1 ilustra a caracterização do acervo estudado, segundo o autor, ano de publicação, natureza de pesquisa, local de estudo, eixo temático e instrumento metodológico utilizado.

Tabela 1: Pesquisas relacionadas

Pesquisador / Autores	Ano	Natureza	Local de estudo	Eixo Temático	Instrumentos
Eberhard	1990	Artigo	África do Sul	2	Questionário
Cohen	2002	Tese	Brasil	1	Análise da situação
Tso e Yau	2003	Artigo	Hong Kong	2	Questionário
Achão	2003	Tese	Brasil	2	Revisão bibliográfica
Bethonico	2006	Artigo	Brasil	1	Questionário
PROCEL	2007	Manual	Brasil	1	Questionários/entrevista
Rocha & Barros	2008	Artigo	Brasil	1	POF e dados do Censo
Comini <i>et al.</i> ,	2008	Manual	Portugal	1	-----
Druckman & Jackson	2009	Artigo	Reino Unido	--	Questionário
Abrão	2009	Artigo	Brasil	1	Revisão bibliográfica
Cortez	2009	Artigo	Brasil	1	Revisão bibliográfica
Tódero	2009	Tese	Brasil	1	Questionário
Carvalho & Alves	2010	Artigo	Brasil	1	Orçamento familiar
Mendes	2010	Artigo	Portugal	1	Revisão Bibliográfica
Dergiades & Tsoulfidis	2011	Artigo	Grécia	--	Dados do censo demográfico grego
Arthur <i>et al.</i> ,	2011	Relatório	Moçambique	1	Revisão bibliográfica
Kowsari & Zerriffi	2011	Artigo	África do Sul	1	Questionário
Ministério da Energia	2011	Manual (ENDER)	Moçambique	1	Análise da situação do país
Yohanis	2012	Artigo	Reino Unido	2	Questionário
Sousa <i>et al.</i> ,	2012	Artigo	Portugal	1	Revisão bibliográfica

Cebula	2012	Artigo	EUA	--	Dados estatísticos
Arthur <i>et al.</i> ,	2012	Artigo	Moçambique	1	Revisão bibliográfica
Dominik <i>et al.</i> ,	2012	Artigo	Brasil	1	Questionário
Canettieri <i>et al.</i> ,	2013	Artigo	Brasil	1	Entrevista
Oliveira <i>et al.</i> ,	2013	Artigo	Brasil	--	Revisão bibliográfica
Bekhet & Yap	2014	Artigo	Malásia	--	Questionário
Schaffrin & Reibling	2015	Artigo	Dinamarca, Áustria e R.U	1	Revisão bibliográfica
Emmanuel & Yao	2015	Artigo	Botswana	2	Questionário
Ferreira	2015	Tese	Brasil	1	Software Matlab, Java
Mahumane & Mulder	2015	Artigo	Moçambique	--	Revisão bibliográfica e Entrevista
Burgsdorff	2017	Relatório	Moçambique	1	Consulta bibliográfica
Silva <i>et al.</i> ,	2017	Artigo	Brasil	--	Questionário
Ateba <i>et al.</i> ,	2018	Artigo	África do Sul	2	Questionários

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA, VIANA & DOS SANTOS (2013).

Uma análise preliminar da bibliografia revista mostra uma grande diversidade em termos de natureza da literatura revista (artigos, teses, manuais, entre outros materiais). É igualmente notória a diversidade em termos de origem dos trabalhos, no entanto, se regista uma certa predominância de trabalhos de origem brasileira. O ano predominante foi 2012, com cinco artigos, seguida dos anos 2009, 2011 e 2015 com quatro pesquisas para cada ano, totalizando oito artigos, duas teses, um relatório e um manual. O idioma predominante foi a língua portuguesa com dezanove pesquisas publicadas. Os demais (catorze) foram publicados na língua inglesa. Em relação aos instrumentos usados destaca-se o questionário, dirigido aos residentes, com base em revisões bibliográficas e em pesquisas de campo ou estudos de caso. Entretanto, segundo Moura *et al.*, *apud* TÓDERO (2009, p.102) *estes métodos são destacados por possuir a capacidade de reunir informações sobre percepções, crenças e opiniões dos indivíduos estudados*, muito determinantes nos padrões de consumo doméstico de energia.

Um dado importante a reter é o reduzido número de trabalhos publicados internamente, que versam sobre padrões de consumo doméstico de energia em Moçambique. A falta de estudos desta natureza no país, poderá dificultar acções orientadas para o combate à pobreza energética², desenvolvimento de acções de eficiência energética, entre outras actividades necessárias para assegurar o uso sustentável dos recursos energéticos disponíveis no país. Por conseguinte, o presente artigo pretende cobrir parcialmente essa lacuna analisando padrões de consumo doméstico de energia da população moçambicana, tomando como referência os moradores do 14º Bairro Nhaconjo, da Cidade da Beira, zona central de Moçambique.

² definido como gastos de energia abaixo de 10% da renda familiar, por JAMASB & MEIER, (2010).

2.3.2. Conceito de padrão de consumo de energia

Segundo o dicionário Priberam³ padrão ou paradigma é o que serve de referência ou de modelo, o termo equivalente em inglês (*pattern*) significa uma maneira particular pela qual algo é feito, organizado ou acontece⁴. Portanto, no contexto deste artigo, padrões de consumo doméstico de energia, se referem à maneira particular como os cidadãos de uma certa região utilizam determinados combustíveis/fontes de energia para satisfação das suas necessidades energéticas. Tornando deste modo, este artigo, importante e estratégica fonte de informação sobre o consumo dos combustíveis energéticos numa determinada comunidade.

Nessa perspectiva, padrões de consumo podem ser abordados em quatro dimensões a saber: económico (SILVA, 2016; WERLANG & GELLER, 2018); político (COHEN, 2002); sociológico (ABRÃO, 2009; DOMINIK, 2010) e ambiental (IAEA, 2005).

No âmbito económico padrão de consumo energético é um indicador importante do modo de desenvolvimento e do crescimento económico de uma sociedade (SILVA, 2016; SEBASTIÃO, 2013; WERLANG & GELLER, 2018). Com efeito, o crescimento económico dos países depende fortemente da oferta de suprimentos adequados e confiáveis de energia, seja para aumentar a produtividade, ou para garantir melhor qualidade de vida.

De ponto de vista sociológico padrão de consumo energético é definido como um valor simbólico importante (ABRÃO, 2009; DOMINIK, 2010), isto é, como um código, e através deste código são traduzidas muitas de nossas relações sociais, permitindo classificar coisas e pessoas, produtos e serviços, indivíduos e grupos, conferindo *status* em função da qualidade e quantidade de energia usada entre membros de uma mesma comunidade ou sociedade. O acesso à energia tem sido utilizado como indicador de nível de pobreza da população e como factor de inclusão e diferenciação social, visto que, o uso energético é diferente entre ricos e pobres (KEMMLER & SPRENG, 2007; GOLDEMBERG & LUCON, 2008) e, *através dos objectos, ou melhor, do consumo, o indivíduo se encontrará em um determinado grupo e, ao mesmo tempo, se distanciará da imagem dos grupos que não pertence* (ABRÃO, 2009, p.50).

Já no âmbito político o padrão de consumo de energia é visto como uma das medidas de garantir a eficácia das políticas destinadas a conservação de energia nos agregados familiares (COHEN, 2002). Por fim, na dimensão ambiental, o padrão de consumo de energia é visto como uma das

³ <https://dicionario.priberam.org/>, acesso em 29/04/2019

⁴ <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/>, acesso em 29/04/2019

fontes de pressão sobre o meio ambiente local e global (IAEA, 2005). Visto que, a dimensão dos impactos ambientais depende, em grande medida, de quanta energia é produzida e consumida bem como do tipo de energia usada.

2.3.3. Combustíveis energéticos usados no sector residencial

Em relação as fontes de energia utilizadas, SCARI (2011) analisando o consumo de energia no sector residencial brasileiro, divide-as em fontes directas (gás natural, carvão fóssil, lenha, bagaço de cana, etc.) e secundárias (electricidade, coque de carvão fóssil, carvão vegetal, álcool etílico, gás de coque e outras). No mesmo diapasão, FERREIRA (2015); ROGER & MERLIN (2010) classificam as fontes de energia em duas categorias, renováveis e não renováveis.

Num estudo sobre estimativa das elasticidades para a demanda de energia doméstica em Moçambique, ARTHUR, BOND & WILLSON (2012) consideram que, as famílias moçambicanas consomem uma mistura de combustíveis energéticos para satisfazer as suas necessidades. Para estes autores, o uso diversificado de energia doméstica depende dos preços dos combustíveis e da capacidade da família para investir nos electrodomésticos. Com base em dados de uma pesquisa domiciliar realizada em Moçambique pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) entre 2002 e 2003, estes autores calculam o preço e as elasticidades da renda e da demanda de energia doméstica, usando um método econométrico desenvolvido por Deaton⁵. Os resultados obtidos neste estudo, sugerem que no contexto moçambicano, os combustíveis energéticos dominantes são, electricidade, lenha, GLP, gás natural, carvão vegetal e querosene.

O mesmo resultado pode ser encontrado em vários trabalhos sobre o uso doméstico de energia em Moçambique (ARTHUR, SOLIANO & MARIEZCURRENA, 2011; SOUSA, SILVA & ALMEIDA, 2012; BURGSDORFF, 2017). Os resultados desses autores sugerem que as fontes de energia mais usadas nas famílias moçambicanas são: biomassa (lenha, carvão vegetal), querosene, gás natural (GLP), electricidade, petróleo, fotovoltaica, baterias e gerador. Nota-se, no entanto, que a classificação elaborada pelos autores supracitados não oferece uma imagem completa e fidedigna da matriz energética moçambicana, pois, exclui outras fontes usadas com frequência pelas comunidades deste país, particularmente no meio rural e peri-urbano,

⁵ Método de Deaton: *leva em conta a natureza não observável dos preços de mercado para várias fontes de energia ou outros bens de consumo em pesquisas domiciliares semelhantes* (ARTHUR, BOND & WILLSON, 2012, p.399).

pertencentes a categoria de biomassa tradicional, tais como, excremento bovino, diferentes tipos de palhas, serradura, etc.

2.3.4. Uso final de combustíveis energéticos no sector residencial

Relativamente ao uso final para qual os combustíveis energéticos têm sido aplicados, a literatura revista mostra que, em Portugal, por exemplo, o consumo de energia nos edifícios residenciais distribui-se aproximadamente da seguinte forma: cozinhas e águas quentes sanitárias 50%, aquecimento e arrefecimento 25%, iluminação e equipamentos electrodomésticos 25% (COMINI, *et al.*, 2008). Sem quantificar, o Manual da PROCEL (2007), apresenta os sectores do uso final de energia doméstico brasileiro, constituído por, aquecimento de água, conservação de alimentos, iluminação, serviços gerais⁶.

No contexto moçambicano, o uso final identificados por ARTHUR, SOLIANO & MARIEZCURRENA (2011), como de maior inserção no sector residencial são: iluminação, comunicação, refrigeração, condicionamento ambiental, aquecimento e cozimento ou cocção. Ainda nesse contexto, de acordo com o MINISTÉRIO DA ENERGIA (2011), as necessidades básicas a satisfazer pelos fornecimentos de energia nas populações moçambicanas incluem aquelas dos agregados familiares, das infra-estruturas comunitárias, de instituições de serviço público e de estabelecimentos comerciais e industriais, conforme ilustra a tabela 2.

Tabela 2: Aplicações energéticas típicas de Moçambique.

Aplicações energéticas	Famílias	Comunidade e Serviço Público	Comércio e Indústria
Iluminação	X	X	X
Confecção de alimentos	X	X	
Refrigeração	X	X	X
Aparelhos/Entretenimento	X	X	X
Iluminação pública	X	X	
Aquecimento de água	X	X	X
Uso produtivo (geração de rendimentos)	X	X	X
Comunicação	X	X	X
Meios de transporte	X	X	X
Bombeamento de água		X	
Outros	X	X	X

Fonte: MINISTÉRIO DA ENERGIA (2011).

⁶ Refrigeração, aparelhos/entretenimento, ferro eléctrico, máquina de lavar roupa, microondas, condicionamento ambiental, entre outros (liquidificador, batedeira, aspirador de pó, etc.).

De acordo com a tabela acima percebe-se que a maior parte das aplicações energéticas referidas dizem respeito ou estão ligadas ao consumo doméstico, o que mostra a importância, pertinência e relevância deste sector na matriz energética moçambicana.

2.3.5. Factores que condicionam os padrões de consumo doméstico de energia

No intuito de identificar factores que condicionam o consumo de energia nos diferentes sectores, autores que se debruçam sobre o consumo de energia no sector residencial mostram que a distribuição do consumo de energia está relacionada a vários factores, tais como: estilo de vida e estruturas familiares⁷ que ocorrem na sociedade (CARVALHO & ALVES, 2010). Além dos factores mencionados, DOMINICK *et al.*, (2012); SCHAFFRIN & REIBLING (2015) apontam outros como, económicos (nível de renda), psicológicos e sociológicos que afectam o comportamento do consumidor. A demanda para cada fonte de energia depende também de seu potencial para a prestação de serviços e das preferências do agregado familiar em particular. Para Vasconcelos (2002) *apud* DOMINICK (2010) os factores determinantes incluem o preço dos combustíveis e dos bens, clima, propaganda, hábito dos consumidores, entre outros.

Em outras circunstâncias, CASTRO (2008) e Blackwell, Miniard & Engel (2009) *apud* NETO *et al.*, (2015) destacam a importância dos aspectos culturais na formação dos padrões de consumo. Sem mencionar exactamente quais e nem o contexto, KOWSARI & ZERRIFFI (2011) falam em factores endógenos e exógenos na escolha de combustível nas famílias.

2.3.6. Impactos associados aos usos finais dos combustíveis no sector residencial

Quanto aos impactos associados ao uso final dos combustíveis energéticos no sector residencial, CORTEZ (2009) e a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010) destacam que, pela sua natureza, a sociedade de consumo⁸ exige cada vez mais conforto, o que implica maior geração, transmissão, distribuição e uso de energia, gerando impactos negativos à saúde humana e ao meio ambiente, tais como: modificação da paisagem e do clima, alterações dos ecossistemas, da fauna, flora, entre outros. Autores como BETHONICO (2006); NKUNDUMUKIZA (2009) e CANETTIERI *et al.*, (2013) analisam os impactos sócio ambientais causados pelo uso do carvão vegetal nas famílias brasileiras, tendo constatado que a produção e o uso deste

⁷ A estrutura das famílias determina os tipos de gastos de cada unidade familiar (CARVALHO & ALVES, 2010).

⁸ O termo *sociedade de consumo* é uma das tentativas para entender as mudanças que vêm ocorrendo nas sociedades contemporâneas e refere-se à importância que o consumo tem recebido na construção das relações sociais e na formação e fortalecimento das nossas identidades (CORTEZ, 2009).

combustível promove profundas alterações ambientais e sociais, gerando sérios problemas respiratórios como a asma, diminuição da função respiratória, além de irritação ocular que pode levar a catarata. A título de exemplo, os estudos feitos mostram que o desmatamento acentuado e emissões de CO₂ produziram modificações não apenas na paisagem, mas na vida quotidiana de várias regiões do mundo.

Quanto ao uso de combustíveis não renováveis (o carvão mineral, o petróleo, o gás natural, etc.), importa dizer que estes representam elevados impactos ambientais vinculados à poluição atmosférica e o conseqüente aquecimento global, podendo contribuir para a destruição da camada de ozono, para o efeito estufa, chuva ácida, mudanças climáticas entre outros efeitos (BARQUETE & SILVA, 2013).

Portanto, do levantamento feito observa-se que os factores determinantes na formação dos padrões de consumo nas famílias são dinâmicos, diversos e multidimensionais, daí a necessidade de estudos de campo/caso para o entendimento das dinâmicas envolvidas na construção desses padrões.

2.3.7. Estado da arte sobre padrões de consumo de energia no sector residencial

Em termos do estado da arte relativo aos padrões de consumo doméstico de energia, a revisão de literatura feita neste artigo mostra que desde a década 90, uma maior atenção é dada a optimização do consumo de energia em residências pelo maior impacto visível ao meio ambiente (CONGRADAC *et al.*, 2012). Entretanto, a linha de pesquisa que estuda a dinâmica dos padrões de consumo de energia no sector residencial no mundo se consolidou nos últimos anos, tornando-se bastante popular o estudo e análise dessa temática com base em estudos de campo, estudos de caso, abordagens quali-quantitativa, uso de inquéritos por questionários ou simplesmente questionários, olhando para vários tipos de combustíveis e, tomando como variáveis as características endógenas e exógenas dos agregados familiares, como bem ilustram os trabalhos de EBERHARD (1990); HANSEN (2000); ACHÃO (2003); TSO & YAU (2003); YOHANIS (2012); LUZ (2014); EMMANUEL & YAO (2015); FRANÇA (2017); ATEBA, JOHANNES & FOURIE (2018), entre outros.

No estudo realizado por EBERHARD (1990), sobre padrões de consumo de energia e problemas de abastecimento em áreas subdesenvolvidas na África do Sul, por exemplo, o autor focalizou o uso final de energia nas zonas urbanas, peri-urbanas e rural, tendo mostrado que, nas primeiras zonas mencionadas, a energia é usada para várias actividades. O estudo mostrou

ainda que devido a falta de fornecimento de energia eléctrica nas zonas peri-urbanas, maior parte dos agregados são forçados a gastarem valores consideráveis do seu orçamento para compra de combustíveis fósseis (petróleo, gás e carvão mineral) para atender uma parte de suas necessidades básicas, como é o caso de confecção de alimentos. Enquanto isso, em áreas rurais o estudo mostra que a demanda de lenha tem sido superior a oferta com consequências sociais, económicas e ambientais devastadoras.

HANSEN (2000), realizou no Brasil um estudo similar analisando padrões de consumo de energia em dez diferentes tipos de residências na Cidade de Porto Alegre, situada no Estado do Rio Grande do Sul, olhando apenas para o consumo de electricidade, tendo concluído que é possível estimar consumos futuros em áreas urbanas a serem ocupadas por residências semelhantes às estudadas. Ainda no Brasil ACHÃO (2003) realizou um estudo sobre análise da estrutura de consumo de energia no sector residencial,

onde se verificou a redução do uso de lenha associada à penetração de electricidade e do GLP, além do aumento de participação de usos mais eficientes de energia eléctrica, como é o caso dos electrodomésticos em geral, aparelhos electrónicos e lâmpadas. Quanto às fontes, a electricidade e os derivados de petróleo passaram a desempenhar um papel de destaque no consumo energético brasileiro (ACHÃO, 2003, p.93-94).

Em Hong Kong, TSO & YAU (2003) investigaram como os tipos de habitação, características da família (sexo, idade, nível de instrução, profissão e renda familiar, o número de membros do agregado familiar) e posse de aparelhos influencia no consumo de energia nos lares. Os resultados do estudo indicaram uma forte ligação entre os parâmetros investigados e com efeitos significativos sobre o consumo de energia doméstica. Além disso, YOHANIS (2012) observa no seu estudo como as posições sociais em relação à ocupação/status de emprego influenciam no consumo próprio de cada grupo, para ele, o emprego marca o nível de vida pelo seu nível de despesa.

Em Portugal, LUZ (2014) realizou, também, um estudo similar no qual analisa padrões de consumo de famílias portuguesas, mediante abordagem qualitativa e um inquérito por questionário, olhando para electricidade, gás e parafina, tomando como variáveis o número de agregados familiares, nível de rendimento, idade, escolaridade. Os resultados desse estudo sugerem que os consumidores residenciais apresentam uma diversidade de hábitos no uso de energia e um dos maiores desafios é o de prever a demanda a fim de equacionar a oferta com o consumo.

Em um estudo feito em Botswana por EMMANUEL & YAO (2015), com base em combinação de dados medidos com levantamentos quantitativos, aponta que o número de pessoas influencia na quantidade de energia em um uso doméstico e esta, não pode ser tratado como um factor independente ao avaliar o consumo de energia. Os resultados apresentados neste estudo indicam que, o consumo de energia aumenta com o número de pessoas em uma casa, embora isso não seja sempre o caso. O estudo também indica que, as famílias de Botswana apresentam padrões de uso de energia diferentes, que são únicas para cada agregado familiar. Para estes autores, entender os padrões de consumo de energia ajuda a influenciar a conservação reduzindo a escassez de energia aguda que o mundo está enfrentando actualmente.

FRANÇA (2017), usando o método de estudo de caso e uma pesquisa do tipo exploratória, analisou o consumo de energia de uma casa de alto padrão em Porto velho, Estado brasileiro de Rondônia, olhando para o uso de energia solar e eléctrica. Este autor constatou que, a energia é responsável por grande parte dos gastos mensais em casas de alto padrão. Esta constatação reforça a ideia de que sendo este um dos recursos mais utilizados pelo homem, o consumo consciente deste insumo é de extrema relevância do ponto de vista social, económico, tecnológico e ambiental, seja no âmbito global, nacional ou individual.

Um outro estudo realizado na África do Sul, por ATEBA JOHANNES & FOURIE (2018) analisa, nas famílias seleccionadas, os determinantes de escolha de combustível de energia para o consumo sustentável. Nesse estudo, constatou-se que a electricidade é a única forma de energia que as famílias utilizam universalmente para diversas actividades, como cozinhar, iluminação e aquecimento. A utilização de GPL é principalmente limitada a cozinhar, a energia solar para aquecimento de água. Por último, a biomassa (lenha e carvão vegetal) usa-se igualmente para aquecer, cozinhar, iluminar, entre outras funções.

Portanto, a partir dos estudos analisados, pode-se concluir que existem vários determinantes dos padrões de consumo doméstico de energia, dos quais destacam-se, tipos de combustíveis/fontes usadas, características dos agregados familiares, hábitos do consumidor, tipo de residência, posse de electrodomésticos entre outros aspectos. Essa constatação por si só, justifica a realização de estudos que permitam aferir os padrões de consumo doméstico de energia nas cidades moçambicanas com a finalidade de perceber as dinâmicas envolvidas para garantir suprimentos de energia adequados e confiáveis a médio e longo prazo.

2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o recorte metodológico adoptado o estudo realizado mostra um aumento crescente de artigos publicados sobre padrões de consumo de energia no sector residencial nas últimas três décadas.

A maior parte dos artigos publicados são de origem estrangeira, com particular enfoque para Brasil, com poucos artigos publicados internamente. Esses achados evidenciam que o uso de energia é um serviço essencial para o desenvolvimento das famílias as quais utilizam para diversas actividades, como cozinhar, iluminação, aquecer, entre outras funções.

Do levantamento feito conclui-se, também, que, os factores determinantes na formação dos padrões de consumo das famílias são dinâmicos, diversos e multidimensionais, daí a necessidade de estudos de campo/caso para o entendimento das dinâmicas envolvidas na construção desses padrões. Parte dos resultados obtidos neste artigo irão subsidiar futuros estudos sobre padrões de consumo doméstico em diversas regiões de Moçambique e do mundo em geral. Particularmente no estudo a ser realizado no 14º Bairro Nhaconjo, na Cidade da Beira, no centro de Moçambique.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRÃO, Maria A. P. A comunicação, a recepção e o consumo enquanto práticas culturais: um novo olhar. Inter-relações comunicação e consumo na tramacultural. *Animus: revista do Programa de Pós-Graduação da UFSM*, vol.15, p.4, 2009. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/animus/animus2009-1art06.html>, acesso em 8 Out. 2010.
- ACHÃO, C. L. Análise da estrutura de consumo de energia pelo sector residencial brasileiro. 2003.
- ARTHUR, F., SOLIANO, O., MARIEZCURRENA, V. Estudo de avaliação de energias renováveis em Moçambique, Maputo. 2011.
- ARTHUR, M., BOND, C., WILLSON. *Estimation of elasticities for domestic energy demand in Mozambique. Energy economics*, vol.34, p. 398-409, 2012.
- ATEBA, B., PRINSLOO, J., FOURIER, E. *The impact of energy fuel choice determinants on Sustainable energy consumption of selected South African households. Jornal de energia na África Austral*. vol. 29, n.3. Agosto, 2018.
- BALITSKIY, S. *et al., Energy efficiency and natural gas consumption in the context of economic development in the european union: , Renewable and Sustainable Energy Reviews*. v. 55, p. 156–168, 2016.
- BROWNE, J. D. *Biomethane production from food waste and organic residues. PhD Thesis, University College Cork*. p. 228, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10468/1362>
- BETHONICO, M. B. De M. Impactos sócio-ambientais da produção de carvão vegetal no norte de minas gerais: o caso de Montezuma. II seminário internacional sobre

- desenvolvimento regional. Santa Cruz do Sul, 2006. Disponível em: mbarbara@universiabrasil.net
- BARQUETE, A; SILVA N. P. O avanço e as melhorias com o uso de energias. Brasil, 2013.
- BEKHET, H. A., IVY-YAP, L. L. Destacando políticas energéticas e Estratégias para o Sector Residencial em Malásia, vol.4, n.3, 2014. Disponível em: www.econjournals.com
- BURGDORFF, K. Von. Moçambique energias renováveis em relatório nacional do ponto de situação. 2.ed. Maputo: ALER – Associação Lusófona de Energias Renováveis, 2017.
- COHEN, Claude A. M. J. Padrões de Consumo: Desenvolvimento, Meio - Ambiente e Energia no Brasil (Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio de Janeiro). 2002.
- COMINI, R. *et al.*. Eficiência energética nos edifícios residenciais. *Manual do Consumidor*. Lisboa. (2008).
- CORTEZ, A. Consumo e desperdício as duas faces das desigualdades. Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano. São Paulo. p.146. 2009.
- CARVALHO, C., ALVES, J. Padrões de consumo dos arranjos familiares e das pessoas que moram sozinhas no Brasil e em Minas Gerais: uma análise de gênero e renda. 2010.
- CEBULA, R. J. *US residential electricity consumption: the effect of states' pursuit of energy efficiency policie*, *Applied Economics Letters*, n.19, p.15, 1499-1503, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13504851.2011.637884>
- CONGRADAC, V *et al.* *Assessing the energy consumption for heating and cooling in hospitals. Energy and Buildings*, vol.48, p.146-154, 2012.
- CANETTIERI, *et al.*,. A actividade de carvoejamento e o risco a saúde da população de rancho novo, CAETÉ - MG. 14 ed., p.257-281. Julho, 2013.
- CASTRO, A. C. Avaliação da evolução dos consumos de uma unidade hoteleira do Algarve no âmbito do plano nacional de acção para a eficiência energética (Tese apresentada ao instituto superior dom Afonso III), 2008.
- DRUCKMAN, A., JACKSON, T. *The carbon footprint of uk households 1990-2004: a socioeconomically disaggregated, quasi-multiregional input-output model. Ecological economics*, vol.68, p. 266-277, 2009.
- DERGIADES, T., TSOULFIDIS, L. *Revisiting residential demand for electricity in Greece: new evidence from the ARDL approach to cointegration analysis. Economia da Energia*. Vol. 41, p.511-531.12 March 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00181-010-0381-8>
- DOMINIK, É. C. Padrão de consumo familiar em diferentes estágios do ciclo de vida e níveis de renda – Bambuí–MG. Aprovada: 8 de Outubro de 2010.
- DOMINIK, *et al.* Padrão de consumo familiar em diferentes estágios de Ciclo de vida e níveis de renda no município de Bambuí–MG. 2012.
- DING, *et al.*. *The relationships between household consumption activities and energy consumption in china – An input-output analysis from the lifestyle*. 2017.
- EBERHARD, A. A. Os padrões de consumo de energia e problemas de abastecimento em áreas Subdesenvolvidas na África do Sul, desenvolvimento da África Austral. p.335-346, 1990. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03768359008439525>.
- ENG, O. L.; EMMANUEL, E. A.; YAO, R. *Trends in domestic electricity consumption in Botswana*. v.8, May, p.83–104, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275523359>

- FERREIRA, A. Reconhecimento de padrões e tipificação de perfis de consumo: contribuições para a melhoria da gestão na distribuição da energia elétrica. Universidade federal da bahia. In: Salvador. 2015.
- FRANÇA, V. S. Estudo de caso: análise do consumo energético de uma casa de alto padrão em porto velho, Rondônia. In: Palhoça. 2017.
- GONÇALVES, O. A.; GUTIERREZ, R. H.; SANTOS, I. J. A. L. DOS. Método para identificação dos critérios utilizados na gestão do consumo de energia elétrica: estudo de caso em um instituto de de pesquisa da área nuclear. *Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção*, p. 116–131. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/relainep.v5i7.55457>
- GOLDEMBERG J; LUCON O. *Energia e Meio Ambiente no Brasil*, v.21, n.59, p.7-20, 2007.
- HANSEN, A. Padrões de consumo de energia eléctrica em diferentes tipologias de edificações residenciais. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2000.
- HENRIKSSON, P., GUINÉE, J., KLEIJN, R., SNOO, G. *Life cycle assessment of aquaculture systems — a review of methodologies*. *Springerlink.com*, v. 17, n. December, p. 304–313, 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s11367-011-0369-4>
- HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. DOS. **Energia e meio ambiente**. 5a edição ed norte-americana. 2013.
- IDEC. **Consumo Sustentável: O que fazer por nós e pelo planeta**. São Paulo, 2016.
- INE. Instituto Nacional de Estatística de Mocambique. 2017.
- IPCC. *Climate change 2013 - the physical science basis, Technical report*. 2013.
- IAEA - *International Atomic Energy Agency. Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. Viena: IAEA, 2005.
- JANUZZI, G. DE M.; SWISCHER, J. N. P. *Planejamento Integrado de Recursos Energéticos*, Campinas - SP, Editora Autores Associados,. 1997.
- KEMMLER, A., SPRENG, D. *Energy indicators for tracking sustainability in developing countries. Energy Policy*, vol.35, p.2466-2480, 2007.
- KOWSARI, R., ZERRIFFI, H. *Three-dimensional energy profile: A conceptual framework for assessing household energy use*; vol.39, p.505-517. 2011.
- LUZ, N. F. *Análise dos padrões de consumo de famílias portuguesas*. Lisboa, 2014.
- LIMA, C. M. N. *Previsão de consumo de Energia Elétrica em contexto de Smart Grids*. Dissertação de Mestrado - Lisboa. 2015.
- MINISTÉRIO DA ENERGIA. *Estratégia de desenvolvimento de energias novas e renováveis (EDENR) para o período de 2011-2025*. 2011.
- MAHUMANE, G., MULDER, P. *Mozambique Energy Outlook, 2015-2030. Data, Scenarios and Policy Implications. Research Memorandum*, 2015. Correio electrónico: gilberto.mahumane@gmail.com
- NKUNDUMUKIZA, M. A. *Queima de biomassa e os problemas de saúde dos habitantes do distrito de Braço do Rio*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo. 2009.
- NETO, A. *et al.*, *Factores que influenciam os consumidores da geração z na compra de produtos electrónicos*. Vol.14, n.1, p.287-312, Jan./Abr. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18593/race.v14i1.4935>

- OMS - (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). Trabalhando para superar o impacto global de doenças tropicais negligenciadas. Primeiro relatório da OMS sobre doenças tropicais negligenciadas, 2010. ISBN: 978 92 4 1564090.
- OLIVEIRA, M. F., VIANA A. R., SANTOS M. O consumo alimentar de escolares: um artigo de revisão. 14 de Novembro de 2013.
- PROCEL/ELETOBRAS. Pesquisa de posse de equipamentos e hábitos de uso – ano Base 2005 – classe residencial – relatório Brasil. 2007.
- ROCHA, E., BARROS, C. Entre mundos distintos: notas sobre comunicação e consumo em um grupo social. *In*: BACCEGA, Maria Aparecida (Org.). Comunicação e culturas do consumo. São Paulo: Atlas, p.198. 2008.
- ROGER H., MERLIN, K. Energia e meio ambiente. 4ed. Sao Paulo: Cengage Learning. 2010.
- RIPPEL, R.; RIPPEL, V. C. L.; LIMA, J. F. DE. Percepções Genéricas sobre o crescimento populacional a demanda por energia e os padrões de consumo dos recursos ambientais atuais. n. March, 2015.
- SILVA, M., GÓMEZ, C. O papel do governo e a prática do consumo sustentável: como esse stakeholder actua no sector eléctrico? 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5329/RECADM.20111002008>
- SCARI, M. E. Cenários de consumo de energia eléctrica para o setor residencial de Belo Horizonte. 2011.
- SOUSA, J., SILVA, S., ALMEIDA, M. Enquadramento energético do sector residencial português. Lisboa. 2012.
- SEBASTIÃO, A. Modelo da Electrificação de Moçambique: A Importância do Combate à Desflorestação no Meio Rural. Dissertação de Mestrado - Gestão de Energias, 2013.
- SCHAFFRIN, A., REIBLING, N. *household energy policies and climate mitigation: investigating energy practices in the housing sector. Energy policy*, vol.77, p.1-10. 2015. DOI: [Http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2014.12.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2014.12.002)
- SILVA, A. L. Eletricidade, crescimento económico e desenvolvimento: uma contribuição para o estudo do caso de moçambique. Porto. 2016.
- SILVA, F. B. *et al.*, Padrão de consumo das famílias urbanas de Bambuí - MG. p. 1–6, 2017.
- SOARES, T., LOPES, L., CUNHA, D. A eficiência do consumo residencial de energia eléctrica no Brasil, vol.21, n.3, p.503-523. 2017.
- TÓDERO, M. Consumo consciente e percepção do consumidor sobre ações corporativas vinculadas ao conceito de responsabilidade social. Caxias do Sul. 2009.
- TSO, G. K. F.; YAU, K. K. W. *A study of domestic energy usage patterns in Hong Kong*. v. 28, p. 1671–1682, 2003. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0360-5442\(03\)00153-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0360-5442(03)00153-1)
- UCHÔA, C. *et al.*, Análise do padrão de consumo de energia por classe de renda nos domicílios Brasil - 2008 -2009. n. November, p. 18, 2013.
- YOHANIS, Y. G. *Domestic energy use and householders ' energy behaviour. Energy Policy*, v. 41, p. 654–665, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.028>
- WERLANG, A., GELLER, I. Uma análise da relação entre o consumo de energia eléctrica e o crescimento económico no mundo. Janeiro de 2018.

CAPÍTULO III:**PADRÕES DE CONSUMO DE ENERGIA NO SECTOR RESIDENCIAL: ESTUDO DE CASO NO 14º BAIRRO NHACONJO, CIDADE DA BEIRA**

Manuel Tomás Manuel

Graduando em Licenciatura em Ensino de Física com habilitação em Energias Renováveis.

Universidade Licungo: Faculdade de Ciências e Tecnologia

Extensão da Beira, Moçambique.

Curso de Física.

mtmanuel136@gmail.com**RESUMO**

Com a finalidade de compreender as dinâmicas envolvidas no uso de energia nas famílias, este artigo analisa padrões de consumo doméstico de energia dos agregados familiares residentes no 14º Bairro Nhaconjo, na Cidade da Beira, no centro de Moçambique. Os dados foram recolhidos usando, primeiramente, um levantamento bibliográfico e documental e depois utilizou-se inquérito por questionário como instrumento de colecta de dados. Os resultados mostraram que os padrões de consumo doméstico de energia foram muito diferenciados, em termos do consumo de energia útil, destaca-se a electricidade com uma média de 133 MJ/mês e um consumo *per capita* de 0,12 kWh pessoa/mês, o carvão vegetal com 800 MJ/mês e *per capita* de 0,14 kg, o GLP, 534 MJ/mês e *per capita* de 0,12 kg, a lenha, 542 MJ/mês e *per capita* de 1,06 kg, a serradura, 109 MJ/mês e *per capita* de 0,7 kg, a querosene, 31 MJ/mês e *per capita* de 0,06 L. Um total de 17 unidades de velas e 19 unidades de pilhas são usadas pelas famílias num mês, correspondendo a um consumo *per capita* de 0,17 a 0,24, respectivamente. Os combustíveis mais preferidos pelas famílias é a electricidade e o carvão vegetal.

Palavras-chave: Padrões de consumo de energia; Sector doméstico; 14º Bairro Nhaconjo.

ABSTRACT

In order to understand the dynamics involved in household energy use, this paper analyses household energy consumption patterns of households residing in the 14th Nhaconjo Neighborhood in Beira City, central Mozambique. Data were collected using, first, a bibliographic and documentary survey and then a questionnaire survey was used as a data collection instrument. The results showed that domestic energy consumption patterns were very different in terms of useful energy consumption, with an average of 133 MJ/month and a per capita consumption of 0.12 kWh person/month, charcoal with 800 MJ/month and per capita of 0.14 kg, LPG, 534 MJ/month and per capita of 0.12 kg, wood, 542 MJ/month and per capita of 1.06 kg, sawdust, 109 MJ/month and 0.7 kg per capita, kerosene, 31 MJ/month and per capita 0.06 L. A total of 17 candle units and 19 battery units are used by families on one month, corresponding to a per capita consumption of 0.17 to 0.24, respectively. The most preferred fuels for households is electricity and charcoal.

Keywords: Energy Consumption Patterns; Domestic sector; 14th Nhaconjo Neighborhood.

3.1. INTRODUÇÃO

A energia, em suas mais variadas formas foi e sempre será, um recurso essencial para o funcionamento e manutenção da vida em sociedade (FOURNIER & PENTEADO, 2010). O desenvolvimento económico e os altos padrões de vida são processos complexos que compartilham um denominador comum: a disponibilidade de suprimentos adequados e confiáveis de energia. Ela destaca-se como um dos recursos fundamentais na sociedade contemporânea, tornando-se indispensável para a realização de diversas actividades diárias. A vida nas pequenas e grandes cidades depende significativamente do uso de várias formas de energia para realização de diversas actividades como alimentação, iluminação, conservação de alimentos, comunicação, lazer, trabalho, estudo, entre outras (HINRICHS *et al.*, 2013).

Estudos feitos por ARTHUR *et al.*, (2011); MAHUMANE & MULDER (2015); BURGSDORFF (2017), mostram que o uso de energia no sector residencial moçambicano vem aumentando significativamente nos últimos anos devido ao crescimento populacional, aumento do índice de urbanização, renda, extensão da rede eléctrica, entre outros factores. A análise destes autores mostra que até 2030 este sector ainda será responsável pela maior parte do consumo total de energia em Moçambique. De modo geral, as estatísticas nacionais indicam que a matriz energética moçambicana é composta por uma mistura de fontes de energia que abastecem o sector doméstico, tais como, electricidade, LPG, lenha, carvão vegetal, querosene, velas, pilhas, gerador, baterias e a solar, que visam a satisfação das necessidades de iluminação, coacção, equipamentos electrónicos e mais (ARTHUR *et al.*, 2011; BURGSDORFF, 2017).

Nesse sentido, a gestão adequada do pacote energético disponível no país, por um lado, passa necessariamente por um entendimento claro dos padrões de uso doméstico deste insumo, para promover a conservação e a gestão de energia e por um lado, contribuir para o planeamento de acções futuras de gerenciamento, tanto do lado da oferta quanto da demanda. De facto, nota-se que padrões de uso energético não só são relevantes para os processos de desenvolvimento económico, mas também afectam a qualidade de vida das famílias de forma imediata.

Parte do problema (até recentemente) tem sido a falta de dados sobre procura e demanda de energia no país em geral e na Cidade da Beira em particular. Dos poucos estudos realizados, identificamos o estudo realizado por ARTHUR *et al.*, (2012); ATANASSOV *et al.*, (2012), a nível nacional e, DEUS (2014), na Cidade de Chimoio, o qual analisa o consumo de madeira para fins de energia doméstica, tendo concluído que as famílias da cidade de Chimoio, diariamente e/ou anualmente, consomem em média mais carvão vegetal e lenha em relação as

idades de Beira e Nampula. A nível internacional são vários estudos que foram e que têm sido desenvolvidos no que se refere a temática de padrões de consumo doméstico de energia, por exemplo, destaca-se estudos de EBERHARD (1990), na África do Sul; HANSEN (2000), na cidade brasileira de Porto Alegre; TSO & YAU (2003), em Hong Kong; LUZ (2014), em Portugal; EMMANUEL & YAO (2015), no Botswana; FRANÇA (2017), na cidade de Porto Velho - estado brasileiro de Rondônia; ATEBA *et al.*, (2018), na África do Sul, entre outros.

Do exposto acima, depreende-se que a temática de padrões de consumo doméstico de energia é um assunto complexo e desafiante, pois, a todo o momento, o consumidor é confrontado com vários produtos a serem confeccionados, novos tipos de aparelhos electrónicos que prometem conforto, rapidez para as actividades do dia-a-dia e outras facilidades da vida moderna altamente relacionada com as características físicas das residências e o comportamento dos usuários, que segundo ZHANG *et al.*, (2012); FOURNIER & PENTEADO (2010) torna o sector energético de muito interesse para os pesquisadores.

Tendo em vista que padrões de consumo doméstico de energia se referem à maneira particular como os cidadãos de uma certa região utilizam determinadas fontes de energia para satisfação de suas necessidades energéticas, este artigo apresenta e analisa resultados de um estudo de caso com objectivo de compreender as dinâmicas envolvidas no uso de energia nos residentes do 14º Bairro Nhaconjo, na Cidade da Beira, no centro de Moçambique. Buscando, deste modo, responder as seguintes questões: que tipo de fontes/combustíveis são usados pelos residentes do Bairro Nhaconjo? Em que serviços são aplicados tais combustíveis? Quem adquire ou efectua a compra dos combustíveis? Que tipo de equipamentos são empregues no uso de energia (para cozinhar, iluminar e aquecer água)? Onde se cozinha? Quantas refeições são confeccionadas por dia? Que quantidade de combustíveis são usadas por cada agregado familiar durante um mês? Qual é o combustível mais preferido/usado pelas famílias?

Quanto a organização o artigo está dividido em cinco secções: além desta introdução, a secção 2 resume os métodos e descreve os dados utilizados. A secção 3 apresenta resultados sobre perfil dos inqueridos e uso dos combustíveis. A secção 4 apresenta a discussão dos resultados. Por fim, a secção 5 apresenta as conclusões do estudo.

3.2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Cidade da Beira, no centro de Moçambique, mais precisamente no 14º Bairro denominado Nhaconjo, que se localiza ao longo da Estrada Nacional nº6 (EN6) e compõe o Posto Administrativo de Inhamizua (nº3). O Bairro conta com uma população estimada em 35.882 habitantes (17.679 homens e 18.203 mulheres), distribuídos por cerca de 7.805 agregados familiares, habitando em 7.639 casas (INE, 2017). Segundo a secretaria do bairro, este é composto por 36 quarteirões. KHAN (2017) citando dados do INE (2012), mostra que este bairro é constituído por várias etnias, com predomínio das etnias Ndau e Sena. A área de estudo em causa é limitada pelos seguintes bairros: Norte: Bairro Vila Massane e Mungassa; Sul: Bairro Alto da Manga; Este: Bairro Ndunda e Oeste: Bairro de Inhamizua, como ilustrado na figura 1.

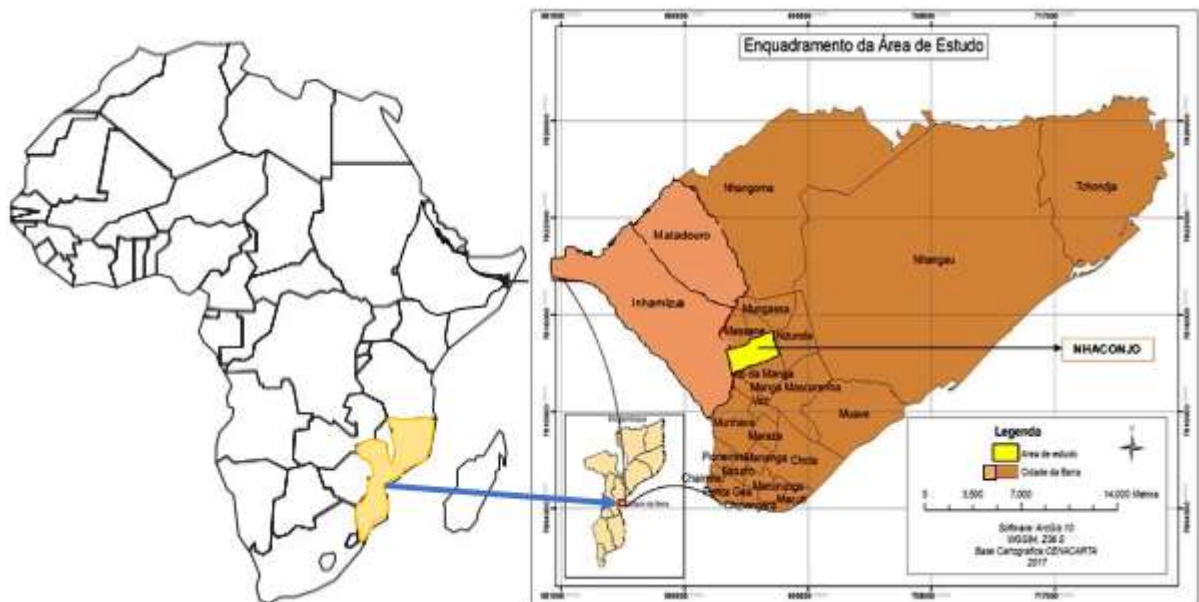


Figura 1: Enquadramento geográfico da área de estudo

Fonte: Adaptado de CENACARTA (2017).

A escolha da área foi motivada principalmente por suas características acentuadamente residenciais e, por apresentar diferentes tipos de residências ocupadas por classes sociais bastante diferenciadas, isto é, desde as casas ocupadas por uma população de baixa renda até áreas e/ou casas ocupadas por uma população de alto poder aquisitivo. Portanto, estas características nos pareceram, numa primeira análise, servir para a colecta de uma amostra bastante representativa para análise e estudo visando os propósitos desta monografia.

Quanto aos métodos, foi utilizada, primeiramente, uma pesquisa bibliográfica e documental com a finalidade de identificar o estado da arte sobre o tema.

Para o cálculo do tamanho de amostra, considerou-se o mesmo método utilizado nos casos de amostragem probabilista em população finita com base na escolha aleatória simples e por conglomerados, usando a equação 1 (MARCONI & LAKATOS 1999; GIL 2008; TÓDERO 2009; DEUS 2014):

$$n = \frac{Z^2 * N * \hat{p} * \hat{q}}{e^2 * (N-1) + Z^2 * \hat{p} * \hat{q}} \quad (1)$$

Onde:

Z: Valor padronizado. Para este parâmetro considerou-se o nível de confiança de 95% (1,96)

n : Tamanho da amostra

N : Universo de pesquisa neste estudo compreende 7,639 casas/residências

\hat{p} : A proporção de inqueridos que dá informações de interesse neste estudo é de 50% (0,5)

\hat{q} : (100-p), proporção que não fornece informações de interesse neste estudo é de 50% (0,5)

e: Erro amostral. O erro amostral recomendado é de 5%.

Com o erro amostral recomendado (5%) o tamanho da amostra calculado por meio da equação 1, seria extremamente grande (380 casas/residências). Para reduzir o tamanho da amostra e seguindo o procedimento proposto por DEUS (2014), ajustamos o erro para 14%, o que resultou numa amostra de 49 casas, assim sendo, optou-se por trabalhar com 50 casas.

Para a colecta de dados foi elaborado um inquérito por questionário, adaptado a partir do referencial metodológico de EBERHARD (1986) e DEUS (2014), o qual foi aplicado numa primeira fase a três pessoas como forma de pré-teste, e na fase final aos 50 agregados que constituem a amostra. O questionário utilizado foi concebido para obter informações sobre a temática de padrões de uso de energia no sector residencial, questionando assuntos relacionados ao perfil dos inqueridos e sobre o uso de diferentes combustíveis por parte destes, mediante o consentimento prévio do inquirido (chefe/representante da família).

3.2.1. Colecta e análise de dados

A colecta de dados durante a pesquisa foi realizada por meio de visitas aos residentes da área de estudo. A Figura 2 ilustra os vários combustíveis energéticos utilizados de forma isolada ou combinada pelas famílias visitadas e inquiridas durante o estudo.



Figura 2: Combustíveis energéticos utilizados pelos agregados familiares. Fonte: *Autor*

O consumo de combustíveis tais como, carvão vegetal, GLP, lenha, serradura e querosene foi estimado com base nas informações disponibilizadas pelos inqueridos. Isto é, as famílias nos informavam as quantidades por elas consumidas e nós íamos ao mercado ou à rua (para o caso de carvão vegetal e lenha) ou à própria residência (no caso da serradura) e medíamos, com base nos instrumentos de medição indicados na figura 3, que apresentam capacidades de 22kg, 50kg e 300kg, respectivamente.

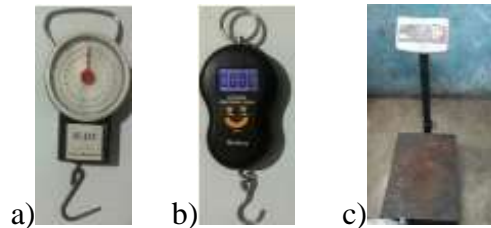


Figura 3: Instrumentos utilizados na medição de carvão, lenha e serradura. Fonte: *Autor*

As figuras 4 e 5 mostram alguns momentos de pesagem de uma parte dos combustíveis usados pelos moradores de Nhaconjo, analisados neste trabalho.



Figura 4: Quantificação do carvão vegetal. Fonte: *Autor*



Figura 5: Quantificação de lenha, serradura e GLP. Fonte: *Autor*

Quantificamos as pilhas e velas em unidades usadas pelas famílias durante um mês, também, com base nas informações disponibilizada pelos inqueridos.

A quantidade de electricidade usada por domicílio, foi estimada mediante dados fornecidos pela concessionária que presta serviços de distribuição de energia eléctrica no país (vulgo EDM). O consumo médio foi obtido pela média aritmética relativa aos três meses analisados, usando a equação (2):

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_n}{n} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{3} \quad (2)$$

Onde:

\bar{X} : Média aritmética;

C_1, C_2 e C_3 : Consumos mensais;

n : Número de meses.

O consumo *per capita* dos combustíveis foi calculado através da equação (3):

$$PIB_{pc} = \frac{\text{Consumo mensal}}{N^{\circ} \text{ total de pessoas}} \quad (3)$$

A análise de dados colectados foi realizada utilizando programas estatístico de computador (Microsoft Excel) e Word 2016, no sistema operacional Windows 7. E de seguida, esses dados foram tabulados, apresentados em forma de gráficos de coluna, circular ou linha e analisados com base nas respostas dos questionários de forma percentual para cada questão.

3.3. RESULTADOS

3.3.1. Características dos inqueridos

Os resultados obtidos revelam que tanto os chefes de família quanto aqueles que não são chefes de agregados familiares participaram na resposta a questionários de pesquisa. Também é evidente a partir dos achados (tabela 3) que a amostra do estudo é composta por agregados familiares chefiados por homens e chefiados por mulheres, embora a primeira constitua a maioria. A faixa etária predominante é de 31 a 40 anos, com 42%.

Tabela 3: Género dos inqueridos e dos chefes de agregados familiares.

Inqueridos	%	Chefes de Agregados Familiares	%
Homens	43	Homens	86
Mulheres	57	Mulheres	14
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>Total</i>	<i>100</i>

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Com base na tabela acima, nota-se que o estudo alcançou um desequilíbrio de género: o número de inqueridos das mulheres é significativamente superior aos dos homens. Isso deve-se ao facto de que são as mulheres que se encontravam mais disponíveis para responder às questões propostas.

Quanto ao número de pessoas que vivem na residência, os resultados obtidos sugerem que, em média, a maior parte dos agregados são constituídos por 5 a 6 pessoas. Após questionados sobre a escolaridade, identificou-se que 29% dos agregados familiares tem Ensino Primário, 28% possuem Ensino Secundário, 19% Ensino Superior, 15% Ensino Médio e apenas 9% não tem instrução. No que se refere à ocupação laboral, dos 50 agregados familiares inqueridos a maioria

afirma que possui profissão ou uma ocupação laboral que lhe dá um rendimento que sustenta o seu agregado familiar, no final de cada mês.

Com relação as condições de habitação (tabela 4), a maioria dos inqueridos reside em habitações do tipo três - T3 (38% do total). As construções são na sua maioria de blocos de cimento (88%). Quanto a cobertura, 52% das casas estão cobertas de chapa de zinco, seguida de 42% de lusalite. Quanto ao tipo de aquisição das habitações, 66% dos agregados familiares têm a casa própria/construída e 20% têm a casa alugada.

Tabela 4: Classificação das residências

Tipo	Nº	Material de construção	Nº	Material de cobertura	Nº	Tipo de aquisição da casa	Nº
T1	12	Blocos	44	Chapa de zinco	26	Alugada	10
T2	14	Tijolos	1	Lusalite	21	Comprada	3
T3	19	Pau a pique maticado	5	Betão	3	Construída	33
T4	2					Do serviço	4
Flat	3						
<i>Total</i>	50						

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

3.3.2. Padrões de consumo doméstico de energia na área de estudo

Os tipos de combustíveis encontrados na área de estudo e suas possíveis aplicações são mostrados na tabela 5.

Tabela 5: Relação de formas de energia e serviços energéticos que oferecem.

Fonte / Combustível	Aplicações energéticas				
	Cozinhar	Iluminação	Ferver água	Serviços gerais ⁹	Churrasco
Electricidade	x	x	x	x	
Carvão vegetal	x		x		x
GLP	x				
Lenha	x		x		x
Serradura	x		x		
Querosene		x			
Vela		x			
Solar e Pilha		x		x	

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

No entanto, a disponibilidade de combustíveis declarada pelos inqueridos sugere que: a electricidade, o carvão, querosene, vela e pilhas estão prontamente disponíveis; a lenha e

⁹ Refrigeração, aparelhos/entretenimento, ferro eléctrico, máquina de lavar roupa, microondas, condicionamento ambiental, entre outros (liquidificador, batedeira, aspirador de pó, etc.).

serradura estão suficientemente disponíveis; o GLP é muito escassamente disponível; enquanto a solar está virtualmente indisponível.

No geral, a maioria dos agregados familiares utiliza electricidade (100%), seguida de carvão vegetal com 92% (gráfico 1).

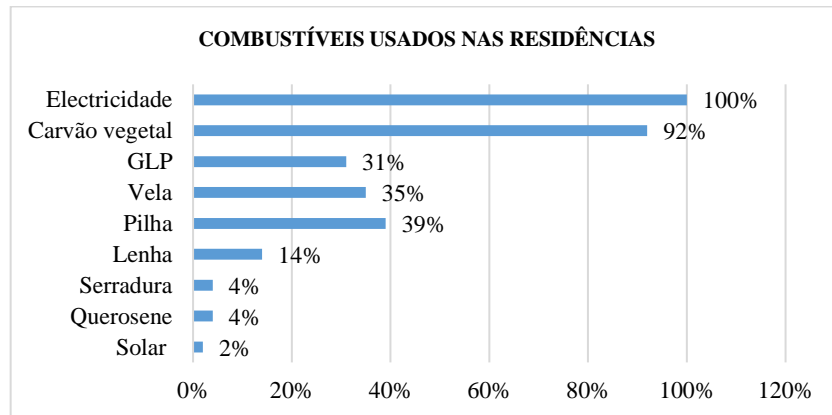


Gráfico 1: Percentagem de residências que utilizam várias formas de energia na área de estudo. Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Relativamente a aplicações energéticas, dos combustíveis usados para cozinha, o carvão vegetal é o único combustível isolado, isto é, as famílias fazem o uso deste sem misturar com outros tipos. Na iluminação e serviços gerais destaca-se a electricidade como o combustível isolado; para o aquecimento de água se encontram a electricidade e o carvão como combustíveis isolados. Mas também, esses isolados são geralmente usados em conjunto com outros combustíveis. Várias observações podem ser deduzidas desta mistura de combustíveis nos gráficos 2 e 3.

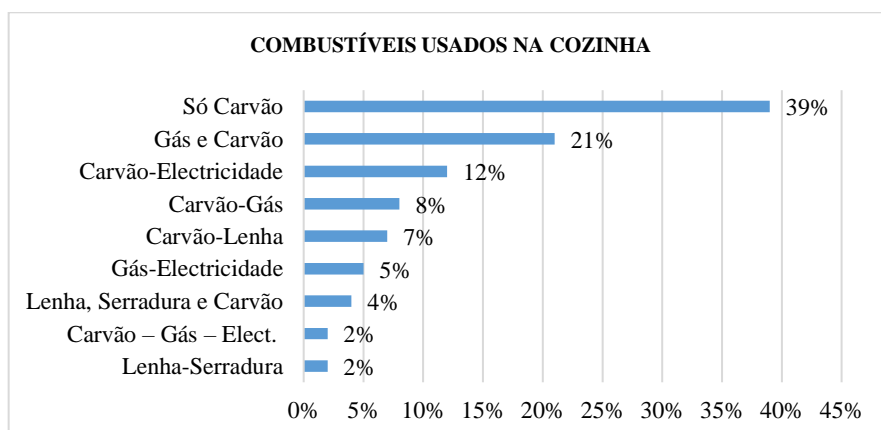
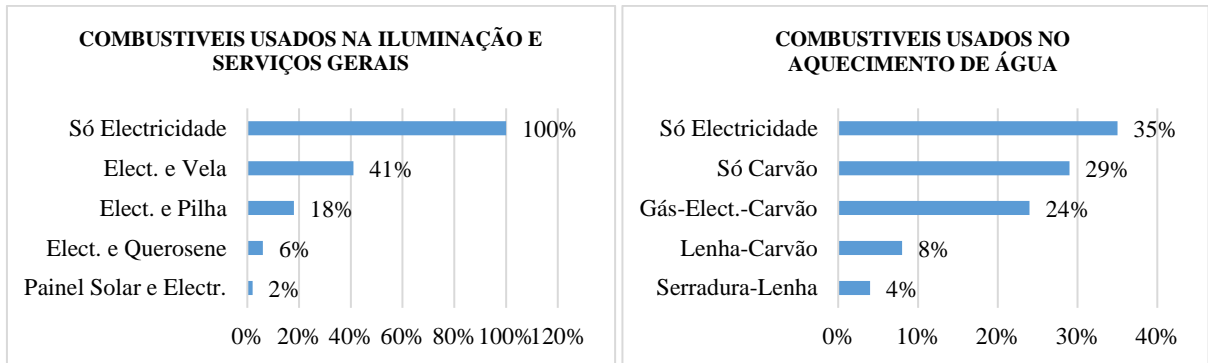


Gráfico 2: Percentagem dos combustíveis usados na cozinha pelas famílias inquiridas. Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*



Gráficos 3: Percentagem dos combustíveis usados na iluminação e serviços gerais, e no aquecimento de água. Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Com base nos gráficos acima apresentados, pode-se afirmar que, no geral, as famílias usam mais de um tipo de combustível (mistura de combustíveis) para a satisfação de suas necessidades básicas.

A colecta e a compra dos combustíveis são na maioria dos casos feita por mulheres e crianças, efectuada em muitos casos por numerário/dinheiro (no caso de carvão e gás) e por colecta (no caso da lenha e serradura). Ao contrário de electricidade que na sua maioria são os homens que efectuam a compra, em muitos casos por via electrónica. No que se refere a velas, pilhas e querosene, a maior parte dos respondentes afirmam que a compra destes combustíveis depende em parte da situação, da necessidade e da disponibilidade da pessoa. O tempo gasto na busca dos combustíveis depende, em parte, da distância entre a residência e local de venda (mercado ou rua) e de colecta (oficina de serração de madeira, etc.).

Quanto ao equipamento usado na confecção dos alimentos, destaca-se o fogão, sendo a carvão vegetal (78%), a gás (13%), eléctrico (7%) e por último encontra-se o fogão a lenha e a serradura com 2%. Dos agregados inqueridos constatou-se que 97% cozinham no interior da casa (na cozinha ou na varanda). Sendo a iluminação fortemente dependente de electricidade, o uso de lâmpadas faz-se presente em todas residências pesquisadas (100%), coadjuvado com lanternas e candeeiros com 8% e 3%, respectivamente (gráfico 4).

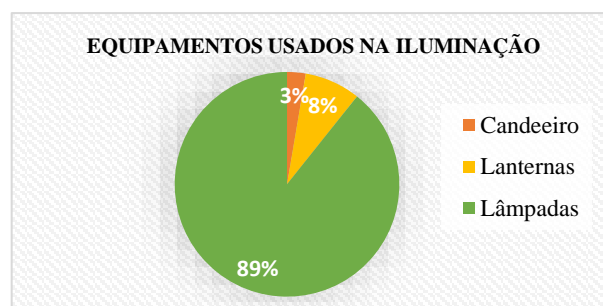


Gráfico 4: Equipamentos usados para a iluminação. Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Em termos do total de agregados inqueridos, mais que a metade utiliza equipamentos electrónicos (fogão eléctrico e chaleira eléctrica) para o aquecimento de água, com uma parte considerável optando por fazer o uso de outros equipamentos (gráfico 5).

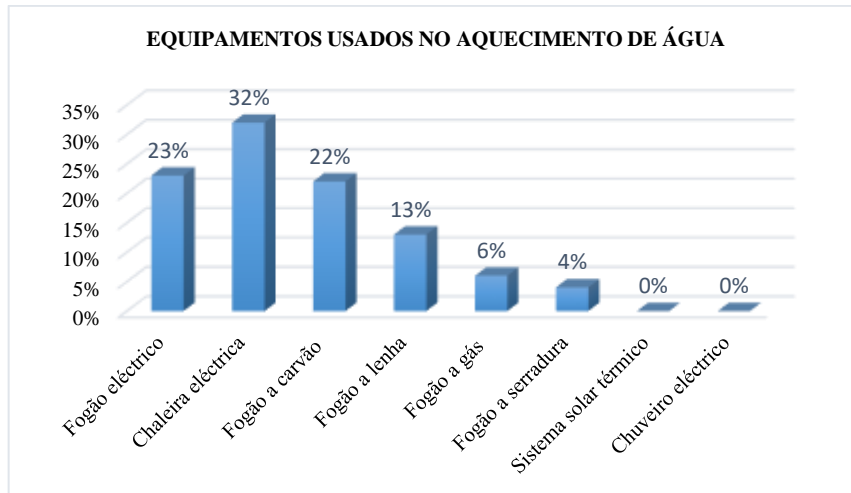


Gráfico 5: Equipamentos usados para aquecimento de água. Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Quando questionados sobre o número de cozimento diário, constatou-se que em média 65% das famílias cozinham três vezes por dia (gráfico 6).

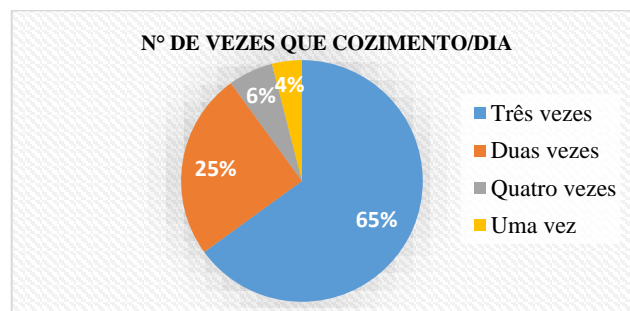


Gráfico 6: Opinião dos consumidores em relação ao número de cozimento.

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

3.3.3. Quantidade dos combustíveis consumidos pelos agregados familiares

De acordo com as medições anteriormente efectuadas, as quantidades de carvão vegetal em média obtidas foram: 44,5 kg para um saco de capacidade 50 kg, cujo custo varia entre 500 a 650 Mt; 17,2 kg foi o peso de um saco de carvão de capacidade 25 kg, com um custo que varia entre 220 a 300 Mt; um balde contendo carvão, o seu peso foi 6,715 kg custando entre 100 a 150 Mt. E, um plastiquinho que custa 10 Mt o peso foi de 0,525 g. Portanto, isso mostra que, quando alguém compra o carvão em saco (de 50 kg) o custo unitário por kg varia entre 11,2 a 14.6 Mt; em um saco de 25 kg o custo unitário por kg varia entre 12.7 a 17,4 Mt; em balde varia entre 14,9 a 22,3 Mt e em plastiquinho ou molho o custo unitário é de 19 Mt por grama.

Entretanto, há uma evidência clara de que quanto mais se compra em quantidades menores, mais gastos se podem ter. Um dado importante a salientar é de que o peso do carvão vegetal depende em parte do tipo de madeira de que é produzido o carvão, podendo pesar mais ou menos.

Em relação a lenha obteve-se 5 kg para um molho que custa 20 Mt, neste caso, o custo unitário por kg é de 4 Mt. Paralelamente ao carvão vegetal a lenha depende do tipo e da humidade de madeira. No caso da serradura mediou-se a quantidade colhida (em saco), cujo peso foi de 7,9 kg e a quantidade contida no fogão, cujo peso foi de 1,875 kg. Quanto ao gás (GLP) tomou-se a unidade do recipiente (botija) para estimativa do consumo mensal, com um custo que varia de 475 Mt (botija de 9 kg), 650 Mt (botija de 11 kg), 695 Mt (botija de 12 kg) e 1089 Mt (botija de 13 kg). E, com base nas respostas contidas nos questionários constatou-se que os inqueridos usam num mês um total de 17 unidades de velas e 19 unidades de pilhas.

A tabela 6, abaixo, mostra as quantidades de combustível total, média mensal, média diária e *per capita* usado pelas famílias estudadas.

Tabela 6: Consumo total, médio mensal, médio diário e *per capita*

CONSUMO	Participação dos combustíveis							
	Electr. (kWh)	Carvão (kg)	GLP (kg)	Lenha (kg)	Serradura (kg)	Querosene (L)	Vela (Un)	Pilha (Un)
Nº de residências	50	46	15	7	2	2	17	13
Média de pessoas por cada família	6							
Nº total de pessoas	300	276	90	42	12	12	102	78
Consumo total	1 852.3	1 760.3	167	268	15.8	1.5	17	19
Consumo médio mensal/residência	37.0	38.3	11.1	44.7	7.9	0.75	--	--
Consumo médio diário/residência	1.2	1.3	0.4	1.5	1	0.025	0.57	0.63
Consumo Per capita (pessoa/mês)	0.12	0.14	0.12	1.06	0.7	0.06	0.17	0.24

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Portanto, resultados quase idênticos, também, foram encontrados por ATANASSOV *et al.*, (2012), no seu estudo sobre análise da dinâmica de uso de energia dentro das grandes áreas urbana de Moçambique (Maputo, Beira e Nampula), no qual faz referência que para a Cidade da Beira, aquelas famílias que utilizam apenas carvão vegetal para cozinhar consomem 2,495 kg de carvão por dia; utilizadores de lenha, fazem uso de 2,9 kg de madeira num dia; enquanto aqueles que cozinham exclusivamente a GPL consomem 367 gramas de GPL por dia. Aqueles que cozinham apenas com fogões eléctricos usam 1,65 kWh de electricidade por dia. De

salientar que há famílias que utilizam dois ou mais combustíveis para satisfazer as suas necessidades, como foi ilustrado nos gráficos 2 e 3, anteriormente.

A quantidade de energia na forma de calor (Q_C) para a electricidade, carvão vegetal, GLP, lenha, serradura e querosene foi expressa pela equação 4 (VALE *et al.*, 2003), e depois considerou-se a relação $1 \text{ kcal} \rightarrow 4,18 \text{ kJ}$ (como ilustra a tabela 7 e o gráfico 7):

$$Q_C = m * P_C \quad (4)$$

Onde:

Q_C : Quantidade de calor/energia em J, e suas derivações: Kilojoule (KJ), Megajoule (MJ);

m : massa/quantidade do combustível usado em média durante um mês (SI);

P_C : Poder calorífico do combustível (kcal).

Tabela 7: Estimativa de quantidade de energia na forma de calor (Q_C) em Joule.

CONSUMO	Participação dos combustíveis					
	Electricidade	Carvão	GLP	Lenha	Serradura	Querosene
Quantidade (kWh ou kg) por mês	37.0	38.3	11.1	44.7	7.9	0.75
Poder calorífico ¹⁰ (kcal)	860	5 000	11 500	2 900	3 330	10 000
Q_C /Energia útil ¹¹ (kcal)	31 820	191 500	127 650	129 630	26 307	7 500
Relação de equivalência (1kcal \rightarrow kJ)	4.18					
Consumo mensal (kJ)	133 007.6	800 470	533 577	541 853.4	109 963.26	31 350
Consumo Q_C mensal (MJ)	133	800	534	542	109	31

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

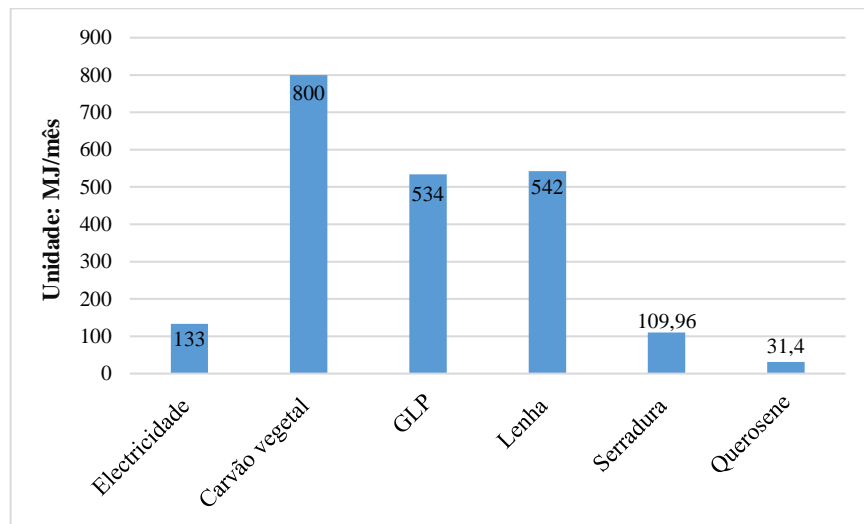


Gráfico 7: Consumo mensal de energia útil (Q_C) em Megajoule (MJ). Fonte: *Autor*

¹⁰Disponível em: <http://www.gasmig.com.br/GasNatural/Paginas/Tabela-de-Convertao.aspx>, acesso 17/07/2019.

¹¹ definido por EBERHARD (1990) como a quantidade de energia disponível a partir do aparelho de conversão para cozinhar, iluminar, aquecimento entre outros, isto é, na forma de calor (em Joule).

3.3.4. Preferências dos agregados familiares nos combustíveis

Os inqueridos foram solicitados a indicar suas preferências acerca dos combustíveis por eles usados na satisfação de suas necessidades diárias assim como cerimoniais. Os resultados apresentados indicam que a maioria dos inqueridos (69%) preferem a electricidade e o carvão vegetal (gráfico 8).

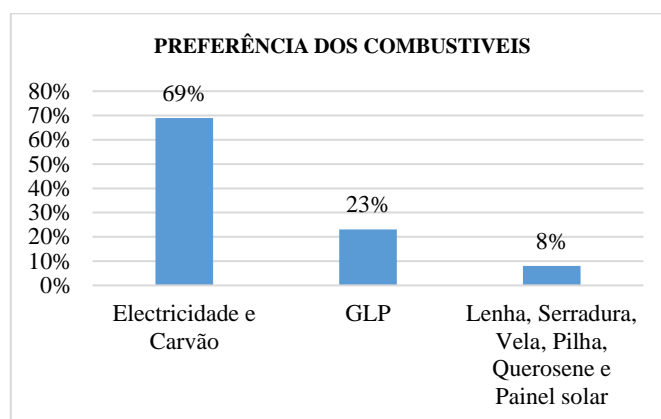


Gráfico 8: Combustíveis mais preferidos pelos agregados familiares.

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Em última instância, os inqueridos foram capazes de justificarem sua preferência, afirmando que a electricidade oferece boa iluminação, adequada, viável e acessível, pois, através dela assiste à novelas e notícias, além disso facilita na realização de múltiplas actividades (cozinhar, iluminar, lazer). O carvão vegetal é apontado como combustível mais económico, de baixo custo (barato), fácil de adquirir e alguns acreditam (erroneamente) que é menos poluente. Para outros é uma questão de hábito, e além de ser usada para o cozimento, também, está intimamente relacionado com a sua utilização na preparação do churrasco.

A lenha e a serradura são menos preferidas por várias razões, primeiro, alguns associam a falta de condições para ter acesso a outras formas de energia e outros evitam-nas por fazer muito fumo durante a confeição de alimentos, e poluir o meio, provocando várias doenças a mulheres que normalmente ficam expostas aos fumos provocados por este combustível, e também, por já não ser uma prática comum nas cidades. Apesar da evolução do uso do GLP que se tem verificado nos últimos tempos, alguns inquerido guiados pelos factores culturais, consideram este combustível muito perigoso, outros alegam que o custo inicial de aquisição da botija é bastante dispendioso, pois, a maior parte deles afirmam não ter o poder de compra dos equipamentos (fogão e botija) para o uso deste tipo de combustível e, também, está em causa a acessibilidade do combustível.

No que se refere a querosene, vela, pilha, e painel solar (em casos muito raro), segundo os inqueridos, só se recorre a estas formas de energia como parte de uma estratégia de substituição de electricidade em casos de interrupções de serviço de energia eléctrica ou se a família esgota suas despesas orçamentadas no caso dos contadores de electricidade pré-pagos.

3.4. ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

A evidência empírica do presente estudo revelou que os padrões de consumo doméstico de energia nos residentes do 14º Bairro Nhaconjo mostraram-se muito diferenciados, pois, a maior parte da população usa uma mistura de combustíveis domésticos, compostos por: electricidade, carvão vegetal, GLP, lenha, serradura, querosene, vela, pilha e um pouco a solar, para a satisfazer suas necessidades.

Dos combustíveis acima mencionados, os principais são a electricidade e o carvão vegetal. A electricidade é a principal forma de energia usada nas residências (100%), para a iluminação e ligação de aparelhos electrónicos, para aquecimento de água (por exemplo, usando chaleiras ou aquecedores eléctricos) e para cozinhar (por exemplo, usando fogões eléctricos, fornos de micro-onda). Padrões semelhantes também foram encontrados no IOF (2014/15) e SILVA (2017), na Cidade da Beira e ATEBA *et al.*, (2018), na África do Sul, nos quais se faz menção que, na área urbana, aproximadamente 70% de agregados familiares têm a energia eléctrica como principal fonte de iluminação e os restantes 30% utilizam outras fontes de iluminação (querosene, velas e lanternas) como segunda alternativa.

O carvão vegetal (usado por 92%) é o combustível mais dominante para a confecção dos alimentos. Este resultado, também, é comprovado por SILVA (2017) e ATANASSOV *et al.*, (2012), na Cidade da Beira e DEUS (2014) na Cidade de Chimoio, ao mostram que para a confecção de alimentos, a fonte de energia mais utilizada é o carvão vegetal. O GLP, a lenha e a serradura são comumente usadas para cozinhar e para aquecer água.

A maioria das famílias (90%) adquirem os seus combustíveis por via de compra, efectuada na maioria dos casos por mulheres e crianças. Essa observação é semelhante à de outros estudos, como por exemplo, o estudo de LUSAMBO (2016), na Tanzânia, em que mulheres e crianças dedicam muito tempo e trabalho para reunir combustível e cozinhar alimentos para a família. Esta é a evidência de que as mulheres sofrem desproporcionalmente em caso de escassez de combustíveis, tendo como consequências riscos de acidentes e violência, problemas na coluna vertebral pelo excesso de peso, redução de tempo de estudo das crianças ou redução da frequência na escola.

O fogão a carvão é o equipamento mais utilizado na confecção dos alimentos (78%), chaleira eléctrica e fogão eléctrico no aquecimento de água (55%), as lâmpadas na iluminação (100%); por um lado, o fogão a GLP é usado para preparo de bolos, para aquecer água de chá ou esquentar uma comida previamente preparada. No que se refere ao aquecimento de água, um resultado diferente é apresentado por ACHÃO (2003), ao afirmar que, no Brasil, os aparelhos mais comuns utilizados para essa actividade são os chuveiros eléctricos.

Dos agregados inqueridos constatou-se que 97% cozinham no interior de casa (na cozinha ou na varanda), em muitos casos três vezes por dia, o que demonstra a consideração das três refeições tidas como básicas (pequeno almoço, almoço e jantar).

3.5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa analisou o consumo de energia doméstica com foco especial nos padrões de consumo. Os resultados indicam que a maioria dos agregados familiares depende de um “mix” de combustíveis para satisfazer suas necessidades. E, em termos do consumo líquido de energia doméstica chegou-se as seguintes conclusões:

- A electricidade é mais utilizada pelas famílias (para iluminação e serviços gerais) com um total de 100%, correspondente em média a 37 kWh/mês por família, 2 kWh/dia para cada família, com um consumo *per capita* estimado em 0,12 kWh pessoa/mês. Cujo consumo de energia útil é de 133 MJ/mês.
- O carvão vegetal é o combustível mais consumido na confecção de alimentos, usada por um total de 92% das famílias, correspondente em média a 38.3 kg/mês por família, 1,3 kg/dia para cada família, com um consumo *per capita* estimado em 0,14 kg pessoa/mês. Cujo consumo de energia útil é de 800 MJ/mês. A forma mais comum de consumo de carvão vegetal é em sacos.
- O GLP é utilizado por um total de 31% das famílias, correspondente a uma média de 11.1 kg/mês por família, 0,4 g/dia para cada família, com um consumo *per capita* de 0,12 kg pessoa/mês. Cujo consumo útil é de 534 MJ/mês.
- A lenha é utilizada por um total de 14% das famílias, correspondente a uma média de 44.7 kg/mês por família, 1.5 kg/dia e um consumo *per capita* de 1,06 kg pessoa/mês. Cujo consumo útil é de 542 MJ/mês.
- A serradura é utilizada por um total de 4% das famílias, com uma média de 7,9 kg/mês por família, 1 kg/dia e um consumo *per capita* de 0,7 kg pessoa/mês. Cujo consumo útil é de 109 MJ/mês.

- A querosene, também é utilizada por um total de 4% das famílias, com uma média de 0,75 L/mês por família e um consumo *per capita* de 0,06 L pessoa/mês. Cujo consumo útil é de 31 MJ/mês.
- A vela é utilizada por um total de 35% das famílias, com uma quantidade de 17 unidades usadas durante um mês, correspondente a um consumo *per capita* de 0,17 Un pessoa/mês.
- A pilha é utilizada por um total de 27% das famílias, com uma quantidade de 19 unidades usadas durante um mês, correspondente a um consumo *per capita* de 0,24 Un pessoa/mês.
- Os combustíveis mais preferidos pelas famílias é a electricidade e o carvão vegetal. As principais razões do uso excessivo destes dois combustíveis é pelo facto de estes serem mais acessíveis, com uso múltiplo (no caso de electricidade), económico e barato (no caso do carvão vegetal) e também pelos hábitos e costumes herdados.

Portanto, a dependência das famílias em relação aos combustíveis na área de estudo é esmagadora. Evidências empíricas sugerem que existem vários factores que influenciam essa situação. Os principais factores são a renda familiar, preços dos combustíveis não-lenhosos disponíveis, pouca disponibilidade de formas alternativas de energia, características da residência, estrutura da família (idade, sexo, tamanho, escolaridade) e a renda familiar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHÃO, C. DA C. L. Análise da estrutura de consumo de energia pelo setor residencial brasileiro. 2003.
- ARTHUR, F.; SOLIANO, O.; MARIEZCURRENA, V. Estudo de Avaliação de Energias Renováveis em Moçambique. *In*: Maputo, 2011.
- ARTHUR, M. ET AL. *Estimation of elasticities for domestic energy demand in Mozambique. Energy Economics.* v. 34, p. 398–409, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2011.08.006>
- ATANASSOV, B. *et al. Mozambique urban biomass energy analysis* 2012. MAPUTO – MATOLA - BEIRA – NAMPULA. p. 1–56, 2012.
- ATEBA, B. B.; JOHANNES, J.; FOURIE, E. *The impact of energy fuel choice determinants on sustainable energy consumption of selected South African households.* v. 29, n. 3, p. 51–65, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.17159/2413-3051/2018/v29i3a4714>
- BURGSORFF, S. K. VON. **Moçambique energias renováveis em relatório nacional do ponto de situação.** Segunda ed. Maputo: ALER – Associação Lusófona de Energias Renováveis, 2017.
- CENACARTA. **Sistema Cartografico da Cidade da Beira - UCM.** Beira, 2017.
- DEUS, S. A. J. DE. Análise de consumo da madeira para fins de energia doméstica em três

- postos administrativos municipais da cidade de Chimoio. *In*: Maputo. 2014.
- EBERHARD, A. A. *Energy consumption patterns in underdeveloped areas in South Africa*. In 94 (p. 141). Cape Town, South Africa: Universidade de Cape Town. 1986.
- EBERHARD, A. A. *Energy consumption patterns and supply problems in underdeveloped areas in South Africa*. v. 7, n. December, p. 335–346, 1990. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03768359008439525>
- ENG, O. L.; EMMANUEL, E. A.; YAO, R. *Trends in domestic electricity consumption in Botswana*. v. 8, n. May, p. 83–104, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275523359>
- FOURNIER, A; PENTEADO, C. Energia Elétrica no Setor Residencial à Luz do Consumo Consciente : Resultados do Estudo de Caso no Município Santo André. p. 1–20, 2010.
- FRANÇA, V. S. Estudo de caso: análise do consumo energético de uma casa de alto padrão em porto velho, Rondônia. *In*: Porto Velho, Brasil. 2017.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 2008.
- HANSEN, A. M. D. Padrões de consumo de energia eléctrica em diferentes tipologias de edificações residenciais em Porto Alegre. 2000.
- HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. DOS. Energia e meio ambiente. 4a edição ed. norte-americana, 2013.
- INE. Manual de Consulta de Dados sistema de Controlo operativo de Censo de 2017. 2017.
- IOF. Relatório final do inquérito ao orçamento familiar- IOF-2014/15: Mocambique. 2015.
- KHAN, S. S. Percepções de Jovens e Adultos sobre o Risco de Contracção do HIV/SIDA: Caso dos Bairros Vila Massane e Nhaconjo da Cidade da Beira. *In*: Maputo. 2017.
- LUSAMBO, L. *Household Energy Consumption Patterns in Tanzania*. *Journal of Ecosystem & Ecography*. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7625.S5-007>
- LUZ, N. M. DA G. F. DA. Análise dos padrões de consumo de famílias portuguesas. *In*: Lisboa, Portugal. 2014.
- MAHUMANE, G.; MULDER, P. *Mozambique Energy Outlook, 2015-2030. Data Scenarios and Policy Implications Research Memorandum 2015-7*. p. 2015–2030, 2015.
- MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: 1999.
- SECRETARIA DO 14º BAIRRO. Dados estatísticos da população do Bairro de Nhaconjo. *In*: Beira. 2019.
- SILVA, A. S. Administração de Infra-estruturas de Águas e Saneamento (AIAS). *In*: Beira, Moçambique. 2017.
- TÓDERO, M. Consumo consciente e percepção do consumidor sobre acções corporativas vinculadas ao conceito de responsabilidade social: um estudo no sector da saúde. 2009.
- TSO, G. K. F.; YAU, K. K. W. *A study of domestic energy usage patterns in Hong Kong*. v. 28, p. 1671–1682, 2003. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0360-5442\(03\)00153-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0360-5442(03)00153-1)
- VALE, *et al.* Estimativa do consumo residencial de lenha em uma pequena comunidade rural do Município de São João D’Aliança, GO. v.13, n.2, p.159–165, 2003.
- ZHANG, T.; SIEBERS, P.; AICKELIN, U. *A three-dimensional model of residential energy consumer archetypes for local energy policy design in the UK*. *Energy Policy*, v. 47, p. 102–110, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.027>

CAPÍTULO IV:

RELAÇÃO ENTRE PADRÕES DE CONSUMO DOMÉSTICO DE ENERGIA E NÍVEIS DE RENDA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO NO 14º BAIRRO NHAÇONJO, CIDADE DA BEIRA

Manuel Tomás Manuel

Graduando em Licenciatura em Ensino de Física com habilitação em Energias Renováveis.

Universidade Licungo: Faculdade de Ciências e Tecnologia

Extensão da Beira, Moçambique

Curso de Física.

mtmanuel136@gmail.com

RESUMO

Este artigo analisa o impacto da renda familiar sobre os padrões de consumo doméstico de energia no 14º Bairro urbano denominado Nhaçonjo, localizado no Município da Cidade da Beira, no centro de Moçambique. Com base no questionário, as famílias inqueridas foram classificadas em nove grupos de níveis de renda. Os resultados confirmam a hipótese de que com o aumento da renda o consumo doméstico de energia tende a aumentar, mas a um ritmo desigual. Também, foi possível verificar que quanto menor for a renda há mais participação de combustíveis que se encontra na base inferior de “escada de energia”, no caso da lenha e serradura.

Palavras-chave: Energia; Consumo doméstico de energia; Renda familiar.

ABSTRACT

This paper analyses the impact of family income on household energy consumption patterns in the 14th Nhaçonjo Urban Neighborhood, located in the City of Beira Municipality in central Mozambique. Based on the questionnaire, the surveyed families were classified into nine income level groups. The results confirm the hypothesis that with rising incomes, domestic energy consumption tends to increase, but at an uneven pace. Also, it was possible to verify that the lower the income, the more fuel participation is found at the bottom of the “energy ladder”, in the case of firewood and sawdust.

Keywords: Energy; Domestic consumption of energy; Family income.

4.1. INTRODUÇÃO

Energia é indiscutivelmente um dos maiores desafios que o mundo enfrenta hoje, tocando todos os aspectos de nossas vidas. O acesso à energia é a chave para o sucesso de qualquer iniciativa de desenvolvimento e é importante entender os factores que determinam o seu uso. O consumo de energia é uma prática que busca a satisfação dos indivíduos, por meio de gastos na compra de combustíveis, com a finalidade de suprir suas necessidades e desejos (SILVA *et al.*, 2017). No sector residencial o uso de energia satisfaz vários serviços energéticos muito associados com qualidade de vida das pessoas, desde a iluminação, refrigeração, aquecimento de água, cozinha, entretenimento e serviços gerais¹².

A distribuição do uso doméstico de energia está relacionada à vários factores socioeconómicos, mas é influenciada, principalmente, pelas modificações que ocorrem na sociedade, tais como: as características gerais de cada família, como o número de pessoas que as constituem, a sua composição etária (presença de pessoas dependentes e activas economicamente), o perfil do seu “chefe” (sexo, nível de escolaridade, ocupação), riqueza, preço de outros bens, propaganda, hábitos, entre outras características (CARVALHO & ALVES, 2010; SILVA, 2013).

Dos vários factores arrolados acima, este artigo destaca a renda mensal das famílias, medida em salários mínimos, auferidos e declarados pela família. Visto que, a renda é um dos principais factores que influencia o consumo de energia nas famílias, pois o indivíduo tende a adequar, pelo menos no longo prazo, seus gastos à sua restrição orçamentária. Por esta razão, uma atenção considerável tem sido colocada sobre a estimativa da relação entre o consumo de energia e renda familiar¹³.

Nesta base, diversos autores¹⁴ em diferentes países ao longo de vários períodos, usando diferentes metodologias realizaram análises sobre a relação entre padrões de consumo doméstico de energia e níveis de renda. Nestas análises, observa-se uma tendência de uma

¹² Refrigeração, aparelhos/entretenimento, ferro eléctrico, máquina de lavar roupa, microondas, condicionamento ambiental, entre outros (liquidificador, batedeira, aspirador de pó, etc.).

¹³ Para alguns autores Tafner & Ferreira (2005); Neri (2011) *apud* UCHÔA *et al.*, (2013), a renda é um indicador de posição económica e social. Em outros estudos Guerra *et al.*, (2006, p.17), SAE (2012, p.15) *apud* UCHÔA *et al.*, (2013), a renda é utilizada por ser uma variável de fácil compreensão, mensuração e também por ser aquela que melhor traduz uma sociedade de mercado. Neste trabalho considerou-se o pensamento de que a economia é o factor mais importante de decisão para as famílias.

¹⁴ (ARANCIBIA, 2012; CARVALHO & ALVES, 2010; COHEN *et al.*, 2005; COHEN, 2002; ROCHA & DIAS, 2007; SILVA *et al.*, 2017; UCHÔA *et al.*, 2013; WEISS, 2015), no Brasil; (ARTHUR, 2012; ATANASSOV *et al.*, 2012), em Moçambique; (DRUKMAN & JACKSON, 2008), no Reino Unido; (ATEBA *et al.*, 2018; DELOITTE, 2017), na África do Sul, (CROMPTON & WU, 2005), na China, (HASAN & MOZUMDER, 2017), em Bangladesh; (JAMASB & MEIER, 2010), na Grã-Bretanha.

relação de proporcionalidade entre o consumo de energia e o crescimento da renda, isto é, maior será o consumo de energia quanto maior for o nível de renda observado, tanto em termos de quantidade total de energia consumida, quanto em relação à qualidade do serviço energético demandado. Este artigo pretende contribuir no debate aberto sobre o assunto inscrevendo nele a realidade referente ao município da Beira, mais concretamente no 14º Bairro Nhaconjo.

A evidência empírica de estudos anteriores sobre o assunto mostra claramente que a relação entre o consumo de energia e crescimento económico é significativa. Pois, os gastos de energia tendem a variar na medida que a renda aumenta. Tais derivações fizeram com que Keynes formulasse a teoria de consumo em 1936, vulgarmente conhecido por Teoria de Consumo Keynesiana; que resumidamente, afirma que: “os indivíduos tendem, como regra e na média, a aumentar seu consumo quando sua renda aumenta, mas não na mesma proporção do aumento da renda” (Keynes, 1936 *apud* ROCHA & DIAS, 2007). Para Keynes,

“o montante que a comunidade gasta em consumo depende, evidentemente: (i) em parte, do montante de sua renda; (ii) em parte, de outras circunstâncias objectivas que o acompanham; e (iii), em parte, das necessidades subjectivas, propensões psicológicas e hábitos dos indivíduos que a compõem, bem como dos princípios que governam a distribuição da renda entre eles...”. (KEYNES 1936, p.84 *apud* ROCHA & DIAS, 2007, p.47).

Também, levaram a HOSIER & DOWD (1987), no Zimbabwe, a formular o conceito de “escada de energia”, que estabelece uma relação directa entre renda e o tipo de combustível, afirmando que as famílias farão a transição a partir de biomassa a fontes modernas como consequência de aumentos na sua renda. Convencionalmente, para ARTHUR & BUCINI (2010), a escada de energia coloca as fontes mais baratas (biomassa) na parte inferior (usada pelas famílias de baixa renda) e as mais caras no topo (GLP e electricidade), também chamado de “combustíveis modernos” (HOWELLS *et al.*, 2005; KEBEDE *et al.*, 2002), como ilustra a figura 6.

O objectivo do presente artigo é analisar a relação dos padrões de consumo doméstico de energia em função dos níveis de renda mensal nas famílias que residem no 14º Bairro denominado Nhaconjo, localizado no Município da Cidade da Beira, no centro de Moçambique¹⁵, buscando responder duas questões: a primeira é, o quanto de uma renda familiar

¹⁵ Como o foco deste estudo é sobre os níveis de renda e as diferenças dos gastos na compra de combustíveis para fins domésticos, alguns de nossa análise é relevante e importante para o entendimento da questão de pobreza energética (definido como gastos de energia abaixo de 10% da renda familiar, por JAMASB & MEIER, 2010). As

é dedicada à energia e, a segunda é, como a parcela de gastos de energia é distribuída entre os diferentes combustíveis. Entretanto, duas hipóteses norteiam essa pesquisa, a primeira traz à frente o debate de que, com o aumento da renda, o consumo e a qualidade dos suprimentos energéticos deve aumentar, e a segunda é de que grupos de maior renda consomem mais energia do que grupos de renda baixa.

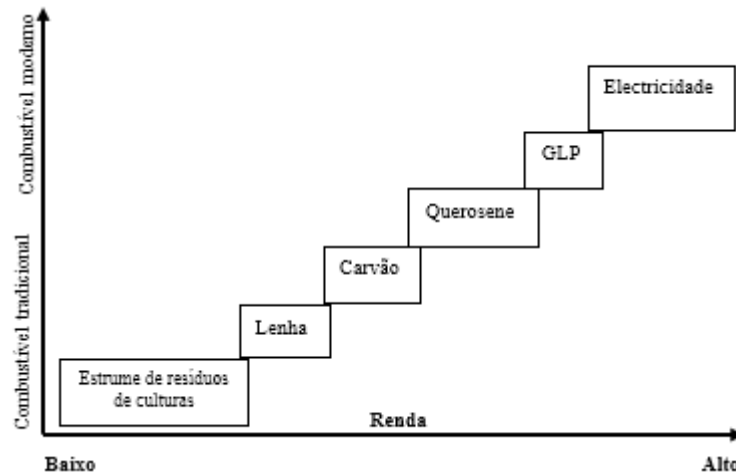


Figura 6: Ilustração esquemática da hipótese escada energia.

Fonte: Adaptado de KOWSARI & ZERRIFFI (2011) e KAYODE (2015).

Como melhor forma de compreender o objectivo proposto, o artigo é constituído por quatro seções, além desta nota introdutória. A próxima seção apresenta os materiais e métodos. A terceira seção traz a apresentação, análise e discussão dos resultados, comentados com destaque para o perfil dos inqueridos e padrões de consumo doméstico de energia em função da renda familiar. A última seção apresenta as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

4.2. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo foi o 14º Bairro Nhaconjo, localizado no Município da Cidade da Beira, no centro de Moçambique, constituído de 7.805 agregados familiares (INE, 2017), na qual extraiu-se uma amostra de 50 casas/residências de forma aleatória, considerando o factor de correcção para uma população finita e seguindo os critérios propostos por DEUS (2014) e GIL (2008). O Bairro localiza-se ao longo da Estrada Nacional nº6 (EN6) e compõe o Posto Administrativo de Inhamizua (nº3), limitado a norte pelo Bairro Vila Massane e Mungassa, a Sul pelo Bairro Alto da Manga, a Este pelo Bairro Ndunda e a Oeste pelo Bairro de Inhamizua.

principais razões para a pobreza energética são os preços de energia, baixa eficiência energética das habitações e o nível de renda.

A colecta de dados foi feita em duas fases, sendo a primeira relativa à aplicação de um questionário por entrevista com a pessoa de referência¹⁶ ou aquela indicada pelos membros da família, para obtenção de dados socioeconómicos, e na segunda fase a determinação do consumo médio dos combustíveis usados nas residências seleccionadas.

O questionário aplicado compôs-se de três partes: 1) caracterização dos inqueridos e suas residências; 2) dados sobre padrões de consumo doméstico de energia e 3) renda mensal das famílias. O valor da renda familiar foi estimado tendo como base o salário mínimo da “Função pública” aprovado recentemente pelo Governo moçambicano (neste 2019 o aumento salarial da Função pública foi de 4.467,75 centavos). Considerou-se o total da renda familiar, incluindo o salário, rendimentos de negócios, remessa de parentes e outros rendimentos declarados pelos inqueridos. Para tal, agrupou-se as famílias em 9 níveis de renda (tabela 11).

A caracterização dos combustíveis usados pelas famílias foi feita considerando algumas propriedades físicas (massa/quantidade mensal e poderes caloríficos¹⁷), ilustrados na tabela 8.

Tabela 8: Caracterização dos combustíveis

Fonte /Combustível	Unidade	Quantidade/massa (m) por mês em média	Poder calorífico (Kcal)
Electricidade	KWh	37,0	860
Carvão vegetal	Kg	38,3	5 000
GLP	Kg	11,1	11 500
Lenha	Kg	44,7	2 900
Serradura	Kg	7,9	3 330 (lenha mista)
Querosene	L	0,75	10 000
Vela	Un	17	--
Pilha	Un	19	--

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

A quantidade de energia na forma de calor (Q_C) para a electricidade, carvão vegetal, GLP, lenha, serradura e querosene foi expressa pela equação 4 (VALE *et al.*, 2003), e depois considerou-se a relação $1 \text{ kcal} \rightarrow 4,18 \text{ kJ}$:

$$Q_C = m * P_C \quad (4)$$

Onde:

Q_C : Quantidade de calor/energia (Joule, e suas derivações: kilojoule (KJ), Megajoule (MJ));

m : massa/quantidade do combustível consumido em média durante um mês (SI);

¹⁶ Segundo o IBGE (1997) *apud* DOMINIK (2010, p.68), é a pessoa responsável “pelas despesas da habitação (...)”.

¹⁷ Disponível em: <http://www.gasmig.com.br/GasNatural/Paginas/Tabela-de-Convertao.aspx>, acesso 17/07/2019.

Pc: Poder calorífico do combustível (kcal).

4.3. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.3.1. Perfil dos inqueridos e suas residências

Dentro das famílias amostradas, a maior parte é composta por agregados familiares chefiados por homens (86%), e um número considerável (14%) é chefiada por mulheres (tabela 9), possuem entre 31 a 40 anos. As suas rendas mensais sustentam em média 5 a 6 pessoas, sendo que 43% são crianças (até 18 anos de idade) e 57% são adultos. Destes, a maior parte possui o Ensino Primário (29%), Ensino Secundário (28%), Ensino Superior 19%, Ensino Médio 15% e por último 9% não tem instrução.

Tabela 9: Chefes de agregados familiares.

Chefes de Agregados Familiares	Nº	%
Homens	42	86
Mulheres	8	14
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>100</i>

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Quanto a profissão ou ocupação laboral que dá um rendimento ao chefe da família ou representante, para que possa sustentar o seu agregado familiar no final do mês, os resultados obtidos sugerem uma diversidade profissional, conforme ilustrado no gráfico 9.

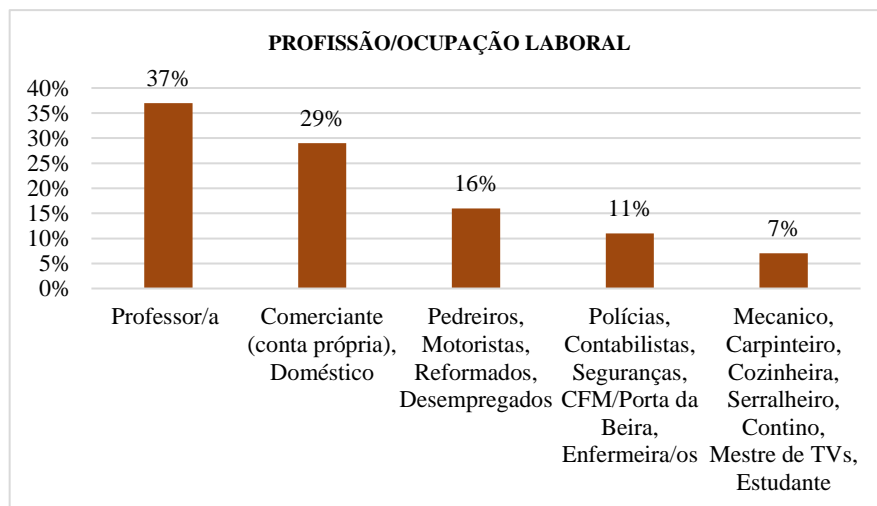


Gráfico 9: Percentagem dos inqueridos em função da profissão ou ocupação laboral.

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

De acordo com o gráfico acima, a maior parte dos inqueridos recebe um salário através do emprego (37%). A segunda actividade mais indicada para a geração de renda é o auto-emprego, praticado por 29% dos inqueridos.

Quanto a habitação, os inqueridos caracterizam-se por possuir casas de alvenaria de blocos de cimento (88%) enquanto 12% possui casa de tijolos e pau a pique, respectivamente; cobertos na sua maioria de chapa de zinco (52%), seguida de lusalite (42%) e o restante (6%) está coberta de betão. Com relação a aquisição 66% dos inqueridos têm casa própria/construída, 20% tem casa alugada e 14% tem casa comprada e do serviço.

4.3.2. Padrões de consumo doméstico de energia

O gráfico 10, abaixo, mostra a percentagem dos vários tipos de combustíveis utilizados nas residências estudadas.

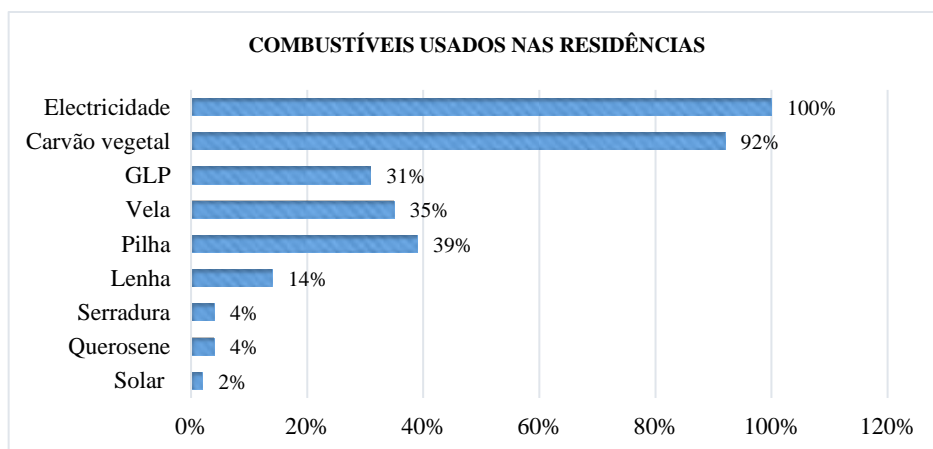


Gráfico 10: Percentagem das residências em função do combustível doméstico utilizado.

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

De acordo com o gráfico 10, os combustíveis mais preferidos e consumidos pelos inqueridos é a electricidade e o carvão vegetal. O uso de electricidade chega a 100% das residências pesquisadas, sendo utilizado para fins de iluminação e funcionamento de aparelhos electrónicos.

A confecção de alimentos é feita na sua maioria com base no carvão vegetal (92%). A forma mais comum de consumo de carvão vegetal é em sacos, com auxílio de fogão a carvão (78%), sendo que 13% das residências possuem fogão a GLP, 7% fogão eléctrico e apenas 2% possuem fogão a lenha e a serradura, respectivamente. Independentemente do nível de renda analisado todas famílias inqueridas usam lâmpadas eléctricas para a finalidade de iluminação. A querosene, vela e as pilhas são usados como segunda alternativa, em casos de corte de fornecimento de electricidade. Os combustíveis até aqui mencionados são adquiridos em muitos casos por via de compra (90%), no mercado ou na rua, efectuada na maioria das vezes por mulheres e crianças. Esta actividade (de adquirir e recolha) dos combustíveis consome tempo

e é árduo, com graves implicações directas a saúde, tais como, problemas na coluna vertebral pelo excesso de peso, redução de tempo de estudo das crianças ou redução da frequência na escola, principalmente em caso de escassez dos combustíveis.

Ao considerar o número de refeições preparadas por dia, a maior parte dos inqueridos relatam cozinhar três refeições por dia (pequeno almoço, almoço e jantar), cozinhando dentro de casa ou na varanda. Entretanto, foi também, constatado que ferver a água é uma tarefa diária entre os inqueridos para diversos fins, como fazer chá, banho, bem como o tratamento (desinfecção) de água para beber. Para tal, diferentes tipos de combustíveis são usados nesta actividade, a electricidade é de longe a forma de energia mais comum para este fim (35%), usada com base em equipamentos quer de fogões eléctricos quer chaleiras eléctricas; destaca-se, também, nessa actividade o uso de carvão vegetal (29%).

A tabela 10, abaixo, ilustra as quantidades consumidas em médias mensal, diário, per capita e em forma de “energia útil¹⁸”, isto é, na forma de calor Qc em Megajoule (MJ).

Tabela 10: Tipos de combustíveis e seus respectivos consumos.

CONSUMO	Tipos de combustíveis							
	Electr. (kWh)	Carvão (kg)	GLP (kg)	Lenha (kg)	Serradura (kg)	Querosene (L)	Vela (Un)	Pilha (Un)
Nº de Residências	50	46	15	7	2	2	17	13
% da amostra	100	92	31	14	4	4	35	27
Média de pessoas por cada família	6							
Nº total de pessoas	300	276	90	42	12	12	102	78
Consumo total	1 852.1	1 760.3	167	268	15.8	1.5	17	19
Consumo médio mensal/residência	37.0	38.3	11.1	44.7	7.9	0.75	--	--
Consumo médio diário/residência	1.2	1.3	0.4	1.5	1	0.025	0.57	0.63
Consumo Per capita (pessoa/mês)	0.12	0.14	0.12	1.06	0.7	0.06	0.17	0.24
Consumo Qc mensal (MJ)	133	800	534	542	109	31	--	--

Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Portanto, os resultados encontrados nessa secção, aproximam aos do IOF (2015), serviço nacional de estatística de Moçambique (INE), que afirma existir para a província de Sofala maior número de agregados familiares chefiados por homens, com idade mínima de 24 anos e máxima de 62 anos, cuja a média de pessoas por residência é de 6 e a nível nacional é de 5

¹⁸ definido por EBERHARD (1990) como a quantidade de energia disponível a partir do aparelho de conversão para cozinhar, iluminar, aquecimento entre outros.

peças. Também, se faz menção que, na zona urbana, aproximadamente 70% de agregados familiares têm a energia eléctrica como a principal fonte de iluminação e os restantes 30% utilizam outras fontes de iluminação (querosene, velas e lanternas) como segunda alternativa.

Resultados semelhantes, também, foram encontrados por ATANASSOV *et al.*, (2012), no seu estudo sobre análise da dinâmica do uso de energia dentro das grandes áreas urbana de Moçambique (Maputo, Beira e Nampula), no qual faz referência que, para a Cidade da Beira as famílias dependem de múltiplas formas de combustível para satisfazer as suas necessidades. O carvão vegetal (64%) é o principal combustível usado para cozinha, sendo assim o fogão a carvão é o mais predominante (85%), com maior parte deles cozinhando dentro de casa (principalmente na época chuvosa). O consumo médio diário de electricidade foi de 1,65 kWh/dia/residência; 2,495 kg/dia de carvão vegetal, os utilizadores de lenha 2,9 kg/dia; aqueles que cozinham exclusivamente a GPL consumiam 367 gramas de GLP por dia.

4.3.2 Análise dos padrões de consumo doméstico de energia em função da renda familiar

Com base nas respostas dos inqueridos, 9 níveis de rendimento mensal são classificados, conforme ilustrado na tabela 11:

Tabela 11: Níveis de renda mensal dos inqueridos.

Níveis de Renda/mês	Designação	Valor Monetário (Mt)	Nº de agregados familiares	Percentagem (%)
A	<i>Abaixo de 1 Salário mínimo</i>	2.233,9	10	20%
B	<i>1 Salário mínimo</i>	4.467,75	6	12%
C	<i>Entre 1 a 2 Salários mínimo</i>	6.701,63	4	8%
D	<i>2 Salários mínimo</i>	8.935,5	13	26%
E	<i>3 Salários mínimo</i>	13.403,25	12	24%
F	<i>4 Salários mínimo</i>	17.871	1	2%
G	<i>5 Salários mínimo</i>	22.338,75	2	4%
H	<i>6 Salários mínimo</i>	26.806,5	1	2%
I	<i>8 Salários mínimo</i>	35.742	1	2%
<i>Total</i>	<i>9</i>	<i>--</i>	<i>50</i>	<i>100%</i>

Fonte: Autor (elaboração própria)

De acordo com a tabela acima, maior parte das famílias se enquadra no nível de renda D: 26%, seguida do nível E: 24% e A: 20%.

E, conforme proposto pelo trabalho, a relação de estimativa dos gastos na compra dos combustíveis em função dos níveis de renda mensal dos inqueridos é ilustrado na tabela 12.

Tabela 12: Consumo de energia em função dos níveis de renda mensal.

Participação dos combustíveis	Renda Familiar por Salário mínimo (4.467,75 Meticaís)									
	A: Abaixo de 1	B: 1	C: Entre 1-2	D: 2	E: 3	F: 4	G: 5	H: 6	I: 8	
<i>Electricidade</i>	179,3	243,8	600	562,5	941,6	1250	1500	2500	1750	Gasto mensal na compra dos combustíveis (em Meticaís)
<i>Carvão</i>	181,3	554,2	333,3	531,3	527,9	230	575	230	750	
<i>GLP</i>	--	--	--	673	716,7	750	695	750	916	
<i>Lenha</i>	100 e Colecta	50 e Colecta	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Serradura</i>	Colecta	Colecta	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Vela</i>	20	20	10	20	30	--	40	--	40	
<i>Pilha</i>	45	30	30	30	--	55	--	75	--	
<i>Querosene</i>	25	--	--	--	--	--	--	--	--	
Gasto total/mês	560,6	898	973,3	1 817	2 216	2285	2810	3555	3456	

Fonte: Autor (elaboração própria)

A tabela 12 demonstra que, em relação ao consumo dos combustíveis, quase todos agregados familiares, independentemente do nível de renda usam a electricidade e o carvão vegetal. No entanto, o gasto e as quantidades de combustíveis adquiridos são diferentes para cada nível, principalmente para a electricidade que mostra ser bastante sensível à renda, aumentando quase na mesma proporção. Constatou-se, também, que independentemente do nível de renda, todos inqueridos estão ligados à rede eléctrica, através de um sistema pré-pago (vulgo “Credelec”). Além disso, a tabela 12, mostra ainda, um aumento substancial das despesas de electricidade nas famílias de maior nível de renda. Entretanto, esta variação de quantidade de electricidade comprada (consumida) em função da renda é influenciada muitas vezes pela posse de aparelhos eléctricos, pois, as famílias com renda maior tendem a adquirir mais electrodomésticos, razão pela qual o seu consumo tende a crescer na medida que a renda mensal aumenta. DELOITTE (2017), no seu estudo sobre consumo de electricidade e os preços na África do Sul, mostrou que um aumento de 1% em renda ou PIB seria tipicamente associado a um aumento no consumo de electricidade de 0,8% a 1,1%.

Observa-se, também que, quando o rendimento é baixo, a lenha e a serradura domina no portefólio de energia utilizada para cozinhar. Isto deve-se ao facto de a lenha e a serradura estarem disponíveis com facilidade para colecta manual, e sem ónus para o usuário, estes são principais combustíveis (incluindo a querosene) para muitas famílias de baixa renda. Este resultado confirma a hipótese de “escada de energia” e a hipótese de que estes combustíveis são mais utilizados pelas famílias de baixa renda, pois, na medida em que a renda aumenta, esses combustíveis deixam de fazer parte, isto é, têm uma relação directa com baixos índices de desenvolvimento económico. Porém, essa tendência é confirmada por vários estudos realizados

sobre o tema (MORAES, MARTINS & TRIGOSO, 2008; CARVALHO, 2012; COELHO *et al.*, 2018), só para citar alguns.

O carvão vegetal, está presente em todos níveis de renda, como principal combustível para confecção dos alimentos e o seu consumo cresce na medida em que a renda cresce, mas não na mesma proporção, pois, apresenta uma tendência de comportamento pouco elástico em relação ao nível de renda. Este resultado corrobora com a Teoria de consumo keynesiana ao afirmar que, o consumo segue uma tendência de crescimento da renda, mas a um ritmo desigual.

A quantidade de GLP consumida pelas famílias analisadas mostra-se fortemente relacionado com o nível de rendimento das famílias, principalmente para aquelas com altos níveis de renda. No entanto, quando a renda da família aumenta, sua parcela do consumo de GLP sobe. Mas, segundo YANAGISAWA (2012), a quantidade comprada diminui em linha com o aumento da renda, isto é, a quantidade comprada de GLP para coacção permanece mais ou menos no mesmo nível, independentemente do nível de renda.

A quantidade de velas e pilhas comprada permanece mais ou menos no mesmo nível, independentemente do nível de renda, sendo assim, não mostraram grandes alterações, pois, como referido anteriormente, são usados em caso de interrupções de electricidade, fazendo-se, deste modo presente nas famílias quando há necessidade.

De acordo com o gráfico 11, pode se verificar que as faixas de renda mais baixas coincidem com o consumo de energia mais baixo. A seguir surgem outras faixas de renda mais altas que vão se alternando e crescendo, alterando assim, o consumo de energia para o mais alto. Dando evidências claras de que, os consumidores de energia mais elevados estão nos níveis mais altos de renda, isto é, o aumento da renda familiar exerce uma influência positiva e robusta sobre o consumo (mas não na mesma proporção) e na escolha dos combustíveis.

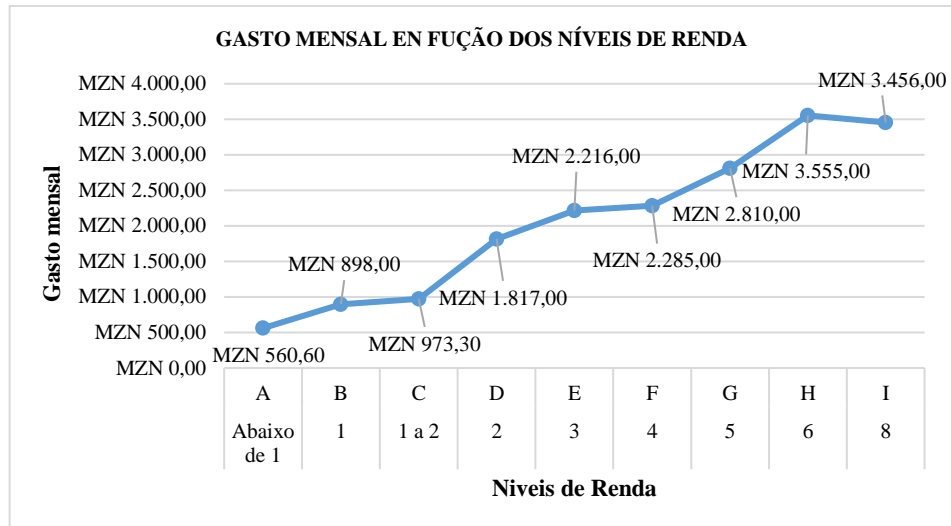


Gráfico 11: Gasto mensal na compra de energia em função dos níveis de renda.
Fonte: *Dados da pesquisa (2019)*

Adicionalmente, embora exista uma tendência que conduz a estabelecer uma relação de proporcionalidade entre o nível de renda e o consumo doméstico de energia, por meio dessa pesquisa não foi possível concluir categoricamente que este seja o único factor que determina o comportamento do consumo energético nas famílias. O gráfico da figura 7 ilustra esta constatação:

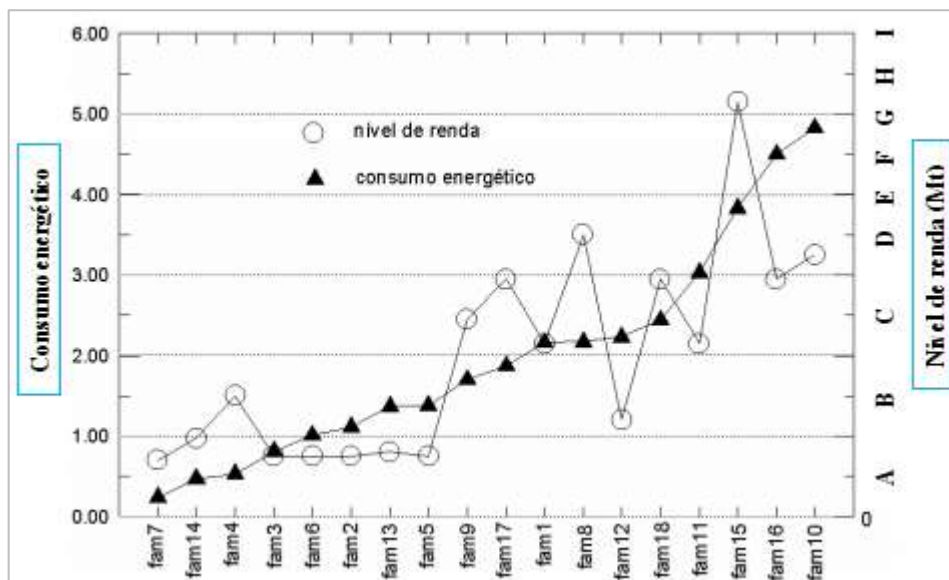


Figura 7: Relação entre o nível de renda (Mt) e o consumo energético das 50 famílias estudadas nesta pesquisa. Fonte: *Adaptado de TRIGOSO (2004)*

Portanto, os resultados até aqui encontrados, confirmam o consenso das duas teorias anteriormente mencionadas, a teoria escada de energia, que implica que as pessoas só vão subir a escada de energia quando há um aumento na sua renda e a Teoria de consumo Keynesiana, “(...)”, mas não na mesma proporção do aumento da renda.

4.4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com os objectivos definidos e a metodologia adoptada, o estudo feito neste artigo mostra que:

- A concentração dos inqueridos está nos níveis de renda D: com dois salários mínimos (26%), seguida de nível E: com 3 salários mínimos (24%) e nível A: com abaixo de 1 salário mínimo (20%).
- O dinheiro médio gasto para a compra de combustível por família é em grande parte com base no tipo de combustível comprado, bem como nas quantidades compradas de uma só vez.
- As famílias do nível A gastam em média para a compra dos combustíveis 560,60 Meticais (MZN) por mês, as do nível B: 898 Mt/mês, do nível C: 973.30 Mt/mês, do nível D: 1817 Mt/mês, do nível E: 2216 Mt/mês, do nível F: 2285 Mt/mês, do nível G: 2810 Mt/mês, do nível H: 3555 Mt/mês e do nível I: 3456 Mt/mês.
- O gasto médio mensal com electricidade é 1058,6 Mt/mês; com o GLP as famílias gastam em média 750 Mt/mês; 75 Mt/mês na compra de lenha; 25.7 Mt/mês na compra de vela; 44.2 Mt/mês na compra de pilha e 25 Mt/mês na compra de querosene. De referir que a serradura é adquirida por via de colecta, e a lenha em algumas vezes.
- No que diz respeito às despesas de carvão vegetal, 70% dos usuários de carvão compram esse combustível em saco (+/- 38.3 kg/mês). Fazendo isso, eles gastam em média 435 Mt/mês em carvão. Deve-se notar, porém, que os agregados familiares que são dependentes apenas em carvão vegetal para todas as necessidades de cozinha, gastam em média um valor acima do mencionado se comprado em saco assim como por plastiquinho ou molho.
- Como observado em muitos estudos realizados em países em desenvolvimento ou não, as mulheres e crianças são as responsáveis pela obtenção dos combustíveis.
- O consumo de um ou outro combustível (lenha, serradura, GLP, querosene, electricidade) nos diferentes usos finais varia entre os níveis de renda, ou seja, está associado ao poder aquisitivo. Principalmente a electricidade é geralmente mais sensíveis à renda do que ao preço e que a renda é, portanto, o motorista da demanda mais dominante.
- Como o nível de renda aumenta, a demanda por formas modernas de energia vai aumentar simultaneamente. Carvão e gás para cozinhar e electricidade para a iluminação, seguindo esta tendência no geral. Sendo assim, a participação das famílias

que utilizam lenha para cozinhar e querosene para iluminação diminui à medida que os níveis de renda aumentam, isto é, quanto menor for a renda há mais participação de combustíveis que se encontra na base ou abaixo de “escada de energia”, no caso da lenha e serradura.

No entanto, o presente estudo revelou de forma empírica que os padrões de consumo doméstico de energia variam de uma forma razoável de acordo com a renda. À primeira vista, a escada de energia parece segurar. Ou seja, os agregados familiares com níveis de renda mais altos mostram uma maior tendência para utilizar suprimentos de energia de maior qualidade.

Além disso, esta análise mostrou ainda que há muitos desenvolvimentos possíveis para dar prosseguimento a este trabalho inicial. De facto, como a função básica deste trabalho era corroborar algumas hipóteses e teorias aventadas ao longo desta pesquisa, não se esgotaram todas as possibilidades de uso de base de dados construída acerca das relações entre consumo de energia e níveis de renda. Nesse sentido, ressalta-se a importância de realizar mais pesquisas que aprofundem este tema, tomando por base a estrutura dos padrões de consumo energético pesquisada, como por exemplo, monitorar os gastos de energia de tipos específicos de famílias ao longo de outras dimensões, como aposentados, mães monoparentais, ou aqueles em diferentes tipos de benefícios. Além disso, seria útil analisar impactos do consumo de energia e de renda sobre os aspectos menos tangíveis, tais como bem-estar, relacionar os preços dos combustíveis com a renda das famílias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANCIBIA, F. E. R. Consumo sustentável: padrões de consumo da nova classe média brasileira - (Dissertação de Mestrado). 2012.
- ARTHUR, M. DE F. S. R.; BUCINI, S. Z. G. *On the adoption of electricity as a domestic source by Mozambican households. Energy Policy*, v. 38, n. 11, p. 7235–7249, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2010.07.054>
- ARTHUR, M. ET AL. *Estimation of elasticities for domestic energy demand in Mozambique. Energy Economics*. v. 34, p. 398–409, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2011.08.006>
- ATANASSOV, B. *et al. Mozambique urban biomass energy analysis* 2012. MAPUTO – MATOLA - BEIRA – NAMPULA. p. 1–56, 2012.
- ATEBA, B. B.; JOHANNES, J.; FOURIE, E. *The impact of energy fuel choice determinants on sustainable energy consumption of selected South African households*. v. 29, n. 3, p. 51–65, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.17159/2413-3051/2018/v29i3a4714>
- CARVALHO, R. L. T. Estudo compreensivo do conforto ambiental em habitações rurais do Ceará. *Revista Geonorte, Manaus*, v. 2, p. 1409–21, 2012.

- CARVALHO, A. A. DE; ALVES, J. E. D. Padrões de Consumo dos arranjos familiares e das pessoas que moram sozinhas no Brasil e em Minas Gerais: Uma análise de gênero e renda. p. 1–24, 2010.
- COELHO, S. T. *et al.* *The energy transition history of fuelwood replacement for liquefied petroleum gas in Brazilian households from 1920 to 2016.* *Energy Policy*, v. 123, p. 41–52, 2018.
- COHEN, C. *et al.* *Energy requirements of households in Brazil.* *Energy Policy*, v. 33, n. 4, p. 555–562, 2005. Disponível em: <http://www.epe.gov.br>, acesso em 19 de Julho 2019.
- COHEN, C. A. M. J. PADRÕES DE CONSUMO: DESENVOLVIMENTO, MEIO-AMBIENTE E ENERGIA NO BRASIL (Tese de Doutorado). 2002.
- CROMPTON, P.; WU, Y. *Energy consumption in China: past trends and future directions.* *Energy Economics*, v. 27, p. 195–208, 2005.
- DELOITTE. Uma visão geral do consumo de electricidade e os preços na África do Sul Uma análise das tendências históricas e políticas , as principais questões e perspectivas em 2017 (Relatório preparado para Eskom Holdings Ltd). 2017.
- DEUS, S. A. J. DE. Análise de consumo da madeira para fins de energia doméstica em três postos administrativos municipais da cidade de Chimoio. In: Maputo, 2014.
- DOMINIK, É. C. Padrão de consumo familiar em diferentes estágios do Ciclo de vida e Níveis de Renda – Bambuí-MG, (Disertacao de Mestrado). 2010.
- DRUKMAN, A.; JACKSON, T. *Household Energy Consumption in the UK: A Highly Geographically and Socio-Economically Disaggregated Model.* *Energy Policy*, v. 36, n. 8, p. 3167–3182, 2008.
- EBERHARD, A. A. *Energy consumption patterns and supply problems in underdeveloped areas in South Africa.* v. 7, n. December, p. 335–346, 1990. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03768359008439525>
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 2008.
- HASAN, S. A.; MOZUMDER, P. *Income and energy use in Bangladesh : A household level analysis.* 2017. Disponível em: www.anu.edu.au
- HOSIER, R. H.; DOWD, J. *Household fuel choice in zimbabwe.* v. 9, p. 347–361, 1987. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-0572\(87\)90003-X](https://doi.org/10.1016/0165-0572(87)90003-X)
- HOWELLS, M. I. *et al.* *A model of household energy services in a low-income rural African village.* v. 33, p. 1833–1851, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.02.019>
- INE. Manual de Consulta de Dados sistema de Controlo operativo de Censo de 2017. 2017.
- IOF. Relatório final do inquérito ao orçamento familiar- IOF-2014/15. In: Mocambique, 2015.
- JAMASB, T.; MEIER, H. *Household Energy Expenditure and Income Groups : Evidence from Great Britain.* v. 49, n. 0, p. 1–21, 2010.
- KEBEDE, B.; BEKELE, A.; KEDIR, E. *Can the urban poor afford modern energy ? The case of Ethiopia.* v. 30, n. July, p. 1029–1045, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00056-3](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00056-3)
- KOWSARI, R., ZERRIFFI, H. *Three-dimensional energy profile: A conceptual framework for assessing household energy use;* vol.39, p.505-517. 2011.
- KAYODE, R.; AKHAVAN F. M. & FORD, A. *Analysis of household energy consumption in Nigeria.* 2015.
- MORAES, A. M.; MARTINS, G.; TRIGOSO, F. M. O uso do fogão à lenha no semiárido

- piauiense: um estudo de caso. In: 7º Congresso Internacional Sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural, Fortaleza, Ceará. p. 1–2, 2008.
- ROCHA, C. B.; DIAS, J. Padrão de consumo das famílias: uma análise do município de Maringá. v. 15, n. 2003, p. 47–57, 2007.
- SILVA, F. B. *et al.* Padrão de consumo das famílias urbanas de Bambuí - MG. p.1–6, 2017.
- SILVA, C. C. DA. População e consumo: efeitos de características sociodemográficas sobre o consumo de energia elétrica domiciliar em Lucas do Rio Verde (MT) e Santarém (PA). In: Brasil, 2013.
- TRIGOSO, F. B. M. Demanda de energia elétrica e desenvolvimento socioeconômico: o caso das comunidades rurais eletrificadas com sistemas fotovoltaicos. (Tese de Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2004.
- UCHÔA, C. *et al.* Análise do padrão de consumo de energia por classe de renda nos domicílios Brasil - 2008 -2009. n. November, p. 18, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321197685>, acesso em 25 de Julho de 2019.
- VALE, *et al.* Estimativa do consumo residencial de lenha em uma pequena comunidade rural do Município de São João D’Aliança, GO. v.13, n.2, p.159–165, 2003.
- WEISS, M. Análise do consumo de energia direta e indireta das famílias brasileiras por faixa de renda. Dissertação de mestrado – PPE/COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, p.644–653, 2015.
- YANAGISAWA, A. *Impacts of Income Disparity on Household Energy Consumption.* n. March, p.1–6, 2012.

APÊNDICES

1. QUESTIONÁRIO / FICHA DE CAMPO
“Padrões de consumo de energia nas famílias”

Este estudo enquadra-se no âmbito de uma investigação do Curso de Licenciatura em Ensino de Física com habilitações literárias em Energias Renováveis (2015 – 2018). Tem como objectivo conhecer os padrões de consumo energético de famílias a uma escala residencial. As respostas são confidenciais e utilizadas apenas no âmbito deste estudo. Desde já, o meu obrigado pela sua participação.

DADOS GERAIS

Bairro _____
 Quarteirão N° _____
 Av/rua _____ N° _____
 Data __/__/_____

I. CARACTERIZAÇÃO DO AGREGADO FAMILIAR E DA RESIDÊNCIA

1. Nome do chefe do agregado familiar _____

a) *Género:*

Masculino Feminino

b) *Idade* ____ (anos)

2. Qual é a Situação laboral/ocupação? (Escrever à frente da opção o nº de pessoas):

Estudante Empregado Desempregado Reformado Domestico

3. Quantas pessoas vivem permanentemente na sua casa? N° _____

a). Quantas pessoas são do sexo feminino? N° _____

b). Quantas pessoas são do sexo Masculino? N° _____

4. Quais são as suas idades (anos)? (Escrever na tabela da opção o nº de pessoas):

Menos de 18 anos Entre 18 a 25 anos Entre 26 a 30 anos

Entre 31 a 40 anos Entre 41 a 50 anos Entre 51 a 60 anos

Acima dos 61 anos

5. Qual é o nível de escolaridade? (Escrever na tabela da opção o nº de pessoas):

Sem Instrução Primário Médio Secundário Superior

6. Classificação da residência (marque com X):

Tipo de Residência:

T1 T2 T3 T4 condomínio Outro _____

11. Quais as fontes que usa com mais frequência por dia?

- Lenha Carvão Electricidade Gás Parafina Serradura
 Velas Pilhas Painel solar Outro _____ (especifique)

a) Qual é a frequência?

- uma duas três quatro mais _____ (especifique)

11.1. Quais as fontes que usa com menos frequência?

- Lenha Carvão Electricidade Gás Parafina Serradura
 Velas Pilhas Painel solar Outro _____ (especifique)

a) Qual é a frequência?

- uma duas três quatro mais _____ (especifique)

12. Que quantidade costuma comprar por mês e qual é o custo?

Fonte/combustível	Unidade (___)	Quantidade (kg)	Custo (Mt)
Lenha			
Carvão			
Parafina			
Gás			
Electricidade			
Serradura			
Velas			
Pilhas			
Outro			

13. Quem geralmente compra ou adquire? (Marque com X):

combustível	Homem	Mulher	Filho/a	Empregado/a	Outra/a pessoa	Onde compra
Lenha						
Carvão						
Parafina						
Gás						
Electricidade						
Serradura						
Velas						
Pilhas						
Outro						

15. Como costuma comprar? (marque com X na tabela abaixo)

	Lenha	Gás	Carvão	Electricidade	Parafina	Vela	Serradura
Dinheiro /numerário							
Colecta							
Via electrónica							

16. Se você tivesse uma escolha, qual combustível você preferiria usar para:

a). *Cozinhar*: (Marque com X)

Lenha Carvão Gás Electricidade Serradura

i. Porquê? _____

b). *Aquecer água*: (Marque com X)

Lenha Carvão Gás Electricidade Serradura

i. Porquê? _____

c). *Iluminar*: (Marque com X)

Parafina Electricidade Velas Pannel solar Lanternas

i. Porquê? _____

17. Que formas de energias recorre quando tem festa/cerimónias? (Marque com X)

Lenha Carvão Parafina Gás Electricidade
 Velas Baterias Pilhas Serradura Outro _____

i. Porquê? _____

VI. DADOS SOBRE RENDA FAMILAR

Considerando que em Moçambique um salario mínimo ronda nos 4000,00 Meticais.

18. Qual é a sua renda mensal?

- Abaixo de 1 salario mínimo 1 salários mínimo 2 salários mínimos
 3 salários mínimos 4 salários mínimos 5 salários mínimos
 6 salários mínimos 7 salários mínimos 8 salários mínimos
 9 salários mínimos 10 salários mínimos 11 salários mínimos
 Entre 12 a 25 salários mínimos
 Entre 26 a 45 salários mínimos
 Acima de 45 salários mínimos

2. NÚMEROS DE CONTADORES DOS RESIDENTES

Nº DE CASAS	NUMERÓS DE CONTADORES	CONT...	CONT...
1	01350563456	25	07103960063
2	22121044536	26	04261618567
3	01351902034	27	07114039634
4	14321871437	28	01312175720
5	14315942533	29	01349298628
6	07116873279	30	01341660617
7	22140385463	31	07141579024
8	01350546600	32	07119466592
9	04257992637	33	01344666283
10	07117229182	34	07162674423
11	01347028910	35	22131981478
12	07121949411	36	22121082899
13	04261508230	37	01312323370
14	07123698362	38	30280212363
15	07123007143	39	01311931230
16	07123698388	40	01344614746
17	14321821994	41	01311884819
18	07112424903	42	01344860766
19	54180405786	43	01319635783
20	07121394089	44	07165035135
21	01312730169	45	07123502937
22	01311820243	46	01311929242
23	50280028751	47	03160356421
24	01345744021	48	07105759885
		49	01311888489

ANEXOS



Recibos/facturas de electricidade

