

Dimensionamento e Instalação de um Sistema Fotovoltáico Isolado como Fonte Alternativa de Energia Eléctrica da Sala das Tecnologias de Informação e Comunicação

João Zacarias Alberto Langa¹

Resumo

O presente artigo debruça-se sobre o Dimensionamento e instalação de um Sistema Fotovoltáico como Fonte Alternativa de Energia Eléctrica na sala das TIC's da Escola Primária do 1º e 2º graus de Cantine, no Distrito da Manhica província de Maputo, como condição para accionar as TIC's de que a Escola dispõem. A exploração das energias renováveis depende da percepção da sua existência e da educação das pessoas, os sistemas fotovoltaicos produzem energia amiga do ambiente, uma vez que não necessitam de combustível para o seu funcionamento e a interacção entre o silício principal componente dos painéis solares e a luz solar não produz resíduos. Alinhando com as ideias de SINGO (2014), as TIC's para além de contribuir para democratizar, autonomizar, abrem caminhos a profissionalização dos jovens, o que torna as TIC's força motriz de desenvolvimento na era da informação e comunicação. O objectivo da presente pesquisa é de dimensionar e instalar um sistema fotovoltaico isolado como fonte alternativa de energia eléctrica da sala das TIC's. Neste trabalho, recorreu-se a metodologia qualitativa apoiadas pelas seguintes técnicas de pesquisa: bibliográfica, documental, trabalho de laboratório e trabalho de campo.

Como resultado foi dimensionado e instalado um pequeno sistema fotovoltaico util para a produção de energia para accionar as TIC's na secretaria da Escola.

Palavras- Chave: Energias Renováveis, Sistema Fotovoltáico, TIC's e Educação.

Abstract

This article focuses on the sizing and installation of a Photovoltaic System as an Alternative Energy Source Electric in the room ICT Primary School 1st and 2nd degree Cantine, in the district of Manhica Maputo province, as a condition to drive the ICT that the school have. The exploitation of renewable energy depends on the perception of its existence and education of the people, the photovoltaic systems produce environmentally friendly energy, since it does not require fuel for their operation and interaction between the main component of silicon solar panels and sunlight does not produce waste. Aligning with Singo ideas (2014), ICTs as well as helping to democratize, autonomous, open paths to professionalization of young people, which makes the ICT driving force of development in the information and communication. The purpose of this research is to size and install a photovoltaic isolated system as an alternative source of electrical energy ICT room. In this work, we used a qualitative methodology supported by the following research techniques: bibliographical, documentary, laboratory work and field work.

As a result has been designed and installed a small photovoltaic system useful for the production of energy to drive the ICT in the school office. Key-words: Renewable Energy Photovoltaic System, ICT and Education.

¹ Técnico de Recursos Humanos no SDEJT-Manhica, Mestre em Informática Educacional-Universidade Pedagógica-UP (2015) Licenciado em Gestão de Recursos Humanos e Inspeção-UP (2012), professor primário por mais de 10 anos nas Escolas Primárias do Distrito da Manhica, tem curso do nível 2 sobre sistemas fotovoltaicos pelo centro de tecnologias educativas (CTE) da UP, Observador Eleitoral credenciado pelo Observatório Eleitoral, Email: sethlanga@gmail.com, cell 844453431.

1-Introdução

Moçambique enfrenta o problema da revolução da informação, na qual é o domínio e o uso das tecnologias de informação e Comunicação, que cada vez mais, determinam o ritmo de desenvolvimento e a relevância da competitividade das nações a escala mundial, por forma a melhorar as condições de acesso e utilização das TIC's, o governo aprovou a política de informática, que visa entre outras: elevar a eficácia e a eficiência das instituições do estado e de utilidade pública utilizando as TIC's, BR nr 49, I Série, de 12 de Dezembro de 2000.

De entre os vários objectivos do plano de informática, publicado no BR nr 49, I Série, de 12 de Dezembro de 2000, que preconiza potenciar e facilitar a integração do país na economia mundial e na sociedade global de informação, contribuindo gradualmente para reduzir as assimetrias regionais, as diferenças entre a cidade e o campo e entre os vários seguimentos da sociedade no acesso as oportunidades de desenvolvimento e uso das TIC's.

So que o que se verifica e que só 122 Distritos dos 128 tem acesso a rede pública de energia eléctrica, e que dos 40 % de Moçambicanos com acesso energia, 14% tem energia com recurso a fontes de energia renovaveis com destaque para os paineis solares, JORNAL DOMINGO.CO.MZ [1].

No Distrito de Manhica, tem - se verificado que nem todos os postos administrativos e localidades, têm acesso a rede pública de energia eléctrica, enquanto tem TIC's e necessidades para o uso, para se encontrar solução à esta problemática foi decidido o dimensionamento e instalação do sistema fotovoltaico isolado para accionar as TIC's.

O objectivo do presente estudo é de Dimensionar e instalar um sistema fotovoltaico isolado como fonte alternativa de energia eléctrica da sala das TIC's, contribuindo assim para que a correspondência em forma de acta, certidão ou certificado, circular, edital, guia de remessa, informação proposta, memorando, ordem de serviço, parecer e relatórios possam ser redigidos tendo em conta o publicado no BR nr 41, I Série, de 15 de Outubro de 2001, que preconiza que a correspondência deve obedecer a caracterização e deve conter o emblema da República de Moçambique, o logotipo ou sigla da instituição, a designação oficial do serviço, e sempre que possível difundida por meios informáticos, sem discriminação da instituição da administração pública em termo da sua localização geográfica (campo ou da cidade). O tema em estudo enquadra-se nas tecnologias das energias renováveis, uso sustentável de energia e TIC's no ensino.

A metodologia básica usada para o alcance dos objectivos deste trabalho foi a metodologia qualitativa.

A metodologia qualitativa foi auxiliada pelas seguintes técnicas de pesquisa: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, trabalho de laboratório e trabalho de campo.

O presente trabalho, está organizado em cinco partes, a primeira parte apresenta a introdução, problema, objetivos, por sua vez a segunda parte aborda a revisão da literatura a terceira parte, explica as técnicas e instrumentos de pesquisa, a população e a amostra, a quarta parte por sua vez ilustra os resultados, finalmente a última parte apresenta as conclusões, sugestões e as referências bibliográficas.

1.1 Problematização

Convista a tornar as TIC's, motores impulsionadores de vários aspectos de desenvolvimento nacional, o BR nr 49, I Série, de 12 de Dezembro de 2000, preconiza que o uso das TIC's é abrangente, convista a elevação da eficácia e eficiência na prestação dos serviços em que todos os sectores da sociedade desempenham um papel para o alcance desses objectivos.

Alinhando com as ideias de SINGO (2014), as TIC's são fundamentais para a formação dos jovens dotando-os de conhecimentos básicos que visam: democratizar, autonomizar e familiarizar, contribuindo assim para a profissionalização. Ora, o uso das TIC's no dia-a-dia influenciou a política de responsabilidade social de empresas que impulsionadas pelo poder das TIC's, e no sentido de tornar as comunidades reactivas à globalização e ao uso das Tecnologias, passaram a oferecer as TIC's às comunidades locais. Só que o equipamento oferecido está a ficar obsoleto, e em outras ocasiões furtado. O abandono do material oferecido em parte é devido à falta da capacidade técnica e por outro lado, a doação dos equipamentos informáticos é uma abordagem que está a ser posta à prova porque não está a produzir os resultados pretendidos, porque o material informático, oferecido não está a ser potencialmente aproveitado.

É que neste caso a EP 1º e 2º Graus de Cantine tem um computador (tipo laptop) e um modem oferecidos pela empresa MOVITEL, e um rádio. As TIC's que a Escola tem não as usam porque não está ligada à rede nacional de energia eléctrica. Este trabalho surge como motivação na busca de uma solução para a Escola Primária do 1º e 2º Graus de Cantine:

A falta de energia eléctrica para o uso das TIC's na Escola Primária do 1º e 2º grau de Cantine, no Distrito da Manhica, Província de Maputo.

1.2 Objectivo Geral

Dimensionar e instalar um sistema fotovoltaico isolado como fonte alternativa de energia eléctrica da sala das TIC's.

1.3 Objectivos Específicos

Dimensionar e Instalar um Sistema Fotovoltaico isolado na Secretaria da EP 1º e 2º Graus de Cantine;

Avaliar o impacto do sistema fotovoltaico sob ponto de vista técnico, económico e ambiental.

2-Revisão da Literatura

2.1-As possibilidades do uso de energia renovável, a Educação e as TIC's

Segundo PILETTI (2004) não existe um único modelo de educação, ou uma única maneira de a defini-la, pois em cada país, sociedade, existe educação de maneira diferente. A educação esta virada desenvolvimento da personalidade Humana convista a fazer face a situações reais de vida prática no dia a dia.

A produção de respostas em termos de acções para responder ao protocolo de Quioto, e contribuir significativamente para a produção de energia amiga do ambiente, passa pela educação no sentido de as pessoas, nas mais diversas esferas da sociedade, perceber a existência de fontes alternativas de energia e da educação que vão receber para alcançar esse fim.

Assim estaríamos perante a educação tecnológica exercida para a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos e dos instrumentos e ferramentas de uma determinada comunidade GARCIA (1997).

Se de um lado temos as TIC's como elementos de conceção e suporte da comunicação em actividades que vão desde a automatização de tarefas de escritórios, correio eletrónico e as possibilidades de trabalho a distância sendo que uma das características principais consiste no facto de ser um único meio eletrónico de comunicação suportar todo tipo de informação passível de digitalização, nomeadamente: documentos de texto, imagens, áudio e vídeo, cuja fonte de alimentação é a anergia eléctrica ou outro tipo de energia deste que a fonte que a alimenta tenha capacidade de converter a energia que recebe em eléctrica SINGO & ZAVALE (2010).

Os autores sustentam que o termo TIC's, não se restringe apenas a produção de equipamento (hardwares) e programas (softwares) e comunicação de dados mas abarca também o planeamento, o desenvolvimento e suporte de sistemas, os processos de produção e operação de equipamentos, a qual acreditamos que a tecnologia de produção de energia para accionar as

TIC's, está enquadrado na fase do planeamento e que esta deveria ser equacionada por cada uma das empresas que no âmbito da responsabilidade social ao oferecerem TIC's as Escolas e comunidades, de zonas rurais ou sem acesso a rede pública de energia eléctrica.

A educação expressa os modos culturais de convivência e é responsável, pela manutenção desses modos a futuras gerações através do aprendizado que se transmite, daí que o dimensionamento de sistemas fotovoltaicos para accionar as TIC's, torna saudável a relação homem Ambiente. Deste modo estaríamos a orientar e a influenciar os mais jovens e as gerações vindouras a nova maneira de ser, estar e agir necessários à convivência e ao ajustamento Homem - Ambiente e sociedade, englobando os processos de ensinar e aprender, WIKIPEDIA.ORG/WIKI/EDUCA [2].

O esforço para aprender novos conceitos ou dispor de competência básica para a utilização de uma determinada tecnologia é estimulante no sentido em que evita a exclusão social dos que não aprende ou dispõem de conhecimento mais utilizado nessa época, SINGO & ZAVALE (2010).

De um modo geral, as TIC's são importantes porque o seu uso proporciona ajuda às respostas, às intenções resultantes do desenvolvimento tecnológico e as inúmeras ofertas efectuadas por diversas empresas no âmbito da sua responsabilidade social, sendo de consenso que para a formação básica dos jovens é necessário que elas estejam presentes de modo que possam contribuir para democratizar, promover a autonomizar e familiarizar, SINGO (2014).

Sendo este autor A intenção de democratizar reside no facto de as TIC's contribuírem para a promoção de oportunidades para jovens, sendo vinculado a política governamental como forma de combater as desigualdades sociais no acesso ao saber e que a rápida expansão do uso das TIC's prepara os jovens para o acesso ao sistema nacional de educação através do ensino a distância.

A intenção de promover a autonomia, baseia-se no facto de as mudanças que estão sendo efetuadas no processo educativo em geral, e da administração pública Moçambicana, necessitar de uma profunda renovação não apenas em termos de conteúdo mas de objetivos e de metodologias, o que obriga os intervenientes (pessoas e instituições) a se adaptarem as mudanças de forma acelerada, Visto que hoje aprende se mais de forma autónoma e fora da instituição - escola, sendo preciso autonomizar os alunos das escolas e dos professores, desfazendo desta forma os velhos mitos como: instituições escolares como centros por excelência de transmissão de saberes, e professores como aqueles que tudo sabem. De referir que no centro desta autonomização estão as TIC's.

A intenção de familiarizar é um dos objectivos da integração das TIC's na educação, cuja principal função é de desempenhar um papel de familiarização dos alunos na utilização de novas tecnologias e na proficiência das operações de processamento de informação e comunicação que as mesmas viabilizam, podendo até abrir caminhos para a profissionalização SINGO (2014).

SINGO & ZAVALA (2010), afirmam que os processos de tratamento automático de informação, enquanto conjunto de conhecimentos reflexivos, equipamentos e programas, estão intimamente ligados á informática, razão pela qual ainda hoje é comum criar uma identificação entre os termos Tecnologias de Informação e comunicação e informática.

2.2 Dimensionamento de um sistema fotovoltaico

Dimensionar um Sistema fotovoltaico significa definir ou fixar, através de um método adequado, os dados técnicos dos componentes básicos de um Sistema Fotovoltaico para o seu funcionamento óptimo. Dimensionar um sistema fotovoltaico, requer conhecimento técnico específico, necessitando assim de pessoas qualificadas. Porém, o dimensionamento de sistemas simples pode ser feito por qualquer pessoa, desde que tenha o conhecimento básico de alguns valores e grandezas como:

- a)** Tensão nominal do sistema refere-se a tensão típica em que operam as cargas que serão conectados, devendo distinguir-se a referida tensão se é contínua ou alternada;
- b)** Potência exigida pela carga;
- c)** Horas de utilização das cargas, juntamente com as potências requeridas para cada carga deverá ser especificado o tempo diário de utilização da referida potência, multiplicando a potência por horas de utilização, obtendo os Watts-Hora requeridos pela carga ao final de um dia;
- d)** Localização geográfica do sistema é necessário para determinar o ângulo da inclinação adequado para o módulo fotovoltaico e o nível da radiação do local;
- e)** Autonomia prevista refere-se ao número de dias previstas nos quais haverá diminuição ou ausência de geração de energia, e que estes dados deverão ser considerados no dimensionamento da bateria. Para sistemas rurais domésticos adota-se valor entre 3 a 5 dias e para os de comunicação em zonas remotas entre 7 a 10 dias, POLI.UFRJ.BR/MONOG RAFIAS/MONO POLI1000 1103.PDF [3].

2.3 Funcionamento de um sistema fotovoltaico

O efeito fotovoltaico foi descoberto em 1839 por Edmund Becquerel, mas só em meados dos anos 50, foram desenvolvidas as tecnologias fotovoltaicas actualmente empregues. A base do seu funcionamento é a radiação solar que é convertida em energia eléctrica por intermédio de semicondutores que são configurados a partir de células fotovoltaicas. Os semicondutores feitos de silício são os mais usados na construção de células com um rendimento razoável de 25-30% [FUNCIONAMENTO-ENERGIA-SOLAR-FOTOVOLTAIC \[4\]](#).

2.4 Vantagens dos Sistemas Fotovoltaicos Autônomos

Um sistema fotovoltaico isolado bem elaborado fornece energia de forma ininterrupta, com Alta confiabilidade, Baixa manutenção, comparado com outros sistemas de geração de energia, as tarefas de manutenção são menores. Por não possuírem partes móveis, os sistemas fotovoltaicos podem receber manutenção em períodos mais espaçados. Fonte de energia inesgotável, modo de produção de energia que não liberta resíduos ou gases nocivos, é uma fonte de energia renovável e limpa, Livre de ruídos eletromagnéticos e sonoros [BLUE-SOL.COM/ENERGIA-SOLAR/SISTEMAS-FOTOVOLTAICOS-AUTONOMOS \[5\]](#).

2.4.1 Desvantagens dos Sistemas Fotovoltaicos Autônomos

Devido à baixa densidade da energia solar, em comparação a outras formas de combustível para sistemas de geração de energia, a planta de geração necessita de muitos painéis solares para captar altas potências.

A baixa eficiência dos materiais utilizados para converter a energia do Sol em electricidade requer uma área de captação muito grande para potências maiores.

A energia solar é sazonal, o que exige sistemas de armazenamento generosos. O sistema de armazenamento deve ser calculado, levando em consideração a possibilidade da falta de sol da localidade. Localidades com maior disponibilidade solar e poucos períodos sem insolação podem ter sistemas de armazenamento de menor capacidade. O sistema deve captar o potencial de um dia de trabalho e deve garantir essa captação mesmo em períodos de baixa radiação solar. O único componente dos sistemas fotovoltaicos que é comum aos sistemas autónomos e aos sistemas conectados à rede é o painel fotovoltaico, [BLUE-SOL.COM/ENERGIA-SOLAR/SISTEMAS-FOTOVOLTAICOS-AUTONOMOS \[5\]](#).

2.5 Aplicações dos sistemas fotovoltaicos

Embora a energia solar fotovoltaica seja considerada ainda um método caro de produzir energia eléctrica, continua a ser indicada para responder á situações pontuais de falta de energia eléctrica, por a sua produção ter uma postura ambiental mais responsável e sustentável, com aplicação em: Bombeamento de água, Electrificação rural ou redução da taxa de consumo de energia eléctrica, criação de auto emprego e empreendedorismo, refrigeração de vacinas, sinalização marítima, alimentação de antenas de empresas de telefonia móvel em zonas remotas, no accionamento das TIC's, e na criação de empresas autónomas de produção de energia, POLI.UFRJ.BR/MONOGRAFIAS/MONO POLI1000 1103.PDF [3].

2.6 Componentes de um Sistema Fotovoltaico

Um sistema fotovoltaico possui cinco componentes básicos:

- Painéis solares – Fazem o papel de coração, “bombeando” a energia para o sistema. Podem ser um ou mais painéis e são dimensionados de acordo com a energia necessária. São responsáveis por transformar energia solar em electricidade.
- Controlador de carga – Funciona como válvulas para o sistema. Servem para evitar sobrecargas ou descargas exageradas na bateria, aumentando a sua vida útil e desempenho.
- Inversores – Cérebro do sistema, são responsáveis por transformar os 12 V de corrente contínua das baterias em 110 ou 220 V de corrente alternada, ou outra tensão desejada. No caso de sistemas conectados a rede, também são responsáveis pela sincronia com a rede eléctrica.
- Baterias – Trabalham como pulmões. Armazenam a energia eléctrica para que o sistema possa ser utilizado quando não há Sol.

Fios – são responsáveis em transportar a energia eléctrica do painel solar para a bateria passando pelo controlador de carga e deste para o consumidor passando pelo conversor/inversor.

3 Metodologia

Para a elaboração do presente trabalho optamos por uma pesquisa qualitativa, porque é aquela que nos ajudou a alcançar os resultados pretendidos sem ter que recorrer (percentagem, média mediana). Apenas através das informações descritivas não quantificáveis, os dados obtidos são

analisados indutivamente mediante interpretação dos fenómenos e a atribuição de significados, UNISC.BR/PORTAL/METODOLOGIA_CIENTIFICA.PDF [6].

3.1 Técnicas de Pesquisa

Para a realização deste trabalho, recorreu-se as seguintes técnicas:

a) Pesquisa Bibliográfica e Pesquisa Documental;

b) Trabalho de laboratório

Com esta técnica, fizemos o dimensionamento e a testagem do sistema fotovoltaico isolado na Secretaria da EP 1º e 2º Graus de Cantine

b) Trabalho de campo

Com esta técnica fizemos a instalação, testagem e a avaliação do sistema fotovoltaico isolado na Secretaria da Escola Primária do 1º e 2º Graus de Cantine.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

Assim sendo, os instrumentos de pesquisa usados foram: O sistema fotovoltaico completo, o MS - Word que é um programa informático da Microsoft, usado basicamente para a edição de textos.

A máquina fotográfica foi usada para trazer imagens (evidências) na Secretaria da EP 1º e 2º Graus de Cantine, local onde foi dimensionado e instalado o sistema fotovoltaico isolado.

3.4 População Alvo e Amostra

A escola tem 8 funcionários e 6 Agentes de Estado, totalizando 14 funcionários e Agentes do estado, a população é igual a amostra, e a amostra é intencional, e consistiu em uma amostragem não probabilística, INFOPEDIA.PT/\$AMOSTRA- (ESTATISTICA) [8]

4-Resultados e Discussão

A seguir apresentamos, analisamos e interpretamos os dados obtidos em função das técnicas de pesquisa documental, bibliográfica, trabalho de laboratório e trabalho de campo.

4.1 Dimensionamento e Instalação do Sistema Fotovoltáico Isolado na Secretaria da EP do 1º e 2º Graus de Cantine

Na secretaria da escola dimensionamos e instalamos um sistema com 150W de potência eléctrica. A tabela abaixo apresenta: o cálculo de potência, o cálculo da corrente eléctrica necessária, o tempo de utilização de potência e da energia eléctrica consumida

Tabela 1: Levantamento de Cargas

Local	Potência Eléctrica	Corrente Eléctrica	Tempo de Serviço (em que o computador é usado)	Energia Eléctrica consumida
Secretaria da Escola	150W	$I=P/C$ $150W/12=12,5$ A por Hora	4 Horas por dia	$C=c*t$ $12,5AH*4H=50A$ h por dia
Resumo	P=150W	I=12,5^a		50Ah por dia

Fonte: Autor (2015).

a) Cálculo das Perdas

Perdas de potência: $P*20\%=150W*0,2=30W$

Perdas de intensidade da corrente eléctrica: $I*20\%=12,5A *0,2=2,5A$.

Perdas de Energia eléctrica ou consumo: $C*20\%=50AH*0,2=10Ah$.

b) Cálculo das Grandezas Totais

Potência eléctrica Total: $P_t=P+P*20\%=150W+150W*0,2=180W$.

Intensidade da corrente eléctrica Total: $I_t=I+I*20\%=12,5A+12,5A*0,2=15A$.

Energia eléctrica ou consumo Total:

$C_t=C+C*20\%=50AH+50AH*0,2=60Ah$ por dia.

c) Dimensionamento da bateria

$Q=(C_t* Autonomia) /Profundidade) =60Ah*2/0,7=171.4Ah$

Conclusão: 1 baterias de 200Ah ou 2 baterias de 100Ah cada.

d) Dimensionamento do gerador - potência

$$P = U \cdot I \longrightarrow U_{\max} = P_t / I_t = 180\text{W} / 15\text{A} = 12\text{V}.$$

$$P = (C_t \cdot U_{\max}) / \text{Horas de sol} \cdot 80\% = 60\text{Ah} \cdot 12\text{V} / 10\text{h} \cdot 0,8 = 90\text{W}.$$

$$\text{Cálculo do número de painéis} = P / P_n = 90\text{W} / 100\text{W} = 0,9.$$

Conclusão: 1 painel solar de 100W.

e) Dimensionamento do regulador de carga-corrente eléctrica

$I_{rc} = \text{Potência eléctrica do gerador} / \text{Tensão da bateria} \longrightarrow 90\text{W} / 12\text{V} = 7,5\text{A}$, I_{rc} é corrente eléctrica do regulador de carga.

I_{cc}^* - corrente eléctrica do curto-circuito do painel, n – número de painéis, I_{cc} -corrente eléctrica do curto-circuito do regulador de carga.

$$I_{cc} = I_{cc}^* \cdot n = 8,63\text{A} \cdot 1 = 8,63\text{A}.$$

Comparando I_{rc} (7.5A) e I_{cc} (8,63A) conclui-se que $I_{rc} < I_{cc}$, logo: Perdas do regulador de carga Δr tem 10%. Assim $\Delta r \cdot 10\% = 8,63\text{A} \cdot 0,1 = 0,863\text{A}$.

$$I_{RC} = I_{cc} + \Delta r = 8,63\text{A} + 0,863\text{A} = 9,493\text{A} \text{ onde } I_{RC} \text{ é a corrente eléctrica do regulador de carga.}$$

Cálculo do número/quantidade dos reguladores de carga:

$$N = I_{RC} / 110\text{A} = 9,493\text{A} / 30\text{A} = 0,3.$$

Conclusão: 1 regulador de 30 A.

f) Dimensionamento do Inversor Carga máxima =potência eléctrica total: $P_t = 180\text{W}$.

Conclusão: de acordo com os dados disponíveis da potência eléctrica total, o inversor será de 180W.

A potência de perda é de 30W, a intensidade da corrente eléctrica de perda é de 2,5 A e a Perda de Energia eléctrica ou consumo é de 10Ah. A Potência eléctrica total é de 180W, a Intensidade da corrente eléctrica Total é de 15A e o consumo total é de 60Ah por dia. O sistema opera eficazmente com uma bateria de 200Ah, autonomia de 2 dias e capacidade de protecção de danificação de bateria de 30%.

4.2 Avaliação do Impacto do Sistema Fotovoltáico

A avaliação do impacto do sistema fotovoltaico dimensionado e instalado é positivo porque consegue responder a necessidade de falta de energia eléctrica na secretaria da EP 1º e 2º

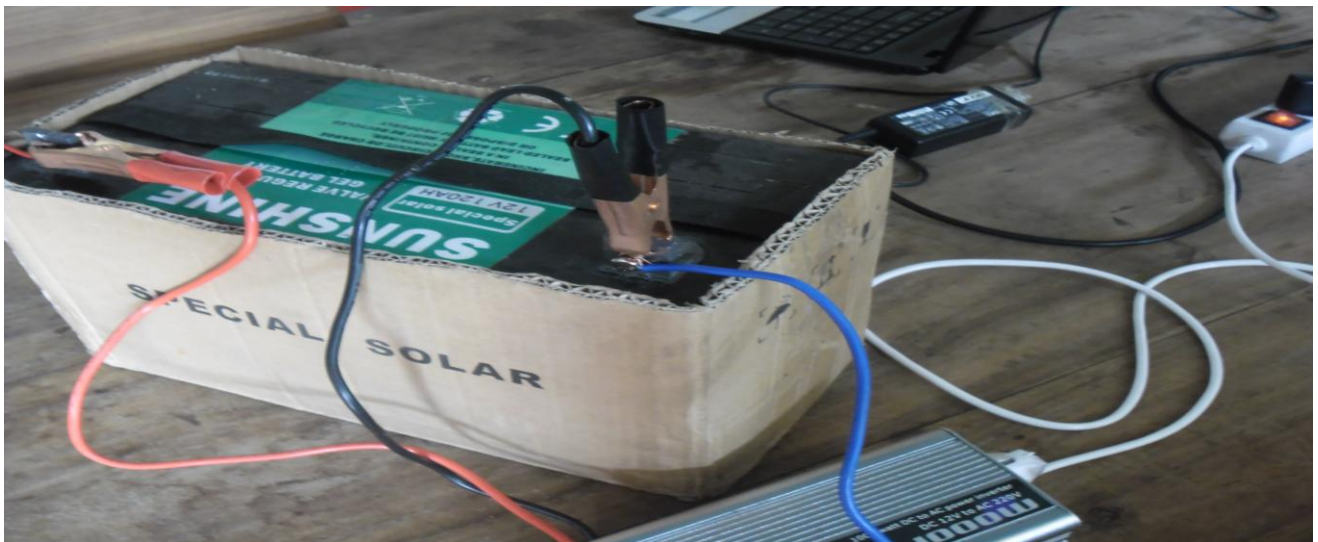
Graus de Cantine, trazendo assim uma resposta ao problema de partida. O sistema fotovoltaico alternativo dimensionado e instalado custou cerca de 50.000,00 MTn (cinqüenta mil meticais); é amiga do ambiente, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente.

A avaliação sob o ponto de vista técnico económico e ambiental é feita baseando se na teoria de fundamentação teórica sobre a aplicação dos sistemas fotovoltaicos constante no <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10001103.pdf> pesquisado no dia 28 de Maio de 2015 as 24h: 14min; que afirma que embora a energia solar fotovoltaica seja considerada ainda um método caro de produzir energia eléctrica, continua a ser indicada para responder á situações pontuais de falta de energia eléctrica, por a sua produção ter uma postura ambiental mais responsável e sustentável, com possibilidade de sistemas pequenos e simples poderem ser feitos por qualquer pessoa desde que tenha um conhecimento mínimo das cargas que deseja as alimentar, a tensão nominal do sistema, as horas de utilização, a localização geográfica do sistema e a autonomia prevista. A avaliação sob ponto de vista económico e feita com base na teoria de fundamentação teórica sustentada por, BLUE-SOL.COM/ENERGIA-SOLAR/SISTEMAS-FOTOVOLTAICOS-AUTONOMOS [5], constante do presente trabalho. Assim Comparados com outras fontes de produção de energia, os sistemas fotovoltaicos, quando bem elaborados fornecem energia de uma forma ininterrupta com alta confiabilidade, baixa manutenção ou com manutenção em períodos mais espaçados, constituem se em fonte inesgotável de produção de energia a qual não liberta resíduos ou gases nocivos, sendo assim fonte de energia limpa, livre de ruídos eletromagnéticos e sonoros.

Os sistemas fotovoltaicos tem custos iniciais de investimento elevado, recompensados pela falta de pagamento de taxas mensais de consumo de energia e livres de outros impostos como o IVA a ele acrescido, tem uma longa vida útil que varia entre os 20 á 30 anos.

Os sistemas fotovoltaicos não necessitam de combustível para o seu funcionamento e a interação entre o silício e a luz solar que gera a energia fotovoltaica não produz resíduos por isso que é considerada uma fonte de energia limpa, a radiação solar é abundante e inesgotável, e o silício, principal semi - condutor utilizado nos painéis solares fotovoltaicos é o segundo elemento mais encontrado na superfície terrestre, ou seja é uma solução energética sustentável, BLUE-SOL.COM/ENERGIA-SOLAR/SISTEMAS-FOTOVOLTAICOS-AUTONOMOS [5].

Figura1: Imagen do sistema fotovoltaico Instalado



Fonte: Autor (2015).

5 Conclusões, e Sugestões

5.1 Conclusões

A avaliação do sistema fotovoltaico dimensionado e instalado na secretaria da EP 1º e 2º Graus de Cantine é positiva, tendo sido positiva a sua contribuição para a realização do trabalho administrativo e pedagógico da Escola.

5.2 Sugestões

O autor sugere que devam-se instalar sistemas fotovoltaicos como fontes de produção de energia para accionar as TIC's nas instituições públicas sem acesso a rede pública de energia eléctrica ou em zonas rurais.

Devido a importância que a energia eléctrica tem no desenvolvimento das sociedades actuais, sugere-se como fontes alternativas de energia eléctrica, fontes de energias renováveis de modo que acrescente procura e uso de energia seja sustentável e pouco dependente das oscilações do preço do petróleo no mercado internacional, de modo que o uso da energia não seja nocivo a própria sociedade, e que esteja em conformidade com o protocolo de Quioto em que acrescente procura de satisfação pelo consumo energético esteja livre de combustível com efeito de estufa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAS, Hildizina, Norberto, DUARTE, Mithá, Stela & PICARDO, Salazar. *Didáticas e Práticas de Ensino e aprendizagem em Moçambique: Competência, Renovação e Qualidade*, 1ª Edição, Maputo, Alcance Editores, 2014.
- GARCIA, Rui, Anhás, Ana e Esteves, Maria. *Introdução as Tecnologias de Comunicação e Informação*, 2ª Edição, Lisboa, Plátano Editora, 1997.
- NASCIMENTO, José, Carlos. *Gestão dos sistemas de Informação e os seus profissionais*. Lisboa, FCA-Editora de Informática, 2006.
- PILETTI, Claudino. *Didática Geral*, 23ª Edição, São Paulo, Editora Ática, 2004.
- SOUSA, Sérgio. *Tecnologias de Informação: O que são, Para que servem?* 4ª Edição, Lisboa, FCA-Editora de Informática, 2003.
- SINGO, Félix & ZAVALÉ, Cardoso, *TIC10.Tecnologias de Informação e Comunicação 10ª Classe*, Maputo, Textos Editores, 2010.
- SINGO, Félix “*Aprender e Ensinar Eficazmente com as TICS*” *Didáticas e Práticas de Ensino e aprendizagem em Moçambique: Competência, Renovação e Qualidade*, Maputo, Alcance Editores, 2014, pp.177-184.

PÁGINAS DA INTERNET

- JORNAL DOMINGO.CO.MZ [1].[http://www.jornaldomingo.co.mz/index .php/sociedade /1972](http://www.jornaldomingo.co.mz/index.php/sociedade/1972). Bento Venâncio. 15 de Setembro de 2013. Disponível [Online] via correio electrónico. Arquivo Pesquisado no dia 17 de Julho de 2015 as 10h e 34 min.
- WIKIPEDIA.ORG/WIKI/EDUCA [2]. (Online) Disponível na internet via <http://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o>. Arquivo Pesquisado no dia 1 de novembro de 2014 as 8h:44min.
- POLI.UFRJ.BR/MONOGRAFIAS/MONO POLI1000 1103.PDF [3] (Online) Disponível na internet via http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/mono_poli1000_1103.pdf Arquivo pesquisado no dia 28 de Maio de 2015 as 24h: 14min.
- FUNCIONAMENTO-ENERGIA-SOLAR-FOTOVOLTAIC [4] (Online) Disponível na internet via <http://www.portal-energia.com/teoria-funcionamento-energia-solar-fotovoltaic/>. Arquivo pesquisado no dia 27 de Maio de 2015 as 22h: 34min.
- BLUE-SOL.COM/ENERGIA-SOLAR/SISTEMAS-FOTOVOLTAICOS-AUTONOMOS [5] (Online) Disponível na internet via <http://www.blue-sol.com/energia-solar/sistemas-fotovoltaicos-autonomos/>. Arquivo pesquisado no dia 28 de Outubro de 2014, as 14h e 28 min.

[UNISC.BR/PORTAL/METODOLOGIA_CIENTIFICA.PDF](http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica.pdf) [6] (Online) Disponível na internet via http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica.pdf Arquivo pesquisado no dia 15 de Novembro de 2014 as 16 horas.

[SLIDESHARE.NET/TIPOS-DE-PESQUISA-CIENTIFICA-9501139](http://pt.slideshare.net/KliciaMendona/tipos-de-pesquisa-cientifica-9501139) [7] (Online) Disponível na internet via <http://pt.slideshare.net/KliciaMendona/tipos-de-pesquisa-cientifica-9501139>. Arquivo pesquisado no dia 15 de Novembro de 2014 as 17h e 43 min.

INFOPIEDIA.PT/\$AMOSTRA- (ESTATISTICA) [8] (Online) Disponível na internet via [http://www.infopedia.pt/\\$amostra-\(estatistica\)](http://www.infopedia.pt/$amostra-(estatistica)). Arquivo pesquisado no dia 15 de Novembro de 2014 as 10h e 6min.

SIGNIFICADOS.COM.BR/METODOLOGIA [11] (Online) Disponível na internet via <http://www.significados.com.br/metodologia/> Arquivo pesquisado no dia 15 de Novembro de 2014 as 13h:25 min).

PESQUISA-DE-CAMPO-E-DE-LABOR298676.HTML. [14] (Online) Disponível na internet via <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Pesquisa-De-Campo-e-De-Laborat%C3%B3rio/298676.html>. Arquivo pesquisado no dia 23 de Julho de 2015 as 19h e 1min.

TRABALHO_DE_CAMPO [15] (Online) Disponível na internet via https://pt.wikipedia.org/wiki/Trabalho_de_campo. Arquivo pesquisado no dia 23 de Julho de 2015 as 19h e 16min.

OUTROS DOCUMENTOS

República de Moçambique, Boletim da República: Decreto – Lei que regula normas do funcionamento dos Serviços Públicos. In Boletim da República, 15/2001 de 15 de Outubro de 2001.

República de Moçambique, Boletim da República: Decreto – Lei que regula a política de Informática. In Boletim da República, 12/2000 de 12 de Outubro de 2000.