



ACADEMIA EFICIENTE: ESTUDO DE CASO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ALTERNATIVA

Vanessa Menezes Ramos – vanessa.rmenezes@gmail.com

Fábio Antônio do Nascimento Setúbal - fabioans@ufpa.br

Keliene Maria Sousa de Jesus – keliene@ufpa.br

Universidade Federal do Pará - Campus Universitário de Tucuruí

Rod. BR 422 KM13 S/N Canteiro de Obras da UHE-Tucuruí

68.464-000 – Tucuruí – Pará – Brasil

Resumo: Acompanhando a crescente demanda do consumo de energia elétrica e desenvolvendo o interesse da sociedade pela conscientização da produção de energias renováveis e consumo consciente, a Universidade Federal do Pará campus Tucuruí em parceria com a empresa Centrais Elétrica do Norte do Brasil S/A (ELETRONORTE), desenvolveu um projeto para a geração de energia elétrica a partir de bicicletas ergonômicas adaptadas a esta finalidade para serem instaladas na Academia Terapêutica Funcional mantida pela empresa. O objetivo geral do projeto é desenvolver uma nova possibilidade de geração de energia renovável através da utilização de recursos disponíveis na academia aliando, assim, uma atividade física ao processo de conscientização do uso racional da energia elétrica e as diversas formas de geração e aproveitamento do recurso energético. Com isso, diminuir o consumo de energia elétrica oriunda da rede de distribuição, possibilitando contribuir com o desenvolvimento sustentável e agregado a isso permitir a aplicação de conhecimentos adquiridos em sala de aula por parte dos alunos envolvidos em situações práticas e propor soluções de problemas, além de promover o intercâmbio entre as áreas de conhecimento, como engenharia elétrica e mecânica, através do convívio proporcionando troca de conhecimento e experiência entre professores, alunos e funcionários da empresa. Com isso, também promover o processo de extensão a comunidade em geral com a possível implementação em outros ambientes fora academia como praças, escolas, centros comunitários e de poder atender sistemas isolados como as áreas rurais e as ilhas ao em torno do lago da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

Palavras-chave: Academia, Geração, Energia Renovável, Bicicleta Ergonômica.

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2011), a previsão é que o consumo de energia elétrica cresça 4,8% ao ano até 2020, por isso, para que o sistema elétrico brasileiro não entre em colapso estratégias energéticas estão sendo lançadas em varias vertentes como a geração de energias alternativas e renováveis que são altamente

discutidas em todo o mundo. Além do mais, fogem a esta estatística os sistemas isolados aonde a energia elétrica ainda não chegou e se faz necessárias soluções diferenciadas para suprir a necessidade energética dessas regiões.

Sendo assim, o uso de energia elétrica provenientes dos mais diferentes meios de geração é uma vantagem, e mais ainda se esse meio de geração é obtido de maneira sustentável e renovável, mesmo que em pequenas escalas de produção, isso vem a diminuir a demanda do consumo sem atingir a natureza e em diversos casos levar a possibilidade de energia elétrica a regiões onde o Sistema Interligado Nacional (SIN) não atende.

Assim, a sustentabilidade ambiental e sua vertente de desenvolvimento e uso de fontes alternativas de energia é extremamente importante à medida que alia às diversas necessidades da sociedade, com relação a esses problemas energéticos, e estabelece um novo segmento para o desenvolvimento e soluções dos mesmos.

Neste contexto, a Universidade Federal do Pará em parceria com a ELETRONORTE, desenvolveu um projeto de geração de energia elétrica através dos movimentos de um aparelho de ginástica a partir da observação que ambientes corriqueiros de nossas vidas podem apresentar potencial energético para geração de eletricidade como, por exemplo, as academias onde grande parte da energia que é produzida pelos aparelhos não é aproveitada, com isso, o reaproveitamento da energia perdida diariamente seria de grande utilidade. Desta forma, a proposta é de desenvolver um equipamento para a realização de exercícios físicos que recupere a energia cinética gasta pelo usuário convertendo-a em energia elétrica para que possa ser utilizada em aparelhos eletrônicos de baixa potência como balança eletrônica, bebedouro, aparelho de som e, principalmente, iluminação.

Objetivando essa integração de propósitos como geração de energia sustentável e bem-estar físico, o projeto busca o desenvolvimento de um aparelho de ginástica que possa ser implantado nas academias, para gerar energia para o local e resultar assim numa redução nos gastos com energia além do benefício proporcionado pelos exercícios. Após a análise dos possíveis tipos de aparelhos de ginástica e das aplicações desejadas, foi determinado que o equipamento a ser adaptado ao sistema de geração seria as bicicletas ergométricas. Para tornar isso possível, a estrutura é composta por um alternador acoplado ao eixo das polias de cada uma das bicicletas ergométricas da academia.

Um sistema similar pode ser implementado em outros ambientes de academia ou praças de ginástica, como a existente em Tucuruí, conforme Figura 1, escolas, centro comunitários, sistemas isolados como a área rural e as ilhas como as do em torno do lago da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí) não possuem energia elétrica proveniente do sistema de distribuição.

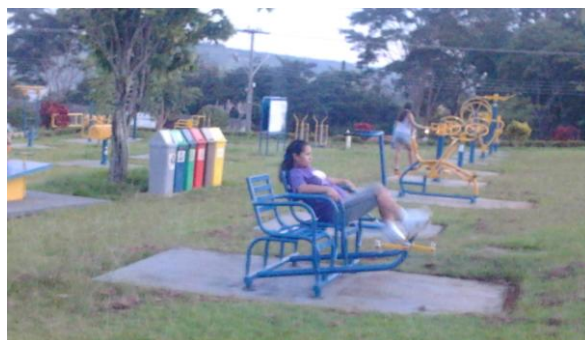


Figura 1 - Praça com aparelhos de ginástica na cidade de Tucuruí - PA.

O objetivo do projeto é definir as especificações mecânicas e elétricas do aparelho, fabricar um protótipo, testá-lo e estudar a viabilidade de implementação na Academia Terapêutica Funcional (ATF) da ELETRONORTE.

2. DISPOSITIVOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA

Para a realização do projeto, destacam-se dois elementos principais do ponto de vista elétrico para se obter a geração de energia que são a bicicleta e o alternador, os quais serão apresentados a seguir para o melhor entendimento sobre os mesmos.

2.1. Bicicleta Ergonômica

As bicicletas Ergométricas são disponibilizadas com graus de dificuldades, acréscimo de resistência, de acordo com a proposta dos exercícios que se pretende realizar para determinado resultado.

Essa resistência ao movimento pode ser obtida basicamente de duas maneiras adotadas pelos fabricantes. A primeira consiste numa correia, que em contato com uma roldana (atrito), produz uma resistência à pedaladas, a tensão entre a roldana e a correia pode variar, através de um mecanismo reduzindo ou aumentando o esforço nos exercícios. No segundo caso envolve interação magnética seguindo o mesmo princípio do primeiro caso, porém em vez de correia utiliza-se um conjunto de ímã, que ao se aproximar ou se distanciar da roldana, provoca maior ou menor resistência.

A academia funcional da ELETRONORTE dispõe de seis bicicletas ergonômicas as quais possuem o princípio magnético em seu funcionamento. A Figura 2 mostra o modelo de bicicleta ergométrica disponível na ATF.



Figura 2 - Modelo de bicicletas ergonômicas presente na ATF.

O tempo de utilização do aparelho varia de pessoa a pessoa dependendo do condicionamento físico e do objetivo de exercício. O tempo estabelecido para aquecimento físico pelo profissional em educação física responsável pela ATF, Leonardo Medeiros¹, também é diferenciado para homens e mulheres sendo que os

¹MEDEIROS, L. Comunicação pessoal. Tucuruí: Academia Terapêutica Funcional, 2013.

homens permanecem 20 minutos em média e as mulheres em torno de 15 minutos em média.

2.1. Alternador automotivo

O alternador é um gerador de corrente alternada cuja função é transformar energia mecânica em energia elétrica. Os alternadores aplicados a veículos automotores tem a função de carregar a bateria e alimentar os equipamentos elétricos instalados no veículo. É movido por uma correia e necessita de um número de rotações mínimo para começar a gerar eletricidade, essa rotação varia dependendo do modelo empregado.

O princípio de funcionamento do alternador está baseado na indução magnética onde a corrente flui através do rotor criando um campo magnético que induz a movimentação dos elétrons nas bobinas do estator, que resultará em corrente alternada.

A intensidade da tensão e corrente gerada não é constante, por isso, para que seja possível controlar a tensão e a corrente, o campo magnético é produzido por ímãs permanentes e por bobinas indutoras alimentadas com corrente contínua controlado por um regulador de tensão.

Para a escolha do alternador que melhor atendesse os níveis de tensão e corrente mais eficientes para o sistema, foram realizados testes entre alguns tipos de alternadores de motos e o modelo montado em laboratório. A seguir serão apresentados três modelos utilizados.

Modelo1

O primeiro modelo utilizado foi um alternador de uma moto modelo BIZ C100 cujas características construtivas são um único polo com 63 espiras. A capacidade de geração é de 78,8W de potência com 5000RPM (HONDA). A corrente de carga máxima é de 0,25A.

Devido ao baixo valor de corrente gerada, a implementação este tipo de alternador é inviabilizada sendo necessária a busca por outros tipos de alternadores que forneçam níveis de correntes maiores. Os valores de correntes previstos como sendo adequados estão no valor máximo de cinco amperes devido à limitação de recarga da bateria que sugere recargas lentas de até 10% de sua capacidade de armazenamento nominal para que não haja a degradação precoce da bateria. A Figura 3 mostra o alternador Modelo 1.



Figura 3 - Alternador Modelo 1.

Modelo 2

O modelo 2 é o alternador feito em laboratório que possui oito polos com 64 espiras em cada polo enroladas em sentido horário. Considerando valores médios de rotações facilmente conseguidas por homens e mulheres, conseguiram-se os valores de corrente e tensão para este protótipo do alternador, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Relação entre número de rotações, corrente e tensão do Modelo 2.

Número de Rotações (RPM)	Corrente (A)	Tensão (V)
60	3,8	13,67
80	5,4	14,4

Apesar do modelo de alternador fornecer níveis de corrente mais elevada, não foi adotado este modelo, pois a interação eletromagnética faz com que o sistema fique mais "pesado", ou seja, haja uma maior dificuldade de se pedalar a bicicleta tornando muito cansativo não sendo indicado o grau de esforço necessário para esta atividade. O alternador do Modelo 2 pode ser visualizado na Figura 4.



Figura 4 - Alternador

Modelo 3

O modelo 3 escolhido foi um alternador de um moto tipo CG 150 TITAN KS. Este modelo apesar de oferecer valores de correntes menores se comparado ao modelo montado com relação aos valores de rotações por minutos de 60 e 80, possui a característica fundamental de proporcionar um grau de dificuldade de movimento adequado à atividade de pedalar condizente com o grau de dificuldade original da bicicleta que ainda possui a possibilidade de acréscimo de cargas para aumentar a intensidade da atividade física desenvolvida. Os valores obtidos podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 - Relação entre número de rotações, corrente e tensão do Modelo 3.

Número de Rotações (RPM)	Corrente (A)	Tensão (V)
60	2,3	13,15
80	3,9	13,77

A capacidade de geração deste alternador é de 0,068KW em 5000 RPM (HONDA), a corrente de carga pode variar dependendo da velocidade que a bicicleta será pedalada podendo chegar facilmente em cinco amperes com menos de 100 rotações por minuto. Este foi o modelo escolhido para implementar nas bicicletas ergonômicas da academia funcional terapêutica, conforme Figura 5.



Figura 5 - Alternador Modelo 3.

O regulador de tensão que acoplado de fábrica nos alternadores automotivos foi retirado, porém para retificar a tensão gerada foi utilizada uma ponte de diodo de onda completa na saída do alternador.

3. LEVANTAMENTO DAS CARGAS

Realizadas visitas a academia funcional, levantou-se a quantidade de equipamentos elétricos a serem alimentados pela rede e também o valor da potência nominal de cada equipamento presente na academia. Com essas medições se puderam obter os valores de corrente drenada pelos equipamentos e com a tensão nominal de cada equipamento pôde-se determinar a potência em cada circuito de distribuição da academia. Esse passo foi importante para determinar o consumo diário da ATF, pois este dado é essencial para identificar o impacto que a geração de energia elétrica através das bicicletas ergonômicas vai trazer para a diminuição do consumo de energia elétrica.

Para efeito de estudo de viabilização da geração de energia com as bicicletas ergonômicas definiu-se que somente os circuitos de iluminação seriam alimentados com essa energia. Assim, fez-se o estudo de demanda e utilização deste circuito.

3.1. Cálculo de demanda consumida

Segundo levantamentos realizados na Academia Terapêutica Funcional, obtiveram-se os valores de corrente dos circuitos de iluminação para determinar os restantes dos valores descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Dados do circuito de iluminação.

Local	Quantidade de lâmpadas	Corrente Medida (A)	Tensão (V)	Potência Medida (W)	Potência Nominal (W)
Salão de ginástica	56	9,3	127	1181,1	1792
Banheiro	12	1,36	127	172,72	384
Área externa	14	1,46	127	185,42	448
TOTAL	82	12,12	127	1539,24	2624

Utilizando a potência nominal de 2624W, encontrou-se a corrente nominal no valor de 20,66A no circuito de iluminação total contendo as 82 lâmpadas.

Tendo como referência a carga nominal de 20,66A podemos traçar o valor do consumo considerando que o horário de funcionamento da academia é de 16h às 19h, ou seja, três horas de funcionamento. Portanto, considerando que somente nestes horários a iluminação será utilizada, temos que o consumo conforme calculado na Equação (1).

$$\text{Consumo}(3h) = 20,66 \times 3 \cong 62Ah. \quad (1)$$

Utilizando os dados do modelo do alternador escolhido, pôde-se determinar quanto de utilização das bicicletas é necessário para atender a demanda de energia elétrica para academia, conforme Tabela 4.

Tabela 4: Relação quanto ao número de baterias para a potência nominal.

Bicicleta	RPM	Tensão	Corrente	Consumo	Tempo para atender o consumo
1	80	13,77V	3,9A	62Ah	954min
6	80	13,77V	23,4A	62Ah	159 min

Ou seja, utilizando as seis bicicletas disponíveis na academia simultaneamente, considerando que em cada bicicleta foi instalado o sistema para geração de energia projetado, tem-se 23,4A de corrente gerada para atender 62Ah requerido por hora. Para atender este consumo seriam necessários 159 minutos, ou aproximadamente 2,65 horas de pedalegem a uma velocidade de 80 rotações por minutos.

Para determinar o tempo necessário para alimentar o circuito de iluminação durante as três horas de funcionamento da academia, que corresponde ao consumo de 62Ah, definindo que as seis bicicletas terão uma utilização média de seis pessoas durante o período de funcionamento por um tempo médio de 20 minutos cada pessoa, tem-se na Tabela 5.

Tabela 5: Comparação de valores para a potência nominal em relação aos protótipos.

Número de bicicletas	Número de pessoas	Corrente gerada	Consumo	Tempo para cada pessoa
1	6	3,9A	62Ah	159min
6	6	23,4A	62Ah	26,5min

Cada pessoa teria que pedalar cerca de 26,5 minutos para atender a demanda do consumo de energia elétrica destinada a iluminação da ATF durante as três horas de funcionamento. Como foi estipulado o valor de 20 minutos para cada pessoa utilizar as bicicletas ergonômicas, que seria o tempo necessário para fazer o aquecimento físico, este tempo de pedalagem encontrado nos cálculos é superior. Portanto, optou-se por reduzir a potência requerida no circuito de iluminação através da troca das lâmpadas utilizadas por outras de menor consumo.

3.2. Redução da demanda consumida

Segundo informações levantadas na academia, as lâmpadas fluorescentes utilizadas são do tipo Fluorescente Tubular T8, 32W, Temperaturas de cor Branca (6.400K), eficiência luminosa de 66,09lm/W e fluxo luminoso de 2115 lumens (EMPALUX).

A academia possui ao todo a quantidade de 82 lâmpadas fluorescente sendo que para o uso destas se faz necessário reatores que contabilizam a quantidade de 54 reatores. Considerando para os cálculos todos os pontos de iluminação disponíveis na academia se tem 82 lâmpadas com uma potência nominal total de 2624W.

Realizadas pesquisas sobre a melhor opção para a substituição da iluminação existente, optou pelas lâmpadas LED (Light Emitting Diode), pois ela oferece vantagens significativas em relação às lâmpadas fluorescentes e, principalmente, incandescentes, que ainda os tipos de lâmpadas mais usados.

Dentre as vantagens, pode-se destacar o tamanho físico reduzido, porém com taxa de luminosidade boa; são muito mais eficientes do que as comuns, pois produzem a

mesma quantidade de lúmen utilizando menos energia; a geração de calor durante esse processo é praticamente nula, o que ajuda na economia energética.

A Tabela 6 mostra uma comparação entre as lâmpadas tubulares 32W e as lâmpadas LED, observando a vantagem das lâmpadas LED com relação as tubulares 32W.

Tabela 6 - Comparação entre a lâmpada tubular e LED.

Modelo	Potencia declarada (W)	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	IRC	F.P.
Fluorescente tubular 32W	32	1963/1472	66,09	65	0,984
LED	8	800	100	88	0,986

Observa-se a mesma relação de quantidade de lâmpadas, potência e lumens utilizado como parâmetro lâmpadas tipo LED contendo 136 LEDS, 8W, 800 Lumens, tensão de entrada de 100 ~ 250VAC e temperatura de cor de 6000 a 7000K.

Se considerar o valor em lumens como sendo a referência para o cálculo da quantidade de lâmpadas, tem-se o valor de 217 lâmpadas para serem instaladas desse tipo no local. Porém, sabe-se que este valor de lâmpadas a serem instalados é muito alto e devido à eficiência luminosa da lâmpada LED ser maior este valor real é muito menor. Mesmo assim, considerando 217 lâmpadas LED, a potência consumida é de aproximadamente 34% menor com relação a lâmpadas fluorescente.

Considerando os valores já obtidos de corrente necessária, levado em consideração a potência encontrada de 1736W e tensão gerada de 12V, foi de 13,67 e o consumo, levando em consideração as três horas de funcionamento da academia, é de 41Ah.

Utilizando os dados do modelo de alternador escolhido, pode-se determinar quanto de utilização das bicicletas é necessário para atender a demanda de energia elétrica para academia, conforme Tabela 7, utilizando a nova iluminação.

Tabela 7: Relação quanto ao número de baterias para a potência nominal.

Bicicleta	RPM	Tensão	Corrente	Consumo	Tempo para atender o consumo
1	80	13,77V	3,9A	41Ah	630min
6	80	13,77V	23,4A	41Ah	105min

Ou seja, utilizando as seis bicicletas disponíveis na academia simultaneamente, considerando que em cada bicicleta foi instalado o sistema para geração de energia projetado, tem-se 23,4A de corrente gerada para atender 41A requerido por hora. Para atender este consumo seriam necessários 105 minutos, ou aproximadamente 1,75 horas de pedalagem a uma velocidade de 80 rotações por minutos.

Para determinar o tempo necessário para alimentar o circuito de iluminação durante as três horas de funcionamento da academia, que corresponde ao consumo de 41Ah, definindo que as cinco bicicletas terão uma utilização média de seis pessoas durante o período de funcionamento por um tempo médio de 20 minutos cada pessoa, tem-se na Tabela 8.

Tabela 8: Comparação de valores para a potência nominal em relação aos protótipos.

Número de bicicletas	Número de pessoas	Corrente gerada	Consumo	Tempo para cada pessoa
1	6	3,9A	41Ah	105min
6	6	23,4A	41Ah	17,5min

Cada pessoa teria que pedalar cerca de 17,5 minutos para atender a demanda do consumo de energia elétrica destinada a iluminação da ATF durante as três horas de funcionamento, ou seja, se considerar que pelo menos seis pessoas utilizam o equipamento por 20 minutos, tem-se pelo menos duas horas de geração de energia para as três horas de funcionamento da academia. Isso é mais que suficiente para alimentar o circuito de iluminação sendo possível armazenar o excedente produzido em um banco de baterias para que seja usado em dias que a geração não seja suficiente ou em outros casos excepcionais.

3.3. Armazenamento do excedente produzido

Uma bateria é um dispositivo eletroquímico destinado ao armazenamento de energia elétrica para o uso quando necessário usando o princípio de transformação de energia química em energia elétrica e vice-versa. O processo de transformação é reversível, o que significa que a bateria pode ser carregada e descarregada por várias centenas de vezes.

A capacidade disponível é a quantidade de potência elétrica que a bateria consegue fornecer em determinadas condições. Ela é o produto da corrente e do tempo (ampere-hora, Ah). Porém, a capacidade não é um parâmetro fixo. Ela depende dos seguintes fatores, entre outros como o nível da corrente de descarga, a densidade e temperatura do eletrólito, o processo de descarga em função do tempo (a capacidade é maior quando é feita uma pausa durante a descarga do que quando o processo de descarga estiver contínuo) e a idade da bateria (devido à perda do material ativo das placas, a capacidade Ah diminui quando a bateria se aproxima do fim de sua vida útil).

Levantamento da curva de descarga

Para traçar perfil de descarga da bateria adquirida, utilizou um circuito com 20 resistências de potência com 20 watts agrupados em paralelo totalizando 0,75 ohms equivalentes, conforme Figura 6.

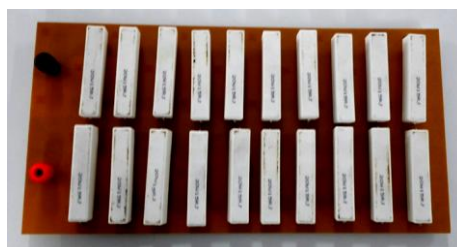


Figura 6 - Circuito de descargas da bateria.

Anotou-se primeiramente o valor da tensão na bateria antes de conectar a carga. Em seguida, conectado o circuito montado com as resistências à bateria, anotaram-se a cada 15 minutos os valores da tensão na bateria e da corrente no circuito.

A tensão sem carga foi de 12,22 V antes do teste de descarga. Depois do teste o valor de tensão foi de 10,7V. Conforme os resultados obtidos, pode-se traçar o perfil da curva de descarga da tensão em relação ao tempo e da corrente em relação ao tempo, conforme Figura 7.

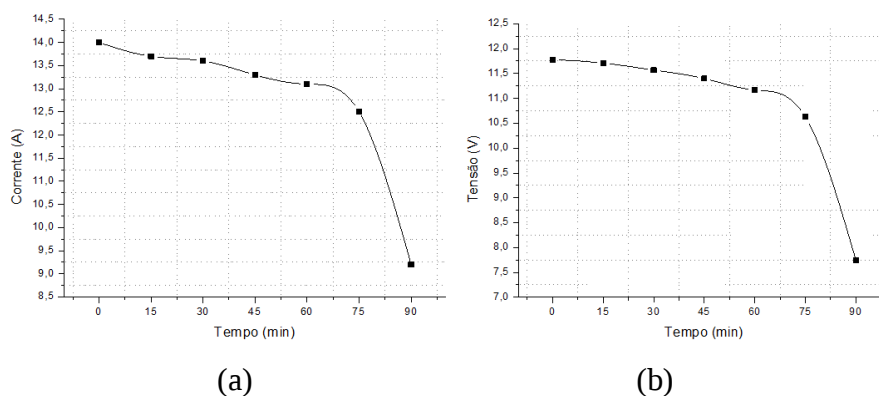


Figura 7 - (a) Curva CorrentexTempo. (b) Curva TensãoxTempo

Calculo do tempo de carregamento da bateria

Para o calculo do tempo de carregamento da bateria ou do banco de baterias, temos a Equação (1).

$$t = \frac{(100 - EC) \times CB}{100 \times CC} \times 1,2 \quad (1)$$

Onde o t é o tempo de cargas em horas; EC é o Estado de carga da bateria em %; CB é a Capacidade nominal da bateria em amperes-hora e CC é a Corrente de carga em amperes.

Não se deve usar normalmente toda a capacidade da bateria, pois, quando a profundidade da descarga ultrapassa 50% ou 60% da capacidade total, ocorre uma descarga profunda. Esse tipo de descarga reduz a vida útil da bateria e deve ser evitada em alguns tipos de baterias.

Assim, considerando o caso da bateria está totalmente descarregada, ou seja, a bateria atingiu sua tensão de corte de 10,5V tendo ela a capacidade de armazenagem seja de 36Ah e a corrente gerada de 3,9A, valor próximo aos 10% recomentado para a recarga lenta da bateria, tem-se a Equação (2).

$$t = \frac{(100 - 0) \times 36}{100 \times 3,9} \times 1,2 \quad (2)$$

$t = 11,077$ horas para o carregamento da bateria.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que este projeto apresenta grandes perspectivas para geração de energia podendo ser aplicado não só a Academia Terapêutica Funcional da empresa, mas

também pode ser aplicado em outros ambientes inclusive em comunidades onde o fornecimento energia elétrica não é contemplado, pois, apesar da energia elétrica ser um bem hoje indispensável as mais diversas atividades desde as mais corriqueiras aos grandes processos estando ela presente na vida de muitos, parte da população ainda não usufrui deste recurso.

Vários são os motivos dentre os quais o um dos principais da ausência de energia elétrica na vida de milhares de pessoas no mundo é a condição de pobreza aliada à situação de isolamento geográfico em que elas se encontram. Sendo assim, a busca pela universalização do atendimento elétrico constitui um constante desafio vivido por diversos segmentos da sociedade que buscam levar a essas pessoas a eletricidade. Entre as milhares de pessoas que não dispõe de energia elétrica estão cerca de 12 mil moradores ao em torno do lago da Usina hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará, que em muitos casos a menos de 50 km de distancia da maior usina hidrelétrica genuinamente brasileira, pessoas vivem sem este recurso devido aos altos custos para a implementação de uma rede interligada ao sistema de distribuição (TALENTO, 2013). Este projeto poderia ser uma solução alternativa para o problema já que o projeto implementado nas bicicletas ergonômicas da ATF pode ser aplicado também em bicicletas comuns, como mostrado na Figura 8, pois foram realizados testes e comprovada a eficácia do mesmo.



(a)



(b)

Figura 8 - (a) Bicicleta ergonômica da ATF adaptada para gerar energia elétrica. (b) Bicicleta comum adaptada para receber mesmo sistema de geração de energia elétrica das bicicletas ergonômicas.

Por isso esta iniciativa vem promover a interação da comunidade acadêmica com o publico da ação e demais segmentos que venham aplicar o projeto levando os conhecimentos antes restringidos a salas de aulas a comunidade em geral. Isso também vem a contribuir com a formação humana e profissional dos alunos preparando e voltando o olhar para questões de responsabilidade social e ambiental gerando profissionais que estão em consonância com os anseios dos menos favorecidos como uma maneira de devolver a população com ações práticas o que foi investido para a formação profissional colocando os conhecimentos a favor da comunidade para melhorar a qualidade de vida dessas pessoas.

Quanto ao projeto na ATF planeja-se a implementação de células fotovoltaicas para aumentar a geração de energia elétrica usando fontes de energia limpa ampliando a quantidade de equipamentos a serem atendidos por esta energia agregando a ideia de sistemas híbridos ao projeto.

Agradecimentos

Os autores são gratos à empresa Eletrobrás/Eletronorte pela parceira e pelo constante apoio aos projetos do campus Tucuruí.

REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

EMPALUX. Fluorescente Tubular - Especificações Técnicas. Disponível em: <<http://www.empalux.com.br/index.php?a1=p&c=000006&s=000028>> Acesso em 17 maio 2013.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2013-2022). Rio de Janeiro; 2012. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/20130117_1.pdf> Acesso em 08 maio 2013.

MOTO HONDA DA AMAZONIA LTDA. Manuais do Proprietário - CG 150 TITAN KS. Disponível em: < <http://www.honda.com.br/motos/pos-venda/conhecamelhorskua/honda/paginas/manuais-do-proprietario.aspx> > Acesso em: 05 abr. 2013.

MOTO HONDA DA AMAZONIA LTDA. Manuais do Proprietário - C-100 Biz. Disponível em: < <http://www.honda.com.br/motos/pos-venda/conhecamelhorskua/honda/paginas/manuais-do-proprietario.aspx> > Acesso em: 05 abr. 2013.

TALENTO Aguirre. Às margens da usina de Tucuruí, 12 mil famílias vivem sem energia. Folha de São Paulo, São Paulo, 07 jan. 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/1210893-as-margens-da-usina-de-tucurui-12-mil-familias-vivem-sem-energia.shtml>> Acesso em: 23 maio 2013.

ACADEMY EFFICIENT: CASE STUDY FOR ALTERNATIVE ENERGY GENERATION

Abstract: *Following the growing demand of electricity consumption and developing the interest of society the awareness of renewable energy production and consumption, the Federal University of Pará Tucuruí campus in partnership with the Centrais Elétrica do Norte do Brasil S/A (ELETRONORTE), developed a project to generate electricity from ergonomic bike suitable for this purpose to be installed at the Academy Therapeutic Functional maintained by the company. The project's overall objective is to develop a new possibility of generating renewable energy through the use of available resources in academia combining thus a physical activity of making them aware of the rational use of energy and the various forms of generation and utilization of the resource energy. Thus, reducing the electricity consumption coming from the distribution network enabling contribute to sustainable development and added to it to allow the application of knowledge acquired in the classroom in practical situations and propose solutions to problems and to promote exchanges between areas knowledge, such as electrical and mechanical engineering, by providing convivial exchange of knowledge and experience between teachers, students and employees. With this, also promote the process of extending the general community with possible implementation in other environments outside academia as parks, schools, community centers and power meet grid as rural areas and the islands around Lake Hydroelectric Plant Tucuruí.*

Palavras-chave: Academy, Generation, Renewable Energy, Bicycle Ergonomic.