

O estudo de caso de uma bicicleta elétrica para alternativa de mobilidade urbana na cidade de Acaraú- CE e suas características.

Rafael M. Freitas¹, Maria R. Farias¹, Maurício A. N. Oliveira², Arthur C. M. A. Coelho.³

1. Estudante de Graduação em Física do Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Acaraú; * rafaeldefreitas2011@hotmail.com.

2. Engenheiro Naval, Departamento de Construção Naval do IFCE- Campus- Acaraú.

3. Engenheiro Metalúrgico, Departamento de Construção Naval do IFCE- Campus Acaraú.

Palavras Chave: *sustentabilidade, energias renováveis, mobilidade urbana.*

Introdução

A cidade de Acaraú, com aproximadamente 60.000 habitantes, ainda não apresenta os mesmos problemas de transporte de uma grande metrópole: trânsito lento, excesso de ruído e alta taxa de emissão de CO₂. Todavia, enfrenta outros problemas como a ausência de transporte público e o excessivo número de acidentes. Atualmente, em Acaraú, os transportes disponíveis mais usuais são moto-táxis, de custos elevados e usados para deslocamentos às localidades afastadas da sede do município; e os carros fretados, mais conhecidos como “pau de araras”, onde todos são transportados na caçamba de caminhonetes sem cinto de segurança e com alta restrição nos horários de transporte.

Este trabalho analisou o uso de uma bicicleta elétrica como alternativa para melhoria da mobilidade urbana. Para isso foi construído um protótipo para as análises comparativas entre a bicicleta elétrica e as motocicletas.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta o comparativo entre a bicicleta elétrica e uma motocicleta, sobre as características: emissão de CO₂, ruído, velocidade máxima, massa, custo de aquisição, autonomia, velocidade de reabastecimento e eficiência energética.

Tabela 1. Comparação entre motocicleta e bicicleta.

Características analisadas	Bicicleta elétrica	Motocicleta
Emissão de CO ₂ (g/km)	0	132
Ruído (dB)	78	90
Velocidade Máxima (km/h)	20	100
Massa (kg)	28,7	106
Custo de aquisição (R\$)	1200,00	6000,00
Autonomia (km)	20	450
Velocidade de reabastecimento (min)	120	5
Eficiência energética (Wh/km)	30	300

Considera-se que a bicicleta elétrica não emite gases na atmosfera, quando recarregada em painéis fotovoltaicos. Se utilizada à rede elétrica brasileira a emissão seria de aproximadamente 54 g/kWh, o que seria próximo de 2 g/km (NOGUEIRA, 2009). Esses dados foram utilizados para uma velocidade de 15 km/h a uma potência de 500 W. Esses mesmos valores foram usados para estimar a eficiência energética. Ainda foi considerado que a motocicleta consome 1 litro de gasolina em 30 km e que a energia de 1 L de gasolina é de 8900 Wh.

Os dados de ruído foram medidos em um software livre e os resultados não foram validados pela equipe, sendo considerados pouco confiáveis. Entretanto, a bicicleta apresenta um ruído saudável, enquanto a motocicleta não, pois o Instituto Nacional de Surdez e Outras Doenças de Comunicação dos EUA limitam o valor a 85 decibéis.

A velocidade máxima foi medida por um GPS na bicicleta elétrica e a massa foi medida com ajuda de uma balança.

Observa-se pela tabela 1 que a motocicleta custa cinco vezes mais que a bicicleta, esta possuindo apenas 27 kg contra 100 kg da motocicleta. A diferença de massa pode ser interpretada como maior gasto ambiental para sua produção (CHERRY, 2009). Essa massa é carregada junto ao usuário, contribuindo para uma menor eficiência energética da motocicleta.

Analisando a Tabela 2, observa-se que na cidade de Acaraú a velocidade média da motocicleta é superior à da bicicleta, principalmente quando comparado o percurso rural. Tal resultado declina em favor da motocicleta, contudo o aumento do trânsito, inerente do crescimento e desenvolvimento populacional, e a construção de ciclovias, podem reduzir esta diferença entre as velocidades médias, além de reduzir os riscos de acidentes com as bicicletas.

Tabela 2. Comparação de velocidade média entre o protótipo da bicicleta elétrica e uma motocicleta, conforme tipo de percurso.

Tipo de percurso	Características	Motocicleta	Bicicleta elétrica
Urbano	Distância (km)	2,7	2,7
	Velocidade (km/h)	23,1	12,5
Rural	Distância (km)	9,0	9,0
	Velocidade (km/h)	41,5	18,0

Cherry (2009) destaca que a bicicleta elétrica causa um impacto que deve ser discutido, pois a grande maioria utiliza baterias de chumbo ácido. Destaca-se ainda que a autonomia da bicicleta é de apenas 20 km com uma velocidade de recarga lenta, restringindo-a a poucas viagens por dia. Porém ressalta-se que é um veículo híbrido elétrico-força humana, e o usuário pode optar pela força humana em períodos favoráveis, aumentando assim a autonomia, além de contribuir para a prática de exercício, o que é considerado um hábito saudável.

Conclusões

Tratando de uma alternativa para melhoria de mobilidade urbana de Acaraú, a bicicleta mostra-se um transporte eficiente, que permite liberdade ao usuário, com menor gasto aquisitivo e que emite um ruído menor e menos CO₂ na atmosfera. Sendo indicada para deslocamentos em percursos afastados em um raio de 10 km da sede. Contudo, para maior segurança e mobilidade, careceria da utilização de ciclovias ligando certas localidades à sede do município. A opção de ser híbrida pode melhorar a qualidade de vida da população, estimular a prática de exercícios e aumentar a autonomia da bicicleta.

CHERRY, C. R. *et al*; **Comparative environmental impacts of electric bikes in China.** USA, 2009.

MOTOR MAIS.; **Piloto motocicletas pode prejudicar a audição.** 2012.

Disponível em < <http://www.motormais.com/dicaseservicos.php?id=736> > Acesso em 14 fev de 2014.

NOGUEIRA, D. **Sujeira na matriz energética.** 2009. Disponível em < http://uece.br/nit/index.php?option=com_content&view=article&id=1193:sujeira-na-matriz-energetica&catid=31:lista-de-noticias > Acesso em 06 mar de 2015.