

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

TRABALHO SOBRE CARRO ELÉTRICO TESLA MODEL S REALIZADO JUNTO A UNIVERSIDADE DO PORTO (UP)¹

Anderson Weber Schenkel², Douglas Schreiner Kirsten³, Alan Peter Kunkel Cambraia⁴.

¹ Artigo realizado no curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

² Aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí.

³ Aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí.

⁴ Aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí.

Introdução:

Neste trabalho, vamos falar sobre a oportunidade de negócio em volta do carro totalmente elétrico Tesla Model S, sobre as vantagens em relação a outros carros elétricos e as razões de comprar este carro em vez de utilizar substitutos.

O Tesla Model S possui uma bateria excelente e um motor elétrico potente e, por isso, é uma inovação nos carros elétricos e está melhor a cada modelo novo. Em razão de ser um avanço em relação à sua concorrência, tem ganhado muito reconhecimento e isso acompanha o aumento nas suas vendas.

Para quem quer minimizar a sua poluição e precisa de um bom carro, o Model S é a melhor opção, pois mais nenhum carro elétrico tem a autonomia e poder deste.

Possivelmente, este carro vai ser o catalisador de uma evolução de carros elétricos, pois mostra que é possível produzir um carro esportivo elétrico de alta qualidade com a tecnologia atual. Com o avanço da tecnologia de motores elétricos e baterias e o interesse de outras marcas de automóveis, vão aparecer mais carros elétricos de grande qualidade inspirados pelo Model S.

Este trabalho foi revisado e alterado pelo colega Douglas Schreiner Kirsten.

Metodologia:

Procurando relatar uma pequena experiência no intercâmbio realizado junto a Universidade do Porto (UP) na área de engenharia da FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) apresentaremos um trabalho sobre as vantagens de se utilizar um carro elétrico, no caso Tesla Model S. No Brasil, carros elétricos desse porte ainda não são realidade e ainda vão demorar bastante para chegarem, contudo, na Europa e nos Estados Unidos são realidade e vem crescendo cada vez mais. Além disso, também será realizado um comparativo com outros carros, tanto elétricos como a combustão.

Resultados e discussão:

Produto

O Tesla Model S é um carro esportivo totalmente elétrico da Tesla Motors. Existem três modelos a serem vendidos atualmente: o 70D, o qual possui uma bateria de 70 kWh, 329 cavalos, um alcance de 442 km (medidos pelo NEDC), vai do zero aos cem quilômetros por hora em 5,4 segundos e chega aos 225 km/h na sua velocidade máxima, o 85D com uma bateria de 85 kWh, ganhando mais

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

autonomia, 502 km (NEDC), 422 cavalos, vai do 0-100 km/h em 4,6 segundos e uma velocidade máxima de 250 km/h, além do P85D, que como o 85D, tem uma bateria de 85 kWh, mas menos autonomia, com 480 km (NEDC) num carregamento, 221 cavalos no motor da frente, 470 no de trás, velocidade máxima igual ao 85D e vai dos 0-100 km/h em 3.3 segundos. Este último é o modelo mais caro, custando 93400 euros, enquanto que o mais barato é o 70D que custa 66800 euros. Pode-se ainda escolher tecnologias extras que aumentam estes preços, como piloto automático, modificações para regiões frias, instalação de dois bancos a mais atrás em vez do porta mala (mesmo que há porta mala na frente), entre outros.

Mercado algo, evolução e potencial de crescimento

Mercado alvo é toda a população que se preocupa na preservação do meio ambiente, visto que ele é um carro totalmente elétrico, não emite gases poluentes. Também é um carro que atende as pessoas que desejam conforto além de ser um carro esportivo extremamente elegante. Não deixa a desejar a nenhum carro de combustão de outras marcas. Este mercado é atrativo devido ao aumento de pessoas com consciência ambiental, pois cada vez mais as pessoas são informadas sobre os perigos de poluição, e, devido a isso, o mercado vai continuar crescendo e daqui a alguns anos será imenso. O consumidor poderá escolher o Tesla Model S devido a diversos motivos, iremos citar alguns deles:

• Um dos principais motivos é a economia a longo prazo. Ao percorrer 80000 km com um tesla S, um motorista é capaz de economizar até 6200€ em combustível, levando em conta o preço do combustível e o custo do kWh.

• Outro fator muito importante é que o carro não emite gases poluentes, sendo assim é um amigo do ambiente, já que sabe-se que um dia os combustíveis fósseis irão acabar.

• É um carro que praticamente não tem gasto com manutenção, muito menos com gasolina. Apenas é preciso carregá-lo a determinadas distâncias, as quais dependem de cada modelo.

• Postos de carregamentos estão aumentando a cada ano, nos EUA, hoje já é possível ir da Costa Leste para a Costa Oeste, uma distância de 4000km, apenas parando nos postos de recarga.

• Tempo de recarga nos postos de abastecimento é de aproximadamente 20 minutos para ter meia carga de sua bateria, a qual pode ser carregada em sua casa também, mas dependendo da potência da fonte pode demorar várias horas para ter a carga completa.

• Carro extremamente seguro, em 2013 foi eleita o carro mais seguro do mundo pela NHTSA (National Highway Traffic Safety). O carro alcançou média de 5,4 que ultrapassa a nota máxima de 5. As avaliações da NHTSA submetem o carro a rigorosos testes que simulam colisões para avaliar a resistência a impactos e o quanto de dano os passageiros estão se submetendo.

O Tesla Model S foi apresentado na Califórnia em 2009 e desde então seu crescimento foi incrível. Em 2012, quando foi lançado, foram entregues um total de 2650 carros na América do Norte, e no ano de 2013, quando foi lançado na Europa, junto com a América do Norte totalizaram uma venda de 22477 carros, superando as vendas. No ano de 2014, foram feitas entregas para a China, e o modelo com volante a direita foi lançado no Reino Unido, seguido da Austrália, e foram entregues 31655 unidades permitindo que o Model S se classificasse como o segundo melhor plug-in do mundo vendendo carro elétrico e em março de 2015, as vendas do Model S totalizaram 66827 unidades desde o seu lançamento em 2012.

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

O principal mercado do Model S é os Estados Unidos com cerca de 42 mil unidades vendidas até março de 2015. Dessa maneira, quanto mais cresce as vendas do carro mais cresce os postos de carregamento de energia facilitando a vida do cliente.

Necessidade do cliente e comparativo com carro a combustão

A necessidade do cliente é ter um carro tão bom e confortável quanto carros de luxo da Mercedes Benz, BMW, Audi, Jaguar entre outros, mas com as vantagens de ser elétrico. O Tesla Model S vendeu mais que o Audi A8, BMW série 7 e Jaguar XJ segundo o ranking do full-size que é um segmento europeu de veículos de luxo.

Um pequeno exemplo que motiva essa necessidade é uma comparação com o Jaguar XJ, pois esse possui um motor de 275cv e custa 100.000 €, enquanto que com esse valor, você compra a versão mais cara do Model S da Tesla, que custa um pouco menos de 100.000€, e vem com 691cv, que economizam um bom dinheiro em gasolina e proporcionam um carro muito mais potente aos seus consumidores, não perdendo em nada para o Jaguar j. Desta forma, o cliente estará disposto a pagar esse valor pelo Tesla Model S.

Concorrência, indústria e distribuição

Os principais e atuais obstáculos à utilização dos carros elétricos prendem-se, sobretudo, ao seu preço, autonomia e pontos de carregamento das baterias. No entanto, Portugal já se encontra à frente de muitos países membros ao implementar programas como o Mobi-e, responsável pela criação de 1300 pontos de carregamento normal (6 a 8 horas) por todo o país e 50 pontos de carregamento rápido (20 a 30 minutos).

A União Europeia tem vindo a criar cada vez mais fundos para que tecnologias limpas com pequenos impactos ambientais sejam implementadas no espaço Europeu, com vista a diminuir problemas como a dependência aos combustíveis fósseis e a quantidade de partículas nocivas no ar. Esses problemas tem vindo a assolar grandes cidades e obriga elas a tomar medidas como as recentemente adotadas em Lisboa (proibição de automóveis anteriores ao ano de 2000, ruas de circulação proibida em determinados horários, etc), contribuindo para uma maior adoção de veículos elétricos por parte do consumidor. Assim, países como Portugal têm criado também incentivos fiscais a quem adquirir automóveis híbridos ou elétricos que passam desde um benefício de incentivo de €5.000 a um desconto de 60% no ISV (“imposto sobre veículo”, como se fosse IPVA no Brasil) para particulares. As empresas poderão também disfrutar de uma isenção fiscal de IRC (“imposto sobre rendimento de pessoas coletivas”, aplicado ao rendimento das empresas) que pode representar vários milhares de euros no caso de renovação de uma frota de carros.

Adicionalmente, para que o carro elétrico seja uma opção para um futuro próximo, foram implementadas, em Portugal, medidas para que novos edifícios tenham a obrigatoriedade de ter postos de abastecimento para carros elétricos, com a intenção de diminuir a fraqueza que carros elétricos possuem (autonomia) e criar o máximo de pontos possíveis de recarga.

Como viemos a constatar, de momento, o Tesla S não apresenta concorrência na sua gama automóvel, no entanto, é possível verificar como mostrado no Anexo 2, que marcas como Volkswagen, BMW e Mercedes começam a investir no segmento elétrico, avançando a passos largos em direção à tecnologia já alcançada pela Tesla. Mas, apesar do seu preço ser entre o triplo

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

ao dobro dos seus concorrentes, o Tesla S consegue obter uma autonomia muito maior que a dos seus competidores.

O Tesla Model S só é vendido pela internet, no website da Tesla Motors, cabendo às lojas da Tesla apenas informar e responder as dúvidas de potenciais clientes. O carro é produzido na Tesla Factory em Fremont, California, e enviado para o centro de serviço Tesla mais próximo do cliente, para este o ir levantar. Para o mercado europeu, o carro é enviado por partes para o centro de distribuição em Tilburg, na Holanda, onde é montado e distribuído.

Parceiros e aliados

Quem poderia ser seus parceiros e aliados?

First Solar

A companhia First Solar é uma empresa americana de produção de painéis fotovoltaicos de telureto de cádmio, que atingiu recordes mundiais de eficiência energética no campo dos painéis fotovoltaicos, além de estar listada como a maior empresa de painéis solares em 2014 no website solarpowerworldonline.com. Foi ainda apresentada na Forbes como a empresa tecnológica com maior crescimento em 2011.

Seria uma mais-valia para a Tesla Motors, visto que sendo um carro inteiramente elétrico seria útil uma forma alternativa de energia, podendo esta aumentar a autonomia do veículo ao fornecer energia a dispositivos não essenciais do veículo.

Poderia servir também como uma fonte de energia de emergência para uma situação em que o utilizador esteja impossibilitado de carregar normalmente o carro. Esta situação é uma das maiores preocupações do consumidor, porque é considerada uma das maiores desvantagens dos carros elétricos.

Apple

A Apple é uma companhia americana com base na Califórnia que desenha, desenvolve e vende dispositivos moveis eletrônicos. É uma das companhias líderes na área dos dispositivos pessoais móveis, nomeadamente tablets e celulares, tendo como produtos mais vendidos o iPad e o iPhone.

A Apple é atualmente a maior companhia mundial em valor de mercado, avaliada em 700 milhões de dólares. Seria uma mais-valia para a companhia de Elon Musk visto que o display no carro partilha algumas semelhanças com os dispositivos vendidos pela Apple e poderia adquirir algumas vantagens relativas ao software atualmente disponibilizado nos carros.

Para a Apple a vantagem seria a entrada no mercado dos automóveis, já que esta companhia vê o carro como o derradeiro dispositivo móvel.

Google

A Google, sediada em Mountain View, CA, é também a companhia responsável pelo motor de busca mais usado no mundo, e está também no mercado de dispositivos móveis por meio do sistema operativo Android, o mais usado atualmente. Esta empresa também tem interesse em outras áreas de mercado, de interesse para a Tesla Motors, nomeadamente um serviço de mapas online (Google Maps).

No entanto, como esta companhia não produz diretamente os seus dispositivos móveis, está dependente de terceiros e parcerias para a sua fabricação.

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

A parceria seria melhor para a Tesla Motors, pois a Google é uma empresa multimilionária que se dedica a muitos projetos em diversos mercados, dando assim, acesso à novas ideias e à possibilidade de melhoria do produto, nomeadamente na área da condução autônoma e na área da navegação, mas, visto que o mercado automóvel é um dos interesses da empresa de Mountain View, seria uma melhoria também para a Google, já que a Tesla Motors possui o poder de fabricação e distribuição do produto que vende.

WPC (Wireless Power Consortium) e PMA (Power Matters Alliance)

A PMA e WPC são duas alianças de empresa dedicadas a melhorar o carregamento sem fios usado principalmente em dispositivos móveis como os topo de gama da Google, Nexus 5, 6 e 7 (fabricados pela ASUS, Motorola e LG), da Apple, iPhone 6 e 6s, e da LG, LG G3, entre outros.

A parceria seria mais benéfica para a Tesla Motors, tendo em vista que o carregamento do carro é uma preocupação do utilizador e, no caso de não ser possível ter acesso à rede diretamente, seria melhor existir a possibilidade de carregar o carro em lugares de estacionamento específicos sem a necessidade de um carregador externo.

Seria também um benefício para qualquer uma das alianças, visto que o desenvolvimento desta tecnologia coincide com o objetivo das duas alianças de melhorar e fazer chegar o carregamento sem fios ao maior número de dispositivos

Por fim, existe ainda a possibilidade de parcerias com empresas de telecomunicação locais ou internacionais para a disponibilização de internet e/ou rede móvel diretamente no carro. Estas empresas dependeriam da localização dos carros, pois estes são vendidos em diversos países.

Seria um ótimo recurso para a Tesla, visto que seria vantajoso para o consumidor poder obter Internet e receber chamadas em alta voz no carro independente do dispositivo que possui.

Para as empresas de telecomunicação seria uma melhoria, pois a disponibilização deste serviço daria uma vantagem sobre a sua concorrência em termos de marketing.

Conclusão:

Está chegando a hora que os carros elétricos vão ser regra e os movidos a combustão serão exceção. O Tesla Model S promete continuar crescendo no mercado, assim como o setor de carros elétricos, pois o próprio mercado alvo também está em crescimento. Além de ajudar e ser um amigo na preservação do meio ambiente, este carro também ajudará no seu bolso, pois não gastará mais com combustíveis.

Certamente, o Tesla Model S é uma das melhores opções de carros elétricos, devido à sua autonomia superior, aos seus componentes de alta qualidade e ao seu visual esportivo. Um dos pontos fracos deste negócio é o preço, que não é acessível para alguns clientes e a pouca quantidade de postos supercharger (carrega toda a bateria em questão de 40min), mas esse número de postos vem crescendo e a tendência é aumentar exponencialmente. O carregamento feito em uma casa comum do Tesla Model S leva de 4 a 5 horas para carregar somente a metade da bateria, por isso a necessidade de superchargers. O objetivo da Tesla é diminuir o tempo de carregamentos nos postos supercharger para 5 a 10 minutos, pois assim seria tão prático como abastecer seu carro.

Outra ideia interessante que a Tesla pretende é equipar estações de super recargar (superchargers) com painéis solares e baterias, porque armazenar energia solar em baterias na estação de recarga

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

também pode ser útil para as operadoras de rede elétrica. A tesla planeja lançar carros na faixa de 30.000 a 35.000 euros, uma valor mais acessível para outra gama de clientes.

No geral se faz um balanço positivo, pois as vantagens são muito maiores que as desvantagens.

Palavras-chave: Tesla Model S, carros elétricos, baterias.

Referência Bibliográfica

1. <http://www.teslamotors.com/models>
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Model_S
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Motors
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Factory
5. <http://observador.pt/2014/09/11/tesla-vai-instalar-postos-de-abastecimento-em-portugal>
6. <http://www.tecmundo.com.br/carro/54582-tesla-s-p85-testamos-carro-luxo-100-eletrico.htm>
7. <http://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2013/08/tesla-model-s-e-o-carro-mais-seguro-do-mundo-segundo-nhtsa.html>
8. http://en.wikipedia.org/wiki/First_Solar
9. <http://www.firstsolar.com/en/about-us/research>
10. <http://www.solarpowerworldonline.com/2014-top-400-solar-contractors/>
11. <http://www.forbes.com/2011/02/16/apple-google-data-technology-fast-tech.html>
12. <http://business.financialpost.com/fp-tech-desk/apple-inc-tops-us700-billion-market-share-on-strong-iphone-and-ipad-demand>
13. <http://www.ft.com/cms/s/0/a519aa42-04b4-11e5-adaf-00144feabdc0.html>
14. http://en.wikipedia.org/wiki/Power_Matters_Alliance
15. <http://www.wirelesspowerconsortium.com/>
16. [http://en.wikipedia.org/wiki/Qi_\(inductive_power_standard\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Qi_(inductive_power_standard))
17. <http://www.caranddriver.com/>
18. <http://www.veiculoseletricospt.com/>
19. <http://www.mobie.pt/>
20. <http://www.gayot.com/lifestyle/automobile/lists/electric-cars/tesla-model-s.htm>
21. <http://www.edmunds.com/hybrid/buying-guide/>
22. <http://www.telegraph.co.uk/motoring/picturegalleries/10012110/Top-10-electric-and-hybrid-cars.html>
23. <http://www.teslamotors.com/supercharger>

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Tesla Model S sales/registrations by top national markets (June 2012 – December 2014)					
Country	Cumulative Sales	% of global sales ⁽¹⁾	2014	2013	2012
United States ^{[109][125][141]}	~37,105	65.3%	~16,550	~18,000	~2,555
Norway ^{[144][145]}	6,023	10.6%	4,040	1,983	
Netherlands ^{[148][149][150]}	2,659	4.7%	1,465	1,194	
China ^{[151][152]}	2,499	4.4%	2,499		
Canada ^[153]	1,580	2.8%	847	638	95
Germany ^{[154][155]}	998	1.8%	815	183	
Switzerland ^{(2)[156]}	709	1.2%	496	213	
United Kingdom ^[157]	698	1.2%	698		
Belgium ^{[158][159]}	669	1.2%	521	148	
Denmark ^[160]	572	1.0%	460	112	
France ^{[161][162]}	363	0.6%	328	35	
Sweden ^[163]	272	0.5%	267	5	
Austria ^[164]	184	0.3%	136	48	
Global sales	56,782 ^[20]		31,655 ^[20]	22,477 ^[133]	~2,650 ^[125]
Notes: (1) Percentage of global sales by country, inception through December 2014. (2) Includes registrations in Liechtenstein.					

Vendas do Tesla Model S de 2012 a 2014



Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Modelos	Preço	Autonomia (Km)	Lugares	Potência (cv)	Velocidade Máx. (Km/h)	0 aos 100km/h (s)	Bateria (kWh)	Tempo de Carga (h)
2015 Tesla Model S	€ 63.000,00	426	5	362	300	5.5	85	4
Chevrolet Spark EV	€ 17.500,00	132	4	136	145	7.9	13.3	7
Renault Twizy	€ 9.500,00	100	2	17	80	-	6.1	3.5
Nissan Leaf	€ 32.700,00	180	5	110	150	10.2	24	8
Smart For Two Electric	€ 21.400,00	140	2	74	125	9.8	17,6	8
2015 BMW i3	€ 35.500,00	130	4	170	150	7	22	3
2015 Kia Soul EV	€ 31.500,00	150	5	109	145	10.7	27	4
2015 Volkswagen e-Golf	€ 29.800,00	132	5	115	140	10	24	4
Honda Fit	€ 12.700,00	132	5	123	150	9.5	20	3
Toyota RAV4EV	€ 45.300,00	166	5	154	137	7	42	6
Mitsubishi i-MiEV	€ 19.700,00	100	4	66	130	13	16	8
Ford Focus Electric	€ 32.000,00	122	5	143	135	10.1	23	4
Fiat 500e	€ 29.000,00	140	4	111	160	9	24	4
Mercedes B-Class Electric Drive	€ 43.000,00	230	5	177	165	6.8	36	4

Principais Carros Elétricos e suas características

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

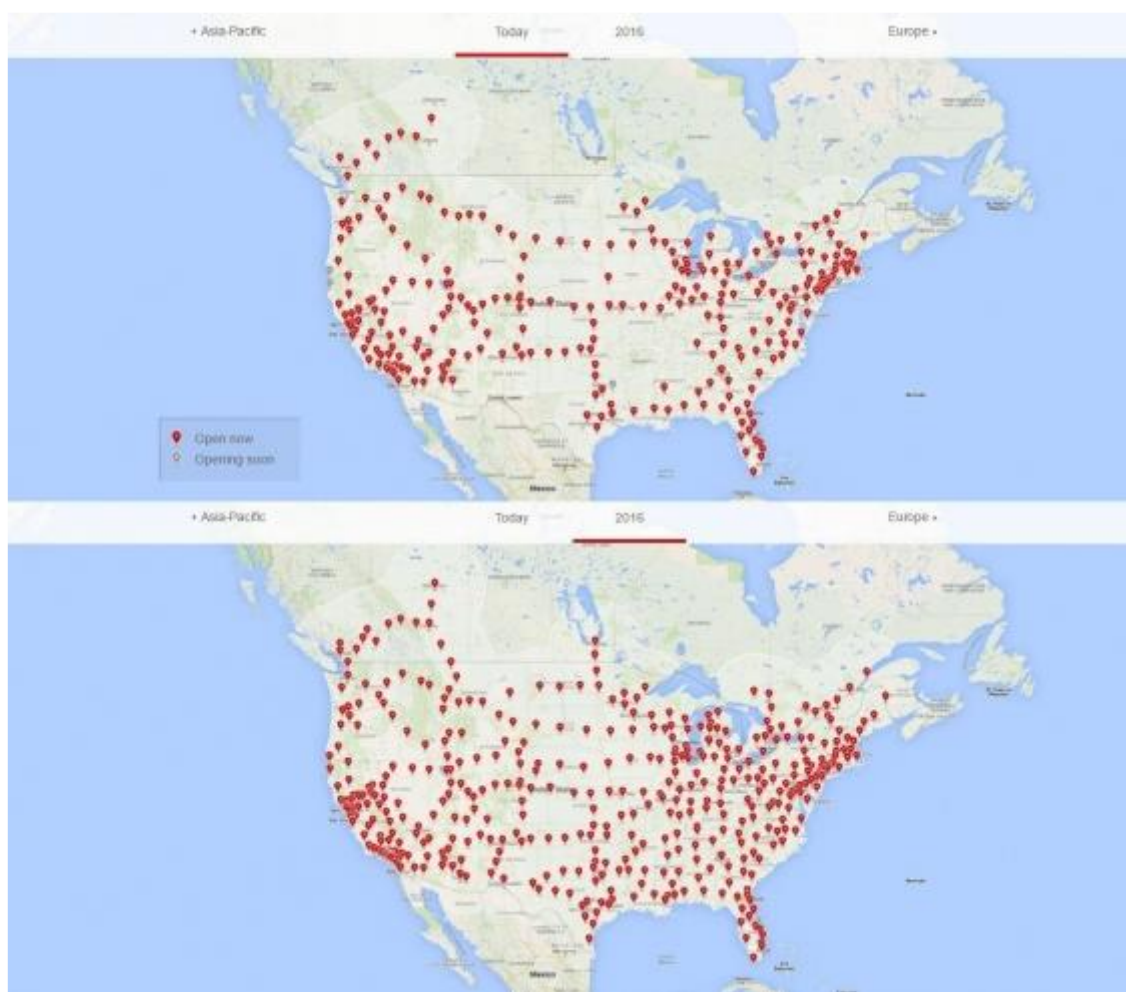


Supercharger (Super carregadores)



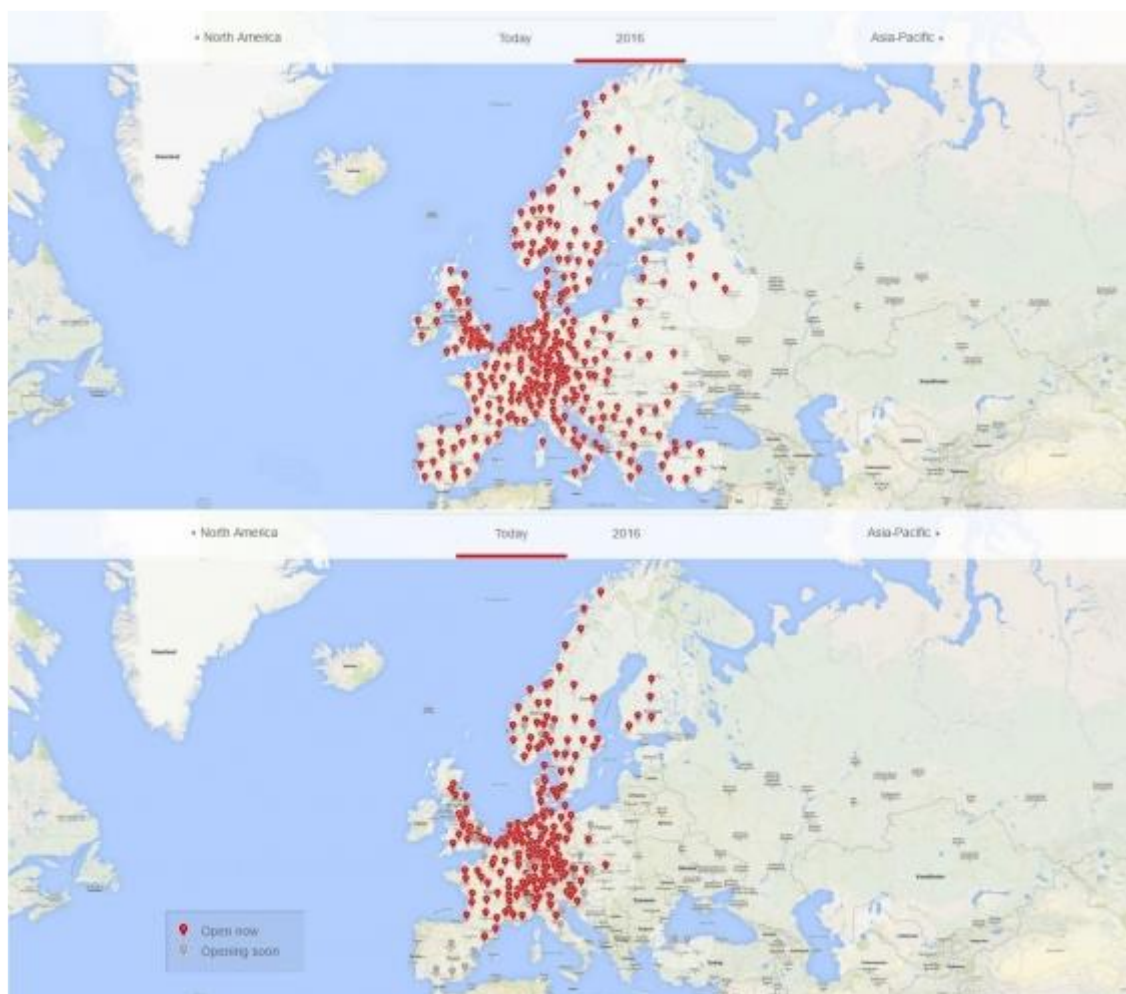
Interior Tesla Model S

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica



Comparativo Asia Pacífico 2015 x 2016

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica



Comparativo Europa 2015 x 2016