Automobilismo

Automobilismo é uma modalidade de corrida conhecida mundialmente principalmente pela Fórmula1.

[História do Automobilismo no Mundo](http://www.fisioesporte.com.br/index.php?pagina=esportes&e=15)

O automóvel surgiu para ser um meio de transporte eficiente, cumprindo longas distâncias em curtos períodos de tempo. Os registros mostram que em 1769, uma carruagem movida à vapor, construída por Nicolas Cugnot já mostrava capacidade de rodagem com seus próprios mecanismos. Porém, a data oficial do surgimento do automóvel é 29 de Janeiro de 1885, com a construção em linha do projeto de Gouttlieb Daimler e Karl Benz.  
  
         Não demorou muito para que homens engenhosos mostrassem suas máquinas com evoluções constantes de engenharia e em 1887 tivemos a prova nas cercanias de Paris (Paris a Versalles). Uma característica das provas disputadas naquela época era a quebra de recordes tanto de distâncias, quanto de velocidade.

Com o crescimento constante das atividades competitivas, surgiu em 1904 a FIA (Fédération Internationale de l`Automobile), entidade reguladora de todas as categorias existentes, desde provas de monopostos Ex: Fórmula 1, Turismo Ex: DTM e Rally.

Desde o final do século 19 já se tem notícia das corridas de automóvel e com o final da Primeira Grande Guerra os dirigentes organizaram competições entre os melhores construtores e pilotos existentes. Surgem assim as corridas que levavam o nome Grand Prix.

Com a Segunda Grande Guerra as atividades foram interrompidas, inclusive com o bombardeio do circuito de Brooklands na Inglaterra que foi utilizado de 1907 a 1939. Na França, Luigi Villoresi, a bordo de um Maserati venceu a primeira corrida européia após a guerra. No âmbito mundial, temos as 500 milhas de Indianápolis como a primeira corrida organizada no dia 30 de maio de 1946. Foi nos anos 40 que observamos o maior desenvolvimento das condições para a implantação do Campeonato Mundial de Construtores.

História do Automobilismo no Brasil

Podem acreditar, mas quem apresentou o automóvel ao Brasil foi Alberto Santos Dumont. Ele foi o responsável pela chegada do primeiro automóvel ao Brasil no ano de 1891. O carro foi utilizado para a pesquisa com motores, a serem instalados no 14-BIS.

Em 1908, as atividades automobilísticas foram iniciadas com a primeira viagem Rio de Janeiro – São Paulo pelo Conde Lesdian. A viagem teve duração de 45 dias por percurso de 700Km.  
  
         Outra personalidade importante foi o brasileiro Antônio Prado Jr. que percorreu em 37 horas a distância entre São Paulo e Santos com equipe de três pessoas no dia 16 de Abril de 1908.

São Paulo foi palco da primeira corrida oficial ainda em 1908, com 10 mil pessoas testemunhando a vitória do Conde Sylvio Álvares Penteado, pilotando um FIAT. O percurso de 75 Km ia do Parque Antártica até o centro da cidade de Itapecirica da Serra.

O ano de 1931 foi o ano em que Cássio Muniz construiu o primeiro carro de competição brasileiro, porém com motor importado Chevrolet. Dois anos depois ocorreu o I Grande Prêmio Cidade do Rio de Janeiro no circuito da Gávea, organizado pelo Automóvel Clube do Brasil e homologado pela FIA. A prova teve como vencedor o brasileiro Manuel Teffé, pilotando um Alfa Romeo.

As competições ganharam mais carros e conseqüentemente velocidade e no dia 12 de maio de 1940 foi inaugurado o circuito de Interlagos, o primeiro circuito fechado do Brasil. Apenas na década de 60 as obras foram concluídas, retirando de vez as corridas realizadas nas ruas e estradas, sendo em 1954 o ano da última corrida no circuito da Gávea, já obsoleto.

Após a desativação da Gávea, Interlagos transformou-se no pólo do automobilismo nacional. Criou-se as Mil Milhas, com a primeira prova disputada em 1956 com 201 voltas, e carros nacionais. Em 1967 Interlagos é fechado para reforma, devido ao grande número de acidentes, retornando em 1969 com provas de exibição e com o primeiro GP de Fórmula 1. Vale salientar que neste ano a prova tinha caráter não oficial, vindo e ser no ano seguinte.

Muita coisa mudou e desde as décadas de 70 e 80 o automobilismo nacional vem sendo norteado pela Stock Cars.

Pilotos Brasileiros Inesquecíveis

A história de qualquer esporte é repleta de grandes personalidades e o automobilismo também tem seus ícones.

Era 1934. Ano da primeira corrida de Chico Landi, disputada no II GP Cidade do Rio de Janeiro. A carreira de Landi teve o ponto máximo entre os anos de 1948 e 1952, com a vitória no GP de Bari na Itália. Nosso compatriota teve sua contratação pedida pelo próprio Enzo Ferrari, após vencer a primeira corrida oficial da escuderia. Na Europa, a primeira corrida vencida por um piloto oriundo do continente americano, foi vencida por Chico Landi.  
  
         O Brasil também gerou outros pilotos. Emerson Fittipaldi por exemplo foi o campeão mais jovem da história, em 1972, aos 25 anos, oito meses e 29 dias.  
  
         Emerson, Nelson Piquet e Ayrton Senna, são os mais expressivos. Juntos têm 8 títulos mundiais de pilotos de Fórmula 1.

Fundamentos Básicos e Biomecânica

No automobilismo, o fundamento básico é o de percorrer determinada distância, durante o menor período de tempo. O piloto vai a bordo de automóvel, sendo esse regido por regras pertinentes à categoria pertencente.

Com relação à Biomecânica dessa modalidade esportiva, o competidor não efetua movimentos pronunciados no interior do veículo. Durante toda a prova seu corpo é restrito por cintos de segurança e cockpit, sendo possível pequena movimentação dos braços e pernas.  
  
         O piloto fica submetido à grandes forças, centrífuga e centrípeta, o que leva a um grande desgaste durante a prova. Principalmente a musculatura da região cervical entra em contração isométrica, para estabilização nas mudanças de direção, frenagem e aceleração.

Com o passar do tempo foram desenvolvidos equipamentos ainda mais restritivos, como é o caso do HANS (Head and Neck Support System) e de outras estruturas de proteção de ombros e cabeça, levando o piloto a um menor índice de movimentação dentro do veículo.

Regras e Pontuação no Automobilismo

Fórmula 1

Nessa categoria que é a mais sofisticada tecnicamente, vence o campeonato o piloto que marcar maior número de pontos durante as 19 etapas.

Os carros têm motores com aproximadamente 800hp e 600Kg de peso. São 10 equipes e 20 pilotos regidos pela seguinte pontuação:

1º  10 pontos  
2º  8 pontos  
3º  6 pontos  
4º  5 pontos  
5º  4 pontos  
6º  3 pontos  
7º  2 pontos  
8º  1 ponto

Fórmula Indy

São 17 etapas, disputadas por 22 pilotos e 11 equipes. Os carros têm motores com cerca de 800hp. O peso do carro deve ser de 578,15 kg no mínimo, incluindo lubrificantes e aditivos, mas não inclui gasolina e piloto.

Nessa categoria contamos com diferenciais tais como, a largada em movimento e circuitos ovais. É nessa categoria que temos as 500 milhas de Indianápolis.  A pontuação é a seguinte:

1º    20 pontos  
2º    16 pontos  
3º    14 pontos  
4º    12 pontos  
5º    10 pontos  
6º    8 pontos  
7º    6 pontos  
8º    5 pontos  
9º    4 pontos  
10º  3 pontos  
11º  2 pontos  
12º  1 ponto

Fórmula CART (Championship Auto Racing Teams)

É tida como a categoria mais competitiva do mundo. Todos os carros utilizam a mesma marca de pneus, motores e chassi. São 10 equipes e 19 pilotos.

O carro tem como características o peso mínimo de 583,75 kg (574,42 kg 1,540 nos superspeedways), incluindo aditivos e lubrificantes, sem piloto. A potência é de 750 cavalos (estimado).

O sistema de pontuação foi modificado em 2004 e faz com que a disputa fique mais acirrada.

Pontuam os 20 primeiros colocados, sendo que o 1º recebe 31, o 2º 27 pontos, diminuindo de 2 em 2 pontos até o 9º. A partir do 9º diminui de 1 em 1 ponto até o 20º colocado na corrida. Além de tudo isso recebem 1 ponto os pilotos que liderarem pelo menos uma volta, realizar e volta mais rápida da prova, ganha mais posições em relação a posição de largada. A categoria conta com circuitos misto em seu calendário e nestes existe pontuação para os pilotos que forem mais rápido nos treinos de Sexta-feira e Sábado.

GP 2 Series

Hoje é tida como a categoria de acesso à Fórmula 1. Conta com 12 etapas e seu campeonato vai de Abril à Setembro. Países como Itália, Espanha, Turquia e Arábia Saudita recebem provas dessa categoria. Em algumas oportunidades as corridas são realizadas como preliminares da Fórmula 1, como é o caso do GP de Mônaco. O carro tem motor de 600hp, sendo capaz de acelerar de 0 a 100Km/h em 2s95.

O sistema de pontuação é o seguinte:

Na Fórmula GP2, na 1ª corrida do fim de semana pontua-se até o 8º colocado e na 2ª até o 6º. O piloto que fizer a pole position da 1ª prova ganha 2 pontos, assim como os que fizerem a melhor volta em cada corrida.

Pontuação 1ª corrida/Sábado (150 quilômetros):

1º  10 pontos  
2º  8 pontos  
3º  6 pontos  
4º  5 pontos  
5º  4 pontos  
6º  3 pontos  
7º  2 pontos  
8º  1 ponto

Pontuação 2ª corrida/Domingo (80 quilômetros):

Posição Pontos  
1º  6 pontos  
2º  5 pontos  
3º  4 pontos  
4º  3 pontos  
5º  2 pontos  
6º  1 ponto

Fórmula 3 (sul-americana)

Nessa categoria temos provas disputadas tanto no Brasil, quanto na Argentina. Considerada uma categoria escola, os pilotos utilizam-se dos resultados obtidos para pleitear a transferência para a F3 inglesa ou GP2.

São 13 etapas, sendo 3 em solo argentino. O calendário vai de Março à Dezembro.

O sistema de pontuação é:

Na Fórmula 3 Sul-Americana, pontua-se até o 8º colocado.  
  
1º  10 pontos  
2º  8 pontos  
3º  6 pontos  
4º  5 pontos  
5º  4 pontos  
6º  3 pontos  
7º  2 pontos  
8º  1 ponto

Stock Car V8

Hoje é considerado o 5º campeonato mais disputado e melhor organizado do mundo. O grid de largada conta com mais de 30 carros, no comando de pilotos consagrados em diversas categorias pelo mundo.

Com carros que atingem velocidade superior à 240Km/h, 36 pilotos,  distribuídos em 22 equipes, disputam 13 etapas em diversos estados brasileiros. O calendário vai de Maio à Novembro.

O carro da Stock Car conta com motor de  8 cilindros em V de 5700cm³ capaz de desenvolver cerca de 450hp de potência em um chassi que pesa aproximadamente 1200Kg.

A pontuação é feita da seguinte maneira:

Na Stock Car V8, pontua-se até o 15º colocado. Os dois piores resultados são eliminados no final do Campeonato.  
   
  
1º    25 pontos  
2º    20 pontos  
3º    16 pontos  
4º    14 pontos  
5º    12 pontos  
6º    10 pontos  
7º    9 pontos  
8º    8 pontos  
9º    7 pontos  
10º  6 pontos  
11º  5 pontos  
12º  4 pontos  
13º  3 pontos  
14º  2 pontos  
15º  1 ponto

Endurance

Torneio disputado em 5 etapas, sendo todas de longa duração com cerca de 600Km. A abertura do campeonato se dá nas Mil Milhas brasileiras. Carros de rua configurados para competição, disputam em categorias diferentes, com carros protótipos do FIA Wold Endurance Championship e ALMS (America Le Mans Series). O sistema de pontuação é o mesmo da F3.

Fórmula Truck

Nessa categoria temos a oportunidade de observar caminhões devolvendo velocidades superiores a 180Km/h. Os veículos contam com motores que vão de 8000cm³ á 13800cm³, dependendo do fabricante. Nas provas da Truck, temos peculiaridades como a instalação de radar em ponto pré-determinado, onde os pilotos têm de passar a 160Km/h.

É a categoria mais popular do circuito nacional, levando multidões aos autódromos, por onde passa. São 9 etapas, em diversos estados brasileiros, com 25 pilotos e 16 equipes.  
  
         Diversas marcar de caminhões prestigiam o campeonato como Volvo, Scania, Volks, Ford, Mercedes.

A pontuação é feita da seguinte maneira:

Na Fórmula Truck, pontua-se até o sexto colocado na badeirada da 12ª volta e, na bandeirada final, pontua-se até o 10º colocado. O piloto que fizer a pole position ganha 1 ponto.

Posição na 12ª volta

1º  7 pontos  
2º  5 pontos  
3º  4 pontos  
4º  3 pontos  
5º  2 pontos  
6º  1 ponto

Posição final

1º    20 pontos  
2º    15 pontos  
3º    12 pontos  
4º    10 pontos  
5º    8 pontos  
6º    6 pontos  
7º    4 pontos  
8º    3 pontos  
9º    2 pontos  
10º  1 ponto

Tipos de Pneus e seu uso

LINHA DE PNEUS PARA F1®

DESEMPENHO E TECNOLOGIA

Conforme as regulamentações estabelecidas pela FIA (Fédération Internationale de l’Automobile), a Pirelli fornecerá dois tipos diferentes de pneus projetados para dois tipos diferentes de uso. O primeiro tipo de pneu foi concebido para superfícies secas, ao passo que o segundo é para as molhadas.

PNEUS SLICK

Os pneus destinados a pistas secas, conhecidos como slicks, são caracterizados por um padrão de banda de rodagem desprovida de rebaixos ou sulcos. Esses pneus são apresentados em cinco compostos: ultramacio, supermacio, macio, médio e duro. Os diferentes compostos indicam que os pneus, de acordo com o tipo de asfalto, se enquadram bem em uma ampla variedade de circuitos, quantidade e nível de dificuldade das curvas, bem como velocidade máxima nas retas. Isso permite que as equipes utilizem uma ampla gama de estratégias.

PNEUS PARA CHUVA

Os pneus para chuva, caracterizados por ranhuras na banda de rodagem, são divididos em dois tipos: pneus intermediários e pneus para chuva intensa. Os pneus projetados para condições de chuva intensa podem ser facilmente reconhecidos pelas ranhuras profundas na banda de rodagem e saídas para escoar a água no asfalto molhado. Os intermediários apresentam sulcos menos profundos e são projetados para superfícies um pouco molhadas, bem como sob condições meteorológicas incertas.

ULTRAMACIO ROXO

É um novo pneu da marca feito para este ano, projetado como um composto com baixa operabilidade para uso em circuitos estreitos e com bastantes curvas, cuja ênfase recai sobre a aderência.

Por serem extremamente macios, concebidos para serem mais moles que os supermacios, esses pneus aquecem muito rapidamente e atingem um excelente pico de desempenho; em contrapartida, eles possuem vida útil relativamente limitada. O pneu ultramacio não é destinado a treino de classificação, mas está prestes a ser usado para tal, com algumas possíveis aplicações para ele disponíveis também durante as corridas.

Suas marcações na cor roxa foram escolhidas como resultado de uma campanha inovadora nas mídias sociais, em que os fãs votaram em sua cor preferida.

SUPERMACIOVERMELHO

O segundo composto mais macio na linha de pneus é ideal para circuitos lentos e com bastantes curvas, especialmente em condições climáticas frias em que se faz necessária a máxima aderência.

Os supermacios se beneficiam de um tempo de aquecimento extremamente rápido, o que os torna ideais para o treino de classificação também, mas o outro lado da moeda para essa importante característica é, logicamente, o maior desgaste.

É um composto para baixa operabilidade.

MACIO AMARELO

É um dos pneus mais frequentemente utilizados na linha, que se sobressai por um equilíbrio muito bom entre desempenho e durabilidade, com ênfase no desempenho.

É um pneu que tende a ser utilizado para fins de velocidade em detrimento de longas distâncias, mas é capaz de dar às equipes uma vantagem competitiva tanto no início da corrida, quando o carro está com tanque cheio, quanto como um “sprint” no final.

É um composto para alta operabilidade.

MÉDIO BRANCO

Em teoria, é o pneu mais perfeitamente equilibrado dentre todos, com uma combinação ideal entre desempenho e durabilidade.

Como resultado disso, é extremamente versátil, mas muitas vezes muito útil em circuitos cuja tendência é a alta velocidade, temperatura e cargas de energia.

É um composto para baixa operabilidade.

DURO LARANJA

O pneu mais duro na linha da Pirelli é projetado para os circuitos que apresentam as mais altas cargas de energia nos pneus, com curvas rápidas ou superfícies abrasivas, e são muitas vezes caracterizados pelas altas temperaturas ambientes.

O composto demora mais para aquecer, mas oferece máxima durabilidade, o que frequentemente significa que desempenha um papel fundamental na estratégia de corrida.

É um composto para alta operabilidade.

INTERMEDIÁRIOVERDE

Os intermediários são os mais versáteis dos pneus de chuva, dispersando em torno de 25 litros de água por segundo em velocidade máxima.

Podem ser usados em uma pista molhada, bem como naquela que está secando.

CHUVA AZUL

Cada pneu para condições extremas pode dispersar até 65 litros de água por segundo em velocidade máxima, o que faz com que esses pneus sejam a solução mais eficaz para chuva forte.

As evoluções mais recentes do Cinturato Blue significa que é também eficaz em uma pista que está secando, com aumento da durabilidade. O resultado desse trabalho intensivo no pneu de chuva é o aumento da dirigibilidade em uma ampla variedade de condições.

No início de 2016, a Pirelli realizou o primeiríssimo teste específico em pneus para pista molhada com maquinário atual da Fórmula 1, em Paul Ricard, na França, para aprimorar o desenvolvimento dos mais atuais pneus para chuva. Isso tem sido de extremo valor na determinação das últimas evoluções.

# Energia

Energia, em grego, significa “trabalho” (do grego enérgeia e do latim energia) e, inicialmente, foi usado para se referir a muitos dos fenômenos explicados através dos termos: “vis viva” (ou “força viva”) e “calórico”. A palavra energia apareceu pela primeira vez em 1807, sugerida pelo médico e físico inglês Thomas Young. A opção de Young pelo termo energia está diretamente relacionada com a concepção que ele tinha de que a energia informa a capacidade de um corpo realizar algum tipo de trabalho mecânico (Wilson, 1968). Antes de 1800 o conceito de força (vis) possuía um sentido bastante abrangente, adaptando-se a diferentes campos: força elétrica, força gravitacional, força magnética. Esta abrangência do uso da concepção de força ainda não permitia muitas aproximações entre estas diferentes manifestações, apenas se desenvolviam estudos que buscavam aprofundar a forma como estas forças se manifestavam nos diversos contextos físicos.

Hierrezuelo e Molina (1990, p.23) adotam um ponto de vista mais generalista sobre a energia e sugerem a seguinte definição como uma primeira aproximação ao conceito de energia: “La energía es una propiedad o atributo de todo cuerpo o sistema material en virtud de la cual éste puede transformarse, modificando su situación o estado, así como actuar sobre otros originando en ellos procesos de transformación. ”, em tradução livre: “A energia é uma propriedade ou atributo de qualquer corpo ou sistema material em virtude que pode ser transformado, modificando sua situação ou estado, assim como agir sobre outros originando esses processos de transformação.”

O conceito de energia admite quatro formas básicas: a cinética, a potencial, a da massa (energia de repouso) e a dos campos (gravitacional e eletromagnético) (Solbes e Tarín, 1998, p.391); apesar de que talvez as duas últimas possam ser incorporadas pelas duas primeiras. Termos como: energia química, energia elétrica, energia mecânica, etc., não devem ser entendidos como novas formas de energia, mas sim como manifestações das formas básicas em diferentes sistemas. Havendo, inclusive, a possibilidade de conversão entre estes diferentes tipos de manifestação da energia, conforme a possibilidade de interação entre as diferentes configurações-movimentações possíveis de serem assumidas pelos sistemas.

Partindo da definição de energia sendo a ação das forças sobre determinados objetos, precisa-se definir duas especializações da energia para melhor entendimento sobre o KERS, energia mecânica e energia elétrica

A energia, muito além de insumo produtivo, é grandeza fundamental para a existência e manutenção da vida. Todas as nossas atividades diárias envolvem energia, desde o simples ato de respirar, até a execução de tarefas mais pesadas. Fisicamente, energia é a capacidade de realizar trabalho. Entende-se por trabalho um processo de transformação. Assim, o princípio da conservação de energia define que “a energia não pode ser criada nem destruída, somente transformada”. Em função das transformações que sofrer, a energia pode se apresentar sob as mais diferentes formas.

1.1 Histórico Os fenômenos da eletricidade eram conhecidos desde a antiguidade, porém sem aplicabilidade. No século VII a.C., Tales, na cidade de Mileto – Grécia – observou que uma substância chamada âmbar, quando atritada, adquiria a propriedade de atrair outros corpos. Âmbar, em grego, significa elektron, motivo pelo qual os fenômenos daí originados denominam-se fenômenos elétricos, e a ciência que os estuda denomina-se eletricidade. 1.2 Teoria eletrônica da matéria 1.2.1 Matéria e substância Aquilo que constitui todos os corpos e pode ser percebido por qualquer dos nossos sentidos é matéria. A madeira de que é feita a mesa e o vidro de que se faz o bulbo de uma lâmpada é matéria. Dessa forma, percebemos que o nome matéria se relaciona com uma variedade grande de coisas. Cada tipo Histórico da eletricidade: http://www.mundociencia. com.br/fisica/eletricidade/ historiaeletricidade.htm Aula 1 - Eletrostática 17 e-Tec Brasil particular de matéria é uma substância, e, portanto, existem milhares de substâncias diferentes. 1.2.2 Moléculas e átomos Qualquer substância é formada por partículas muito pequenas e invisíveis, mesmo com auxílio de microscópios, chamada moléculas. A molécula é a menor parte em que se pode dividir uma substância, e que apresenta todas as suas características. Por exemplo, uma molécula de água é a menor quantidade de água que pode existir. As moléculas são constituídas por átomos. O número de átomos que compõem uma molécula varia de acordo com a substância; numa molécula de água (H2O), por exemplo, encontramos três átomos. 1.2.3 Carga elétrica (Q) Existem dois tipos de cargas elétricas na natureza, convencionalmente chamadas de cargas positivas e de cargas negativas. Os portadores de cargas elétricas são partículas elementares, em particular, aquelas que constituem os átomos: elétrons e prótons. Os átomos são compostos de um núcleo e de uma coroa eletrônica, conforme mostra a Figura 1.1. O núcleo contém os prótons e os nêutrons, enquanto a coroa eletrônica contém os elétrons. Os prótons têm carga positiva, os elétrons têm carga negativa e os nêutrons não tem carga. Figura 1.1: Estrutura do átomo Fonte: CTISM Assista ao vídeo sobre substâncias, moléculas e átomos: http://br.youtube.com/ watch?v=W5gE09xX618 O átomo: http://pt.wikipedia.org/ wiki/%C3%81tomo Os elétrons e os prótons têm a menor carga elétrica conhecida, chamada carga elementar e é representada por e cujo valor é de 1,6.10-19 Coulombs. Numericamente, a carga elétrica de um próton é igual à de um elétron, mas com efeitos elétricos opostos. Existem átomos onde o número de elétrons é igual ao número de prótons, sendo conhecidos como átomos eletricamente neutros, ou seja, são átomos em equilíbrio elétrico. Existem outros onde o número de prótons é diferente do número de elétrons, estes denominados íons. e-Tec Brasil 18 Eletricidade 1.2.4 Condutores e isolantes Em todos os átomos existe uma força de atração entre prótons e elétrons que mantém a órbita dos elétrons em torno do núcleo. Entretanto, existem átomos cujos elétrons estão firmemente ligados às suas órbitas e outros com condições de se deslocarem de uma órbita para outras. Os primeiros elétrons denominamos elétrons presos e os outros elétrons livres. Os elétrons livres existem em grande número nos materiais chamados bons condutores de eletricidade e não existem, ou praticamente não existem, nos chamados isolantes. É essa particularidade que permite a distinção entre essas duas categorias de materiais. Como exemplos de materiais bons condutores, podemos citar o ouro, a prata, o cobre, o alumínio, o ferro e o mercúrio. A madeira, o vidro, a porcelana, o papel e a borracha classificam-se como isolantes.

Energia mecânica Um sistema mecânico pode ter energia sob a forma de movimento (energia cinética - EC ) ou sob a forma de forças de interacção (energia potencial - EP ). A energia mecânica EM é a soma destas duas formas de energia: EM = EC + EP (5.6) A energia cinética deve-se ao movimento e é dada por: EC = 1 2 mv2 (5.7) Sempre que há forças de interacção há energia potencial.

http://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n3\_Bucussi.pdf

http://www.magnetimarelli.com/pt/node/4979

http://www.pirelli.com/tyres/pt-br/motorsport/f1/tyre-range

<http://www.fisioesporte.com.br/index.php?pagina=esportes&e=15>

HIERREZUELO, J. M.; MOLINA, E. G. Una propuesta para la introducción del concepto de energía en el bachillerato. Enseñaza de las Ciencias, Barcelona, v. 8, n. 1, p. 23-30, 1990.

WILSON, M. A energia. Rio de Janeiro: José Olympio, 1968. 200p.

SOLBES, J.; TARÍN, F. Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 16, n. 3, p. 387-397, nov. 1998.

GUSSOW, M. Eletricidade Básica. 2ª Ed. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

http://www.fabricadejogos.net/posts/tutorial-configurando-e-criando-projetos-de-jogos-em-android-no-cocos2d-x-3-3/