

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL**

**PRODUTO DE DISSERTAÇÃO**

**EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PROPOSTA DE  
UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA**

**JOSÉ RICARDO LEDUR**

Produto de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação da Prof<sup>ª</sup>. MSc. Ivete Ana Schmitz Booth e coorientação da Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Marilda Machado Spindola como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**CAXIAS DO SUL, RS**

**2015**

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
PLANOS DE ENSINO DA UEPS	5
AOS PROFESSORES	15
GUIA DIDÁTICO / CADERNO DE ATIVIDADES	17
REFERÊNCIAS	34
CRÉDITOS DAS IMAGENS	35
WEBQUEST	36
AMOSTRAS DE TRABALHOS REALIZADOS PELOS ESTUDANTES	43

## INTRODUÇÃO

Este trabalho constitui o produto final da dissertação de mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, no período 2013/2015, sob a orientação da professora Ms Ivete Ana Schmitz Booth e coorientado pela professora D<sup>a</sup> Marilda Spindola Machado.

O produto foi elaborado a partir do tema de pesquisa Educação para o Trânsito no Ensino de Ciências mediante a proposta de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) e fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

A pesquisa realizada e os instrumentos construídos para a elaboração do produto tiveram como objetivo principal verificar a contribuição de uma UEPS na ocorrência de aprendizagem significativa no contexto da Educação para o Trânsito em aulas de Ciências no Ensino Fundamental.

Integram o produto os Planos de Ensino da UEPS e o Guia Didático “A Ciência do Trânsito e o Trânsito na Ciência”, constituindo um caderno de atividades para o estudante. Os Planos foram organizados de modo a atender as etapas constituintes de uma UEPS. São apresentados os objetivos de ensino e de aprendizagem, as atividades do professor e do estudante, as estratégias, recursos e procedimentos de avaliação. Esses materiais estão disponibilizados na página <http://cons-ciencia-transito.webnode.com>.

As atividades do Guia foram planejadas em níveis crescentes de complexidade, voltadas para favorecer a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Foram utilizados textos, vídeos e simulações disponíveis em diferentes mídias buscando desenvolver o conhecimento crítico, a reflexão sobre questões sociais e a adoção de posturas de valorização da vida.

O produto aqui apresentado foi aplicado em uma turma de 9<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental em escola da rede pública estadual de Bom Princípio/RS. Os resultados observados mostraram evidências de aprendizagem significativa de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Os resultados positivos na aprendizagem sugerem possibilidade de utilização do material para a construção de conceitos científicos não explorados nesta UEPS e mesmo em

outras áreas do conhecimento mediante adaptações que o professor considere necessárias para o alcance dos objetivos propostos.

## PLANOS DE ENSINO DA UEPS

<p><b>1º Encontro / Etapa 2 da UEPS: Situação Inicial</b> – Atividades que levem o aluno a externar seu conhecimento prévio no contexto da matéria, supostamente relevante para a aprendizagem significativa do tema.</p> <p><b>Tema: Acidentes de Trânsito – um panorama geral</b>                      <b>Horas-aula: 02</b></p>		
<b>Objetivos</b>	<b>de Ensino</b>	<b>de Aprendizagem</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar conhecimentos prévios dos estudantes sobre causas de acidentes no trânsito.</li> <li>- Refletir sobre fatores que influem na ocorrência de acidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Fatuais/Conceituais:</b></li> <li>- Relacionar causas e fatores de risco de acidentes.</li>   <li>▶ <b>Procedimentais:</b></li> <li>- Interpretar dados estatísticos.</li> <li>- Construir mapa mental.</li> <li>- Redigir texto argumentativo/opinativo.</li> <li>- Elaborar cartaz.</li>   <li>▶ <b>Atitudinais:</b></li> <li>- Participar ativamente das discussões.</li> <li>- Contribuir com ideias e sugestões.</li> <li>- Respeitar ideias e propostas de colegas.</li> </ul>
<b>Estratégias</b>	Exposição dialogada, leitura de texto, apresentação de vídeo, criação de cartazes e mapas mentais.	
<b>Recursos</b>	Texto impresso, projetor multimídia, papel pardo, canetas coloridas, régua, papel A4, gravuras.	
<b>Avaliação</b>	Registros do professor e materiais produzidos pelos alunos (mapa mental, cartaz, redação de parágrafo argumentativo) buscando evidências do alcance dos objetivos propostos para esta aula. Participação nas discussões, colaboração ativa nas atividades grupais mediante apresentação de ideias e sugestões nos debates, respeito às ideias dos colegas, responsabilidade e pontualidade na realização das tarefas.	

<b>DESENVOLVIMENTO DA AULA</b>		
	<b>Atividades de Ensino (professor)</b>	<b>Atividades de Aprendizagem (estudante)</b>
<p><b>Organizadores Prévios</b></p> <p>Materiais e estratégias introdutórias com o objetivo de funcionar como ideias âncora para a aprendizagem dos novos conceitos quanto como “pontes cognitivas” entre o que o aluno já sabe e os novos conhecimentos que serão construídos.</p>	<p>a) Apresentação de um vídeo da campanha de trânsito da Espanha.</p> <p>b) Leitura e discussão em pequenos grupos (duplas/trios) do texto “Você Saltaria de um Prédio de 10 Andares?”</p> <p>c) Realização das atividades propostas no Caderno do Estudante (Guias 1 e 2).</p>	<p>* A partir do vídeo discussão no grande grupo sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- quais os significados que podemos atribuir à palavra “acidente”?</li> <li>- os “erros” que os motoristas em questão cometeram.</li> <li>- outros fatores que podem contribuir para a ocorrência de acidentes.</li> <li>- medidas/ações que podem ser adotadas para a prevenção dos acidentes.</li> </ul> <p>* Conversação sobre as ideias expostas no texto estimulando a percepção dos estudantes sobre a gravidade, o impacto social e econômico do crescente número de acidentes de trânsito e também sobre a necessidade de se adotar medidas e comportamentos que contribuam para a segurança no trânsito.</p> <p>* Em duplas ou trios, os estudantes criarão um cartaz apresentando dados estatísticos sobre a violência no trânsito. Cada grupo realizará uma breve exposição do cartaz ao grande grupo expressando reflexões/conclusões sobre os dados apresentados.</p> <p>* Os estudantes, nos pequenos grupos, organizam as ideias discutidas em um Mapa Mental, a partir das palavras “Trânsito” ou “Acidente”, o qual será apresentado para o grande grupo.</p>
<b>Referências</b>	<p>- <b>MENEZES, Paulo.</b> <i>Você Saltaria de um Prédio de 10 Andares?</i> Disponível em &lt;(http://www.ufjf.br/fisicaecidadania/por-que-entender-de-ciencia/voce-saltaria-do-alto-de-um-predio-de-dez-andares/&gt;. Acesso em 22jan2014.</p> <p>- WEISELFISZ, Julio Jacobo. <i>Mapa da Violência 2013: Acidentes de Trânsito e Motocicletas.</i> Disponível em: &lt; http://www.mapadaviolencia.org.br/mapa2013_motos.php&gt;. Acesso em 06abr2014. (Adaptação para o texto “Acidentes são Fatalidades?”)</p> <p>- https://www.youtube.com/watch?v=-wRePBit2W4 vídeo da campanha de segurança no trânsito da Espanha. Acesso em 18jan2014.</p>	

**2º Encontro / Etapa 3 da UEPS: Situações – Problema** - Propor situações-problema em nível bem introdutório, considerando o conhecimento prévio do aluno e que preparem o terreno para a introdução do assunto que se pretende ensinar, de modo acessível e problemático.

**Tema: Velocidade e Distância de Segurança Rodoviária**

**Horas-aula: 03**

<b>Objetivos</b>	<p><b>de Ensino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar conhecimentos prévios sobre MRU e MRUV.</li> <li>- Relacionar conhecimentos curriculares com a noção de distância de segurança no trânsito.</li> <li>- Identificar fatores que interferem na determinação dessa distância.</li> <li>- Refletir sobre a importância de atitudes que contribuam para a segurança no trânsito</li> </ul>	<p><b>de Aprendizagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Fatuais/Conceituais:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar fatores que interferem em uma frenagem.</li> <li>- Caracterizar movimentos (MRU e MRUV) em situações de frenagem.</li> </ul> </li> <li>▶ <b>Procedimentais:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular distâncias de frenagem a partir de uma equação própria.</li> <li>- Interpretar resultados obtidos nos cálculos.</li> <li>- Redigir texto colaborativo contendo reflexões e discussões sobre o tema abordado.</li> <li>- Coletar dados estatísticos.</li> <li>- Utilizar leis físicas/matemáticas para interpretar processos inseridos no contexto do trânsito.</li> </ul> </li> <li>▶ <b>Atitudinais:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar das discussões contribuindo com ideias e sugestões na realização das atividades.</li> <li>- Respeitar as ideias dos colegas.</li> <li>- Posicionar-se positivamente em relação a sua aprendizagem</li> </ul> </li> </ul>
<b>Estratégias</b>	Exposição dialogada, leitura de texto, apresentação de vídeo, <i>webquest</i> .	
<b>Recursos</b>	Texto impresso, projetor multimídia, Caderno do Estudante.	
<b>Avaliação</b>	Através da realização da <i>webquest</i> e das atividades propostas no Caderno do Aluno (Guia 3) através da redação de parágrafo/texto em que o aluno apresenta suas ideias/conclusões sobre os temas apresentados bem como em relação à realização de cálculos envolvidos nas situações-problema. Nesse sentido, a ênfase da avaliação será dada nos processos utilizados pelo aluno e convertendo os “erros” em pontos de referência para reorganização da aprendizagem. Para os conteúdos atitudinais, em todas as etapas os aspectos avaliados são aqueles já citados na aula 1.	

DESENVOLVIMENTO DA AULA		
	Atividades de Ensino (professor)	Atividades de Aprendizagem (estudante)
<b>Organizadores Prévios</b>	<p>- Apresentação de dados obtidos em testes de desempenho de alguns carros.</p> <p>- Apresentação do vídeo disponível em <a href="http://www.youtube.com/watch?v=ipnJbSnmc24">http://www.youtube.com/watch?v=ipnJbSnmc24</a> a partir do qual discutiremos as possíveis condições em que o acidente ocorreu e fatores que possam ter contribuído para sua ocorrência e de modo a estabelecer também relações com os conceitos de cinemática (velocidade, distância, aceleração).</p>	<p>* Discussão no grande grupo sobre os dados apresentados relacionando-os com conceitos já estudados e com questões de segurança no trânsito .</p> <p>* Em duplas ou trios, os alunos discutirão sobre as possíveis condições em que ocorreu o acidente bem como elementos que possam ter contribuído.</p>
<b>Diferenciação Progressiva</b>	<p>- Realização de uma <i>Webquest</i> sobre um modo de determinar a distância percorrida por um carro durante uma frenagem.</p> <p>- Realização das atividades propostas no Caderno do Estudante (Guia 3).</p>	<p>* Atividades e desafios propostos na <i>webquest</i>.</p> <p>* Atividades no Caderno do Aluno.</p> <p>* Em duplas, estabelecer comparação entre os valores da tabela e os obtidos com a equação da <i>webquest</i>, analisando variáveis interferentes.</p>
<b>Referências</b>	<p><a href="http://www.vias-seguras.com/educacao/aulas_de_educacao_no_transito">http://www.vias-seguras.com/educacao/aulas_de_educacao_no_transito</a>            IMENES, JAKUBO, LELLIS – <i>Para que serve? Equação do 2º Grau</i>. São Paulo: Atual, 1992.            SEST/SENAT. <i>Educação para o Trânsito</i>. Porto Alegre, s/d.</p>	

**3º Encontro / Etapa 4 da UEPS: Revisão e apresentação de nova situação-problema** – Apresentação do conhecimento a ser ensinado, considerando a diferenciação progressiva: iniciando com uma visão mais geral do todo para, em seguida, abordar aspectos mais específicos da unidade de ensino.

**Tema: Variáveis que interferem na distância de parada: o tempo de reação e seus fatores**

**Horas-aula: 04**

<b>Objetivos</b>	<b>de Ensino</b>	<b>de Aprendizagem</b>
	<p>-Retomar aspectos relevantes do conteúdo trabalhado nas aulas anteriores.</p> <p>- Ampliar o conhecimento mediante apresentação de novas situações-problema.</p>	<p>► Fatuais/Conceituais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar o tempo de reação como um dos fatores determinantes sobre a distância de parada de um veículo.</li> <li>- Reconhecer a interferência de fatores externos sobre o tempo de reação.</li> <li>- Relacionar outros fatores que influenciam a distância de parada.</li> </ul> <p>► Procedimentais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar conhecimentos sobre equações horárias do MRU e MRUV para determinar a distância de parada.</li> <li>- Interpretar resultados de cálculos realizados comparando-os com os que foram obtidos nas atividades da aula anterior.</li> <li>- Reelaborar o mapa mental organizado no primeiro encontro.</li> <li>- Utilizar proporcionalidade e porcentagem na resolução das situações-problema.</li> </ul> <p>► Atitudinais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar das discussões contribuindo com ideias e sugestões na realização das atividades.</li> <li>- Respeitar as ideias dos colegas.</li> <li>- Posicionar-se positivamente em relação a sua aprendizagem.</li> </ul>
<b>Estratégias</b>	Aula expositiva dialogada, recursos audiovisuais (datashow), leitura de texto, trabalho individual e colaborativo (Mapa Conceitual).	
<b>Recursos</b>	Textos impressos, computador, vídeos, Caderno do Estudante.	
<b>Avaliação</b>	As produções dos estudantes e os registros do professor são instrumentos de acompanhamento dos avanços e necessidades/dificuldades dos aprendizes.	

<b>DESENVOLVIMENTO DA AULA</b>		
	<b>Atividades de Ensino (professor)</b>	<b>Atividades de Aprendizagem (estudante)</b>
<b>Organziadores Prévios</b>	<p>- Breve retomada, pro meio de exposição dialogada, dos conteúdos estudados a fim de rever aspectos estruturantes do conhecimento e de estabelecer conexões com o tema desta aula.</p> <p>- Apresentação de vídeos disponíveis em <a href="http://www.youtube.com/watch?v=wju8xijKaCU">http://www.youtube.com/watch?v=wju8xijKaCU</a> e <a href="http://www.youtube.com/watch?v=fJq7G4_LwqI">http://www.youtube.com/watch?v=fJq7G4_LwqI</a></p>	<p>* Discussão em pequenos grupos sobre os perigos da utilização do celular enquanto o motorista dirige um veículo e em outras situações relacionadas ao trânsito.</p> <p>* Apresentação ao grande grupo das considerações realizadas.</p> <p>* Relacionar as considerações feitas com a situação apresentada no segundo vídeo.</p>
<b>Diferenciação Progressiva</b>	<p>Apresentação de textos, atividades do Caderno do Estudante (Guia 4) e utilização de simulações <i>on line</i>. Ampliação do conceito de distância de segurança com a inclusão do tempo de reação e distância de reação. As atividades propõem reflexões sobre a importância da atenção ao dirigir, o impacto do aumento de tempo de reação sobre a distância de parada e a aplicação de conhecimentos de Cinemática na realização de cálculos, estimativas e relações entre grandezas.</p>	<p>* Realizar as simulações sobre tempo de reação de distância de parada , determinando tempos médios e aplicando-os nos cálculos de distância de reação.</p> <p>* Interpretar tabelas e gráficos relacionados aos conceitos estudados.</p> <p>* Efetuar cálculos de distância, tempo e velocidade.</p> <p>* Utilizar dados para construção de argumentos.</p>
<b>Referências</b>	<p><a href="http://www.vias-seguras.com/educação/aulas_de_educacao_no_transito">http://www.vias-seguras.com/educação/aulas_de_educacao_no_transito</a>  <a href="http://explicatorium.com/CFQ9-seguranca.php">http://explicatorium.com/CFQ9-seguranca.php</a>  <a href="http://www.atividadesrodoviarias.pro.br/mantenhadistancia.htm">http://www.atividadesrodoviarias.pro.br/mantenhadistancia.htm</a>  <a href="http://www.rospa.com/roadsafety/citizenship2/speed.pdf">http://www.rospa.com/roadsafety/citizenship2/speed.pdf</a>  <a href="http://www.stoppingdistances.org.uk/simulator/Stopping_Distances.html">http://www.stoppingdistances.org.uk/simulator/Stopping_Distances.html</a></p>	

**4º Encontro – Etapa 5 da UEPS: Retomada de aspectos estruturantes do conteúdo em nível mais alto de complexidade** - Retomada de aspectos gerais do conteúdo em uma nova apresentação em nível mais alto de complexidade.

**Tema: Álcool e Direção – uma mistura perigosa**

**Horas-aula: 04**

<b>Objetivos</b>	<p><b>De Ensino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilizar o aluno para a problemática da combinação de álcool e direção para a segurança no trânsito.</li> <li>- Apresentar situações de discussão, reflexão e problematização dos efeitos do álcool em relação à tomada de decisões por parte tanto de motoristas quanto de pedestres.</li> </ul>	<p><b>de Aprendizagem</b></p> <p>► <b>Fatuais/Conceituais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizar efeitos do álcool no organismo humano.</li> <li>- Estimar a influência do álcool sobre o tempo de reação e a distância de parada.</li> <li>- Calcular distâncias de parada em diferentes situações em que estejam presentes variáveis que interferem no tempo de reação.</li> <li>- Comparar aspectos legais do Código de Trânsito Brasileiro e medidas adotadas em outros países.</li> </ul> <p>► <b>Procedimentais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar simulações para determinar possibilidades da ocorrência de acidente de trânsito-</li> <li>- Registrar e analisar dados resultantes das simulações.</li> <li>- Redigir relatório sobre as experimentações realizadas.</li> <li>- Utilizar recursos tecnológicos para buscar informações, selecionando dados relevantes para ampliar o conhecimento e a compreensão dos temas de aprendizagem.</li> <li>- Elaborar um cartaz sobre o uso de bebida alcoólica combinada com direção.</li> </ul> <p>► <b>Atitudinais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a importância da adoção de comportamentos positivos para a promoção da segurança no trânsito.</li> <li>- Valorizar ideias e sugestões dos colegas nas discussões em grupo e na execução de trabalhos coletivos.</li> <li>- Contribuir ativa e positivamente nas atividades propostas.</li> </ul>
<b>Estratégias</b>	Exposição dialogada, trabalhos individuais e em pequenos grupos.	
<b>Recursos</b>	Textos impressos, vídeos, computador, Código de Trânsito Brasileiro (artigo específico sobre as bebidas alcoólicas).	
<b>Avaliação</b>	Através das atividades realizadas: texto do relatório, cartazes produzidos, quadro comparativo, atividades no Caderno do Estudante, participação nas discussões.	

<b>DESENVOLVIMENTO DA AULA</b>		
	<b>Atividades de Ensino (professor)</b>	<b>Atividades de Aprendizagem (estudante)</b>
<b>Organizadores Prévios</b>	Apresentação da notícia publicada no jornal “O Pioneiro”, de Caxias do Sul, em 15/09/2015, p. 5, sobre acidente envolvendo um menor dirigindo e um motorista alcoolizado resultando na morte de uma jovem ocupante de um dos veículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Leitura da notícia. Discussão no grande grupo sobre razões que levam as pessoas a transgredir as leis, apesar dos alertas frequentes através de campanhas oficiais e dos mais distintos setores da sociedade.</li> <li>* Refletir sobre os efeitos do álcool sobre a capacidade de tomada de decisões em situações de trânsito.</li> </ul>
<b>Diferenciação Progressiva</b>	Atividades propostas no Caderno do Estudante (Guia 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Leitura da notícia sobre decisão do Parlamento alemão referente à legislação relativa ao consumo de álcool por motoristas.</li> <li>* Redação de parágrafo opinativo sobre essa decisão.</li> <li>* Leitura do artigo, do Código Brasileiro de Trânsito, sobre esse tema.</li> <li>* Elaboração de quadro comparativo entre a lei brasileira e a de outros países na abordagem desse tema.</li> <li>* Realização de simulações.</li> <li>* Criação de cartazes sobre o assunto discutido.</li> </ul>
<b>Reconciliação Integrativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atividade colaborativa e de pesquisa sobre efeitos fisiológicos do álcool e sua influência nas questões relativas ao trânsito, tanto nos aspectos referentes ao motorista quanto ao pedestre.</li> <li>- Realização de simulações <i>online</i> de determinação de tempo de reação, distância de parada e alcoolemia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Em duplas/trios realização de pesquisa em fontes disponíveis (jornais, revistas, livros, internet) sobre o uso de bebidas alcoólicas e trânsito.</li> <li>* Apresentação ao grande grupo de informações relevantes pesquisadas.</li> <li>* Organização de um cartaz sobre o tema.</li> <li>* Realizar as simulações, registrando dados.</li> </ul>
<b>Referências:</b> - Jornal “O Pioneiro” (15/09/15) - <a href="http://www.brasil.diplo.de/Vertretung/brasilien/PT/_pr/DZBrasilia_Artigos/Antigos/Sociedade/010807_alcoolvolante.html?archive=315402">http://www.brasil.diplo.de/Vertretung/brasilien/PT/_pr/DZBrasilia_Artigos/Antigos/Sociedade/010807_alcoolvolante.html?archive=315402</a> . <a href="http://www.walter-fendt.de">http://www.walter-fendt.de</a> . <a href="http://www.fisicanimada.net.br/?q=cinematica/distancia_de_parada">http://www.fisicanimada.net.br/?q=cinematica/distancia_de_parada</a> <a href="http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=137.msg605#msg605">http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=137.msg605#msg605</a> <a href="http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=61&amp;Itemid=106&amp;lang=PT">http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=61&amp;Itemid=106&amp;lang=PT</a> <a href="http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=60&amp;Itemid=105&amp;lang=PT">http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=60&amp;Itemid=105&amp;lang=PT</a> <a href="http://healthysleep.med.harvard.edu/need-sleep/whats-in-it-for-you/how-awake-are-you">http://healthysleep.med.harvard.edu/need-sleep/whats-in-it-for-you/how-awake-are-you</a>		

**5º Encontro/ Etapa 6 da UEPS: Conclusão da Unidade** Dar prosseguimento à diferenciação progressiva em uma perspectiva integradora (reconciliação integrativa) mediante proposta de situação-problema em nível maior de complexidade e de forma colaborativa.

**Tema: Ciência e Segurança no Trânsito**

**Horas-aula: 03**

<b>Objetivos</b>	<p><b>de Ensino</b> Propor uma situação-problema em que os alunos utilizem os conhecimentos construídos para a elaboração de propostas de intervenção.</p>	<p><b>de Aprendizagem</b></p> <p>► <b>Fatuais/Conceituais:</b> .- Aplicar os conceitos estudados na Unidade (noções de MRU, MRUV, distância de parada, variáveis que interferem na distância de parada). - Criar um cenário de acidente de trânsito, analisando os fatores envolvidos visando um estudo de caso. - Formular hipóteses. - Identificar variáveis que interferem na situação elaborada.</p> <p>► <b>Procedimentais:</b> - Utilizar simulações para determinar possibilidades da ocorrência de acidente de trânsito.</p> <p>► <b>Atitudinais:</b> - Posicionar-se criticamente frente às propostas dos colegas. - Respeitar a opinião dos colegas. - Apresentar atitudes de iniciativa na proposição de problemas e da busca de soluções para os mesmos.</p>
<b>Estratégias</b>	Atividade em pequenos grupos (Mapa Conceitual), socialização no grande grupo.	
<b>Recursos</b>	Vídeos, jornais, revistas, computadores	
<b>Avaliação</b>	Através da criação da situação-problema apresentando evidências de aprendizagem significativa.	

<b>DESENVOLVIMENTO DA AULA</b>		
	<b>Atividades de Ensino (professor)</b>	<b>Atividades de Aprendizagem (aluno)</b>
<b>Diferenciação Progressiva</b>	Exposição dialogada sobre os aspectos relevantes dos temas analisados durante a unidade em um enfoque integrador, isto é, relacionando e interligando os conceitos e ideias significativas que foram desenvolvidos e apresentados na execução da Unidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Participação na atividade mediante contribuição de ideias e conceitos desenvolvidos na Unidade.</li> <li>* Reorganização do mapa conceitual.</li> </ul>
<b>Reconciliação Integrativa</b>	Apresentação de proposta de trabalho colaborativa (duplas ou trios) para posterior socialização com o grande grupo, o qual fará uma análise crítica da situação apresentada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Utilizando algum vídeo/reportagem/notícia/artigo ou a criatividade própria, os grupos criarão uma situação-problema relativa a um acidente de trânsito e redigirão uma análise da situação buscando integrar e aplicar os conhecimentos construídos para interpretar a problematização bem como propor alternativas de intervenção para solucionar ou minimizar as causas e consequências daquele tipo de acidente.</li> <li>* Reorganização do Mapa Conceitual.</li> </ul>
<b>Referências</b>	Os alunos realizarão buscas em fontes de pesquisa disponíveis.	

Aos colegas professores:

Este material é o produto final de minha dissertação de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática, realizado na Universidade de Caxias do Sul/RS no período 2013/2015.

Nesse período investiguei a possibilidade de ocorrer aprendizagem significativa de conteúdos de Cinemática no contexto da Educação para o Trânsito em aulas de Ciências no Ensino Fundamental. Essa investigação esteve fundamentada na teoria de aprendizagem de Ausubel e materializou-se na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) segundo os pressupostos de Moreira.

A transversalização dos conteúdos formais de Ciências de 9<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental ao tema trânsito foi uma opção considerada importante considerando a gravidade da situação do trânsito brasileiro. Entende-se que a formação de valores e de cidadãos capazes de agir positivamente na realidade seja também missão da escola e cujo início deve ser precoce.

Além do Planos de Aula, o produto da dissertação consiste também em um guia didático elaborado para uso dos estudantes durante as aulas. As atividades propostas neste material estão direcionadas para a construção da aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Acreditamos que não é suficiente que o estudante compreenda conceitos e leis científicas, mas que possa atribuir-lhes significado, valendo-se desses conhecimentos para agir de forma crítica e consciente no ambiente onde está inserido.

O material aqui apresentado foi organizado em cinco unidades (Guias) e aplicado durante sete encontros, totalizando quinze horas-aula. As atividades que compõem a UEPS foram planejadas em termos de complexidade crescente buscando favorecer a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa.

Nas atividades realizadas o trabalho colaborativo foi priorizado. Foram realizadas elaborações de mapas conceituais, textos opinativos e argumentativos e propostas de situações-problema elaboradas pelos próprios estudantes.

Na Guia 1 o tema geral é apresentado ao estudante de modo a delinear o caráter transversal da aprendizagem dos conceitos básicos de Cinemática. Na Guia 2 propõe-se que o estudante reflita sobre questões que relacionam a segurança no trânsito aos conceitos físicos.

A Guia 3 aprofunda o estudo sobre distâncias de segurança e fatores que interferem e determinam essas variáveis. Nas Guias 4 e 5 são abordados, respectivamente, dois fatores

importantes para a ocorrência de acidentes: o estado de atenção do condutor e a utilização de bebidas alcóolicas por parte do motorista.

Ao final são apresentadas as lâminas que compõem a *webquest* elaborada para o estudo da distância de segura. Essa atividade não segue os moldes de uma *webquest* tradicional. Foi planejada para que os estudantes iniciassem o estudo de Cinemática integrado com conhecimentos de Matemática de modo a aplicar conhecimentos de equação do segundo grau no cálculo de distâncias de frenagem no movimento retilíneo uniformemente variado.

O Guia de estudos não foi elaborado com a intenção de ser um recurso estanque e que deva ser seguido rigidamente. Espera-se que possa servir de fonte para novas elaborações, adaptações e reorganizações que atendam as especificidades das diferentes realidades e do potencial criativo de cada professor. Da mesma forma, os conteúdos desenvolvidos nesse Guia podem ser ampliados para a construção de conceitos de outros temas não apenas em Ciências mas também em outras áreas do conhecimento.



## A CIÊNCIA DO TRÂNSITO E O TRÂNSITO NA CIÊNCIA



CADERNO DE ATIVIDADES

Caros estudantes,

frequentemente ouvimos ou lemos notícias sobre a situação caótica do trânsito de veículos nas grandes cidades e nas estradas. Isso se deve ao aumento considerável de veículos andando nas ruas e demais vias de circulação. Carros, caminhões, ônibus, bicicletas, motocicletas e até mesmo *skates* ocupam ruas, avenidas e estradas juntamente com pedestres, em uma convivência muitas vezes pouco pacífica, como demonstram as estatísticas sobre acidentes no trânsito.

O risco de acidentes cresce com o aumento do número de veículos e também porque as velocidades que podem ser atingidas aumentaram consideravelmente. Carros mais potentes, com diversas inovações tecnológicas, tornam-se o sonho de consumo de grande parte das pessoas.

Uma das principais causas dos acidentes é o excesso de velocidade. E nesse caso, a falta de segurança e de prevenção aumentam drasticamente as chances desses acidentes acontecerem.

Nesta unidade vamos estudar e discutir alguns aspectos de segurança no trânsito que estão relacionados com conhecimentos e conceitos da Cinemática, tais como velocidade e aceleração, distância de segurança, atrito, inércia, entre outros.

Você ainda não dirige mas espera-se que quando estiver habilitado a fazê-lo, lembre-se das aprendizagens aqui realizadas de modo a ser um condutor que utiliza um veículo com prudência, respeitando as regras previstas no Código de Trânsito, bem como respeitar os outros motoristas e utilizadores de vias públicas de modo a aumentar a segurança de todos.

Na escola, nem sempre entendemos por que temos que estudar esta ou aquela matéria. Porém, o propósito da Educação é o educar para a vida e pela vida. Aprender Ciências, ou qualquer outra disciplina pode ajudar a entender melhor os riscos que a vida nos impõe, permitindo uma ação consciente sobre o que fazemos dela. Pense nisso!

- Quais comportamentos e atitudes inadequadas, tanto por parte de condutores (de carros, motos, ônibus, bicicletas) quanto de pedestres você já observou no seu dia a dia?
- Quais inovações tecnológicas voltadas para a segurança estão presentes nos carros atuais?

**ATIVIDADE 1:** Reúnam-se em trios, discutam as questões apresentadas e, após, apresentem suas conclusões no grande grupo



Guia 1

## APRESENTAÇÃO



Qual a maior causa desse tipo de acidente?

Alguns conhecimentos de Ciências podem ser úteis e ajudar a evitar que eles aconteçam ... Mas, apenas conhecer também não é suficiente. Toda ação no trânsito, seja como motorista ou como pedestre requer conscientização sobre direitos e deveres, respeito a si e ao próximo.

Leia o texto a seguir:

**Você saltaria do alto de um prédio de dez andares?**  
**Paulo Menezes**(<http://www.ufjf.br/fisicaecidadania/por-que-entender-de-ciencia/voce-saltaria-do-alto-de-um-predio-de-dez-andares/>)

Assim como o nosso instinto de preservação nos livra – ou pelo menos tenta nos livrar – do constante risco da morte, também deveria ser a educação. Ninguém, em sua consciência, se atira do alto de um prédio. A sensação de perigo nos faz recuar. Para muitos o medo é tão grande que nem permite chegar perto de uma janela mais alta. Por outro lado, ninguém sente medo de trafegar em um carro a 100 km/hora. Qual é o risco de morte envolvido nessas duas situações?

Reflita sobre a pergunta feita no final do parágrafo e escreva um risco que você considera relevante para cada situação apresentada:

---

---

---

---

Provavelmente, a maioria dos leitores deste texto irá ponderar que a queda seria praticamente fatal, enquanto que no acidente de carro esta fatalidade é bem reduzida. Isso se deve aos equipamentos de segurança e a proteção parcial que a carcaça do veículo oferece. O automóvel é um advento muito novo para o ser humano – pouco mais de 100 anos – enquanto que o risco das quedas sempre esteve presente durante toda a evolução do homem. Por isso, entendemos melhor o perigo quando miramos a calçada do alto de um prédio do que quando estamos trafegando de automóvel.

Este parágrafo faz referência a equipamentos de segurança presentes nos automóveis atualmente. Cite três desses equipamentos que você conhece: \_\_\_\_\_

Algumas pessoas acreditam que, tendo mais equipamentos de segurança nos carros, os motoristas tornam-se mais descuidados. Você concorda com esta afirmação? Explique seu ponto de vista:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**FÍSICA E TRÂNSITO: ESTABLECENDO CONEXÕES**

As leis foram feitas para reger comportamentos. Analisando esta perspectiva através do trânsito, verificamos que a disputa por espaços, somada ao individualismo da maioria dos personagens que transitam pelas vias, provoca, inevitavelmente, uma colisão de interesses. As leis são aplicadas para que esse embate não subtraia direitos e garantias individuais muito menos coletivas. Alguns preceitos legais são burlados constantemente e a consequência deste ato não afeta, algumas vezes, o infrator. Porém, as leis da física não podem ser burladas: no trânsito não se permitem atitudes equivocadas, pois elas sempre cobrarão o seu preço.

Quanto tempo ainda temos de esperar para entendermos os riscos da velocidade excessiva? Dirigir um carro significa tomar continuamente uma série de decisões (andar, frear, acelerar, dar seta, etc.) e estas decisões devem ser tomadas rapidamente. Algumas decisões podem ser desastrosas se não levarem em consideração a nossa velocidade". Para se ter uma ideia, a 25 m/s (90 km/h) uma distração de um segundo equivale a uma distância percorrida de 25m.

**Atividade em duplas**

Considerando a informação contida no parágrafo anterior, avaliem o uso do celular por motoristas enquanto dirigem: qual relação podemos estabelecer entre essa ação e a necessidade do motorista ter que continuamente tomar decisões que podem afetar a segurança no trânsito? Expressem suas considerações escrevendo um pequeno parágrafo sobre o assunto e depois apresentem-nas ao grande grupo:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Alguns dados obtidos em levantamentos da Seguradora Lider, responsável pelo pagamento dos seguros DPVAT indicam que:

No ano de 2003 houve 34,7 mil mortes no trânsito seguindo um crescimento de quase 100% até 2007, ano em que é atingido o pico de 66,8 mil mortes. O número de vítimas cai até 50,7 mil de 2008 a 2010 e volta a subir nos anos seguintes, encerrando 2012 em 60,7 mil. Na conclusão, a pesquisa menciona que em 2013 houve novo recuo, para 54 mil.

Nesse período foram registrados 13 milhões de acidentes, sendo 8,1 milhões sem vítimas. O estudo estima que cada morte no trânsito em área urbana custe R\$ 232,9 mil, menos que a metade do custo das que ocorrem em rodovias, que somam R\$ 576,2 mil. A pesquisa, também, traz dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), que comparam as mortes registradas no Brasil com os outros países. Enquanto aqui há 19,9 mortos no trânsito para cada 100 mil habitantes, outros países registram números bem menores, como Estados Unidos (12,3), Finlândia (6,5), China (5,1) e Reino Unido (2,86).



**Elaborar um cartaz expondo algum dado estatístico apresentado no texto acima para ser discutido no grande grupo.**



Vamos analisar a pergunta inicial com algum conhecimento de Física básica?

Podemos estipular que um prédio de dez andares tem aproximadamente 30 metros de altura (+/- 3 m por andar). Um corpo que cai dessa altura (h), sujeito à aceleração da gravidade ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ). Desconsiderando a resistência do ar, calcule a velocidade com que o corpo atinge o solo.

Isso significa que o impacto da queda é, aproximadamente, o de um carro a \_\_\_\_\_ km/hora.

Para complementar nossas reflexões/discussões, vamos assistir ao vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=-wRePBit2W4> criado para uma campanha de segurança no trânsito da Espanha:

Esse vídeo apresenta duas consequências possíveis para cada uma das decisões que o motorista pode tomar.

Descreva as grandezas físicas estudadas na Cinemática presentes nessas situações e relacione-as com as causas do acidente apresentado no vídeo apresentando suas ideias por meio de um mapa mental.





A cada ano as montadoras apresentam novos modelos e versões de carros. Inovações, novos itens, recursos tecnológicos são acrescentados e o apelo ao consumo é incentivado.

Leia as informações sobre alguns carros a seguir obtidas na revista AutoEsporte:

Desde 14 de fevereiro, o carro que é produzido em massa e que também conta com o rótulo de “o mais rápido do mundo” passou a ser o modelo Hennessey Venom GT: o Hennessey foi capaz de atingir a incrível velocidade máxima de 434,52 km/h. Para poder comprovar as “habilidades” deste veículo, foi necessário que a fabricante firmasse uma parceria com a NASA, de forma que o recorde foi atestado no Centro Espacial John F. Kennedy, na Flórida. Caso você esteja curioso para saber um pouco mais sobre o Hennessey Venom GT, aqui vão alguns detalhes: o modelo pesa apenas 1,2 mil quilos, conta com um motor V8 modificado com turbina dupla e custa US\$ 1 milhão (ou seja: um pouco mais de R\$ 2,3 milhões), valor que uma quantidade relativamente pequena de pessoas pode pagar ao redor do mundo. O motor faz com que superesportivo alcance 300 km/h em apenas 13,18 segundos.



Fonte:  
<http://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2014/02/hennessey-venom-gt-atinge-4353-kmh-e-se-torna-o-carro-mais-rapido-do-mundo.html>

1 Considerando as informações apresentadas, seus conhecimentos próprios e aqueles construídos em aula, escreva um texto apresentando seus argumentos e reflexões sobre vantagens e desvantagens de se desenvolver veículos muito potentes, capazes de alcançar grandes velocidades e acelerações:

---

---

---

---

---

---

---

---

FÍSICA E TRÂNSITO: QUE DISTÂNCIA MANTER ENTRE OS VEÍCULOS?

As altas velocidades constituem-se na maior causa dos acidentes de trânsito com danos sérios e fatalidades.

Andando a 48 km/h, um carro percorre, a cada segundo uma distância equivalente ao comprimento de dois carros. Mesmo em boas condições, a diferença de distância de parada entre uma velocidade de 48 km/h e 56 km/h aumenta em quase 6,5m.

A 56 km/h as chances de ferir seriamente um pedestre atingido pelo carro dobram em relação à velocidade de 48 km/h.

Infelizmente muitos motoristas andam com velocidades acima dos limites estabelecidos.

### A distância de segurança rodoviária

A circulação de veículos nas estradas tem aumentado consideravelmente nos últimos anos.

O risco de acidentes é cada vez maior. Não só porque existem mais veículos circulando, mas também porque as velocidades atingidas atualmente são também maiores.

Uma das causas destes acidentes é a falta de segurança e de prevenção.

Os condutores devem, pois, conduzir com prudência, devendo respeitar as regras previstas no Código da Estrada, assim como respeitar os outros condutores e utilizadores das vias públicas, com o objetivo de aumentar a segurança de todos.

2 Escreva ao menos duas medidas que você considera importantes para a redução do número de acidentes de trânsito:

\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_

### O que é a distância de segurança rodoviária ?

É a distância mínima que dois veículos devem manter entre si, para que, no caso de uma travagem brusca, não colidam um com o outro, ou seja, é a distância total percorrida por um veículo, desde que o condutor se apercebe do perigo, até ao momento em que a viatura para completamente.

3 Faça estimativas das distâncias apresentadas abaixo tomando pontos de referência, por exemplo, situados na rua que passa pela frente da escola:

- a) 30 metros: \_\_\_\_\_
b) 50 metros: \_\_\_\_\_
c) 100 metros: \_\_\_\_\_

A fim de evitar acidentes é importante que os condutores mantenham os veículos a uma distância capaz de evitar uma batida, caso o motorista que está na frente necessite parar inesperadamente ou em uma situação em que o motorista tenha que evitar bater em um obstáculo ou não atropelar uma pessoa.

A distância de parada depende de vários fatores:

• Velocidade do veículo - A distância de parada aumenta exponencialmente com a velocidade, pelo que é extremamente importante respeitar os limites de velocidade impostos pelo código da estrada.

• Características do veículo - O seu estado geral de manutenção, a sua idade, o tipo de veículo e o estado dos pneus e freios em particular.

• Estado do pavimento - Se o pavimento não estiver nas melhores condições, aumenta a distância de parada.

• Condições atmosféricas - Se existirem condições adversas (chuva, neve ou gelo, por exemplo) o tempo de parada varia significativamente, pelo que o condutor deve adaptar o seu tipo de condução e a velocidade às condições atmosféricas. Deve conduzir mais devagar se houver pavimento molhado.

Grande parte dos acidentes acontece, como já comentamos anteriormente, devido ao abuso da velocidade e também por causa da distração ou desatenção do motorista, entre outras causas. Vamos entender, agora, como esses dois fatores interferem nessas situações.

Apresentamos uma *webquest* para que você compreenda um pouco mais essa questão:



Quando o carro é freado, ele ainda percorre uma certa distância e demora um certo tempo até parar (**distância de frenagem**). Nessas situações consideramos que o veículo executa um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.

O tempo e a distância percorrida entre o acionamento dos freios Dependem de algumas variáveis: a velocidade desenvolvida, tipo de freio, condições dos pneus e da pista, visibilidade, peso do veículo. Além disso, desde que o motorista vê um obstáculo (ou uma pessoa a atravessar a via, ou ainda, o veículo da frente também acionando os freios) até o instante em que começa a frear decorre algum tempo. Geralmente, esse tempo – chamado de **tempo de reação** – é de frações de segundo, mas podendo chegar a 2 segundos. E essa distância percorrida é conhecida como **distância de reação**. Durante esse tempo podemos considerar que o veículo executa um Movimento Retilíneo Uniforme.

Entretanto, dependendo da velocidade com que está se deslocando, nesse pequeno intervalo de tempo o veículo pode deslocar-se alguns metros... que podem ser decisivos para evitar ou não uma colisão.

4 Preencha a tabela abaixo calculando a distância percorrida considerando as velocidades médias apresentadas e um tempo de reação de 2 s:

Velocidade desenvolvida (km/h)	Tempo de reação (s)	Distância de Reação (m)
60	2	
80	2	
100	2	
120	2	

Na *webquest* apresentada anteriormente e na atividade proposta você utilizou uma equação matemática que permitia calcular a distância percorrida por um veículo conhecendo a velocidade que ele vinha desenvolvendo no momento em que o motorista acionava os freios.

5 Ao viajar nas estradas você observa que os motoristas mantêm distâncias seguras entre seus veículos?

---



---



---

6 Cite ao menos três comportamentos que não são seguros no trânsito que você já observou tanto por parte de condutores como de pedestres:

---



---



---

7 Compare agora os resultados que você obteve na tabela anterior com os valores apresentados na tabela a seguir:

Distância de parada total		
V (km/h)	Piso Seco (m)	Piso molhado (m)
50	51	62
60	65	83
70	81	109
80	99	137
90	118	165
100	140	201
110	163	235
120	188	279
130	216	328

8 Os resultados são semelhantes? \_\_\_\_\_

9 Em caso de haver diferenças significativas, a que fatores você atribuiria essa diferença?

---



---



---

10 Construa uma tabela semelhante àquela que você preencheu na questão 4, calculando agora também as distâncias de frenagem e de parada. Compare os resultados obtidos com os que são apresentados na tabela da questão 7.

Os valores das duas tabelas são semelhantes? Em caso de existirem diferenças significativas, apresente hipóteses para justificá-las.

O conhecimento das leis da Cinemática também são importantes em perícias em casos de acidentes, ajudando a determinar a velocidade com que o veículo se deslocava no momento do acidente. Em um caso recente podemos observar a utilização desses conhecimentos, conforme a reportagem apresentada a seguir:

Na Guia de Estudos anterior discutimos algumas situações relevantes sobre a distância de segurança no trânsito e utilizamos uma equação para determinar a distância de parada em função da velocidade desenvolvida pelo veículo.

Apesar de ser um fator importante na determinação dessa distância, existem outros que também exercem influência nas situações em que o condutor do veículo precisa efetuar uma frenagem de urgência.

O artigo 252 inciso VI do CTB proíbe clara e transparentemente a condução de veículos “utilizando-se **de fones nos ouvidos** conectados a aparelhagem sonora ou **de telefone celular**”. Está claro, pela simples interpretação que a intenção do dispositivo legal é vedar o uso de fones de ouvido para os equipamentos de som dos veículos, bem como vedar também o uso de telefone celular em qualquer de suas modalidades.

Assistam ao vídeo disponível em [http://www.youtube.com/watch?v=fJq7G4\\_LwqI](http://www.youtube.com/watch?v=fJq7G4_LwqI) para realizar a atividade abaixo:

Em duplas ou trios:

Discutam e apresentem argumentos favoráveis ou contrários ao uso do celular pelo motorista enquanto dirige. E quanto a outros aparelhos sonoros (rádio, toca cd's)? De que forma a utilização desses aparelhos pode interferir e potencializar o risco de acidentes? Falar ao celular, ler e responder mensagens também pode representar risco para os demais usuários do trânsito?

Anotem seus argumentos e depois apresentem ao grande grupo.

Para complementar nossa discussão vamos assistir ao vídeo em <http://www.youtube.com/watch?v=wju8xijKaCU> e refletir sobre os argumentos apresentados na matéria.

FÍSICA E  
TRÂNSITO:  
NOVAS  
CONEXÕES

#### O QUE DETERMINA A DISTÂNCIA DE PARADA?

Já sabemos que a velocidade é uma variável importante na determinação da distância de parada. Entretanto, esse não é o único fator que influencia essa distância. Desde o instante em que o motorista toma a decisão de parar ou reduzir sua velocidade, ou seja, colocar o pé no pedal de freio, decorre um certo tempo e, obviamente, durante esse tempo o carro continua andando. Nesta Guia de Estudos veremos que esse tempo, apesar de pequeno, pode representar um fator de risco para a ocorrência de um acidente. Além disso, diversos outros fatores podem interferir na duração desse tempo de reação, aumentando ainda mais a distância de parada.

## O TEMPO DE REAÇÃO E A DISTÂNCIA DE PARADA

Após ver algo que exija a freada, o motorista leva certo tempo para reagir e o carro percorre alguns metros durante esse tempo. Esse tempo é chamado de **tempo de reação** e varia de acordo com diversas condições.

Assim, o tempo de reação corresponde à duração da transmissão do impulso nervoso entre o órgão receptor – o olho que percebe o obstáculo- e o órgão de ação – o pé, que aciona o freio.

### Para pensar:

O tempo de reação varia de indivíduo para indivíduo mas pode sofrer influência de outros fatores. Apresente pelo menos três condições/situações que podem interferir de modo a aumentar o tempo necessário para que o motorista reaja a uma situação de frenagem.

Essa distância será proporcional ao tempo de reação do motorista e à velocidade do carro. A tabela abaixo apresenta alguns valores para essa situação:

Velocidade	Distância percorrida no tempo de reação	Distância percorrida freando	Distância de parada
36 km/h	6m	6m	12m
72 km/h	12m	24m	36m
108 km/h	18m	54m	72m
144 km/h	24m	96m	120m

Analisando os dados apresentados na tabela, responda:

a) Determine a relação de proporcionalidade entre a velocidade e a distância percorrida no tempo de reação:

---

b) Determine a relação de proporcionalidade entre a velocidade e a distância de parada:

---

c) Refletindo sobre esses dados e relações elabore uma conclusão pessoal sobre a condução de um carro em alta velocidade e a distância que deve ser mantida entre ele e o carro que está à sua frente.

Os acidentes podem ser evitados. No caso de colisão entre dois veículos, geralmente o acidente pode ser evitado por qualquer um dos motoristas, ou por ambos. Sabendo que os acidentes podem ser evitados, como poderíamos definir um acidente evitável?

*“ACIDENTE EVITÁVEL É AQUELE EM QUE VOCÊ FEZ TUDO QUE RAZOAVELMENTE PODE FAZER PARA EVITÁ-LO”.*

Você evita razoavelmente um acidente, quando usa a sua inteligência, seu bom senso, ou sua razão para evitá-lo. A única maneira de tirar algum proveito do acidente de trânsito é você aprender como agir para evitar que ele se repita.

Um veículo a 50 km/h pode parar em 45 m porém precisará de 70m para parar se estiver a 70 km/h. Nessa velocidade, ao chegar aos 45m ele ainda estará andando a 63 km/h e, nessa velocidade, se ele atingir um pedestre este poderá sofrer consequências sérias, inclusive a morte.

**Acesse um dos links**  
<http://www.stoppin distances.org.uk/fa cts/index.htm>

[http://www.stoppin distances.org.uk/si mulator/Stopping\\_ Distances.html](http://www.stoppin distances.org.uk/si mulator/Stopping_ Distances.html)

utilize os simuladores e compare os resultados com os valores já calculados.

Vamos realizar alguns testes para determinar seu tempo de reação. Siga um dos *links* indicados a seguir e faça o teste. Registre seu tempo médio de reação nas situações apresentadas:

- a) <http://www.learner.org/courses/neuroscience/interactives/reaction.html>
- b) <http://www.aeonity.com/ab/games/simulation/reaction-time-trainer.php>
- c) <http://www.mrmont.com/games/brakingdistance.html>

Para efeitos práticos podemos considerar o movimento do carro durante o tempo de reação como sendo realizado em MRU e, durante a frenagem em MRUV. O tempo de reação, apesar de variável, pode ser considerado como um valor médio de 2s.

Assim, para determinar a distância de reação temos que considerar a velocidade com que o carro estava andando no momento em que o motorista percebe a necessidade de parar e o tempo de reação:  $d_R = v_i \cdot t_R$

Já para o cálculo da distância de frenagem é necessário ainda levar em conta a desaceleração em função das condições da pista e do carro. Um valor médio aceitável, em condições normais é de 6 m/s<sup>2</sup>. E a fórmula utilizada é:  $d_F = (v_i)^2 / 2a$

A distância de parada total corresponde à soma  $d_R + d_F$

Complete a tabela abaixo com os dados solicitados:

Velocidade (km/h)	Distância de Parada (com $t_R = 2s$ )	Distância de Parada (com $t_R = 3s$ )
45		
60		
80		
110		

No caso de pistas molhadas, as distâncias de frenagem aumentam 100%. Reorganize os dados da tabela 1 atualizando-os para uma situação de pista molhada. Depois compare os valores obtidos com os fornecidos inicialmente e verifique se há relação de proporcionalidade entre eles.

Escolha uma velocidade e calcule as distâncias de reação, de frenagem em pista seca, frenagem em pista molhada e de parada para cada uma dessas duas situações e represente-os em um único gráfico.

### A REGRA DOS 2 SEGUNDOS

Em condições normais da pista e do clima, o tempo necessário para manter a distância segura é de aproximadamente dois segundos. Existe uma regra simples - a regra dos dois segundos - que pode ajudar Você a manter a distância segura do veículo à frente:

Escolha um ponto fixo à margem da via; Quando o veículo que vai à sua frente passar pelo ponto fixo, comece a contar; Conte dois segundos pausadamente. Uma maneira fácil é contar seis palavras em sequência: "cinquenta e um, cinquenta e dois"; A distância entre o seu veículo e o que vai à frente vai ser segura se seu veículo passar pelo ponto fixo após a contagem de dois segundos; Caso contrário, reduza a velocidade e faça nova contagem. Repita até estabelecer a distância segura.

Para veículos com mais de 6 metros de comprimento, ou sob chuva, aumente o tempo de contagem: "cinquenta e um, cinquenta e dois, cinquenta e três".

Diversos fatores podem interferir tanto na distância de reação como na distância de frenagem, alterando consequentemente a distância de parada. Vamos analisar alguns desses fatores e verificar o quanto interferem em situações nas quais o motorista necessita tomar decisões para evitar um acidente.

Acesse a página [http://www.stoppingdistances.org.uk/simulator/Stopping\\_Distances.html](http://www.stoppingdistances.org.uk/simulator/Stopping_Distances.html) e realize as simulações sugeridas. Nessa simulação podemos analisar a influência da velocidade, da utilização de celular enquanto dirige, a ingestão de bebida alcóolica e condições do tempo (chuva ou pista molhada).

Altere as variáveis (uso do celular, ingestão de bebida alcóolica, pista molhada) e registre as modificações na distância de reação, de frenagem e de parada.



Input your Speed

20 MPH

Use the arrows to increase or decrease your speed

Minimum 20mph - Maximum 45mph

THINK Road Safety

Run the Simulator

Select the Conditions

- Mobile Phone
- Drink Driving
- Wet Weather

PROVISIONAL BY RESULTS

Input your chosen speed, select your conditions and then click **Run the Simulator**.  
If you fail to see the pedestrian injury simulator you will need to install the [Flash Player](#).

Each scenario shows typical stopping distances for those conditions.



20 MPH

Thinking

Back

Registre os dados (velocidade, fatores que interferiram no tempo de reação, condições do tempo) na tabela. Depois, redija um parágrafo ou pequeno texto com as suas conclusões.

Velocidade (mph)	Velocidade (km/h)	Condições do motorista e da pista	Distância de reação (m)	Distância de frenagem (m)	Distância de parada (m)
20		Normal			
25		Normal			
30		Normal			
20		Usando celular			
20		Ingestão de álcool			
20		Pista molhada			
20		Celular, pista molhada			
20		Álcool, pista molhada			

Conclusões:

## ÁLCOOL: O QUANTO REPRESENTA MUITO

Motoristas e pedestres que estão sob a influência de álcool têm um risco significativamente maior de se envolverem em um acidente. Um estudo realizado em países de baixa e média renda demonstrou que o álcool estava presente no sangue de entre 4% e 69% dos motoristas feridos, 18% a 90% dos pedestres feridos em acidente e de 10% a 28% dos motociclistas feridos.

Os efeitos do álcool são responsáveis tanto pelo aumento do risco de acidentes quanto pela gravidade das lesões que resultam desses acidentes.

O problema é muito sério e atinge inclusive países muito desenvolvidos. É o que podemos comprovar pelos dados da notícia apresentada abaixo:

*A máxima “se dirigir não beba, se beber não dirija” ganhou o congresso alemão em sua essência e ocasionou a sanção da lei que radicaliza contra a ingestão de álcool ao volante. Os alvos dessa nova lei, em vigor desde o dia 1º de agosto, são o público jovem (até os 21 anos) e os motoristas iniciantes (aqueles com dois anos de carteira de habilitação). É a eles que dirigir depois de um simples copo de cerveja com amigos fica proibido.*

*“Não acho fácil a tolerância alcoólica ser reduzida a zero. Estamos falando de Alemanha!”, ataca o estudante Markus A., de 27 anos. Conhecida mundialmente como a terra da cerveja, a Alemanha registrou, no ano de 2005, um aumento no índice de acidentes de automóvel por conta do consumo de álcool, do qual 15% envolveram jovens entre 18 e 21 anos. De acordo com a Confederação das Seguradoras Alemãs (GDV) em Berlim, o número de acidentes provocados por jovens entre 21 e 25 anos é ainda maior, correspondendo a um acréscimo de 18%. É por causa desses números que a GDV quer lutar pela maioria de 25 anos para o consumo de bebidas alcoólicas “na direção”.*

*Quem não respeitar a lei e for pego em flagrante perde dois pontos na carteira, terá que arcar com uma multa entre 125 e 1.000 euros, além de muito possivelmente ter que desembolsar 200 euros para um seminário sobre “Educação no Trânsito”. Em caso de acidente, o delito também poderá prolongar seu tempo na categoria “motorista iniciante” e ocasionar a perda do seguro do carro. Em alguns casos, o segurado poderá ser obrigado a pagar uma multa de até 5.000 euros à seguradora.*

Fonte:

[http://www.brasil.diplo.de/Vertretung/brasilien/pt/\\_\\_\\_pr/DZBrasilia\\_\\_Artigos/Antigos/Socieda de/010807\\_\\_alcoolvolante.html?archive=3157402](http://www.brasil.diplo.de/Vertretung/brasilien/pt/___pr/DZBrasilia__Artigos/Antigos/Socieda de/010807__alcoolvolante.html?archive=3157402)

**FÍSICA E  
TRÂNSITO:  
ÁLCOOL E  
DIREÇÃO  
PODEM SER UMA  
COMBINAÇÃO  
FATAL**

Diversas campanhas alertando para os perigos da combinação álcool e direção tem sido desenvolvidas nos mais diversos países. No Brasil, o principal órgão que produz essas campanhas é o DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) e as unidades regionais como o DETRAN/RS.

Você poderá assistir a alguns vídeos dessas campanhas nos links indicados na próxima página.



O álcool atua sobre diversos órgãos do nosso corpo, especialmente sobre o sistema nervoso, alterando nossa capacidade de percepção, atenção e tomada de decisões. Para compreender melhor esses efeitos acesse o [link](http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-o-alcool-age-no-corpo) <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-o-alcool-age-no-corpo>.

A alcoolemia é a quantidade de álcool por litro de sangue. Há grande variabilidade, mesmo para parâmetros não contemplados nas tabelas a seguir, como estado de saúde, conteúdo gástrico, composição da refeição, entre outros.

A tabela a seguir mostra valores aproximados e representam valores médios da população. Os valores de alcoolemia estão expressos em gramas de etanol (álcool) por litro de sangue (g/l).

		HOMENS									
		PESO (KG)									
		41	45	55	64	73	82	91	100	109	
NÚMERO DE DOSES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Única dose segura para direção
	1	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	Infração administrativa
	2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	
	3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	Crime
	4	1,5	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	
	5	1,9	1,6	1,3	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8	
	6	2,3	1,9	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0	0,9	
	7	2,6	2,2	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	
	8	3,0	2,5	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	
	9	3,4	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,5	1,5	1,4	
	10	3,8	3,1	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,7	1,6	

(Fonte: <http://www.cisa.org.br/artigo/394/consumo-alcoolemia.php>)

Cada tipo de bebida alcóolica fornece quantidades próprias de etanol. Realize a simulação apresentada no [link](http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=106&lang=pt)

[http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=61&Itemid=106&lang=pt](http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=106&lang=pt)

**BAFÔMETRO VIRTUAL**

Ainda que em baixas concentrações, o álcool é um inibidor das funções do sistema nervoso central. O motorista que dirige sob o efeito do álcool enfrenta transtornos como perda da concentração, da atenção, do bom senso, da acuidade visual e da percepção de espaço. O processo de metabolização do álcool no organismo demanda tempo e depende de vários fatores. Verifique o nível de alcoolemia em nosso medidor virtual.

Peso Kg:  Sexo:   Jejum:

Whisky Coquetel Chopp Vinho Champanhe Licor

Nº de doses:

Alcoolemia (em g/l) =  Prazo para o organismo metabolizar o alcool:  Min.

Em tempos de segurança ao volante, não existe tolerância para o consumo de álcool.

- Para os valores que você preencheu no bafômetro virtual, quais foram os níveis de álcool obtidos?
- Nessa situação o motorista estaria cometendo infração administrativa ou crime?
- Quais seriam os efeitos do álcool no organismo dessa pessoa no modelo simulado?

- Retome os resultados da simulação da aula anterior e compare o aumento na distância de parada quando o motorista estava sob o efeito do álcool em relação a um condutor que não tenha ingerido esse tipo de bebida. A diferença é relevante?
- ◇ Em duplas elaborem uma situação-problema envolvendo questões de trânsito de modo a aplicar os conhecimentos construídos nesta unidade de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

IMENES, L.M.P.; JAKUBOVIC, José; LELLIS, M.C. *Pra que serve a matemática? Equação do 2º Grau*. São Paulo: Atual, 1992.

FARIA, Eloir de Oliveira. *Olhe por Onde Anda*. Ciência Hoje das Crianças. Ano 12, nº 93. 2 ed. SBPC, Rio de Janeiro, 1999.

*Velocidade e Distância de Parada*. Disponível em <[http://www.vias-seguras.com/educacao/aulas\\_de\\_educacao\\_no\\_transito/aula\\_09\\_velocidade\\_e\\_distancia\\_de\\_parada](http://www.vias-seguras.com/educacao/aulas_de_educacao_no_transito/aula_09_velocidade_e_distancia_de_parada)>. Acesso em 18/10/2013.

*A Distância de Segurança Rodoviária*. Disponível em <[www.explicatorium.com/CFQ9-Seguranca.php](http://www.explicatorium.com/CFQ9-Seguranca.php)>. Acesso em 25/10/2013.

*Distância de Frenagem*. Disponível em <<http://www.oficinabrasil.com.br/reparador-diesel/fras-le/677-distancia-de-frenagem>>. Acesso em dez2013.

*Qual é a distância segura?* Disponível em: <<http://devagarsevaimaislonge.blogspot.com.br/2010/11/qual-e-distancia-segura.html>>. Acesso em nov2013.

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-o-alcool-age-no-corpo>

<http://www.cisa.org.br/artigo/394/consumo-alcoolemia.php>

[http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=61&Itemid=106&lang=pt](http://www.cepasafedrive.com/v2/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=106&lang=pt)

## CRÉDITOS DAS FIGURAS

<http://www.folhadavila.com/2013/11/leia-o-texto-de-enaldo-brito.html>.

<http://radioplanetario.com/web/index.php?menu=noticias&id=2228>

<http://institutoavantebrasil.com.br/topicos/mapa-da-violencia-no-transito/>

<http://vem-vertebras.blogspot.com.br/2015/04/quem-disse-que-igualdade-e-boa.html>

<http://segurancadotrabalhonwn.com/batida-na-traseira/>

<http://www.dreamstime.com/stock-images-3d-traffic-light-image7785864>

<https://ricardonagy.wordpress.com/2010/06/14/bebida-e-direcao-campanha-interessante-do-bar-aurora-itaim/>

<http://www.fenatracoop.com.br/site/?p=54739>

<http://www.cebrac.com.br/trabalho-em-equipe-nao-e-trabalho-em-grupo/>

## WEBQUEST

Slides da webquest elaborada com base no texto do livro *Pra que serve matemática?: Equação do 2º Grau*, de Imenes, Jakubo e Lellis (1992).

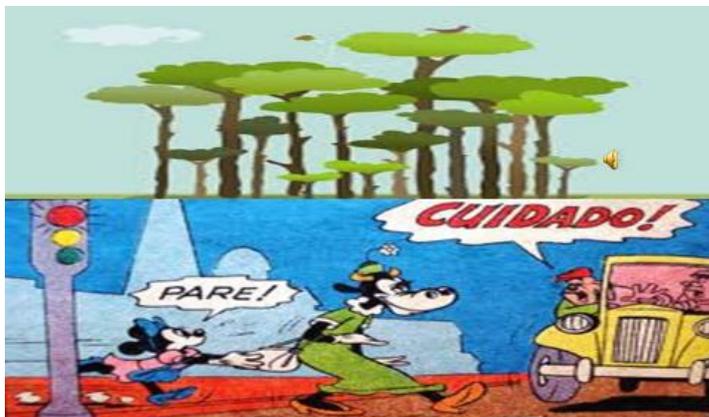


**Você está sendo desafiado a desvendar o mistério...**

Ninguém deve dirigir muito depressa, ainda mais numa estrada cheia de curvas...



Afinal, nunca se sabe o que nos espera depois da próxima curva...



Conseguirá o motorista breicar a tempo????????????????????????????????



Quando o motorista vê um obstáculo, ele aciona o freio com a maior rapidez possível e o carro começa a diminuir a velocidade. No entanto, desde que o obstáculo é visto até a parada o carro percorre uma certa distância. Essa distância depende de vários fatores...

• PARA PENSAR...

?

?

**QUAIS SERIAM ALGUNS FATORES QUE INTERFEREM NA DISTÂNCIA DE FRENAGEM?**

?

?

QUAL DESSES FATORES PODE SER CONSIDERADO O MAIS IMPORTANTE?

?

Refleta sobre essas questões, elabore uma lista de fatores que você julga importantes e depois compare com algumas ideias que relacionamos, clicando aqui.



Você sabia que existem fórmulas matemáticas que permitem fazer esses cálculos?

Os especialistas em trânsito têm estudado bastante essas situações em que um veículo tem que frear bruscamente

- Vamos ver uma dessas fórmulas:

$$d = \frac{V}{10} + \frac{V^2}{250}$$

Esta parte da fórmula indica os metros percorridos após o freio ser acionado

Esta parte da fórmula indica os metros percorridos entre a visão do obstáculo e o acionamento dos freios

$d$  é a distância, em metros, que o carro percorre desde que o motorista vê o obstáculo até o carro parar.

$V$  é a velocidade que o carro vinha desenvolvendo, em quilômetros por hora (km/h).

Existem outras fórmulas para calcular essa distância. Para conhecer uma delas clique no ícone 

## Aplicando a equação ...

- Qual é a distância percorrida por um carro que vinha andando a 60 km/h desde o instante em que o motorista vê o obstáculo até parar? Faça o cálculo e depois confira clicando no retângulo correspondente:

24 m

20 m

24,4 m

20,4 m

## E AGORA, UMA PERGUNTA...

- Qual era a velocidade com que um carro vinha andando se ele percorreu 100 m até parar?

Posso usar uma calculadora? Acho que vai dar uns números bem grandes!



Reparou que vai dar uma equação do 2.º grau? O que você pode fazer para eliminar as frações?

Você ainda não dirige. Mas, quando estiver apto para isso e lembrar-se do resultado dessa equação... Espero que evite correr muito e sempre respeite os limites de velocidade nas estradas e vias públicas!

Para conhecer outras aplicações da equação do segundo grau, siga o link clicando no ícone ao lado:

E agora que você já adquiriu mais conhecimentos sobre velocidade e distância de parada, voltemos ao touro que atravessava tranquilamente a estrada no início da nossa história...



O acidente, aliás já tinha colocado a mídia em campo...



Virou notícia de jornal...

"Tá" no Facebook! Minha prima Bernarda del Toro!!!! Coitadinha!!!!





## AGORA É COM VOCÊ.....

**AFINAL, O MOTORISTA ESTAVA OU NÃO DIRIGINDO COM UMA VELOCIDADE MAIOR QUE A PERMITIDA????** Aplique seus conhecimentos, calcule e discuta com seus colegas o resultado obtido.

**Para pensar um pouco mais: O motorista, nessa situação, pode ser considerado o único culpado?????**

- São muitos os fatores que influenciam a distância de parada quando os freios de um carro são acionados. Alguns desses fatores são:
- Tempo de reação do motorista (tempo que ele leva para pisar no freio desde o instante em que vê o obstáculo)
- Condições da pista (seca, molhada, nova, trafegada, asfalto ou concreto)
- Condições gerais do veículo (novo, usado, manutenção em dia)
- Condições do tempo (neblina, chuva, luminosidade)
- Mas, uma das mais importantes é a velocidade com que o veículo vinha se deslocando!

CLIQUE AQUI PARA RETORNAR



- Opa! Algo não deu certo...Reveja seu cálculo!  
Verifique se você efetuou corretamente as operações...  
Confira se realizou as operações na ordem correta e...

Tente novamente, você vai conseguir!



- Você calculou corretamente!  
Observe que, mesmo a uma velocidade relativamente baixa, a distância necessária para que o carro pare completamente não é tão pequena e isso precisa ser levado em conta quando estamos dirigindo. Além disso, dependendo das condições comentadas anteriormente, para uma mesma velocidade essa distância muda consideravelmente!

[Retornar](#)

### Créditos das figuras da Webquest

<http://tecnicasdeinvestigacriminal.blogspot.com.br/>

<http://pt.dreamstime.com/imagem-de-stock-royalty-free-cena-do-crime-image23332856>

<http://forestnation.com/lesson-plans/> [aartedeeducarofisico.blogspot.com](http://aartedeeducarofisico.blogspot.com)

<http://www.oliberdade.com.br/esportes/pele-reconhece-atraso-mas-confia-na-organizacao-do-brasil-para-copa-2014>

<https://unobispoenmision.wordpress.com/page/60/>

<http://kinra-jeux.skyrock.com/>

[http://www.animationplaza.com/3/animations/people\\_s/scientist/vp\\_mad\\_scientist\\_thinkin\\_a.htm](http://www.animationplaza.com/3/animations/people_s/scientist/vp_mad_scientist_thinkin_a.htm)

[http://gilvideostar.com.br/?area=lj\\_prodt&pg=1468](http://gilvideostar.com.br/?area=lj_prodt&pg=1468)

<http://sindsaudepe.org/2014/03/12/eles-sao-o-dez/>

<http://green-24.de/forum/komische-smileys-t9240-120.html>

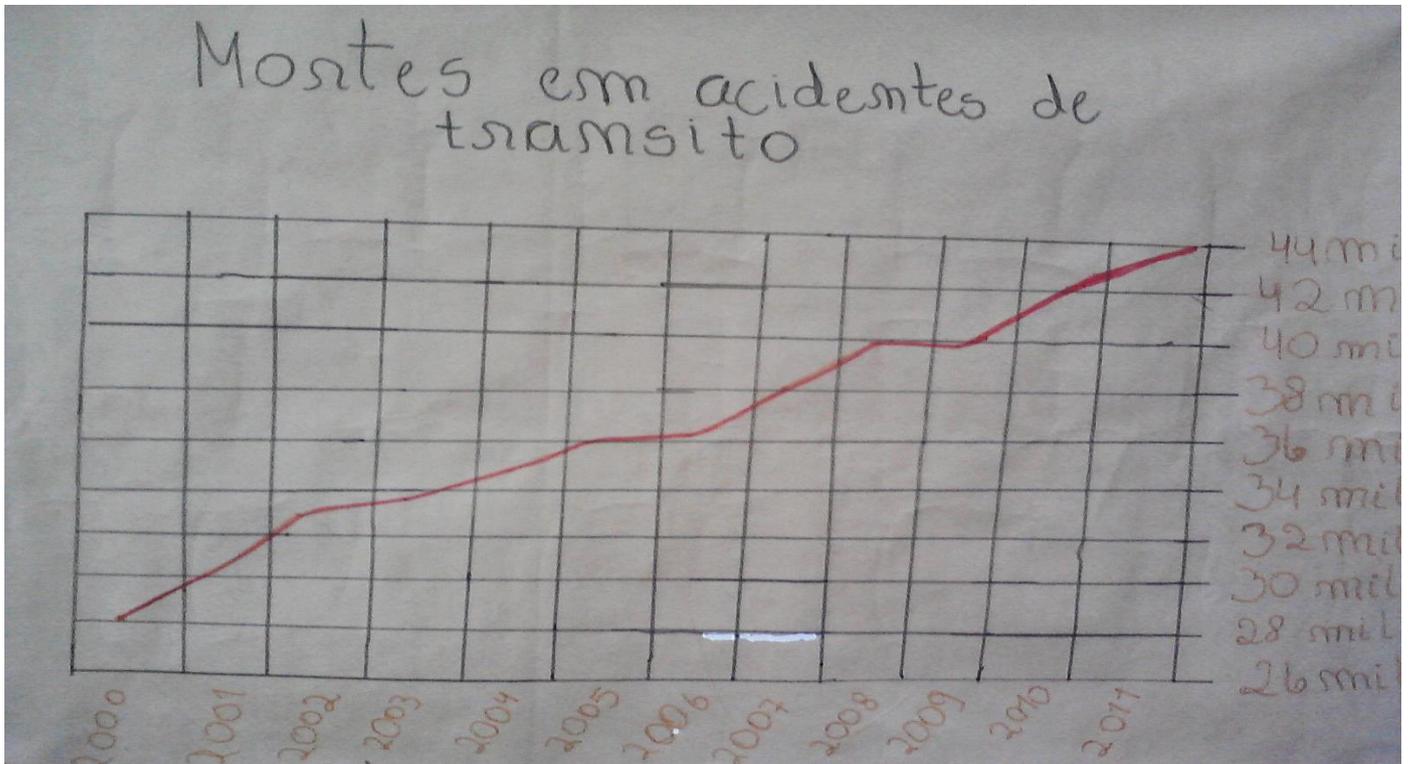
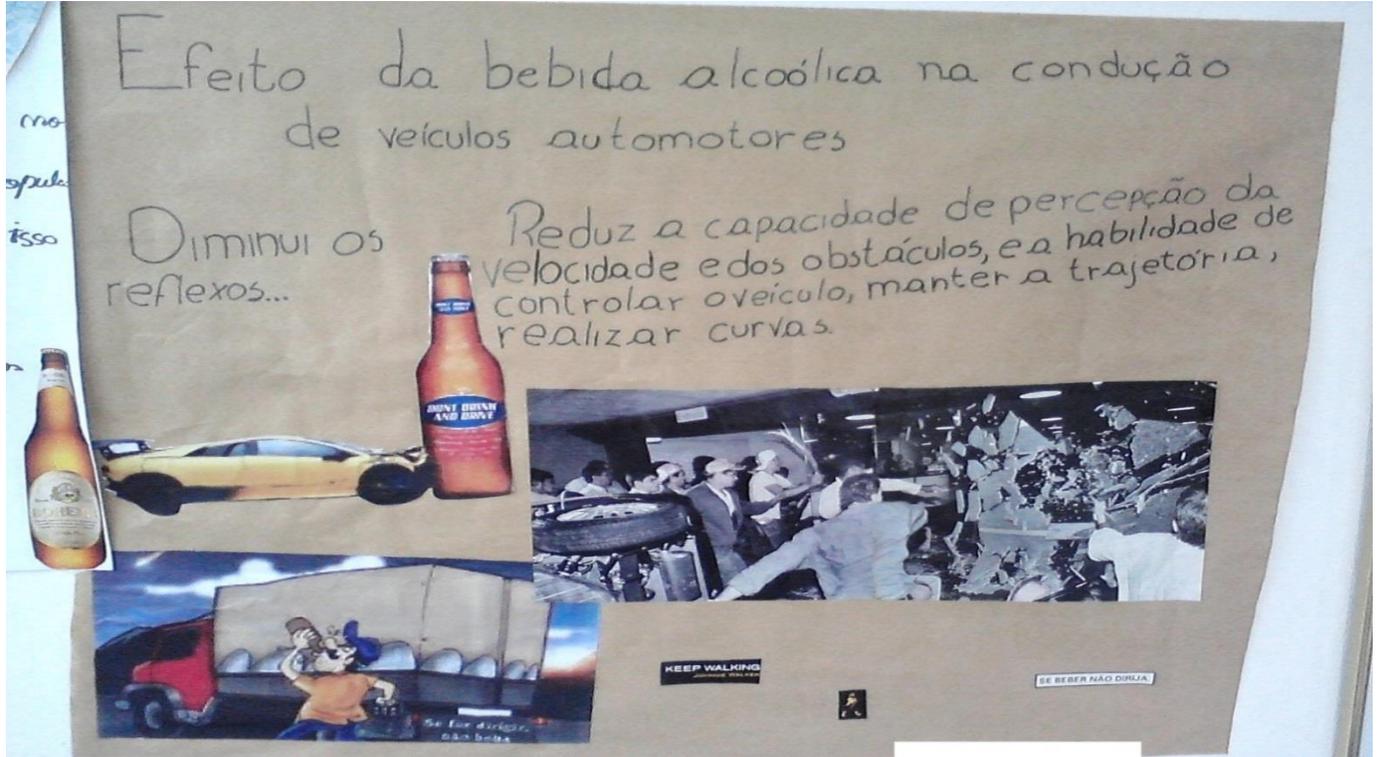
<http://pt.clipart.me/premium-parks-outdoor/vector-illustration-depicting-a-landscape-with-country-and-woods-238728>

<https://fernandasegolin.wordpress.com/page/9/>

<http://www.100pies.net/Gifs/Profesiones/Policias.asp>

AMOSTRAS DE TRABALHOS REALIZADOS PELOS ESTUDANTES

CARTAZES



## PRODUÇÕES NO CADERNO DE ATIVIDADES

Leia o texto a seguir:

Você saltaria do alto de um prédio de dez andares?

Paulo Menezes (<http://www.ufjf.br/fisicaecidadania/por-que-entender-de-ciencia/voce-saltaria-do-alto-de-um-predio-de-dez-andares/>)

Assim como o nosso instinto de preservação nos livra – ou pelo menos tenta nos livrar – do constante risco da morte, também deveria ser a educação. Ninguém, em sua consciência, se atira do alto de um prédio. A sensação de perigo nos faz recuar. Para muitos o medo é tão grande que nem permite chegar perto de uma janela mais alta. Por outro lado, ninguém sente medo de trafegar em um carro a 100 km/hora. Qual é o risco de morte envolvido nessas duas situações?

Refleta sobre a pergunta feita no final do parágrafo e escreva um risco que você considera relevante para cada situação apresentada:

Quando você está no alto de um prédio, morre e perigo, quando anda num carro a 100km/h, não morre e perigo.

Provavelmente, a maioria dos leitores deste texto irá ponderar que a queda seria praticamente fatal, enquanto que no acidente de carro esta fatalidade é bem reduzida. Isso se deve aos equipamentos de segurança e a proteção parcial que a carcaça do veículo oferece. O automóvel é um advento muito novo para o ser humano – pouco mais de 100 anos – enquanto que o risco das quedas sempre esteve presente durante toda a evolução do homem. Por isso, entendemos melhor o perigo quando miramos a calçada do alto de um prédio do que quando estamos trafegando de automóvel.

Este parágrafo faz referência a equipamentos de segurança presentes nos automóveis atualmente. Cite três desses equipamentos que você conhece: Cinto de segurança, Airbag,

Algumas pessoas acreditam que, tendo mais equipamentos de segurança nos carros, os motoristas tornam-se mais descuidados.

Você concorda com esta afirmação? Explique seu ponto de vista:

Acho que não por tem pessoas que se preocupam muito com o trânsito, acho que melhoraria bastante, porque mesmo com todos estes cuidados, não se pode evitar muitas fatalidades, se tivessemos mais equipamentos de segurança, as mortes no trânsito diminuiriam muito, mas não por descuido.

Guia 2

FÍSICA E  
TRÂNSITO:  
ESTABELECIDO  
CONEXÕES

As leis foram feitas para reger comportamentos. Analisando esta perspectiva através do trânsito, verificamos que a disputa por espaços, somada ao individualismo da maioria dos personagens que transitam pelas vias, provoca, inevitavelmente, uma colisão de interesses. As leis são aplicadas para que esse embate não subtraia direitos e garantias individuais muito menos coletivas. Alguns preceitos legais são burlados constantemente e a consequência deste ato não afeta, algumas vezes, o infrator. Porém, as leis da física não podem ser burladas: no trânsito não se permitem atitudes equivocadas, pois elas sempre cobrarão o seu preço.

Janifer

ATIVIDADE:

Na pesquisa realizada na aula anterior sobre o carro mais veloz do mundo descobrimos que o Venom GT pode alcançar uma velocidade máxima de 435 km/h e acelerar de 0 a 300 km em 13,18 segundos.

Abaixo está uma imagem de outro carro, mais comum, e com algumas informações sobre seu desempenho:



ACELERAÇÃO 0 A 100 KM/H: 7,9 segundos  
VELOCIDADE MÁXIMA: 232 km/h\*  
CONSUMO (G): 8 km/L (urb.), 13,1 km/L (rod.)

Considerando as informações e conhecimentos já elaborados sobre os temas que já abordamos em aula e os seus conhecimentos próprios, reflita sobre as questões de segurança no trânsito, velocidades que os carros atuais podem atingir, vantagens e desvantagens de se desenvolver veículos muito potentes, capazes de atingir altas acelerações e elabore um texto opinativo apresentando seus argumentos:

### O Trânsito

O que a gente mais vê na TV é notícias de acidentes no trânsito e os motivos na maioria das vezes é o excesso de velocidade. Mas também tem outros motivos que causam acidentes no trânsito, atualmente o mercado de carros está muito avançado com veículos bem potentes o que atrai muitos consumidores.

Os carros de hoje tem a velocidade bem avançada mas isso por um lado não é bom para quem não respeita as normas do trânsito, pois sempre tem "aquele cidadão" que quer ultrapassar os limites andando em alta velocidade de nos estradas colocando a vida de outras pessoas em risco. E uma vantagem de um carro ter alta velocidade é que em caso de emergência ou necessidade tem mais rapidez para chegar no lugar desejado, mas o motorista tem que estar atento para não causar um acidente.

ATIVIDADE EXTRA-CLASSE SOBRE ACELERAÇÃO

Um jogador de futebol dá um chute na bola!

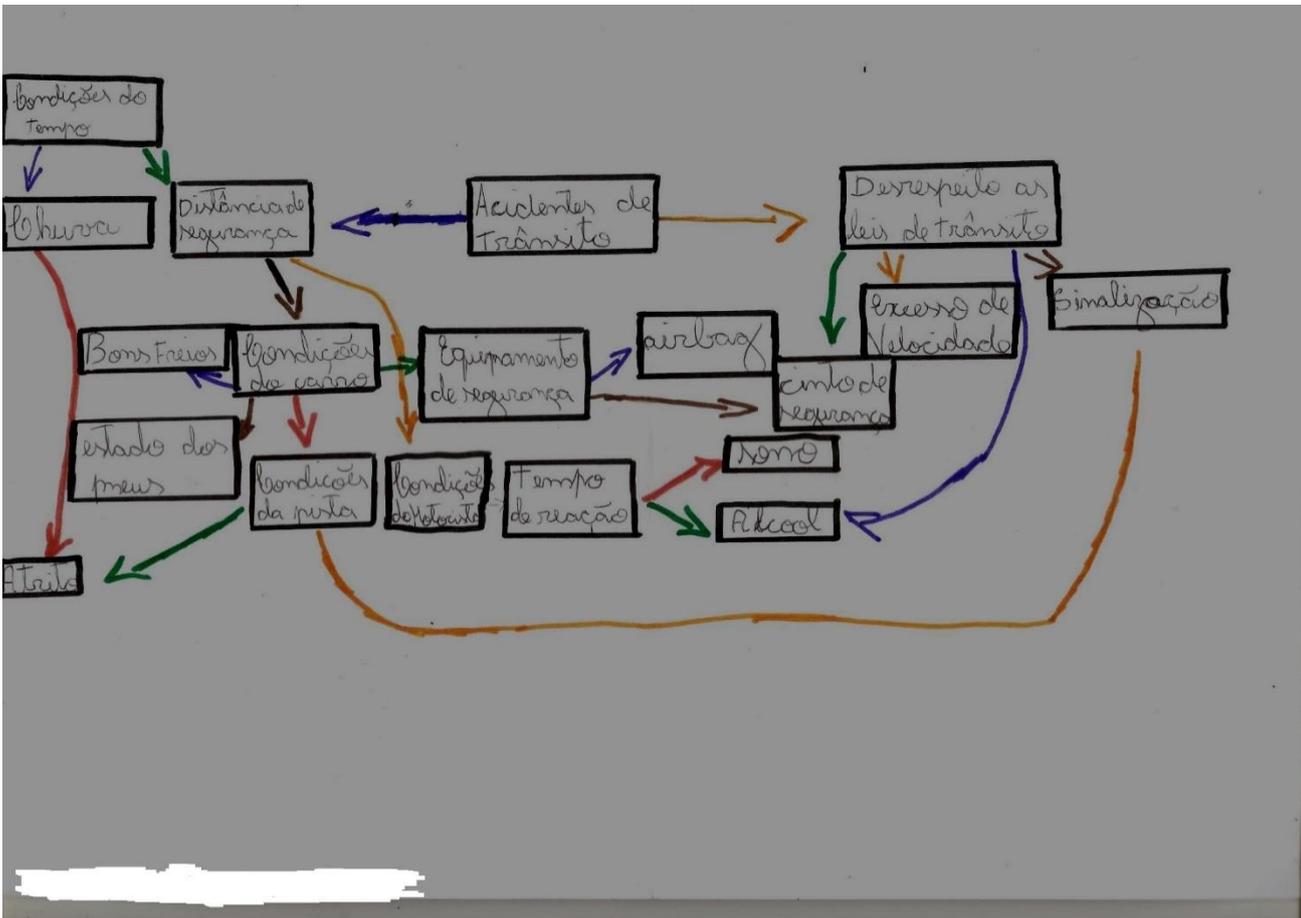
A partir do chute, a bola é fotografada de 0,2 em 0,2 segundos.

A escala é de 1cm = 0,8 metros.

Grupo Vanessa, Mariana, Camille

The diagram illustrates the motion of a soccer ball after being kicked. It shows a sequence of eight ball positions along a horizontal line. The distances between consecutive positions are labeled as follows: 0,8m, 3,2m, 7,2m, 12,8m, 18,4m, 22,4m, 24,8m, and 27,2m. To the left, a soccer player is shown in the act of kicking the ball. The text explains that the ball is photographed every 0,2 seconds and that the scale is 1cm = 0,8 meters.

MAPA CONCEITUAL



CARTAZES

**DIRIGIR EM ALTA VELOCIDADE  
REDUZ TEMPO DE REAÇÃO EM CASO  
DE PERIGO. CONFIRA NÚMEROS**

VELOCIDADE	DISTÂNCIA SEGURA
100km/h	120 metros
50km/h	30 metros

PISTA SECA	
VELOCIDADE	DISTÂNCIA
50km/h	45m
70km/h	70m

"Para muita gente dirigir em alta velocidade é anônimo de adrenalina."

"O motorista que dirige em alta velocidade tem um tempo muito menor para reagir e parar o carro em caso de risco."

**GABRIEL, NATAN, NATHANA, FRANCISCO**

## Distância mínima para parar um veículo

Velocidade (km/h)	Tempo de reação	
	Normal (0.75 segs)	Retardado (2 segs)
	Distância (m)	Distância (m)
50	10	28
80	16	44
90	18	47
100	20	50
110	22	53
120	25	66



• Não utilize drogas e nem durante a condução de veículos.



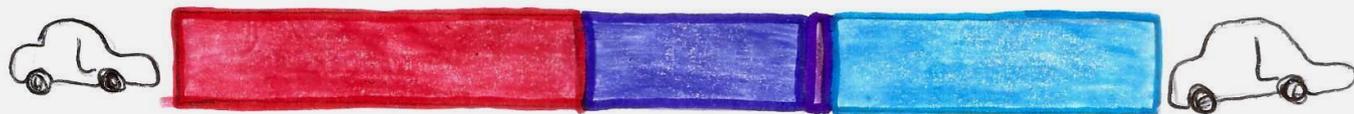

Nomes: Calixano e Guttsche T-81

## ELABORAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO-PROBLEMA

## História do acidente:

Um veículo de marca Fiat, atropelou a jovem Ana Luícia de 17 anos de idade, que sofreu ferimentos graves na perna direita e no peito. O motorista que dirigia embreagado, foi captado por um pardal da avenida, andando a 100 km/h, em uma via de 40 km/h. O motorista está respondendo por seus atos, judicialmente.

## Gráfico:



- Distância na qual o veículo percorria a 100 km/h (antes do acidente).
- Momento que o motorista aciona os freios (tem de reação foi de 4s "devido a embreagues").
- Local onde ocorreu o atropelamento de Luícia.
- Onde o veículo parou totalmente (50 m).

Calculos: distância de parada.

$$d = \frac{100}{10} + \frac{100^2}{250}$$

$$d = 10 + 40$$

$$d = 50 \text{ m}$$

## Observações:

- O motorista dirigiu embreagado.
- A pista estava seca.
- Os freios regulados.
- Pneus novos.
- O motorista estava acima do limite de velocidade.
- A jovem atravessou na faixa de pedestres.