

Evento: XVIII JORNADA DE EXTENSÃO

**FÍSICA PARA TODOS: SENSORIAMENTO E CONTROLE PARA
SIMULADOR VEICULAR¹**
**FÍSICA PARA TODOS: SENSING AND CONTROL FOR VEHICLE
SIMULATOR**

**Arthur De Jesus Staats², Victor Noster Kürschner³, Bruno Pich
Vendruscolo⁴, Leonardo Antônio Brum Viera⁵, Nelson Adelar Toniazzo⁶**

¹ Ação associada ao projeto de extensão Física para Todos da UNIJUI.

² Bolsista PIBEX, acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI.

³ Bolsista PIBEX, acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI.

⁴ Bolsista, acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI.

⁵ Bolsista, acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI.

⁶ Professor da UNIJUI, coordenador do projeto Física para Todos.

INTRODUÇÃO

A Assembleia-Geral das Nações Unidas editou, em março de 2010, uma resolução definindo o período de 2011 a 2020 como a "Década de ações para a segurança no trânsito". Segundo a organização Mundial da Saúde OMS, são três mil vidas perdidas por dia nas estradas e ruas, é a nona maior causa de mortes no mundo. Os acidentes de trânsito são o primeiro responsável por mortes na faixa de 15 a 29 anos de idade.

Nesse panorama, o Brasil aparece em quinto lugar entre os países recordistas em mortes no trânsito. Segundo registro no seguro DPVAT (Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre), o Brasil tem 31,3 vítimas fatais por 100 mil habitantes, o que significa que aproximadamente 60,7 mil brasileiros perderam a vida em acidentes de trânsito, além de 352 mil casos de invalidez permanente. Ainda de acordo com o estudo, mais de 95% dos desastres viários são resultado de irresponsabilidade e imperícia dos motoristas.

Diversos estudos mostram que a maioria dos Acidentes de Trânsito [AT] ocorrem por falhas humanas associadas a seguintes fatores tais com: excesso de velocidade, não respeito à distância segura entre os veículos, não obediência à sinalização, ultrapassagens mal realizadas, sono, uso de drogas e bebidas alcoólicas, entre outros. Segundo especialistas no assunto, uma das maneiras de diminuir o índice de acidentes de trânsito é o investimento na educação, em medidas de reeducação de novos valores comportamentais envolvidos no trânsito.

Tendo em vista a necessidade da constante educação e conscientização, especialmente junto ao público jovem quanto à prevenção dos acidentes de trânsito, o projeto de extensão Física para Todos vem à algum tempo desenvolvendo um Simulador Veicular, que servirá como um instrumento pedagógico de grande potencial para apresentar conceitos físicos envolvidos nas mais diversas situações do trânsito. Este trabalho de sensoriamento e controle é uma parte do projeto do desenvolvimento do Simulador Veicular.

Evento: XVIII JORNADA DE EXTENSÃO

METODOLOGIA

Uma das características do Simulador Veicular que estamos desenvolvendo é a relação ativa do sujeito com o simulador, o que diferencia dos comumente usados em instituições comumente chamadas de auto-escolas. Assim, houve a necessidade de interfaceamento do ambiente externo do simulador veicular como pedais, volante, cinto de segurança com o âmbito computacional, e para tanto foi proposto um sistema de controle e aquisição de dados a partir de sensores colocados no ambiente externo com conexão ao computador.

Para isso, realizou-se inicialmente o desenvolvimento teórico do controle, que consiste basicamente na escolha dos componentes eletrônicos a serem empregados e desenhos dos esquemáticos do circuito. Posteriormente foi desenvolvida uma placa de circuito impresso para aplicação prática, seguida da programação do microcontrolador empregado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

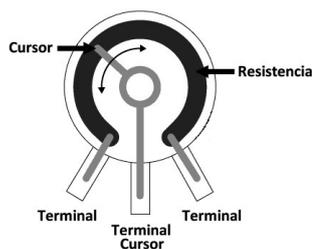
Para o desenvolvimento do controle do simulador veicular, inicialmente foi necessária a escolha do melhor meio de comunicação entre o circuito externo de aquisição de dados e o hardware do computador, este padrão de comunicação precisa ser extremamente rápido, visto que serão medidos tempos de reação dos motoristas perante situações do trânsito, tempos estes que ficam na faixa de alguns décimos de segundo. Qualquer atraso de comunicação pode resultar em perda de dados ou erros de cálculo, que são totalmente indesejáveis.

Com base nos parâmetros de comunicação necessários foi escolhida a conexão USB, do inglês Universal Serial Bus, que consiste em uma tecnologia difundida, presente na maioria das máquinas computacionais da atualidade, com velocidades que chegam a 2000000 de bits por segundo nos microcontroladores que contam com este periférico de comunicação.

Tendo como base a conexão USB para comunicação, foi escolhido o microcontrolador a ser empregado no circuito, necessitando o mesmo de alguns periféricos em específico, como um conversor A/D (análogo/digital) para leitura de sensores de posição e a comunicação USB que permite ao mesmo ser reconhecido pelo computador como um dispositivo de troca de dados.

Os sensores para captação de dados de controle do veículo consistem basicamente em botões e potenciômetros, que são resistores variáveis conforme o ângulo de rotação. Um esquemático de um potenciômetro é apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Esquemático interno de potenciômetro.

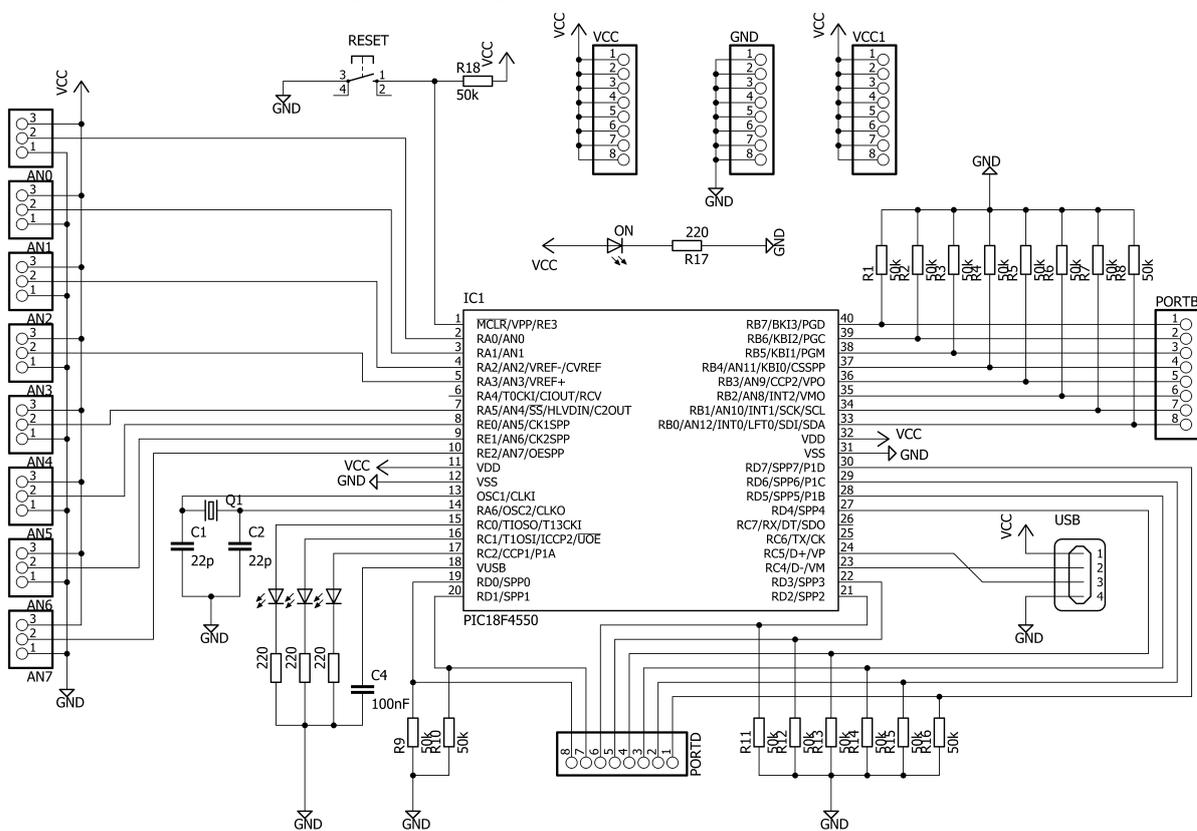


Evento: XVIII JORNADA DE EXTENSÃO

As informações dos sensores são recebidas e processadas pelo microcontrolador PIC 18F4550 da Microchip, este possui 40 pinos, 32 KB de memória flash, 2 KB de memória RAM, conversor A/D (analógico/digital) de 10-bits, frequência de processamento de 48 MHz, permitindo a execução de 12 milhões de instruções por segundo, e comunicação USB FS (Full Speed) nativa.

Para o correto funcionamento do circuito microcontrolado são necessários mais alguns componentes externos, como um cristal oscilador, capacitores de filtro, botão para reset do microcontrolador e alguns resistores auxiliares para as entradas de sinais digitais, conforme a Figura 2.

Figura 2 - Diagrama esquemático do controle.



A alimentação do circuito se dá pela própria conexão USB de comunicação, que além de transferir dados também contém uma tensão de 5 V em seu barramento.

Após o desenvolvimento e desenho do diagrama esquemático do circuito, foi montada uma PCI (Placa de circuito impresso) com todos os componentes soldados a mesma, visando facilitar a sua aplicação no simulador. Na Figura 3 é apresentada a placa montada e conectada ao computador para envio dos dados dos sensores.

Evento: XVIII JORNADA DE EXTENSÃO

Figura 3 - Placa de aquisição de dados conectada ao computador.



A ideia inicial de desenvolvimento era de que o computador identificasse o dispositivo de sensoriamento como um joystick (controlador de jogo) USB, porém durante a etapa de programação foram encontrados diversos problemas e falhas de comunicação. Os problemas acabaram por modificar a comunicação inicial para serial RS232, porém mantendo a interface USB para conexão, ou seja, criando uma comunicação CDC (communications device class - serial via software). Na comunicação serial a velocidade de transferência de dados caiu de 2000000 de bits/s para 115200 bits/s, mas se manteve-se rápida e suficiente para a aplicação.

Para um funcionamento correto do controle o computador deve interpretar de forma eficiente os dados, tendo isto em vista e a necessidade do envio de várias informações ao mesmo tempo (volante, pedais e demais comandos) foi desenvolvido um padrão de comunicação para a aplicação em específico. Primeiramente é enviado um caracter para indicar o início do envio de dados, posteriormente é enviada a informação em si, para concluir é enviado outro caracter que indica o final da comunicação. Apenas ao final do envio de todos os dados é que o computador vai interpretá-los. A sequência dos dados enviados pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Sequência de dados enviados.

Sequência	Dado enviado	Tamanho	Função
1º	"i"	1 byte	Informar o começo do envio de dados.
2º	"d" ou "e"	1 byte	Informar o sentido de giro do volante.
3º	Valor de 0 a 100	1 byte	Informar o ângulo de giro do volante
4º	Valor de 0 a 100	1 byte	Informar o ângulo do acelerador.
5º	Valor 0 ou 1	1 bit	Informar se o freio está acionado.
6º	Qualquer dado	1 byte	Informar outros acontecimentos (botões).
7º	Qualquer dado	1 byte	Informar outros acontecimentos (botões).
8º	"f"	1 byte	Informar o término do envio de dados.

O tamanho dos dados enviados refere-se ao espaço de memória da informação, afetando

Evento: XVIII JORNADA DE EXTENSÃO

diretamente o tempo de envio que é crucial para a aplicação. Como a velocidade de comunicação é conhecida (115200 bits/s) e o tamanho dos dados enviados também, é possível realizar uma análise dos atrasos de medição do circuito de aquisição de dados.

Como 1 byte possui 8 bits, o tamanho total do envio de toda a informação é de 57 bits. Tendo que a velocidade de troca de dados é de 115200 bits por segundo, o tempo para envio de 57 bits é de 0,495 ms, ou seja, o atraso de troca de informação entre o circuito do sensoriamento e o computador é de aproximadamente 495 μ s, o que julgamos ser satisfatório para a aplicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que esse trabalho como parte do Simulador Veicular pode contribuir para a educação no trânsito. Como é um sistema interativo com o condutor, podemos mostrar através dessa atividade, que o ato de dirigir não é algo “mecânico”, mas sim uma atividade que exige muita atenção, que a crença de que o motorista possui total controle do veículo, não é verdadeira.

Utilizando-se da física, computação e eletrônica mostraremos que o tempo e o espaço em que ocorrem acidentes de trânsito são diferentes da noção de espaço e tempo que construímos em nossa cotidianidade. Entendemos que a percepção diferente desses conceitos por parte do condutor, possa contribuir para uma formação de uma nova consciência sobre o ato de dirigir um veículo em um via. Desse modo, possivelmente haverá atitudes no sentido de medidas defensivas uma maior prevenção de acidentes futuros.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. Leite De. **MANUAL DE PERÍCIAS EM ACIDENTES DE TRÂNSITO**. Campinas, SP: Millennium Editora, 2011.

ARAGÃO, R. Feitosa. **ACIDENTES DE TRÂNSITO: ANÁLISE DA PROVA PERICIAL**. 5. Ed. Campinas, SP: Millennium Editora, 2011.

NUSSENZVEIG, H. M. **FÍSICA BÁSICA 1 - MECÂNICA**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

OLIVEIRA, FERNANDO ARRUDA MENDES. **PROJETO DE UM SISTEMA PARA AQUISIÇÃO DE DADOS E CONTROLE DE UM FLUORÍMETRO SPEX FLUOROLOG COM MICROCONTROLADOR PIC E SUPORTE A USB**. São Carlos, SP, 2013.

SIQUEIRA, Ildeu Lúcio. LACERDA, Helder Barbieri. **DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE ENTRE UM PROGRAMA CAD E OS ACIONADORES DOS MOTORES DE PASSO DE UMA MESA XY ATRAVÉS DA PORTA USB**. Uberlândia, MG, 2003.

Sítios acessados:

<http://www.detran.rs.gov.br/>. Acesso: 16 de junho de 2017.