

Monitoramento da aceleração do centro de gravidade do veículo da equipe Baja Usp

Disciplina 1800318 - Laboratório de Projeto de Engenharia (2/2019)

Ian Alves Freitas, Matheus Ronconi Figueredo,
Rafael Cavasin Tararam, Willy Paul Barros Zulke

Escola de Engenharia de São Carlos, USP

ian.alves.freitas@usp.br, matheus.ronconi.figueredo@usp.br, willy.zulke@usp.br,
rafael.c.tararam@usp.br



Introdução

O projeto consiste em adquirir valores de um acelerômetro, interpretá-los, e atribuí-los aos componentes de dois vetores graficamente criados pelo programa. Após isso, este último apresentará duas vistas do carro da equipe Baja, uma frontal e outra superior, em cima das quais será plotado, em cada uma, um gráfico cartesiano e um vetor em duas dimensões que indicará a magnitude e a direção da aceleração experimentada pelo centro de gravidade do veículo.

Objetivos principais

1. Receber os dados vindos do acelerômetro por meio de uma porta serial.
2. Interpretar os valores desses dados como componentes da aceleração nos três eixos coordenados.
3. Atribuir os valores recebidos da aceleração em cada eixo aos componentes dos vetores x, y e z que serão apresentados graficamente na tela do programa.
4. Apresentar, na interface da aplicação, duas vistas do veículo da equipe Baja, lateral e superior, e sobrepor, sob cada uma dessas vistas, dinamicamente, um gráfico cartesiano (cujo centro se encontrará no centro de gravidade da vista do carro) e um vetor aceleração bidimensional.
5. Salvar todos os dados recebidos em um arquivo formato .txt para posterior análise.

Descrição do Projeto

Nesse projeto, será utilizada a interface gráfica da linguagem C (Windows Forms) como base do programa. Um dos motivos da escolha de tal interface foi a familiaridade da equipe de Eletrônica do Baja com esta última, o que facilitará a manutenção e possíveis aprimoramentos do programa futuramente. Outra motivação foi a extensa biblioteca de recursos já implementada no Windows Forms e a possibilidade de edição da parte estética do programa sem a necessidade de escrever códigos, o que facilitou imensamente a plotagem dos elementos gráficos do programa. A estrutura do programa consiste em duas imagens estáticas correspondendo a duas vistas do veículo do Baja (uma lateral e outra superior), opções para a configuração da porta serial e uma caixa de texto que mostrará os dados recebidos a cada momento. Após a configuração da porta serial, o programa começará a receber os dados do acelerômetro em forma de uma string de valores e, com um auxílio de um algoritmo, interpretará quais desses valores correspondem às componentes x, y ou z, da aceleração do centro de gravidade do carro. Após a interpretação, utilizando dos recursos gráficos nativos do Windows Forms, será "desenhado", no centro de gravidade de cada vista do carro, um gráfico cartesiano e um vetor bidimensional (cujo extremo se encontrará no centro de tal gráfico), que simbolizará a magnitude e aceleração do vetor aceleração projetado em dois dos três eixos coordenados. A vista lateral ilustrará as componentes y e z e a vista superior as componentes x e y, da aceleração. O programa será configurado para atualizar os gráficos cartesianos e os vetores a cada 1 milissegundo. Por fim, todos os valores das componentes dos três eixos coordenados serão salvos em um arquivo em formato .txt, permitindo que a equipe do Baja possa ter controle total do histórico das acelerações do centro de gravidade do carro. Assim sendo, as principais vantagens do projeto são: o custo praticamente nulo, pois o Arduino utilizado era de posse de um dos membros do grupo e o software utilizado é gratuito e o cerne do projeto é simples, não tão difícil de ser implementado, porém gerou resultados extremamente úteis.

Resultados

Primeiramente criamos a interface gráfica do programa, a editando na própria aba de design do Windows Forms para que os eixos cartesianos e os vetores fossem printados no centro de gravidade de cada vista do carro. Depois fizemos um teste para verificar se, e como os vetores e os eixos cartesianos eram sobrepostos nas vistas do veículo e se as orientações e magnitudes dos vetores eram capazes de mudar dinamicamente. Para isso, criamos um laço de repetição de testes que, gradualmente, incrementava valores pré-determinados nas componentes horizontal e vertical dos vetores. Além disso, foram colocadas abas para a inserção direta de valores das componentes dos vetores, de modo a verificar se tais valores inseridos eram realmente coletados pelo programa e incrementado nos vetores e se a proporção do tamanho das "setas" dos vetores era condizente com a ordem de grandeza dos dados a serem adquiridos. Após os testes, constatamos que o programa foi capaz de coletar valores e atribuí-los corretamente às componentes dos vetores e também foi capaz de alterar dinamicamente a magnitude e direção desses últimos.

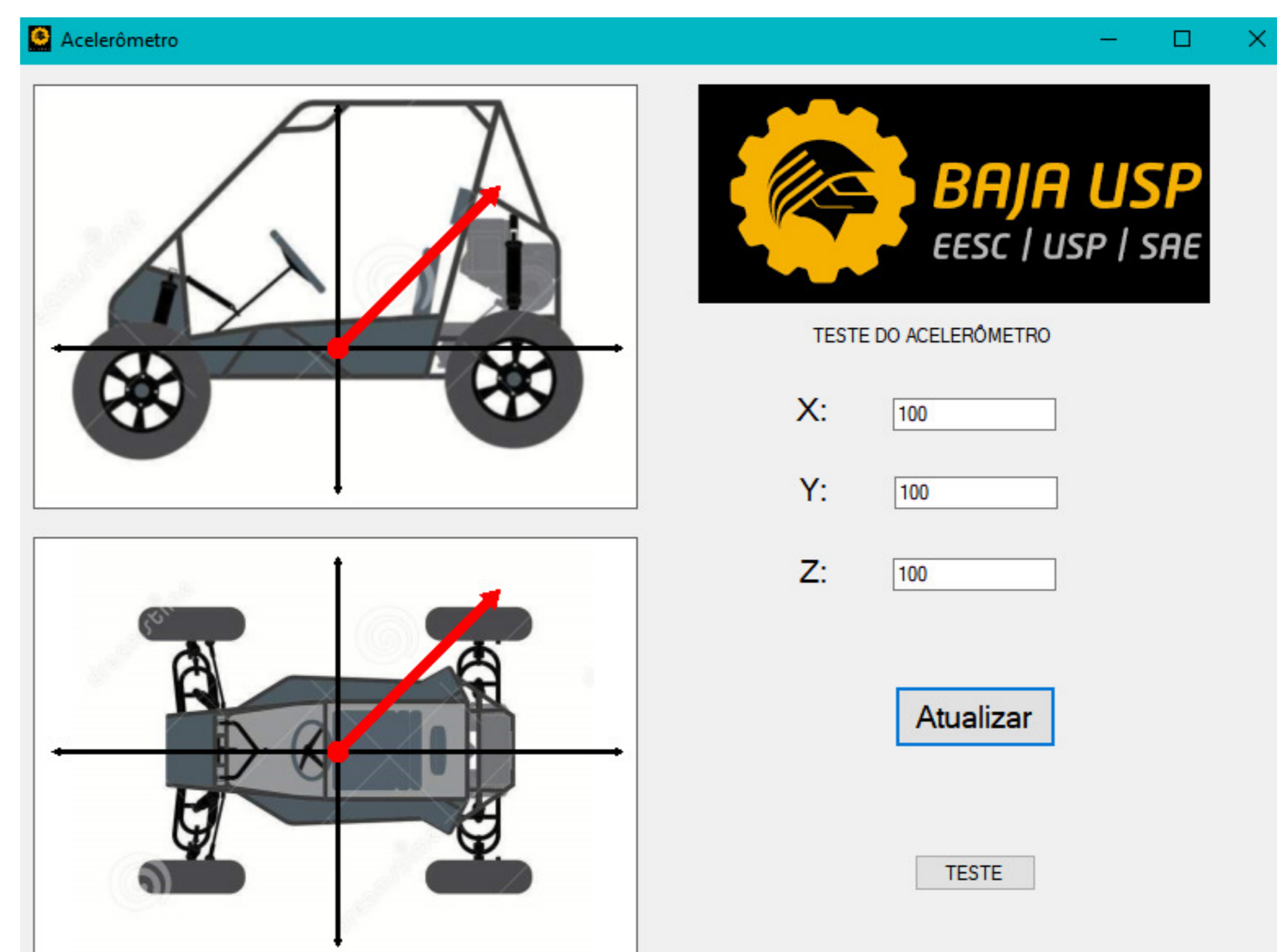


Figura 1: Teste gráfico

Após isso, fizemos testes com a escrita dos dados em um arquivo .txt, emulando certos dados para verificar se o programa escreveria corretamente em tal arquivo, passo este em que, assim como anteriormente, obtivemos sucesso. Também fizemos com que o programa mostrasse na tela os dados que estão sendo recebidos por meio da caixa de texto. Por fim, realizamos um teste com um Arduino para verificar a recepção e envio de dados por meio da porta serial e adicionamos na janela do programa os elementos necessários para a configuração do serial. Após o sucesso desse último passo, o programa ficou apto a receber a string de dados do acelerômetro. Dessa forma, captamos essa string e conseguimos atribuir os valores às componentes x,y,z dos vetores bidimensionais conforme o fluxo de valores provenientes da porta serial.

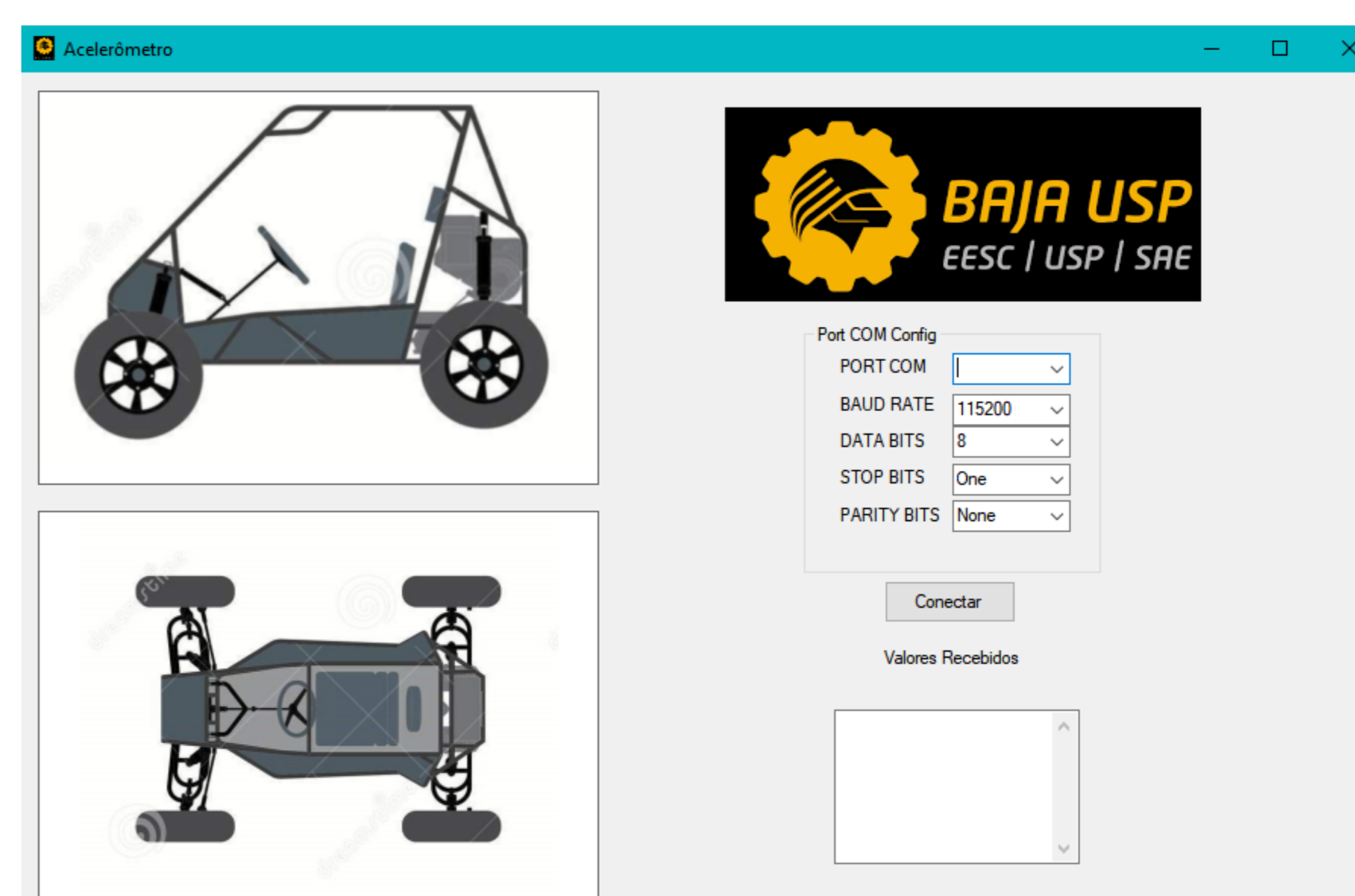


Figura 2: Programa final

Conclusões

- Conseguimos com sucesso fazer com que o programa plotasse os vetores e os gráficos cartesianos nas vistas do carro e que os vetores fossem atualizados dinamicamente.
- A escrita dos dados recebidos em um arquivo formato .txt também foi bem sucedida.
- Idem para o teste da porta serial com o Arduino.
- Os dados do acelerômetro foram captados com êxito e aplicados para incrementar as componentes dos vetores com uma taxa de atualização de aproximadamente 0,001 segundo.

Continuação do Projeto

Há uma vasta gama de funções e elementos que podem ser implementados no futuro, como o upload dos dados recebidos para um servidor na nuvem, escalas numéricas nos gráficos, etc. Contudo, devido à baixa disponibilidade de tempo por parte do grupo, tais elementos não puderam ser implementados, ainda que haja sim a possibilidade disso ocorrer a posteriori.

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos aos professores Edson Gesualdo, Ricardo Quadros Machado e Vilma Alves de Oliveira e ao monitor Shuji Ozawa pela oportunidade de poder realizar o projeto e por todo o suporte dado em aula e fora dela.