

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**PEDRO ROBERTO NADOLNY FILHO
LUCAS MELO NAMORATO**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR
PROJETO CAMERA PÓS-COLISÃO**

CURITIBA

2014

**PEDRO ROBERTO NADOLNY FILHO
LUCAS MELO NAMORATO**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR
PROJETO CAMERA PÓS-COLISÃO**

Relatório de Projeto apresentado ao Curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a disciplina de Resolução de Problemas e, Engenharia II.

Orientador: Prof. MSc Afonso Ferreira Miguel

**CURITIBA
2014**

RESUMO

No trânsito, os condutores e passageiros estão em constante risco de sofrerem acidentes, ou até mesmo assaltos, e muitas vezes é complicado realizar uma investigação da situação sem que haja provas. Com o intuito de ajudar as vítimas desses ocorridos nos desenvolvemos a câmera pós-colisão. O objetivo do dispositivo é registrar, com o uso de uma câmera, os instantes logo após alguma situação estranha ter acontecido, assim as vítimas vão ter dados que podem ajudar em uma posterior investigação do caso. Para o desenvolvimento do dispositivo vamos utilizar a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino, que será responsável por controlar os outros diversos elementos do dispositivo, ele será o cérebro da aplicação. Como câmera, vamos usar um iPod improvisado para a tarefa, mas também poderia ter sido usado outro dispositivo com sistema operacional Android. Para realizar o disparo da câmera do iPod vamos usar um Remote Shutter, e este será controlado pelo Arduino. Também vamos utilizar um motor de passo para que seja possível controlar o campo de visão a ser filmado pela câmera. Para definir qual ângulo deve ser filmado utilizaremos um acelerômetro que será capaz de detectar de onde veio algum movimento mais brusco e inesperado com o veículo onde o dispositivo está instalado.

Palavras-chave: Trânsito. Segurança. Câmera.

ABSTRACT

In traffic, drivers and passengers are at constant risk of getting into an accident, or even assault, and it is often difficult to make an investigation of the situation without evidence. Aiming to help victims of these occurred we decided to develop post-collision camera. The device goal is to record, using a camera, the moment after some strange situation have happened, so the victims will have data that can help in further investigation of the case. For the development of the device we will use the electronic prototyping platform Arduino, which is responsible for controlling the various other elements of the device, it is the brain of the application. As the camera we will use an improvised iPod for the job, but could have also been used another device with Android OS. To trigger the camera in the iPod will use a Remote Shutter, which will be controlled by Arduino. We'll also use a stepper motor so we can control the field of view to be filmed the camera. To define which angle should be filmed we will use an accelerometer that can detect from where the sudden contact with the vehicle where the device is installed.

Key-words: Traffic . Security. Camera.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Touch Screen Dual Car Camera da Brick House Security	10
Figura 2: Top Dawg HD Car Camera	10
Figura 3: Gráfico de ruído do acelerômetro.....	11
Figura 4: Gráfico de aceleração	12
Figura 5: Desenho da aplicação.....	15
Figura 6: Diagrama do projeto de software	16
Figura 7: Diagrama do projeto eletrônico	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Componentes tóxicos.....	19
Tabela 2: Materiais mais utilizados no projeto.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DVD	<i>Digital Video Disc</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ideal.	Idealizador
ISBN	<i>International Standard Book Number</i>
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
P&b	Preto e branco
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
SIBI	Sistema Integrado de Bibliotecas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	HISTÓRICO DO PROJETO	8
1.2	OBJETIVOS	8
1.2.1	Objetivo Geral	8
1.2.2	Objetivos Específicos	8
2	ESTADO DA ARTE	9
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	ACELERÔMETRO	11
3.2	ROHS (LEI DO CHUMBO)	13
3.3	WEEE (WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT DIRECTIVE)	13
4	METODOLOGIA	14
5	O PROJETO	15
5.1	PROJETO MECÂNICO	15
5.2	PROJETO SOFTWARE	16
5.3	PROJETO ELETRÔNICO	17
6	RESULTADOS	18
7	IMPACTO AMBIENTAL	19
7.1	TÓXICOS	19
7.2	MATERIAIS	18
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
	REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

O projeto Câmera Pós-Colisão foi desenvolvido com o objetivo de melhorar a segurança e ajudar na investigação de dadas situações problemáticas de transito. A ideia é que uma câmera seria disparada para registrar os exatamente os momentos pós-colisão ao veiculo.

1.1 HISTÓRICO DO PROJETO

A ideia do projeto surgiu com um acontecimento ocorrido com Lucas, um dosdesenvolvedores do projeto, onde uma situação de transito onde ouve colisão com a lataria de seu carro não pode ser tratada de forma correta pois não havia maneira de identificar o responsável pelo acidente. Com esse intuito resolvemos propor este projeto para tentar achar uma solução para este problema.

1.2 OBJETIVOS

Nesta seção será apresentado o objetivo geral do projeto e os objetivos específicos do mesmo.

1.2.1 Objetivo Geral

Ajudar na segurança e na aquisição de provas investigação de infrações de transito.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Registrar os momentos após as contato estranho com a latria do carro.
- b) Ajuste automático do campo de visão de câmera para melhor filmagem
- c) Armazenamento das informações coletadas.

2 ESTADO DA ARTE

Atualmente muitas seguradoras de veículo tem interesse em implantar câmeras nos veículos assegurados justamente para tentar entender melhor quais foram as causas do incidente ocorrido, caso algum ocorra, mas na grande maioria dos casos, se não todos, eles colocam uma câmera simples no carro capaz de filmar apenas em uma direção. Basicamente eles vão lhe alugar ou emprestar uma câmera digital comum e instalada para filmar o parabrisa dianteiro do carro.

Muitas tem algumas ideias muito boas como por exemplo, algumas câmeras da Brick House Security (<http://www.brickhousesecurity.com>), empresa especializada em sistemas de segurança em geral, possuem detectors de movimento, então enquanto a imagem que ela está gravando estiver em estado estacionário ela irá entrar em modo de economia de energia. Assim que a imagem volta a se alterar novamente ela volta ao funcionamento normal. Isso é muito útil por exemplo quando você deixa seu carro na rua e ele é alvo de vandalismo ou assalto por exemplo. Outra coisa interessante que algumas câmeras do mercado apresentam é sistema de rastreamento por GPS, que ajuda o dono a localizar seu carro caso ele seja furtado. Também existem algumas câmeras que apresentam modo de visão noturna para locais de pouca luminosidade.

Mas atualmente, pela pesquisa que nós fizemos, não conseguimos encontrar nada no mercado que tenha essa funcionalidade de ter um ajuste do campo de visão automático de acordo com a colisão que o veículo sofre. Outra coisa interessante do nosso projeto é que você poderá usar seu celular como câmera, seu próprio dispositivo iOS ou Android, basta você conectar ele por Bluetooth ao Remote Shutter da aplicação.



Figura 1: Touch Screen Dual Car Camera da Brick House Security



Figura 2: Top Dawg HD Car Camera

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta sessão será apresentada alguns conceitos teóricos importantes que nós tivemos que pesquisar e estudar para a implementação do projeto e elaboração de documentação.

3.1 ACELERÔMETRO

O Acelerômetro e um componente capaz de fornecer valores proporcionais a aceleração imposta nele. Essa aceleração e especifica para cada eixo relacionado ao acelerômetro.

A informação que desejamos extrair do acelerômetro para nosso projeto é o sentido da aceleração, para isso, foi necessário resolver uma série de problemas:

- 1) Mesmo estando imóvel, o acelerômetro possui um ruído nos valores da aceleração em todos os eixos. Para descartar esse ruído, foi estabelecido um intervalo de valores que seriam descartados, esses valores estão entre -10 e 10 unidades de valor do acelerômetro.

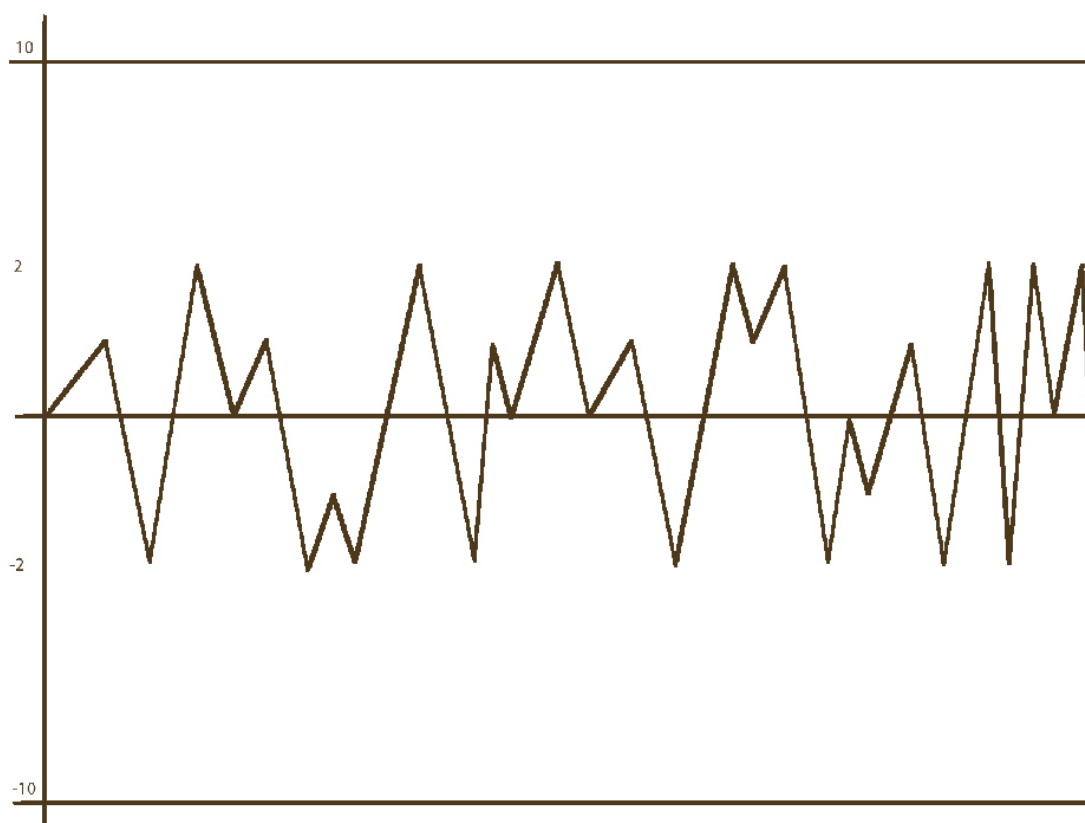


Figura 3: Gráfico de ruído do acelerômetro

- 2) Através da aceleração não era possível determinar a direção do movimento, por isso, tivemos que utilizar de artifício matemático para determinar a velocidade obtida pelo acelerômetro para assim, conseguir a direção do movimento nos eixos. Esses artifícios nada mais é do que realizar a integral da aceleração através do somatório dos valores da mesma ate que este atingisse um limite pré estabelecido. Esse somatório nos indicaria a direção da velocidade em um eixo. Para identificar movimentos na componente dos eixos x e y, eram utilizados os somatórios realizados em cada um desses eixos.

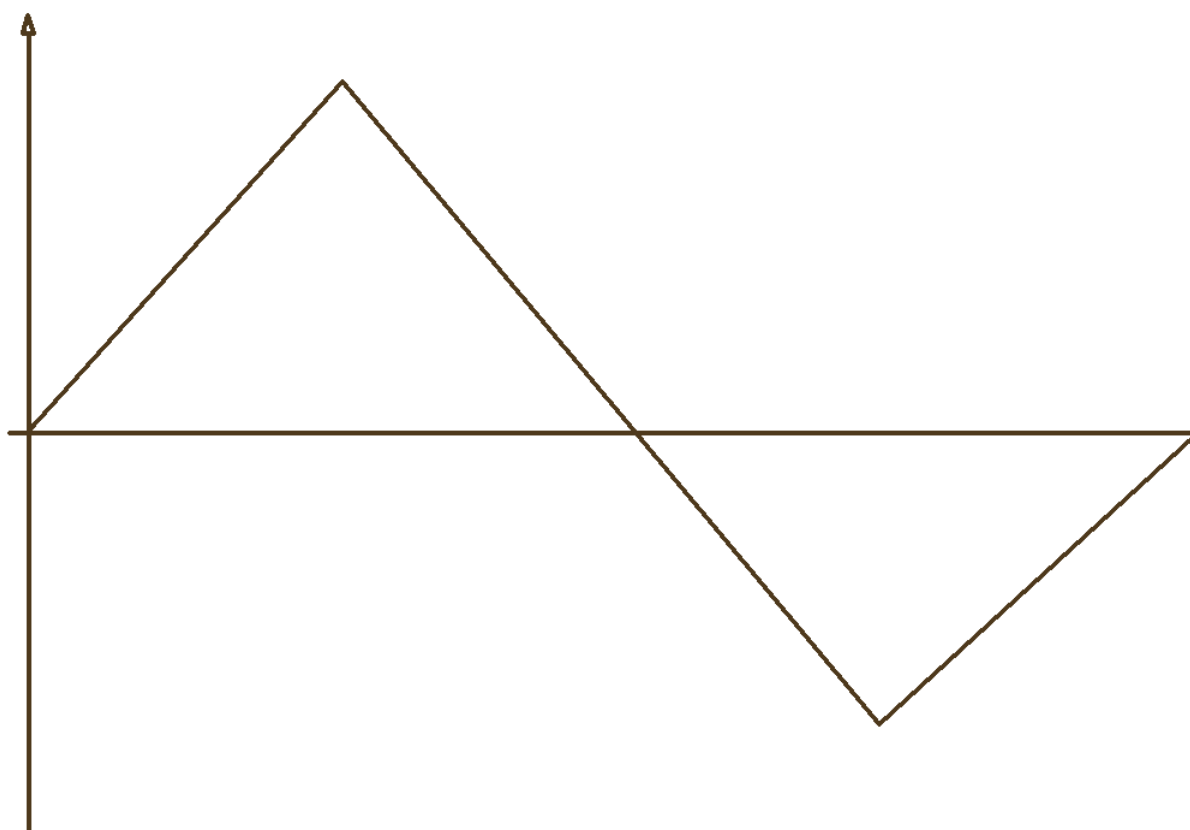


Figura 4: Gráfico de aceleração

Apos realizar uma aceleração mais forte, o acelerômetro demonstrava um pequeno bug, modificando seu valor base (valor que era descartado conforme citado anteriormente) para um outro valor. Por isso, foi necessário zerar os valores de entrada do acelerômetro após cada identificação de movimento.

3.2 ROHS (LEI DO CHUMBO)

O RoHS, ou lei do sem chumbo, limita em um total de 0,1% de uso de algumas substâncias na composição de manufaturados na União Europeia, ou importados de, EUA, China, Nova Zelândia e outros países.

As substâncias restritas são o Chumbo, Mercúrio, Cádmio, Cromo hexavalente, Polibromato Bifenil e Éter difenil polibromato.

Essa lei afeta principal os equipamentos eletrônicos pois a solda usada nestes componentes possui cerca de 63% de estanho e 37% de chumbo, sendo ela irregularizada de acordo com o RoHS.

O problema todo é basicamente com a reciclagem dos equipamentos eletrônicos. A maioria dos equipamentos eletrônicos está passando o final de suas vidas em latas de lixo ou aterros a céu aberto, e muitos deles sem nenhum controle químico. A água da chuva ácida dissolve o chumbo e outras substâncias perigosas dos equipamentos eletrônicos, e a água da chuva mistura-se com esses materiais indo direto para os lençóis freáticos, indo parar na água que bebemos.

3.3 WEEE (WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT DIRECTIVE)

Lei vigorada na União Europeia a partir de 2003 define uma quantidade mínima que cada país devera reciclar de lixo eletrônico, dependendo do tamanho da população de cada um. Cada país devera reciclar 4 kilogramas de lixo eletrônico por habitante. Essa lei junto com a lei do chumbo, RoHS, foram estabelecidas para prevenir o prejuízo ecológico que estes tipos de materiais causam ao meio ambiente.

4 METODOLOGIA

Como nós desenvolvemos o projeto sendo um protótipo, e não sendo um produto final comercializável, nós fizemos uso de uma plataforma de prototipagem eletrônica chamada Arduino, mas especificamente nos utilizamos um Arduino Uno R3. A função dele basicamente é comandar os outros módulos e dispositivos do nosso projeto através de uma lógica de programação que nós implementamos também na IDE do próprio do Arduino, versão 1.0.6. Sendo assim, os componentes que foram conectados às saídas de controle digital do Arduino foram o acelerômetro, o motor de passos e o remote shutter.

O Acelerômetro será responsável por interpretar a aceleração causada por uma força externa aplicado ao veículo, caso o módulo dessa força superar o valor limite estabelecido será enviado ao Arduino a informação contendo a direção dessa de onde veio está força, e então o Arduino será capaz de controlar o motor de passo.

O motor de passo será o responsável por movimentar a câmera, e consequentemente o seu campo de visão, para que seja filmado a região de onde surgiu o impacto com o veículo. Então por exemplo caso alguém bata no para-choque traseiro de seu carro o motor de passos irá rotacionar a câmera até que ela filme a parte de trás de seu veículo.

Ao mesmo tempo que o motor de passo começar seu movimento, o Arduino irá mandar um sinal de disparamento para o Remote Shutter, que é basicamente um controle bluetooth que enviara sinal para a nossa câmera iniciar a filmagem. Como o Remote Shutter na verdade não é um módulo convencional para Arduino nós tivemos que fazer uma pequena modificação interna em seu circuito. Normalmente ele é ativado através do clique de um botão, então o que nós fizemos é eliminar este botão e então fazer uma ligação elétrica com uma das saídas digitais do Arduino, que então fará o papel do botão enviando um sinal quando necessário o acionamento da câmera.

5 O PROJETO

Nesta seção serão apresentados os projetos mecânico, projeto de software e projeto eletrônico.

5.1 PROJETO MECÂNICO

O nosso projeto mecânico é basicamente o sistema de grampo usado para segurar o dispositivo que será usada para a gravação das imagens. Ela funciona de forma em que a haste laranja, vista na Figura 3, pode ter sua posição variada horizontalmente, sendo assim possível prender seu dispositivo através dela, essa haste também será quem vai ser rotacionada pelo motor de passos para o posicionamento da câmera.

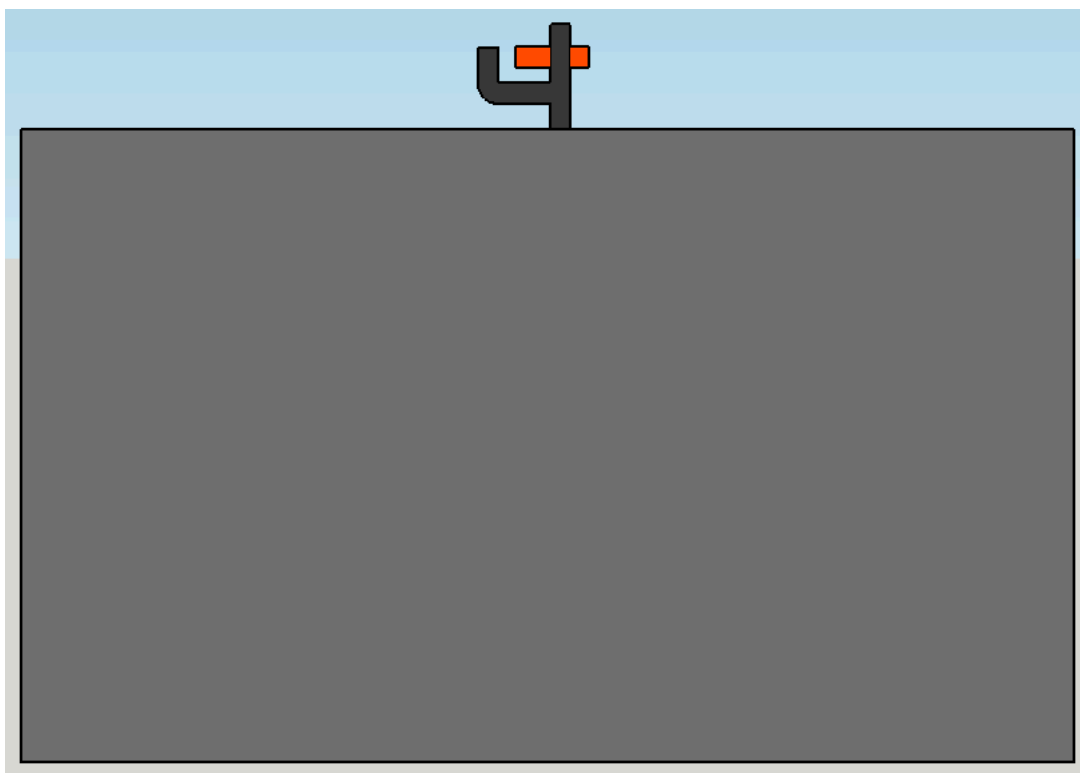


Figura 5: Desenho da aplicação

5.2 PROJETO SOFTWARE

O Diagrama a seguir demonstra os procedimentos realizados para que se a aplicação realize a tarefa para qual ela foi desenvolvida. Primeiramente ficamos em estado de espera até que se detecte que houve alguma colisão, quando houver, nos iremos calcular de qual direção veio essa colisão e iremos iniciar a gravação da câmera. Então, a partir do resultado que nos obtivemos no cálculo da direção, nos iremos rotacionar o motor de passo para a posição correspondente e então, após determinado tempo, nos desligamos a câmera.

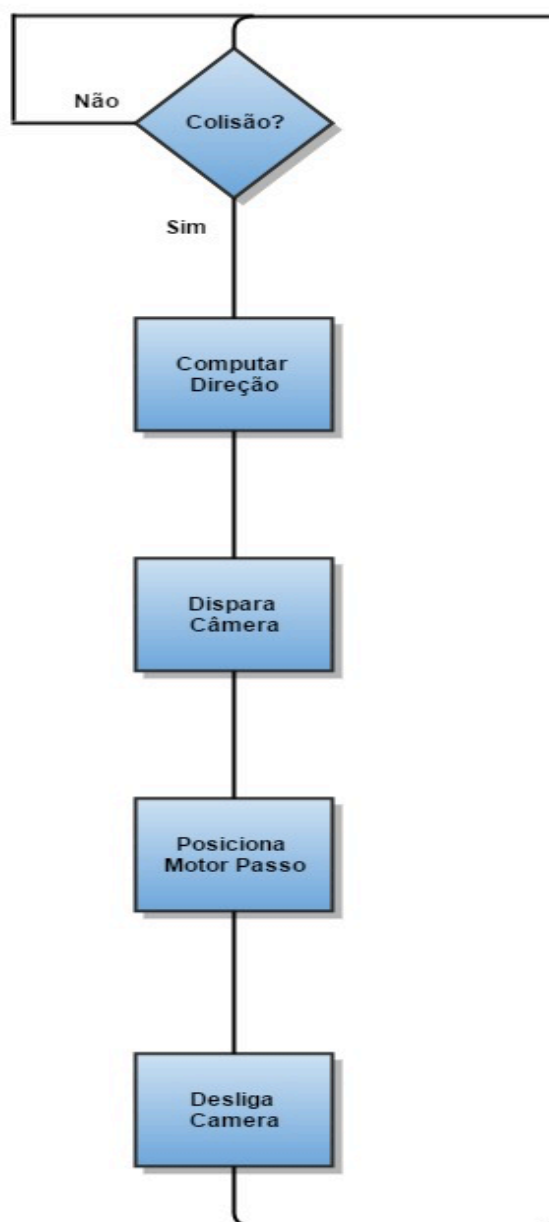


Figura 6: Diagrama do projeto de software

5.3 PROJETO ELETRÔNICO

O Diagrama a seguir mostra o fluxo da informação entre os componentes eletrônicos. O acelerômetro enviara um sinal para o Arduino quando houver uma colisão. Em seguida, o Arduino irá disparar a câmera e controlar o motor de passo. Depois de determinado período de tempo o Arduino também interromperá a gravação da câmera.

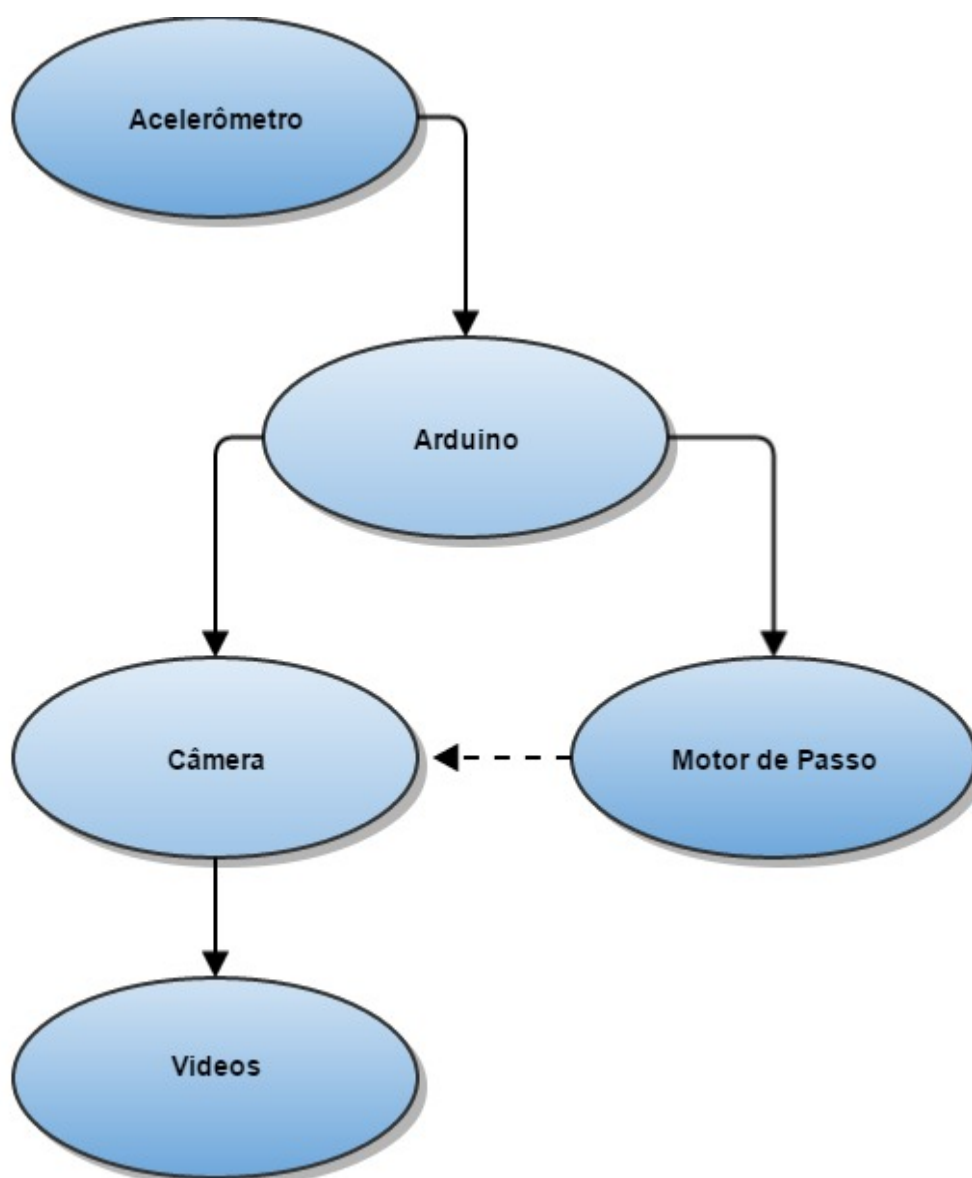


Figura 7: Diagrama do projeto eletrônico

6 RESULTADOS

O resultado que nós obtivemos após a fase de implementação do projeto foi um dispositivo que é capaz de detectar a direção das acelerações causadas por impactos aleatórios, e então, de acordo com a resposta do cálculo da direção do impacto o dispositivo é capaz de ajustar o campo de visão de uma câmera de um dispositivo qualquer que contenha os sistemas operacionais iOS ou Android, e também disparar a câmera do dispositivo assim que algum impacto for detectado. O usuário também terá a possibilidade de substituir ou retirar seu dispositivo que está sendo utilizado para as gravações no momento em que desejar, através do sistema de grampo que nós desenvolvemos para o nosso dispositivo. Caso ela vá substituir esse dispositivo é importante que o usuário faça conexão bluetooth de seu dispositivo com a aplicação.

A única diferença entre a nossa aplicação final e uma possível versão que seria colocado no mercado é que a nossa versão não está instalada em um carro de verdade, para simular isso nós colocamos o dispositivo dentro de um caixa plástica.

7 IMPACTO AMBIENTAL

Nesta sessão serão mostrados alguns dados relacionados a impactos ambientais da nossa aplicação.

7.1 TÓXICOS

A tabela a seguir mostra quais partes ou componentes do nosso projeto possuem algum tipo de material tóxico ou substancia tóxica em sua composição.

Tabela 1: Componentes tóxicos

1.	Bateria ou Pilha de câmera.
2.	Display LCD da câmera.
3.	Estanho/Solda

7.2 MATERIAIS

A tabela a seguir mostra quais são os principais materiais materiais que compõem nosso projeto, se estes são aprovados ou não pela lei RoHS, e também os métodos de reciclagem desses matérias.

Tabela 2: Materiais mais utilizados no projeto.

Id	Material	RoHS	Reciclagem
1.	Policarbonato	Aprovado pela lei Rohs.	É conhecido que o fungo <i>Geotrichum candidum</i> é capaz de biodigerir este material.
2.	Estanho/Solda	Não aprovado pela lei Rohs.	Reciclagem comum de

			metais.
3.	Placas PCB em geral. (Arduino e módulos)	Aprovado pela lei Rohs.	Retirada de tudo que for metálico para reciclagem. Reutilização de CIs que ainda funcionam.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Descrever de forma clara, as conclusões obtidas no decorrer da pesquisa, e recomendações de estudos futuros, julgadas necessárias a partir dos resultados do estudo em questão.

Apos a conclusão do projeto e muito visível que existem varia outras funcionalidades que ainda possam ser passiva de implementação caso haja interesse ou necessidade, basta nos olharmos o mercado a fora para perceber isso. Talvez algo interessante fosse uma adaptação do dispositivo para veículos aéreos, como aviões e helicópteros, mas não com a finalidade de segurança, mas sim para auxílio em realizar manobras, decolagens e aterrisagens. Outras funcionalidades que seriam interessantes seria algo relacionada com internet of things, como por exemplo, após a filmagem ter sido encerrada, o arquivo de video e mais algum arquivo de registro de dados, contendo mais inforções sobre o acontecido, poderiam ser enviados diretamente ao email pessoal do proprietario ou até mesmo para a seguradora do veiculo ou o órgão de segurança publica local. Outras funcionalidades que merecem atenção são as citadas na seção estado da arte, por exemplo, a visão noturna, sensor de movimento, GPS.

REFERÊNCIAS

Brick House Security. Disponível em: <<http://www.brickhousesecurity.com>>. Acesso em: 19 nov. 2014.