



---

**ETEC JORGE STREET**

**Felipe Atilio Vitor  
Felipe Kirsanoff Rizzo  
Henrique Bajester de Lima Spina  
João Pedro Pereto Lofredo  
Luiz Otavio de Oliveira Lepovanchuc  
Yago Caparroz**

**Carro transportador**

**São Caetano do Sul - SP**

**2017**

**EETEC JORGE STREET**

**Felipe Atilio Vitor  
Felipe Kirsanoff Rizzo  
Henrique Bajester de Lima Spina  
João Pedro Pereto Lofredo  
Luiz Otavio de Oliveira Lepovanchuc  
Yago Caparroz**

**Carro Transportador**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como pré-requisito para obtenção do Diploma  
de Técnico em Automação Industrial da ETEC  
Jorge Street.  
Prof. Orientador Renê Graminhani

**São Caetano do Sul - SP  
2017**

## AGRADECIMENTOS

As nossas famílias que nos apoiou incondicionalmente no processo de desenvolvimento do projeto

Ao professor Salomão que nos auxiliou com toda a parte de programação do projeto.

A todos os Professores que participaram da construção do conhecimento dos alunos, pois sem esse auxílio, possivelmente este projeto não teria se transformado em realidade e edificado um sonho.

Aos colegas do curso com os quais tive oportunidade de conviver durante a aquisição da aprendizagem e repartir incertezas na caminhada em busca desta ascensão cultural.

Ao professor Eduardo que nos auxiliou com o desenvolvimento do projeto

Ao Henrique Kirsanoff e ao Weverson por todo o apoio fornecido ao grupo, sem eles o projeto não acabaria no prazo estipulado.

## Epígrafe

“ Aqueles que são loucos o suficiente para  
pensar em mudar o mundo são os que o fazem”

Steve Jobs

## **Carro transportador**

O carro transportador, é um carro de carga desenvolvido para minimizar riscos dentro da área industrial, ele é benéfico tanto para o empregador quanto para o empregado, cerca de 2797 acidentes no trabalho fatais ocorreram em 2013 no Brasil segundo o MTE. O carro transportador foi projeto principalmente para reduzir esse numero de acidentes, o carro transportador de carga é especificamente desenvolvido para a área industrial com base nos estudos realizados para tal projeto, é de extrema importância a diminuição da taxa de acidentes, para a empresa pois melhorará a produção e isso gerará lucro, e para o funcionário pois isso o garante uma maior segurança na realização de sua função, pois o projeto evitará que o funcionário carregue uma carga acima do que ele possa suportar utilizando sua garra e plataforma. O resultado disso é uma empresa forte, boa para o empregado e rentável para o patrão, se um ser humano carrega um peso acima do que ele aguenta pode causar diversos problemas de saúde, o projeto vem como solução para a intriga que acontece nas industrias entre empregador e empregado.

Palavras-chave: Carro. Industrial. Empresa.

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	8
1.1	PROBLEMA .....	8
1.2	OBJETIVOS .....	8
1.2.1	Objetivo Geral .....	8
1.2.2	Objetivos Específicos .....	8
1.3	DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	9
1.4	RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	9
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO .....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	10
2.1	FONTES DE ENERGIAS LIMPAS .....	10
2.2	COMPONENTES QUÍMICOS DO BIOGÁS .....	12
2.3	PRODUÇÃO E CONSUMO DO BIOGÁS E CONSEQUÊNCIAS .....	13
3	MÉTODO.....	13
3.1	ÁREA DE REALIZAÇÃO .....	14
3.2	INSTRUMENTO .....	14
3.3	PLANEJAMENTO DO PROJETO .....	14
3.3.1	Normas Técnicas , Normas de Segurança e Normas Ambientais .....	18
3.3.2	Custos .....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
	REFERÊNCIAS.....	23
	APÊNDICE	

## 1 INTRODUÇÃO

O carro transportador, é um projeto desenvolvido para a solução dos acidentes no trabalho, principalmente para a área industrial, e ele vem com um ótimo custo-benefício fazendo assim a empresa evitar gastos desnecessários.

### 1.1 PROBLEMA

Como evitar acidentes no ambiente de trabalho

**A problemática deste estudo envolveu a proposta de reduzir o numero de acidentes no ambiente do trabalho e envolvendo isso, melhorar as condições para o trabalhador.**

Logo, o robô pode evitar acidentes por meio da sua plataforma e de sua garra, evitando que o trabalhador carregue peso elevado

Logo, os trabalhadores poderão ter melhor condição de trabalho evitando problemas de saúde.

### 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos aqui mencionados conduziram às finalidades e aos alvos alcançados com esta investigação empírica.

#### 1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um Robô visando à eficácia na prevenção de acidentes nas indústrias.

Reduzir os gastos das empresas com muitos funcionários para carregar carga pesada.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

Carregar uma carga elevada a capacidade humana de resistência

Acelerar a produção podendo programar o robô para trabalhar sozinho e mesmo depois do expediente.

Garantir eficácia e segurança no transporte de carga dentro da indústria.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A respeito da prevenção de acidentes, esta pesquisa enfocou a confecção de um robô como possibilidade de prevenção de acidentes nas indústrias.

### 1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Em função dos acidentes causados na área industrial :

No Brasil, os índices de acidentes de trabalho ainda são alarmantes, apesar dos avanços tecnológicos das organizações e da abrangente legislação de prevenção. Resultados satisfatórios para uma empresa são alcançados de forma eficaz quando os colaboradores atuam em um ambiente organizacional saudável e seguro, com condições adequadas para a realização das atividades inerentes a cada cargo, protegendo a integridade física e mental do trabalhador e preservando-o dos riscos que podem afetar sua saúde. O presente artigo tem como objetivo principal analisar os índices de acidentes de trabalho, suas causas e consequências na construção civil da cidade de Londrina/PR, por meio da realização de um estudo de caso em uma das maiores construtoras civis da cidade. Os resultados apontam que o setor da construção civil oferece muitos riscos aos trabalhadores e as empresas que atuam nesta área devem desenvolver medidas preventivas, uma vez que tecnologias eficientes e de custo acessível já se encontram disponíveis e precisam ser adotadas pelas empresas brasileiras.

Uma das grandes preocupações atuais do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) é a quantidade de acidentes de trabalho no Brasil. O documento Estratégia Nacional para Redução dos Acidentes do Trabalho 2015-2016, divulgado pelo MTE em 2015, apontou que houve 2.797 acidentes do trabalho fatais em 2013 no Brasil, o que correspondeu a uma taxa de mortalidade de 6,53 a cada 100.000 segurados no país. Além disso, o mesmo relatório destaca que a Organização Internacional do Trabalho (OIT) faz a estimativa de que 2,34 milhões de pessoas morrem todos os anos no mundo devido a acidentes de trabalho. Os acidentes de trabalho no Brasil são negativos tanto para as empresas e para as vítimas quanto para a Previdência Social. Na última divulgação do anuário estatístico, a Previdência Social informou que, no período de 2007 a 2013, 45% dos acidentes de trabalho ocasionaram morte, invalidez permanente ou, no mínimo, afastamento do trabalho por período temporário. O total de indenização pago nesse mesmo período alcançou o patamar de R\$ 58 bilhões.

Esse total é decorrente dos custos com pensões por morte ou invalidez permanente e pagamento do salário da vítima de acidente de trabalho no Brasil a partir do 16º dia ausente do emprego. No entanto, o valor não contabiliza os custos indiretos, como os do Sistema Único de Saúde (SUS), os seguros de acidentes e possíveis ações. (Acidentes ,Ministério do Trabalho e Emprego, 2014).



## **1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Este trabalho foi organizado em 5 capítulos. O primeiro capítulo, o qual foi destinado à Introdução, explicou...; deu ênfase ao problema da pesquisa; expôs o objetivo geral, os objetivos específicos, a problemática de estudo, sua delimitação e relevância. No segundo capítulo foram apresentadas as seguintes teorias:...; no terceiro capítulo foi explanado o método de estudo; no quarto capítulo foram abordados o resultado e a discussão e o quinto e último capítulo ficou reservado para as considerações finais.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Este tópico é reservado às contribuições teóricas a respeito do braço robótico, carro transportador, arduíno.

### **2.1 Braço Robótico**

O Braço Robótico é um produto de grande funcionalidade que pode ser aplicado nos mais diversificados projetos, no entanto, quando utilizado junto de um potenciômetro deve-se ter mais atenção e evitar movimentos bruscos devido à “delay” de comunicação, o que pode acarretar na falha dos movimentos do servo. (Braço com arduíno, Usinainfo) o braço é utilizado exatamente para evitar o trabalhador de ter que carregar um peso maior do que o próprio é capaz de suportar, ele consiste em um arduíno, e quatro servo motores para seu funcionamento, o projeto com o braço ajuda o empregador em setores como a rentabilidade e a segurança para seu empregado, evitando assim futuros problemas de coluna para o seu empregado, que

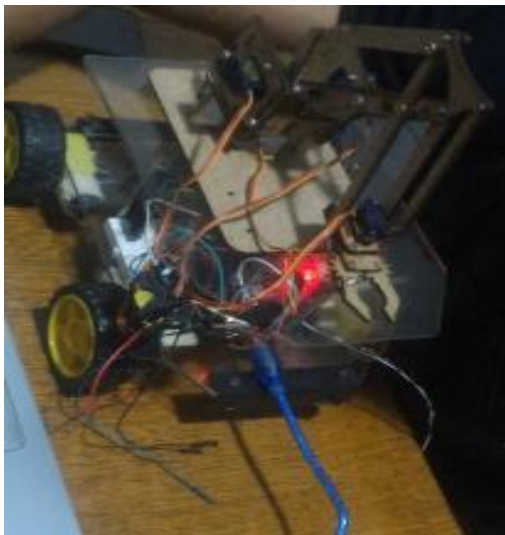
pode resultar em menos processos judiciais. O braço utilizado no projeto é feito de MDF e contém quatro servos motores, cujas funções são:

- Rotação
- Elevação
- Abre/fecha garra
- Regulador de altura



## 2.2 plataforma transportadora

O transporte realizado sobre rodas e, é feito geralmente com grande versatilidade de movimentação, tanto horizontal como vertical. Os equipamentos ideais para esse tipo de transporte são desde pequenos carrinhos de mão até grandes veículos como caminhões, guindastes e empilhadeiras. (carros sobre trilhos, K&L Engenharia) o carro transportador sobre rodas é de extrema importância para o desenvolvimento do projeto porque ele pode ser de qualquer tamanho e pode ser alimentado por cabo ou fonte variável, e pode ser relevado a sua capacidade de carga, no carro transportador foi feita de modo reduzido para a amostra simples, mas ele pode ser desenvolvido variando o essas grandezas.



## 2.3 Arduino

O Arduino pode ser utilizado para desenvolver objetos interativos independentes, ou conectado a softwares de seu computador. As placas podem ser montadas manualmente, ou compradas pré-montadas. (Primeiros passos com o arduino, Massimo Banzi). O arduino vai ser responsável por toda a parte de programação do projeto, ele que vai ser o responsável por fazer o robô parar andar, o quanto andar e quando regressar, ele pode ser programado em qualquer computador que seja de softwares do Windows, Machintosh, Linux, e pode ser programado em qualquer programa que seja desenvolvido para essa a programação. O Arduino utilizado no projeto foi o Arduino Uno Blackboard.



## 3 MÉTODO

A metodologia utilizada pelo grupo foi a de engenharia, onde idealizamos o projeto, o projetamos e construímos, a ideia do projeto foi pensada pelo integrante Felipe Rizzo, e sua teoria foi totalmente aceita e aperfeiçoada pelo grupo, o projeto foi planejado a partir de um acidente em uma indústria química em Guarulhos onde um funcionário ao carregar uma carga acima da capacidade dele, o projeto teve seu início de projeção pelos integrantes a partir do estudo de segurança baseado nas aulas da professora Roberta e no estudo realizado pelo ministério do trabalho. O projeto foi construído por meio de um carro que levou o grupo a pensar como ele poderia facilitar a vida dos trabalhadores. O carro já fora projetado para controle manual, porém, já com o projeto idealizado, o integrante João Pedro Lofredo propôs ao grupo a anexação de um braço robótico controlado pelo arduino para o transporte da carga até o carro. O integrante Felipe Atilio propôs que o projeto fosse alimentado com Power Bank e uma fonte de 12 V

### **3.1 ÁREA DE REALIZAÇÃO**

Este estudo foi realizado na ETEC Jorge Street em São Caetano do Sul, São Paulo, nos laboratórios de eletrônica e oficina pelos alunos do Curso Técnico de automação industrial

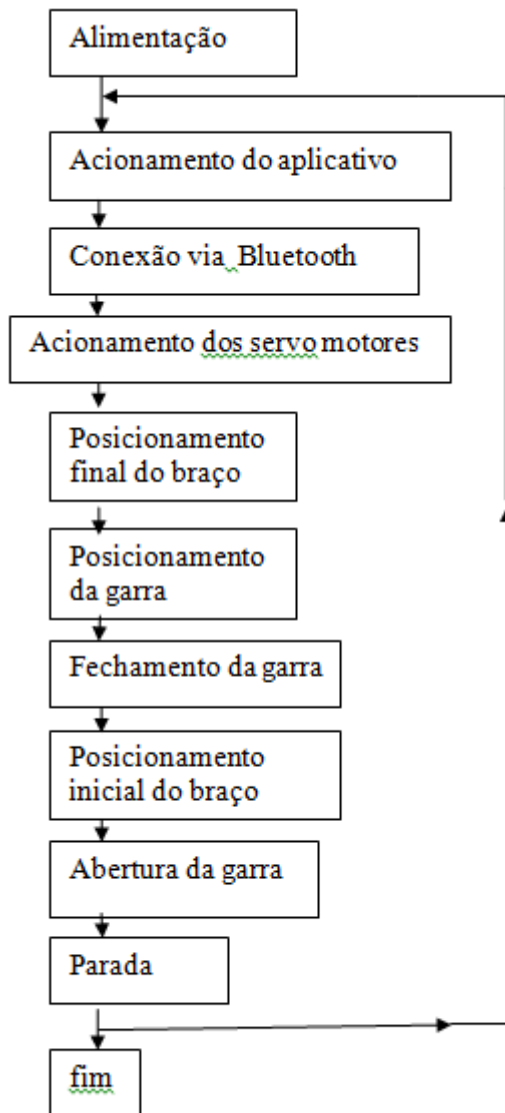
### **3.2 INSTRUMENTO**

Com vistas à resolução do problema, os dados obtidos foram adquiridos por intermédio de documentos físicos, mídia eletrônica, depoimentos de trabalhadores industriais.

### **3.3 PLANEJAMENTO DO PROJETO**

Parte elétrica/eletrônica:

- Diagrama em Blocos

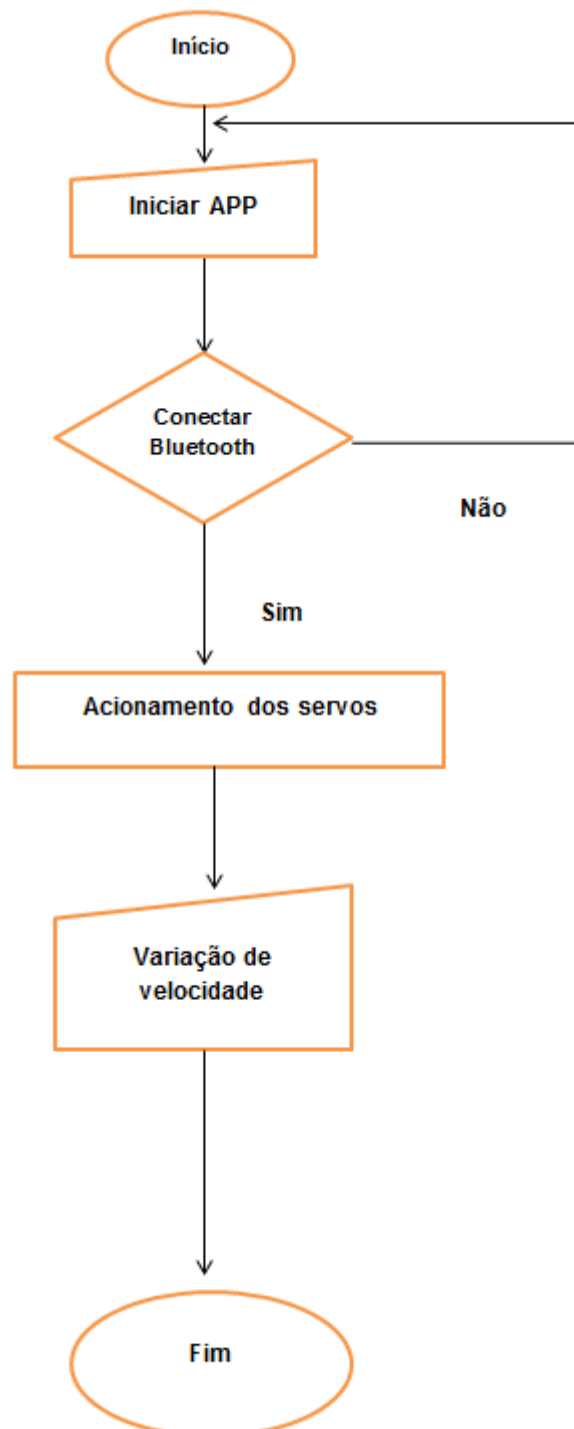


- Previsão de Custos

Material	Unidades	Preço
Arduíno uno	2	R\$ 45,00
Kit Braço Robótico	1	R\$70,00
Kit Carro	1	R\$90,00
Acoplador de arduíno	2	R\$ 11,00
Módulo de Bluetooth	2	R\$21,00
Total	-	R\$ 314,00

Parte Lógica:

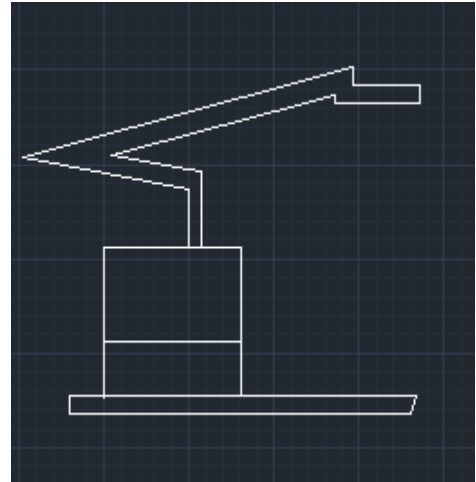
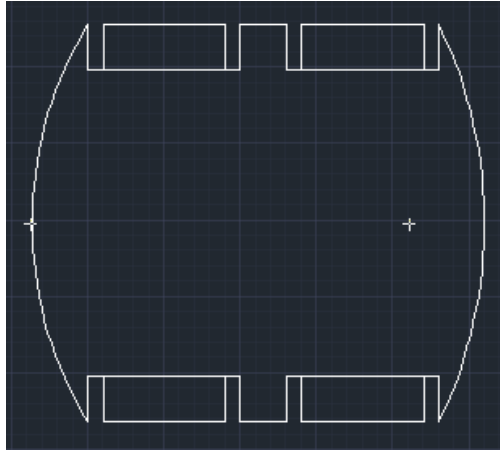
- Fluxograma do Processo





Parte Mecânica:

- Croqui



### 3.3.1 Normas Técnicas , Normas de Segurança e Normas Ambientais

Para operar o carro transportador, o operador necessita de conhecimento técnico nas áreas de Automação Industrial, Eletrônica ou mecatrônica.

### 3.3.2 Custos

As despesas para a confecção do produto final envolveram materiais e força de trabalho humano

### 3.3.2.1 Custos de Materiais

Material	Unidades	Preço
Arduíno uno	1	R\$ 45,00
Kit Braço Robótico	1	R\$70,00
Kit Carro	1	R\$90,00
Acoplador de arduíno	1	R\$ 11,00
Módulo de Bluetooth	1	R\$21,00
Total	-	R\$ 237,00

### 3.3.2.2 Custo hora-homem

Horas Trabalhadas	Valor Por Hora	Total de Pessoas	Valor Final
28H	R\$10,00	6	R\$280,00

### 3.3.2.3 Custo total do Projeto

Custo de Materiais	Mão-de-obra	Total
R\$237,00	R\$280,00	R\$517,00

### 3.3.2.3 Custo para Comercialização do Produto Final

Custo Total	Percentual de lucro	Valor de Venda
R\$476,40	25%	R\$595,50

### 3.3.2.4 Execução do Projeto

- Compra do carrinho e componentes necessários
- Montagem do carrinho e colocação de componentes
- Quebra da plataforma de madeira
- Substituição da plataforma de madeira por acrílico
- Teste de capacidade de carga
- Quebra do arduíno Uno
- Compra de um Arduíno Uno blackboard
- Sucesso na confecção com apenas um arduíno
- Construção do braço robótico
- Quebra de um “micro servo Motor”, foi realizada uma substituição por uma peça nova
- Falha na integração dos dois circuitos
- Compra de um Powerbank devido a falta de corrente para a alimentação de todos os servos
- Integração do braço com o carrinho
- Programação para execução dos processos
- Falha nas programações
- Sucesso na construção do programa com ajuda externa
- Testes Finais
- Conclusão do projeto

### 3.4 Cronograma (divisão tempo/tarefa e identificação do autor da tarefa)

ETEC JORGE STREET - CRONOGRAMA PLANEJAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO																								2017							
TURMA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL																															
Projeto : CARRO TRANSPORTADOR																															
Nº	ATIVIDADE	JUNHO				JULHO				AGOSTO				SETEMBRO				OUTUBRO				ANDAMENTO (%)					RESPONSÁVEL				
		S	S E M A N A			S	S E M A N A			S	S E M A N A			S	S E M A N A			07/out	14/out	21/out	28/out	20	40	60	80	100					
1	Pesquisa	P	04/jun	11/jun	18/jun	25/jun	01/jul	08/jul	15/jul	22/jul	29/jul	05/ago	12/ago	19/ago	26/ago	02/set	09/set	16/set	23/set	30/set	07/out	14/out	21/out	28/out						Felipe Kirsanoff	
2	Planejamento	P																												Felipe Kirsanoff	
3	Análise do circuito	P																												Felipe Atílio	
4	Pesquisa de valores	P																												João Pedro Lofredo	
5	Prazos para chegada	P																												Luiz Otavio	
6	Projeto do circuito	P																												João Pedro Lofredo	
7	Programação	P																												Felipe Atílio	
8	Fluxograma	P																												Henrique Bajester	
9	Montagem	P																												Henrique Bajester	
10	Teste e aprimoramento	P																												Luiz Otavio	
11	Conclusão do projeto	P																												Yago Caparroz	
12		P																													
13		P																													
14		P																													
15		P																													
16		P																													
17		P																													
18		P																													
19		P																													
20		P																													

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Chegamos ao resultado final, nossas expectativas foram alcançadas com sucesso, o carro transportador apresentou ótimo resultado, sua parte elétrica funcionou com excelência, sua parte mecânica foi complexa para a montagem mas o resultado nos satisfaz. E a dificuldade da programação foi o maior desafio; ela gerou estresse entre os integrantes do grupo, mas no final a programação foi concluída nos moldes adaptados ao carrinho.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante da apresentação deste projeto, podemos concluir que o carro transportador é uma inovação mercadológica, pode beneficiar tanto os empregadores industriais, tanto o empregado, economiza o tempo, e saúde dos trabalhadores industriais e possui ótimo custo-benefício para o investidor, pode dar fim aos futuros problemas judiciais que a empresa pode vir a ter.

## REFERÊNCIAS

**Oliveira, Guilherme. Braço Articulado controlado remotamente via Bluetooth.** Disponível em: <http://biblioteca.univap.br/dados/000005/00000520.pdf>>. Acesso em Outubro de 2017.

**PENIDO, Laís de Castro. Braço Articulado controlado remotamente via Bluetooth.** Disponível em: <http://www.revista.unisal.br/lo/index.php/revistajornada/article/view/486/216>> .Acesso em Outubro de 2017

**Bajersk, Igor. Braço Robótico Com Controle Remoto Bluetooth.** Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/view/7905/5590>> .Acesso em Outubro de 2017

**Marziale, Maria Helena. A produção científica sobre os acidentes de trabalho com materiais perfurocortantes entre trabalhadores de enfermagem.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v10n4/13370>> Acesso em Março de 2017