

# **CONIC-SEMESP** 13º Congresso Nacional de Iniciação Científica

Anais do Conic-Semesp. Volume 1, 2013 - Faculdade Anhanguera de Campinas - Unidade 3. ISSN 2357-8904

**TÍTULO:** UTILIZAÇÃO DE SENSORES PARA UMA SELADORA AUTOMÁTICA DE TABULEIROS DE DAMAS

**CATEGORIA:** CONCLUÍDO

**ÁREA:** ENGENHARIAS E TECNOLOGIAS

**SUBÁREA:** ENGENHARIAS

**INSTITUIÇÃO:** FACULDADE DE JAGUARIÚNA

**AUTOR(ES):** RODRIGO FIORINI MENDES

**ORIENTADOR(ES):** EDNERT RAFAEL ROZIN TUCCI

Realização:



Apoio:





# FACULDADE DE JAGUARIÚNA

Campus I: (19) 3837-8800 – Rua Amazonas, 504 – Jardim Dom Bosco  
Campus II: (19) 3837-8500 – Rod. Adhemar de Barros – Km 127 – Pista Sul  
Jaguariúna – SP – 13.820-000  
<http://www.faj.br> – e-mail: [engcontrole@faj.br](mailto:engcontrole@faj.br)

## UTILIZAÇÃO DE SENSORES PARA UMA SELADORA AUTOMÁTICA DE TABULEIROS DE DAMAS

Rodrigo Fiorini Mendes RA: 10901973

**RESUMO:** O presente trabalho demonstra a utilização de sensores para uma seladora automática, suas funcionalidades, características e vasta aplicação. Os sensores foram criados com a finalidade de automatizar processos industriais, deixando assim os processos industriais muito mais rápidos e eficientes. Nos tempos atuais os sensores passam muitas vezes imperceptíveis pelos nossos olhos, temos sensores de nível, para ver o volume de combustível, sensor de temperatura, sensor de estacionamento, sensor de presença, sensor de fim de curso dentre outros sensores que são utilizados para transpassar informações. O sensor que será utilizado na automação da seladora será o sensor capacitivo.

### INTRODUÇÃO

Os sensores são dispositivos que foram criados inicialmente para automatizar máquinas e processos industriais, porém com o passar dos anos os sensores começaram a fazer parte da vida das pessoas de uma forma assustadoramente grande, hoje temos milhares de sensores que facilitam e auxiliam em nossas rotinas, tais como sensores de presença para economia de energia elétrica, segurança e etc. nos últimos tempos os sensores são utilizados para inúmeras funções este fenômeno acontece graças à facilidade de uso e configuração desses pequenos auxiliares.

Os sensores podem ser definidos como um transdutor, ou seja, equipamento que altera a sua característica física interna devido a um fenômeno físico ocorrido externamente. O sensor muda seu comportamento sob a ação de grandeza física podendo assim enviar



# FACULDADE DE JAGUARIÚNA

Campus I: (19) 3837-8800 – Rua Amazonas, 504 – Jardim Dom Bosco  
Campus II: (19) 3837-8500 – Rod. Adhemar de Barros – Km 127 – Pista Sul  
Jaguariúna – SP – 13.820-000  
<http://www.faj.br> – e-mail: [engcontrole@faj.br](mailto:engcontrole@faj.br)

sinais para controladores do sistema no qual o sensor esta acoplado. Com o envio deste sinal é possível identificar inconformidades no sistema.

Os sensores recebem sinais físicos e têm por função converte-los em sinais elétricos, estes podem ser classificados de acordo com o seu sinal de saída, em sensores analógicos e digitais e pelo seu tipo, sendo eles: indutivos, capacitivos, magnéticos, ultrassônicos, laser e etc.

O termo sensor pode ser entendido da seguinte maneira

“... dispositivos sensíveis a alguma forma de energia do ambiente que pode ser luminoso, térmica, cinética, relacionando informações sobre uma grandeza que precisa ser medida, como: temperatura, pressão, velocidade, corrente, aceleração, posição, etc.”. THOMAZINI, Daniel, ALBURQUERQUE, Pedro urbano Braga de, **Sensores Industriais Fundamentos e Aplicações**, (pg17).

Os sensores podem ter seu sinal de saída como analógico ou digital. A diferença principal entre um sensor analógico e um digital é a resolução. Explicando de forma superficial temos que o sensor digital terá um erro em média da metade de sua resolução, já o sensor analógico não teria esse erro, pois é capaz de medir qualquer variação como, por exemplo, de temperatura. Graças ao crescimento expressivo na tecnologia eletrônica hoje temos equipamentos que conseguem diminuir os erros de medidas obtidos pelos sensores digitais.



# FACULDADE DE JAGUARIÚNA

Campus I: (19) 3837-8800 – Rua Amazonas, 504 – Jardim Dom Bosco  
Campus II: (19) 3837-8500 – Rod. Adhemar de Barros – Km 127 – Pista Sul  
Jaguariúna – SP – 13.820-000  
<http://www.faj.br> – e-mail: [engcontrole@faj.br](mailto:engcontrole@faj.br)

## Tipos de Sensor

### ✓ *Sensor indutivo*

São sensores capazes de detectar a aproximação de um objeto sem a necessidade de contato físico entre sensor e o acionador. O princípio de funcionamento baseia-se pelo princípio da indução eletromagnética. Funciona de maneira similar aos enrolamentos primários e secundários de um transformador. O sensor tem um oscilador e uma bobina; juntos produzem um campo magnético fraco. Quando um objeto entra no campo, pequenas correntes são induzidas na superfície do objeto. Por causa da interferência com o campo magnético, energia é extraída do circuito oscilador do sensor, diminuindo a amplitude da oscilação e causando uma queda de tensão (voltagem). O circuito de detecção do sensor percebe a queda de tensão do circuito do oscilador e responde mudando o estado do sensor, porém este sensor detecta somente materiais metálicos.

### ✓ *Sensor Capacitivo*

São sensores capazes de detectar a aproximação de objetos sem a necessidade de contato físico. O sensor capacitivo apresenta princípio de funcionamento semelhante ao de um capacitor, que vem a ser um componente eletrônico capaz de armazenar cargas elétricas. No sensor capacitivo o material dielétrico é o ar, cuja constante dielétrica é igual a 1, portanto o valor da capacitância é muito baixo. Quando um objeto que possui constante dielétrica maior que 1 é aproximado do sensor capacitivo, o campo magnético gerado pela atração entre as cargas passa por esse objeto e a capacitância aumenta. O circuito de controle detecta essa variação e processa a presença do objeto, sendo este metálico ou não.



# FACULDADE DE JAGUARIÚNA

Campus I: (19) 3837-8800 – Rua Amazonas, 504 – Jardim Dom Bosco  
Campus II: (19) 3837-8500 – Rod. Adhemar de Barros – Km 127 – Pista Sul  
Jaguariúna – SP – 13.820-000  
<http://www.faj.br> – e-mail: [engcontrole@faj.br](mailto:engcontrole@faj.br)

## ✓ *Sensor magnético*

O funcionamento do sensor magnético é em base muito parecido com o sensor indutivo, porém nele se faz o uso de um transistor de efeito hall como detector das variações de campo magnético. Estes detectores nunca são passivos, necessitando de alimentação para seu funcionamento.

Seu princípio de funcionamento é simples, quando um ímã aproxima-se do sensor, o campo magnético atrai as chapas de metal, fazendo com que o contato elétrico se feche. Esses sensores são normalmente utilizados para detectar fim-de-curso em sistemas automático.

## ✓ *Sensor Ultrassônico*

Este sensor é bastante utilizado para aplicações industriais eles podem ser utilizados para detectar a passagem de objetos numa linha de montagem, detectar a presença de pessoas ou ainda de substâncias em diversos estados num reservatório permitindo também a medida do nível do reservatório.

Seu princípio de funcionamento é baseado na emissão de uma onda sonora de alta frequência, e na medição do tempo levado para a recepção do eco produzido quando esta onda se choca com um objeto capaz de refletir o som. Eles emitem pulsos ultrassônicos ciclicamente. Quando um objeto reflete estes pulsos, o eco resultante é recebido e convertido em um sinal elétrico.

## ✓ *Sensor Laser*

Os sensores laser combinam as vantagens de alinhamento de um feixe de detecção visível com um range de detecção maior proporcionado pelo laser. De uma forma mais simples o sensor a laser faz um feixe luminoso que ao ser interrompido aciona o sensor, que emite o sinal ao controlador.

Para a seladora automática será utilizado o sensor capacitivo que pode captar a presença do tabuleiro de damas confeccionado com madeira.

## DESCRIÇÃO

Um sensor ou transdutor capacitivo é um condensador que exibe uma variação do valor nominal da capacidade em função de uma grandeza não eléctrica. Uma vez que um condensador consiste basicamente num conjunto de duas placas condutoras separadas por um dielétrico, as variações no valor nominal da capacidade podem ser provocadas por redução da área frente a frente e da separação entre as placas, ou por variação da constante dielétrica do material.

Os sensores capacitivos permitem medir com grande precisão um grande número de grandezas físicas, tais como a posição, o deslocamento, a velocidade e a aceleração linear ou angular de um objeto; a humidade, a concentração de gases e o nível de líquidos ou sólidos; a força, o torque, a pressão e a temperatura; mas também detectar a proximidade de objetos, a presença de água e de pessoas, etc.

Hoje em dia existe uma grande variedade de aplicações que utilizam sensores capacitivos, de forma discreta ou integrada. Por exemplo, são bastante comuns os sensores capacitivos de pressão, (caso dos microfones), de aceleração, de fluxo de gases ou líquidos, de humidade, de compostos químicos como o monóxido de carbono, dióxido de carbono, de temperatura, de vácuo, de nível de líquidos, de força, de deslocamento, etc., uns detectando as variações na espessura do dielétrico, outros na constante dielétrica. A detecção da variação da capacidade é geralmente efetuada através da medição da carga acumulada, por exemplo, através da aplicação de uma tensão constante, ou então indiretamente através da variação da frequência de oscilação ou da forma de onda à saída de um circuito, do qual o sensor é parte integrante.

### Princípio de Funcionamento

A linha de sensores capacitivos é constituída de modo geral nos seguintes blocos:

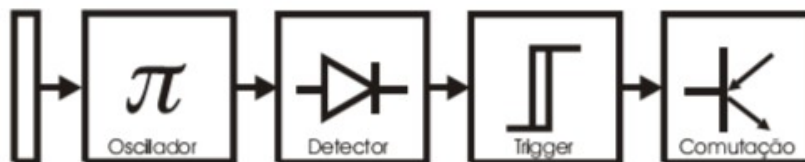


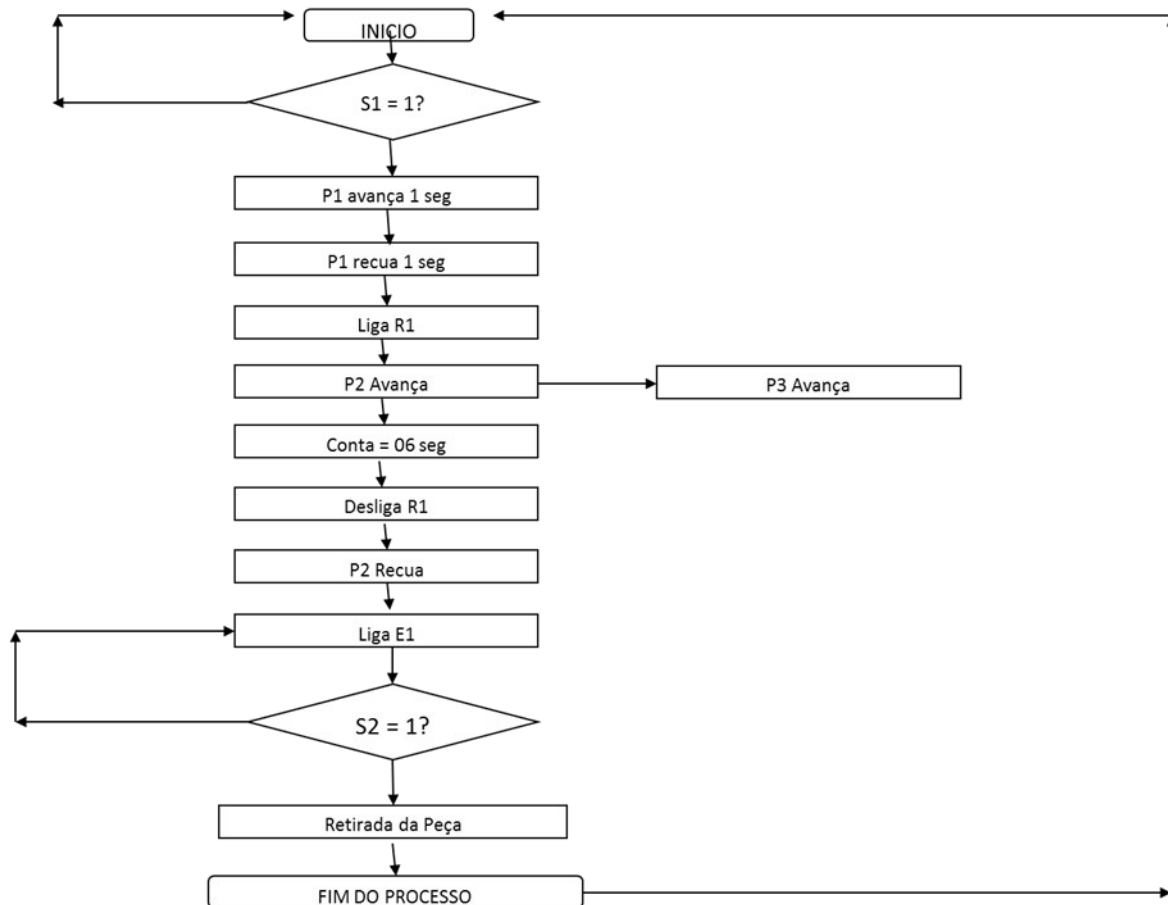
Figura 1- Linha de funcionamento do sensor capacitivo

Como demonstra a Figura 1 a linha de funcionamento do sensor capacitivo baseia-se no princípio da mudança de frequência de oscilação de um circuito ressonante com a alteração do valor de capacitância formada pela placa sensível e o ambiente, devido à aproximação de um corpo qualquer. Esta capacitância pode ser alterada, praticamente por qualquer objeto que se aproxime do campo de atuação do sensor. A mudança de frequência ocasionada pela alteração da capacitância da placa sensível é enviada a um

circuito detector que transforma a variação da frequência em nível de tensão. O circuito trigger, trata de receber o sinal de tensão gerado no detector e transformá-lo em onda quadrada adequada a excitar um circuito de comutação o que já é o suficiente para acionar circuitos externos. Os sensores capacitivos são largamente utilizados para a detecção de objetos de natureza metálica ou não, tais como: Madeira, papelão, cerâmica, vidro, plástico, alumínio, laminados ou granulados, pós de natureza mineral como talco, cimento, argila e etc. Os líquidos de maneira geral são ótimos atuadores para os sensores capacitivos, não importando se são condutivos ou não, a viscosidade ou cor. Desta forma excelentes sistemas para controle de níveis máximos e mínimos de líquidos ou sólidos são obtidos com a instalação de um ou dois sensores, mesmo que mergulhados totalmente no produto. Para outros fins de detecção, tais como contagem de garrafas, caixas, pacotes ou peças, o sensor capacitivo dotado de ajuste de sensibilidade "T" é extremamente versátil, resolvendo problemas de automação, de difícil solução com sistemas convencionais

Seladora automática.

A seladora automática funcionara como mostra o fluxograma da figura 2,



**Figura 2 - Fluxograma de funcionamento.**



# FACULDADE DE JAGUARIÚNA

Campus I: (19) 3837-8800 – Rua Amazonas, 504 – Jardim Dom Bosco  
Campus II: (19) 3837-8500 – Rod. Adhemar de Barros – Km 127 – Pista Sul  
Jaguariúna – SP – 13.820-000  
<http://www.faj.br> – e-mail: [engcontrole@faj.br](mailto:engcontrole@faj.br)

Na Figura 2 os sensores S1 e S2 são dois sensores capacitivos que tem como funcionalidade a detecção da existência de tabuleiros a serem selados, estes sensores são de suma importância, pois é através deles que o controlador (na confecção desta seladora foi utilizado um controlador CLP), que iniciara o processo de selagem de forma a para o mesmo processo apenas quando o tabuleiro chegar ao sensor capacitivo seguinte (sensor S2).

## RESULTADOS

Os resultados obtidos com a utilização dos sensores capacitivos foram uma resposta rápida e efetiva para o controlador de forma a não deixar um Gap na comunicação do sensor com o controlador.

## CONCLUSÃO.

O trabalho feito com a utilização dos sensores capacitivos na seladora automática foi de grande importância para controlar a seladora e comunicar o meio externo (tabuleiro) com o controlador.

Além da pesquisa científica conclui que quando me aprofundei na leitura sobre o componente lendo diversos arquivos já existentes podendo tirar o melhor que cada um tinha, lendo sobre os sensores pude concluir que a utilização do sensor capacitivo atende todas as necessidades que o projeto do seladora automática apresenta.

## BIBLIOGRAFIA

ACE, SCHMERSAL Sensores, 2012. Disponível em  
< <http://www.schmersal.com.br/cms15/opencms/html/pt/products/material/index.html> >  
Acesso em 25 mar. 2013.

BALUFF Sensores Indutivos, 2010. Disponível em:  
< <http://www.balluff.com.br/produtos/lista-catalogos.asp?codLinha=1> > Acesso em 25 mar. 2013.

BALUFF Sensores Capacitivos, 2010. Disponível em:  
< <http://www.balluff.com.br/produtos/linha.asp?codLinha=4> Acesso em 25 mar. 2013.

BALUFF Sensores Ópticos, 2010. Disponível em:  
< <http://www.balluff.com.br/produtos/linha.asp?codLinha=2>> Acesso em 25 mar. 2013.





# FACULDADE DE JAGUARIÚNA

Campus I: (19) 3837-8800 – Rua Amazonas, 504 – Jardim Dom Bosco  
Campus II: (19) 3837-8500 – Rod. Adhemar de Barros – Km 127 – Pista Sul  
Jaguariúna – SP – 13.820-000  
<http://www.faj.br> – e-mail: [engcontrole@faj.br](mailto:engcontrole@faj.br)

JGN – Catalogo de chaves interruptoras, 1998. Disponível em:  
<<http://www.jng.com.br/attachments/Microruptores%20RZ%20e%20RS.pdf>> Acesso em  
30 mar. 2013.

THOMAZINI, Daniel. ALBURQUERQUE, Pedro urbano Braga de. **Sensores Industriais Fundamentos e Aplicações**. São Paulo: Erica, 2012. 222p.