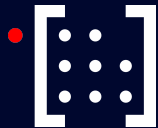


# SCARA Robot



## KINEMATIC MODELING AND SIMULATION

---

Mateus Seixas <mateus.seixas@hotmail.com.br>

Orientador: Marco Reis

Robótica e Sistemas Autônomos, Senai Cimatec

Novembro de 2021

Sistema FIEB



PELO FUTURO DA INOVAÇÃO

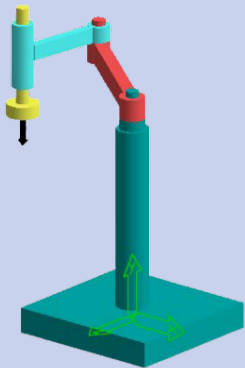
# Kinematic Modeling and Simulation of a SCARA Robot by Using Solid Dynamics and Verification by MATLAB/Simulink

M. S. Alshamasin, F. Ionescu, R. T. Al-Kasasbeh  
2009

# Robôs SCARA

## SELECTIVE COMPLIANCE ARTICULATED ROBOT ARM

---

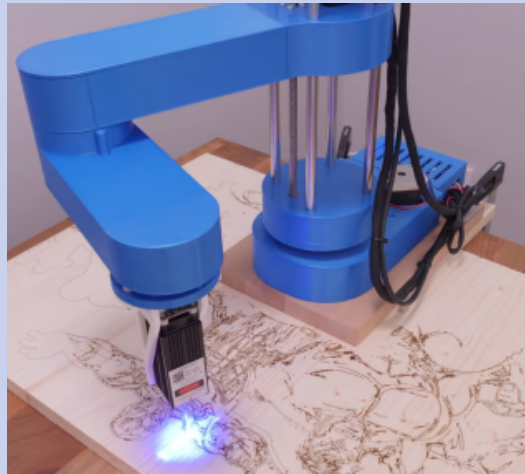


São robôs manipuladores que possuem:

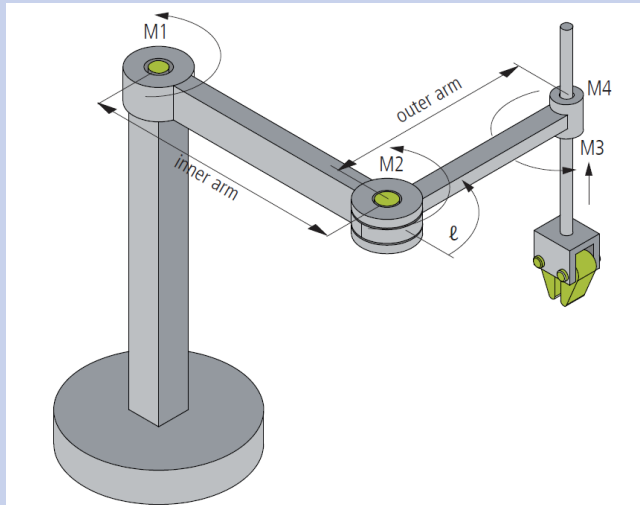
- Alta velocidade
- Alta precisão
- 4 graus de liberdade

# Aplicações

---



# Graus de Liberdade



## Cinemática x Dinâmica

# Cinemática Direta

## NOTAÇÃO DENAVIT-HARTENBERG

---

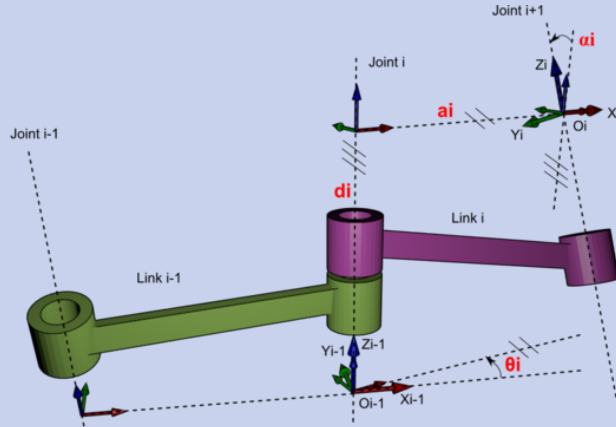
Tem como objetivo obter o conjunto de equações que descreve a cinemática direta de um robô.

Cada junta do robô é descrita através de 4 parâmetros:

- $\theta$  - Ângulo de rotação da junta
- $d$  - Deslocamento da junta
- $a$  - Comprimento do elo
- $\alpha$  - Ângulo de torção da junta

# Cinemática Direta

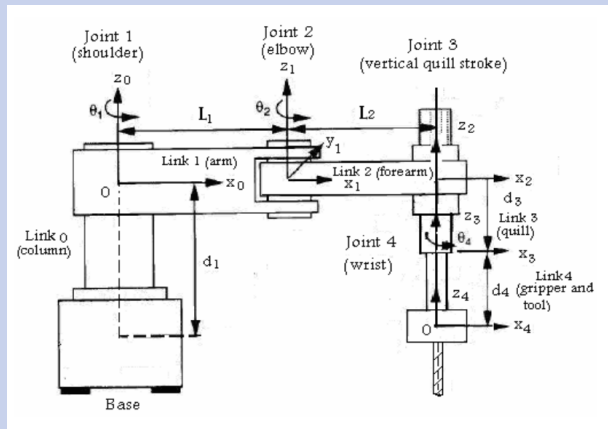
## NOTAÇÃO DENAVIT-HARTENBERG



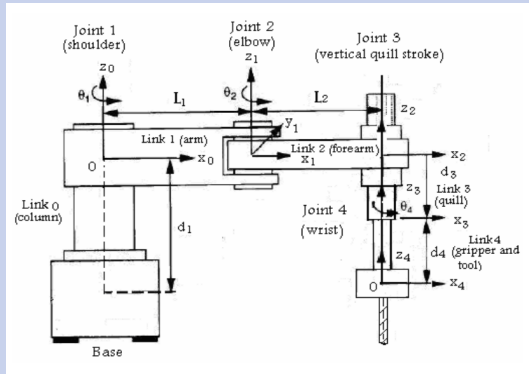


# Cinemática Direta

## NOTAÇÃO DENAVIT-HARTENBERG



# Notação Denavit-Hartenberg



$i$	$\theta_i$	$d_i$	$a_i$	$\alpha_i$
1	$\theta_1$	0	$L_1$	0
2	$\theta_2$	0	$L_2$	0
3	0	$d_3$	0	0
4	$\theta_4$	$d_4$	0	0

# Notação Denavit-Hartenberg

## MATRIZ DE TRANSFORMAÇÃO HOMOGÊNEA

---

- Matriz de transformação da junta (i-1) e i:

$$T_i^{i-1} = Rot(z, \theta_i) \cdot Trans(z, d_i) \cdot Trans(x, a_i) \cdot Rot(x, \alpha_i)$$

- Matriz de transformação homogênea:

$$T_n^0 = T_1^0 \cdot T_2^1 \cdot T_3^2 \cdot \dots \cdot T_n^{n-1}$$

# Cinemática Inversa

---

Objetivo: Encontrar ângulos e deslocamento angulares das juntas a partir da pose do end effector.

# Como vocês realizam as buscas por artigos?

## POUCO TEMPO PARA MUITO RESULTADO

The screenshot shows the Scopus search results interface. At the top, the Scopus logo is on the left, and navigation links (Search, Sources, Lists, SciVal, Library catalogue) and utility icons (help, notifications, institutional login, Crossref) are on the right. A large teal banner displays '105,248 document results'. Below this, the search criteria 'TITLE-ABS-KEY ("solar energy")' are shown, along with options to edit, save, set alerts, or set a feed. On the left sidebar, there's a search box and a 'Refine results' section with filters for 'Access type' (Open Access: 10,739; Other: 94,509) and 'Year' (2020: 1,589). The main content area has tabs for 'Documents' and 'Secondary documents', with a tooltip explaining the 'Analyze search results' icon. It also shows options to view Mendeley data, sort by 'Date (newest)', and various action buttons (All, Export, Download, etc.). A table of results is displayed with columns for Document title, Authors, Year, Source, and Cited by. The first result is a 2020 article in Nature Communications about Cu<sub>2</sub>O photocathodes. At the bottom of the table, there are links to view abstracts, full texts, and publisher pages.

Scopus

Search Sources Lists SciVal Library catalogue

105,248 document results

TITLE-ABS-KEY ("solar energy")

Edit Save Set alert Set feed

Search within results...

Refine results

Limit to Exclude

Access type

Open Access (10,739)

Other (94,509)

Year

2020 (1,589)

Documents Secondary documents

Analyze search results

Click on Analyze search results to view search results displayed in various graph formats

View Mendeley Data (12064) Search your library

Sort on: Date (newest)


All Export Download View citation overview View cited by Save to list

	Document title	Authors	Year	Source	Cited by
1	Cu <sub>2</sub> O photocathodes with band-tail states assisted hole transport for standalone solar water splitting	Pan, L., Liu, Y., Yao, L., (...), Grätzel, M., Hagfeldt, A.	2020	Nature Communications 11(1),318	0

View abstract Full Text View at Publisher Related documents

# Modelo matemático

## POUCO TEMPO PARA MUITO RESULTADO



Per Page: 25 | Export | Set Search Alerts




Showing 1-25 of 6,301 for **Dynamic path planning** ✕

☐ Conferences (5,245) ☐ Journals (948) ☐ Magazines (49) ☐ Early Access Articles (45)  
☐ Standards (7) ☐ Books (6) ☐ Courses (1)

**Show**  
☒ All Results  
☐ Open Access Only

**Year** ^  
Single Year Range  
1960 2021

☐ Select All on Page Sort By: **Relevance** ▾

☐ **An Extension of Dynamic Programming Algorithm in Robotic Path Planning**   
Shanshan Ji; Lianhe Yang  
2012 International Conference on Computer Science and Service System  
Year: 2012 | Conference Paper | Publisher: IEEE  
Cited by: [Papers \(1\)](#)  
▶ Abstract ((html))  (319 Kb) 

☐ **Dynamic programming field based environment learning and path planning for mobile robots**   
Yuan Yuan; Zhiqiang Cao; Zengguang Hou; Min Tan

# Tempo e precisão

---

Uma das vertentes da tecnologia é a capacidade de tornar os processos mais rápidos e precisos, suportando a vida humana no planeta.

Alguns fatores impulsionadores

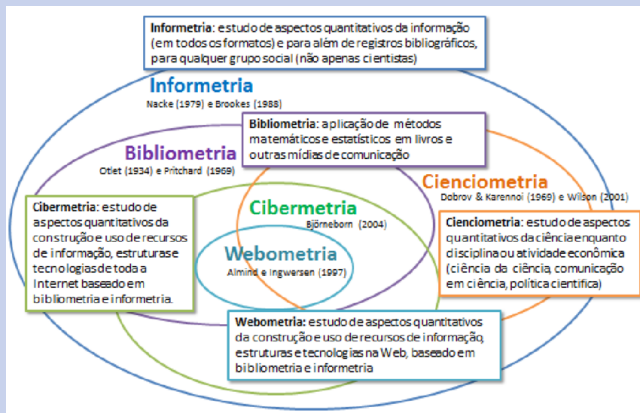
- Competitividade
- Prazo de entrega
- Concluir um trabalho



# Melhoria na busca de artigos

## EXISTE ALGUM MÉTODO EFICIENTE?

A biblioteconomia.





# Bibliometria

---

- É um campo da biblioteconomia e da ciência da informação.
- Aplica métodos estatísticos e matemáticos para analisar e construir indicadores sobre a dinâmica e evolução da informação científica e tecnológica.
- Medir o impacto das publicações e dos serviços de disseminação da informação.
- Identificar autores e instituições mais produtivas.
- Todos os estudos que tentam quantificar os processos de comunicação escrita. [Pritchard et al. 1969]
- Avaliar a produção científica. [Costa e Oliveira 2020]
- Estudar relações entre a ciência e a tecnologia. [Maricato 2010]



# Principais autores

---



Samuel Clement Bradford  
1934



Alfred James Lotka  
1926

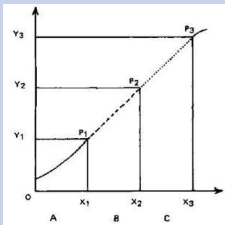


George Kingsley Zipf  
1940

# As principais leis bibliométricas

## LEI DE BRADFORD

---



$$F(x) = a + b \log x$$

- Medir produtividade dos periódicos
- Estabelecer núcleo e as áreas de dispersão
- Permite fazer a estimativa do grau de relevância das revistas de conhecimentos

A lei de Bradford objetiva conhecer o núcleo de periódicos produzidos em determinado tema.

Bradford realiza uma série de estudos que culminam, em 1934, com a formulação da **lei da dispersão**.

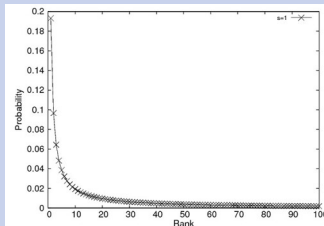
O autor percebe que, numa coleção de periódicos sobre geofísica, existe sempre um núcleo menor de periódicos relacionados de maneira estreita, sendo que o número de periódicos em cada zona aumenta, enquanto a produtividade diminui.

Analisando 326 periódicos, ele descobriu que 9 periódicos continham 429 artigos, 59 continham 499 e 258 continham 404 artigos.

# As principais leis bibliométricas

## LEI DE LOTKA

---



$$Y = \frac{C}{X^n}$$

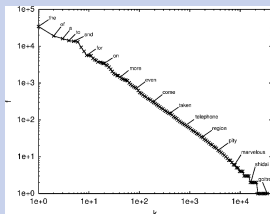
$Y$  é a frequência relativa de autores com  $X$  publicações.  
 $C$  é a constante que depende da área  $X$  é o número de publicações.

A lei de Lotka visa definir as maiores contribuições de pesquisadores em determinadas áreas do conhecimento. Lotka descobriu que uma larga proporção da literatura científica é produzida por um pequeno número de autores, e um grande número de pequenos produtores se iguala, em produção, ao reduzido número de grandes produtores.

# As principais leis bibliométricas

## LEI DE ZIPF

---



$$f(n) = \frac{K}{n}$$

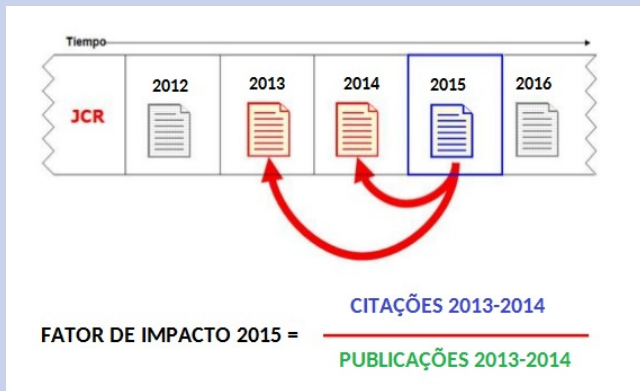
$f(n)$  é a frequência de ocorrência de uma palavra  
 $n$  é a ordem de frequência  $K$  é a constante

A lei de Zipf pontua a frequência com que certas palavras aparecem nos textos científicos de maneira a definir sua representatividade neste contexto. Diante desta visão, Zipf formulou o **princípio do menor esforço**: existe uma economia do uso de palavras, e se a tendência é usar o mínimo significa que elas não vão se dispersar, pelo contrário, uma mesma palavra vai ser usada muitas vezes; as palavras mais usadas indicam o assunto do documento.

- Trata e mede a frequência de ocorrência de palavras em vários textos.
- As palavras mais usadas indicam o assunto.

# O fator de impacto

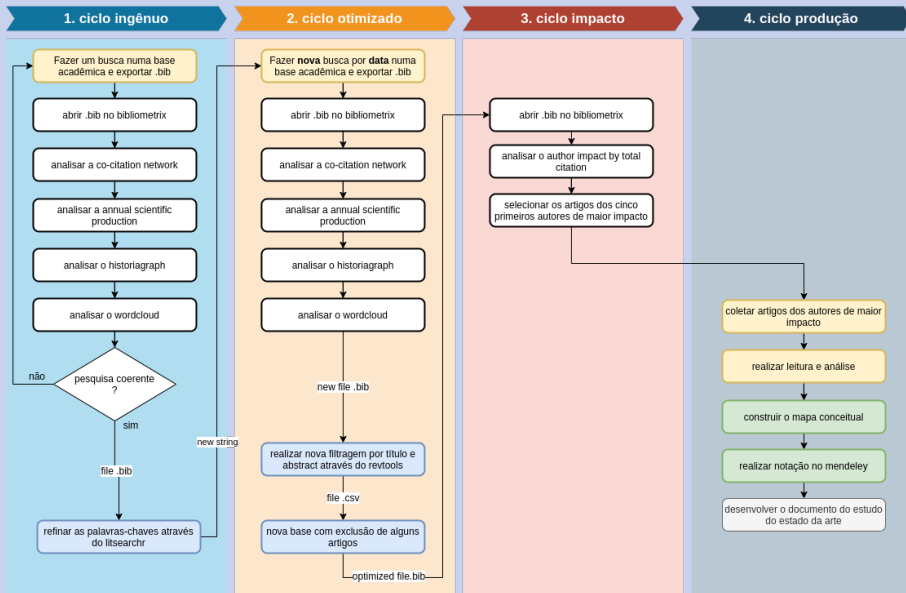
Medida que reflete o número médio de citações de artigos científicos publicados. Tem como objetivo avaliar a importância de um dado periódico em sua área.



# Principais estudos da Bibliometria

---

Leis e Princípios	Foco de Estudo	Principais Aplicações
Lei de Bradford	periódicos	estimar o grau de relevância de periódicos
Lei de Lotka	autores	estimar o grau de relevância de autores
Leis de Zipf	palavras	indexação automática de artigos científicos e tecnológicos
Fator de Impacto	citações	estimar o grau de relevância de artigos, cientistas e periódicos científicos
Acoplamento Bibliográfico	citações	estimar o grau de ligação de dois ou mais artigos
Co-citação	citações	estimar o grau de ligação de dois ou mais artigos
Obsolescência da Literatura	citações	estimar o declínio da literatura de determinada área do conhecimento
Vida-média	citações	estimar a vida-média de uma unidade da literatura de dada área do conhecimento





# O progresso das equipes

---

Um dos indicadores para o acompanhamento das equipes será o percentual de conclusão geral da equipe. O planejamento das atividades deverá seguir a metodologia aplicada no desenvolvimento de projetos de robótica.

PERCENTUAL DE CONCLUSÃO POR EQUIPE

<b>EQUIPE</b>	<b>04/05</b>	<b>11/05</b>	<b>18/05</b>	<b>25/05</b>
RAJA	17%	32%		
BORG	0%	41%		
TIMON-HM	5%	47%		

# Finalização

---

- Cada líder deverá realizar a apresentação final do desafio no dia 25/maio/2020.
- No dia da apresentação, somente o líder poderá responder os questionamentos emitidos pelos facilitadores.
- A avaliação será da equipe, não havendo avaliação individual dos integrantes da equipe com exceção do líder de cada equipe.
- A apresentação deverá ser desenvolvida em latex.
- Os videos dos desafios deverão estar contidos na apresentação final.
- Os videos deverão ser completos, tendo começo, meio e fim da missão realizada.

# A importância atual da robótica

---



# A importância atual da robótica

Para a implementação de R gráficos deve-se realizar os seguintes comando no ambiente R:

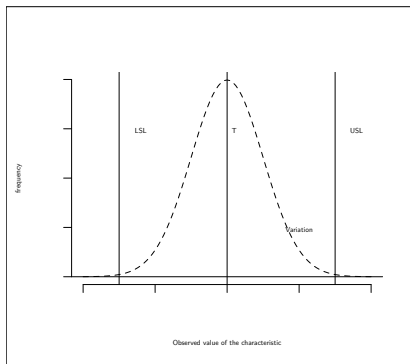
```
library(tikzDevice)
beamer.parms = list(paperwidth    = 364.19536/72,
                    paperheight   = 273.14662/72,
                    textwidth     = 307.28987/72,
                    textheight    = 269.14662/72)
tikz(" ./your_file.tex",
     width = beamer.parms$textwidth ,
     height = beamer.parms$textheight)
ggqqplot(na.omit(my_data$col2))
dev.off()
```

A penúltima linha do texto acima é o código em R para a construção do gráfico.



# A importância atual da robótica

ROBO

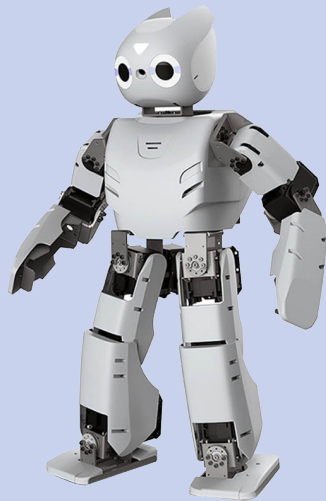


# MUDANÇA

# VISÃO FUTURA

- tópico 1
- tópico 2
- ~~tópico 3~~
- last tópico

# VISÃO FUTURA





# References (1)

---

- [Costa e Oliveira 2020] COSTA, M. E. O.; OLIVEIRA, D. A. Ciência da informação e bibliometria: mapeamento da produção científica em periódicos brasileiros na temática educação a distância. **BIBLOS**, v. 34, n. 1, p. 19–44, 2020.
- [Maricato 2010] MARICATO, J. d. M. **Dinâmica das relações entre Ciência e Tecnologia: estudo Bibliométrico e Cientométrico de múltiplos indicadores de artigos e patentes em biodiesel**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2010.
- [Pritchard et al. 1969] PRITCHARD, A. et al. Statistical bibliography or bibliometrics. **Journal of documentation**, New York, v. 25, n. 4, p. 348–349, 1969.



# Questions?

[marco.a.reis@google.com](mailto:marco.a.reis@google.com)