

Escola Politécnica Universidade de São Paulo



PMR 3100 Introdução à Engenharia Mecatrônica

Prof. Dr. Paulo E. Miyagi



UNIVERSIDADE EM NÚMEROS

76.314.505m²

é a área total das unidades da USP no Estado

90 mil

alunos estudam na USP

R\$ 4,3 bilhões

foi o orçamento da universidade em 2013

5,0295%

do ICMS é destinado para a USP

16.386.167

obras fazem parte do acervo da universidade

1.826

bolsas de auxílio moradia foram concedidas em 2013

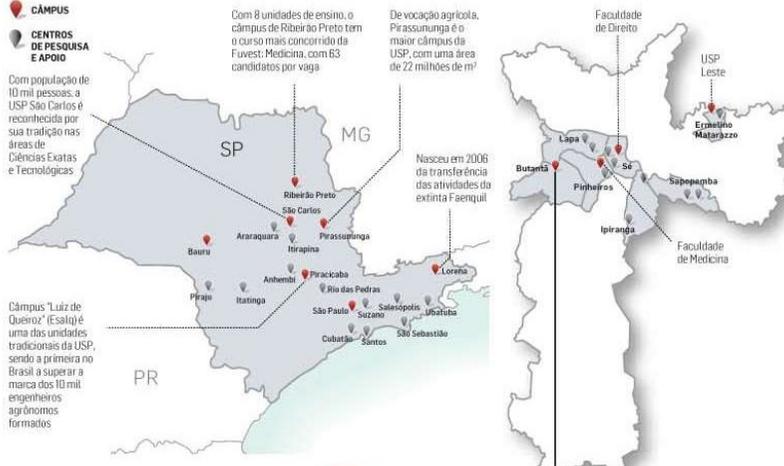
2.703

vagas de moradia são oferecidas para alunos de seis câmpus



Presença

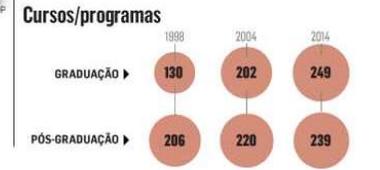
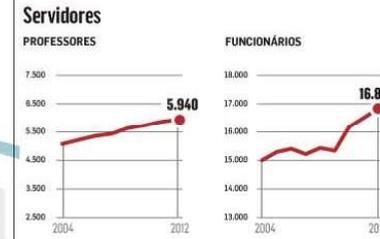
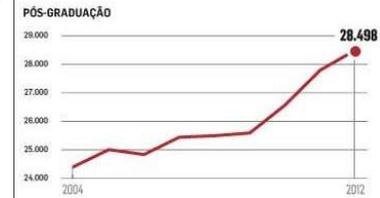
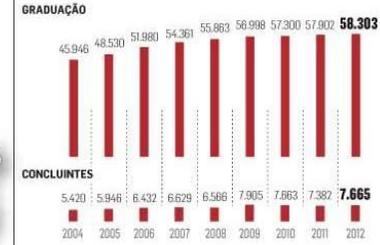
A USP tem câmpus em sete cidades



Cidade Universitária



Alunos matriculados



Comparação

Universidades top mundial nos rankings internacionais têm características diferentes da USP

INSTITUIÇÃO	ALUNOS GRADUAÇÃO	ALUNOS PÓS-GRADUAÇÃO	ALUNOS PÓS/TOTAL	ORÇAMENTO EM BILHÕES DE DÓLARES	CUSTO ALUNO/ANO EM MIL DÓLARES	DOCENTES	ALUNO POR DOCENTE	PROFESSORES ESTRANGEIROS	PUBLICAÇÕES INDEXADAS (2005-2009)
MÉDIA DAS TOP 10	9.850	7.450	43%	2,22	128	2.512	6,89	29,7%	49.000
Harvard	7.000	13.000	65%	3,4	170	3.800	5,263	32%	70.000
Stanford	9.000	6.000	40%	4,1	273	1.800	8,333	5%	38.000
Berkeley	28.000	8.000	22%	1,8	50	1.700	21,8	31%	32.000
Cambridge	11.000	6.000	35%	1,3	76	4.000	4,25	41%	33.000
MIT	4.500	5.500	55%	2,6	260	1.800	5,56	7%	30.000
Caltech	11.000	2.000	67%	0,6	200	1.440	6,82	78%	20.000
Columbia	17.000	8.000	32%	3,3	132	3.800	6,58	7%	34.000
Princeton	5.000	2.000	28%	1,1	157	880	7,95	36%	14.000
Chicago	5.000	10.000	67%	2,7	180	2.800	5,36	22%	17.000
Oxford	11.000	14.000	56%	1,3	52	4.100	6,10	38%	32.000
USP	58.303	31.902	35%	1,8	19,95	5.860	15,39	6,7%	35.855



USP

<https://www5.usp.br/>



USP x outras universidades (no Mundo)

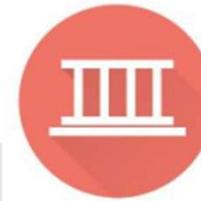


			2022		
				Alunos	
Top 10			fund.		total
1	University of Oxford	UK	1096		19,718
2	California Institute of Technology (Caltech)	USA	1891		2,181
5	University of Cambridge	UK	1209		18,389
4	Stanford University	USA	1891		15,658
5	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	USA	1861		11,192
7	Princeton University	USA	1746		7,925
2	Harvard University	USA	1636		19,890
9	Yale University	USA	1701		12,312
10	University of Chicago	USA	1856		13,525
8	University of California - Berkeley	USA	1868		34,953
201-250	USP	 BR	1934		83,201
401-500	UNICAMP	BR	1966		26,966
601-800	UFMG, UFRGS, UFSE				
801-1000	UFSC, UNIFESP, UNIFOR, PUC-Rio, PUCRS	BR			



USP em outros rankings

2022		
Top 10		
6	Massachusetts Institute of Technology	USA
4	Stanford University	USA
2	Harvard Medical School	USA
11	University of Michigan	USA
10	Johns Hopkins University	USA
8	University of Oxford	UK
3	Tsinghua University	China
12	University College London	UK
7	Zhejiang University	China
5	University of Chinese Acad. of Science	China
9	Shanghai Jiao Tong University	China
1	Harvard University	USA
	...	
43	USP	BR
157	UNESP	BR
335	UNICAMP	BR
~	UFRGS, UFRJ, UFMG, UFPR, UFSC	BR
..		



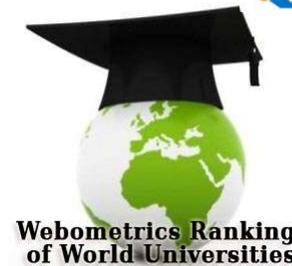
SCIMAGO
INSTITUTIONS
RANKINGS



AD Scientific
Index



natureINDEX



Shanghai
Ranking



Geurs
emerging



USP



USP x universidades dos países emergentes



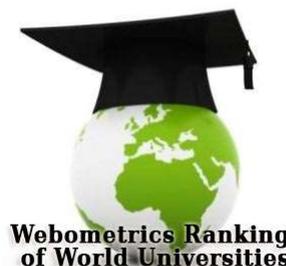
2022

			fund.		Alunos	total
Top 10						
2	Tsinghua University	China	1911			41,534
1	Peking University	China	1898			42,977
3	Zhejiang University	China	1897			47,845
7	University of Science and Technology	China	1958			14,827
6	Lomonosov Moscow State University	Russia	1755			29,563
5	Shanghai Jiao Tong University	China	1896			41,297
4	Fudan University	China	1905			31,900
9	National Taiwan University	Taiwan	1928			31,581
8	Nanjing University	China	1902			26,658
10	Moscow Inst. ff Physics and Technology	Russia	1946			6,730
19	USP	 BR	1934			83,201
...						
48	UNICAMP	BR	1966			26,966
...						
92	PUC-Rio	BR	1941			15,047
...						
163	UFMG	BR	1934			40,133
168"	UFRGS	BR	1927			43,899



USP na área de Tecnologia e Engenharia

2022		
Engineering and Technology		
Top 10		
1	Massachusetts Institute of Technology	USA
5	Stanford University	USA
2	University of Cambridge	UK
6	ETH Zurich	Suiça
4	Nanyang Technological University	Singapore
3	University of Oxford	UK
9	University of California, Berkeley	USA
8	University College London	UK
7	National University of Singapore	Singapore
	Delft University of Technology	Holanda
11	EPF Lausane	Suiça
12	Harvard University	USA
	...	
96	USP	BR
139	UNICAMP	BR
214	UFRJ	BR
308~520	UNESP, UFMG, UFSC, PUC-Rio	BR
..	UFRGS, UFSCar	





COLLEÇÃO CHRONOLOGICA
DA
LEGISLAÇÃO PORTUGUEZA

COMPILADA E ANNOTADA

POR

José Justino de Andrade e Silva

BACHAREL FORMADO EM DIREITO.

1683-1700



LISBOA
IMPRESA NACIONAL
1859.

Carta régia

1699: criação do curso de formação de **soldados técnicos**, para a defesa da Colônia.

Cap.Eng. Gregório Gomes Henriques ministrou a **1ª Aula de Fortificação** em território brasileiro.





1718 – aula de **fortificação** – princípios básicos da matemática

(...1494 – Tratado de Tordesilhas)

1750 – **Tratado de Madrid**

(... quem possui de fato, deve possuir de direito)

1795 – aulas de **geometria**

1738 – aulas de **artilharia**

1774 – cadeira de **Arquitetura Militar**, passando à denominação de Aula Militar do Regimento de Artilharia - "marco inicial" da formação de **Engenheiros Militares** no Brasil.





1792 – REAL ACADEMIA de Artilharia, Fortificação e Desenho (Rio de Janeiro, RJ)

- Fundada por **Dona Maria I**, Rainha de Portugal
- Cursos
 - Infantaria e de Cavalaria (3 anos)
 - Artilharia (5 anos)
 - **Engenharia Militar** (6 anos)

1808 - Corte portuguesa no Brasil

1811 – ACADEMIA REAL MILITAR

- **Escola de Engenharia** fundada por D. João VI





1822 – Independência do Brasil

1835 – Gabinete Topográfico (São Paulo, SP)
- formar Topógrafos e “Engenheiros de Estradas”
com duração de 2 anos.

1840 – D. Pedro II é coroado imperador do Brasil

1859 – Imperial Instituto de Agronomia
(São Bento das Lages, BA)
Formação de “Engenheiros Agrônomos”.

1864- 1870 Guerra da Paraguai

1887 – Instituto Agronômico de Campinas
(Campinas, SP)
Formação de “Engenheiros Agrônomos”

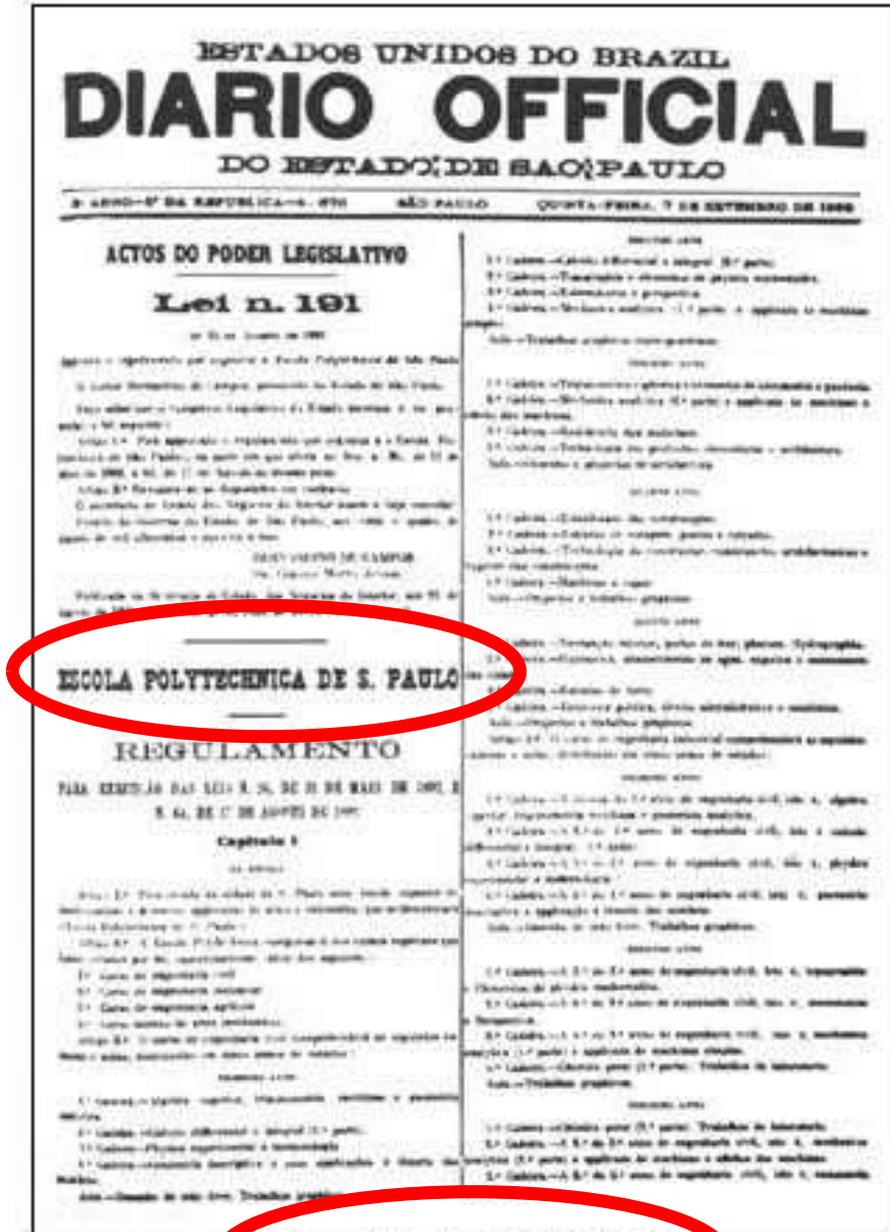
1889 – Proclamação da República





1893 – Escola Politécnica de São Paulo

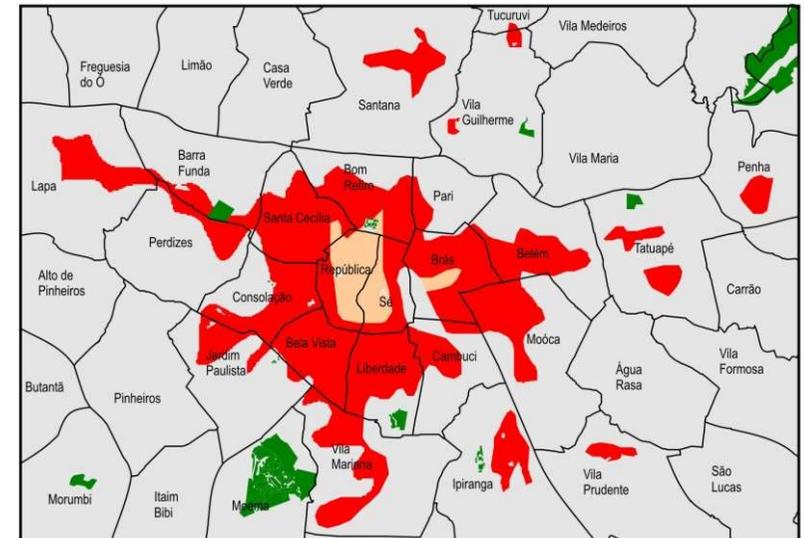
História da Escola Politécnica



Lei n. 191, de 24/08/1893

População da cidade de São Paulo cerca de 6.500.

Área Urbanizada 1882/1914

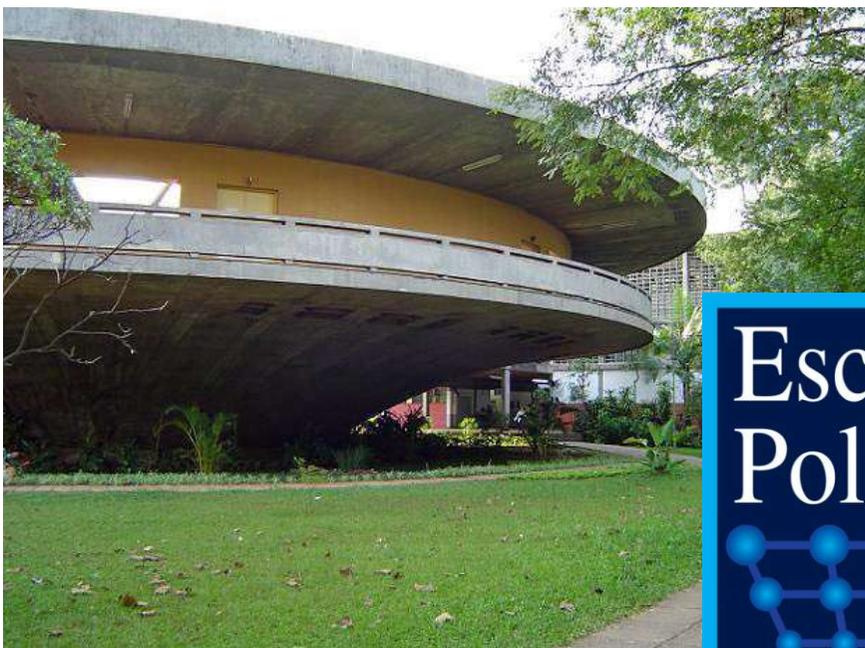


- Distritos Atuais
- Parques Atuais
- Área urbanizada até 1881
- Área urbanizada de 1882 a 1914

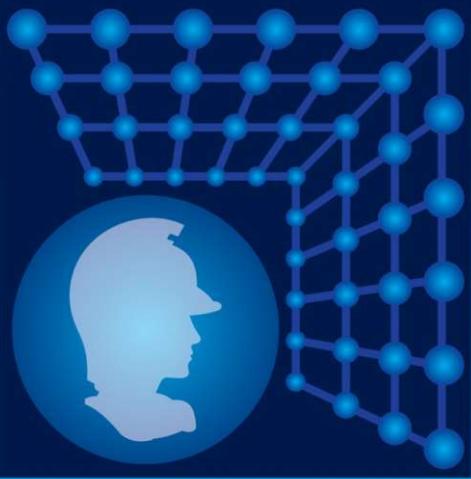
Fonte: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano – Emplasa. Mapa de Expansão da Área Urbanizada da Região Metropolitana de São Paulo, 2002/2003. Adaptação: Secretaria Municipal de Planejamento – Sempla/Dipro



História da Escola Politécnica



Escola
Politécnica USP



POLI USP



História da Escola Politécnica

- 1º Diretor Prof. Antônio Francisco de Paula Souza.
- Instalada no palacete/chácara do Marquês de Três Rios, na Av. Tiradentes.
- Escola de formação de “Engenheiros”.
- Cursos de **engenheiros Civis, engenheiros Industriais, engenheiros Agrônomos, artes mecânicas e agrimensores,**





Implantação (1893-1911):

Engenheiro Agrônomo
Engenheiro Civil (ferrovias).

Consolidação (1911-1934):

Modelo de Escola de Engenharia e
Centro de pesquisa
Engenheiro Mecânicos
Engenheiro Eletricista
Engenheiro Químico



1934- Incorporação da Escola Politécnica à **USP**

Expansão (1934 ...):

Engenheiros de Minas, Engenharia Metalúrgica, Engenharia de Produção,
Engenharia Naval, Engenharia de Computação, **Engenharia Mecatrônica**, ...



(década de 80...)

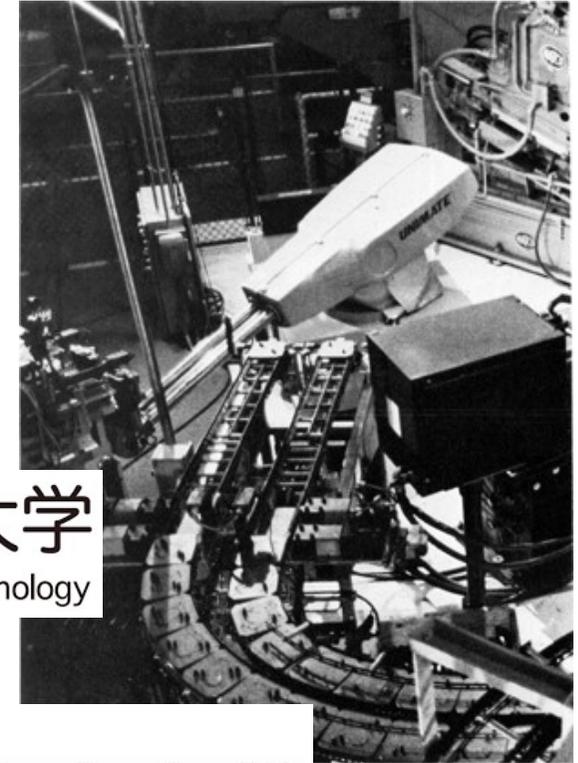
Engenharia Mecânica: mecânica “dura” x mecânica “mole”

Engenharia Elétrica: computação x comunicação x microeletrônica, x potência

Automação, Instrumentação,
Robotização – Sistemas Integrados?



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

Graduação em Engenharia Mecatrônica (1988):

inicialmente: Engenheiro Mecânico – habilitação em Automação e Sistemas

“*Mechatronics*” ... *trademark da Yaskawa Electric Co.* ... 1970....



Centro de integração de sistemas
(1988)
- Andersen Consulting (Accenture), IBM



Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos

Fundado em 1999

Célula de manufatura integrada
(1989)
- FAPESP, FINEP, Mitutoyo, Mazak, ABB



Instituto Tecnológico BRA-ALE
(2002)
- Daimler, Volkswagen, Siemens, Degussa





História da Mecatrônica na POLI-USP



Profa.Dra. Izabel Machado/Prof.Dr. Paulo E. Miyagi



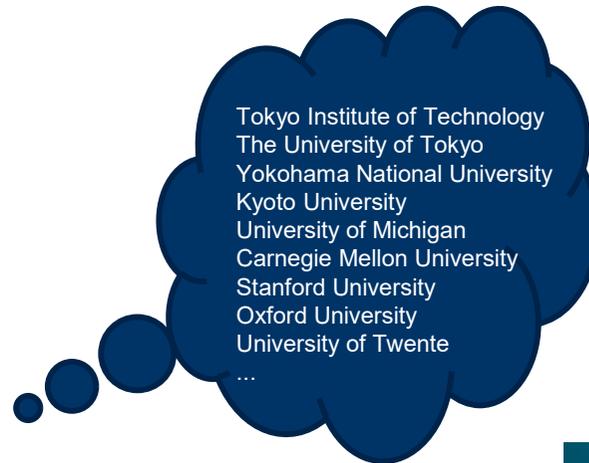
Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos



Tanque de Provas Numérico
Numerical Offshore Tank



Prof.Dr. Eduardo A. Tannuri



Tokyo Institute of Technology
The University of Tokyo
Yokohama National University
Kyoto University
University of Michigan
Carnegie Mellon University
Stanford University
Oxford University
University of Twente
...

Atualmente:
Professores
6 Prof. Titulares
16 Prof. Associados (Livre-Docentes)
13 Prof. Doutores



Research Centre
for Gas Innovation

cleaner energy for a sustainable future

Prof.Dr. Emilio C. Neli Silva



Center for
Artificial
Intelligence

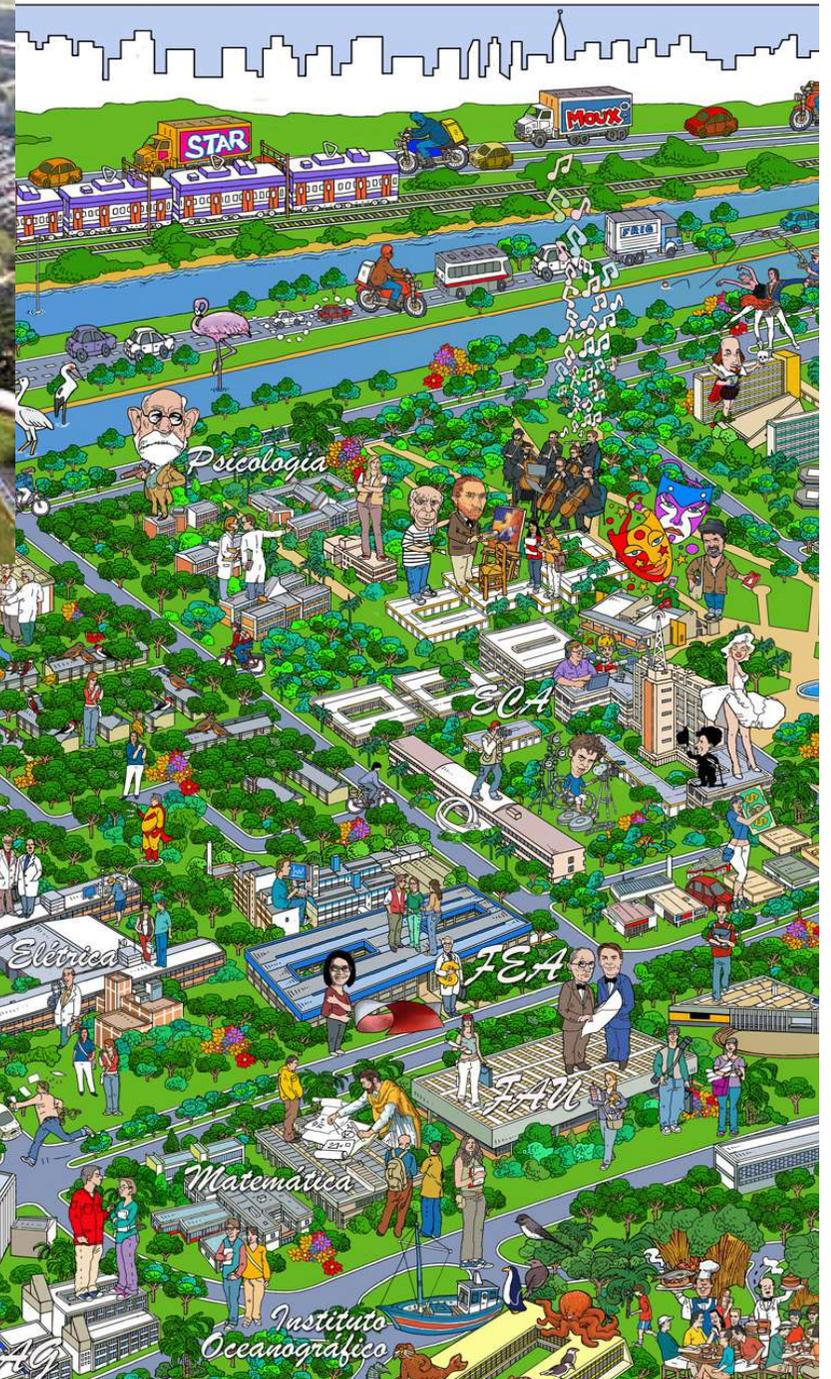
Prof.Dr. Fabio G. Cozman



Escola Politécnica da USP



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO





24 Edifícios:

- ~152.000 m² área construída
- ~5.000 m² bibliotecas
- ~20,000 m² salas de aula
- ~22.000 m² laboratórios

Mais de 270 acordos e convênios internacionais

870 vagas por ano na **graduação**

~5.000 alunos de graduação

~1.800 alunos de pós-graduação

~5.700 alunos dos cursos de extensão

6.000 dissertações e teses

Mais de 45 mil profissionais formados

~ **470** docentes

- ~360 em dedicação exclusiva

~ 470 funcionários mão docentes

15 Departamentos de Ensino e Pesquisa

58 Laboratórios de Pesquisa Certificados

~116.000 títulos de livros

- USP > 1.500.000 títulos

~4.100 títulos periódicos

- USP > 57.000





Estágios dos alunos da Engenharia Mecatrônica



2010



2013



2016



2019

Desafios futuros



Desafios do século 21

Fonte: Sir David King, *Chief Scientific Adviser to UK Government, World Bank*

- População
- Água
- Alimento
- Energia
- Saúde
- Ambiente
- Terrorismo/Conflitos
- Mudança climática
- Biodiversidade
- Bem-estar
- **Sustentabilidade**

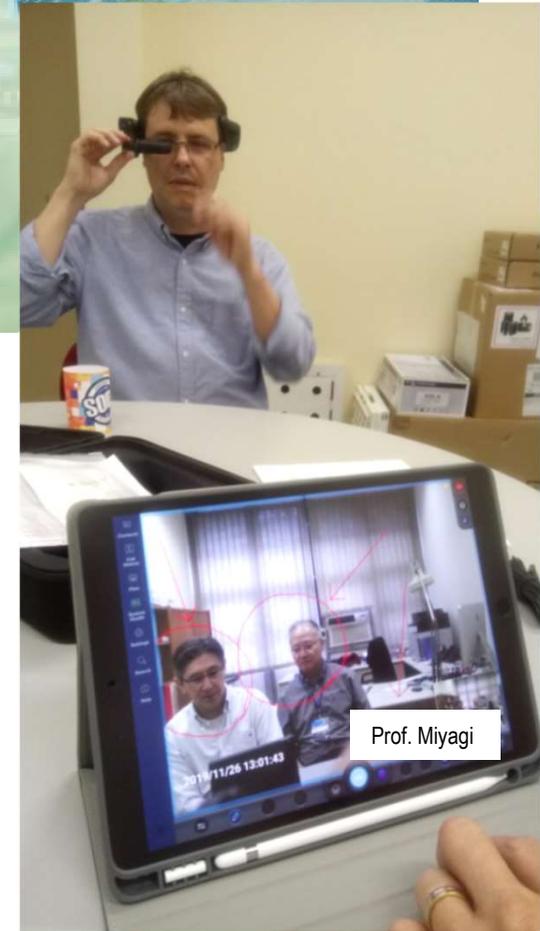
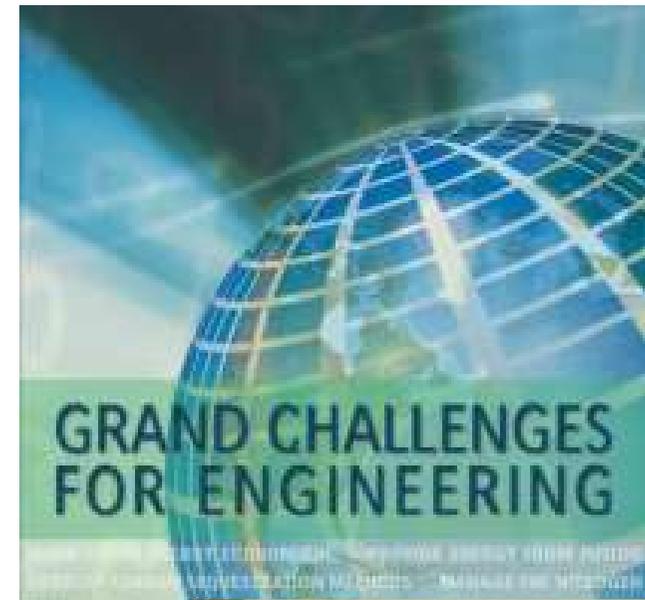




Desafios do século 21

Fonte: *The US NAE Grand Challenges* (www.nae.edu)

- Cibersegurança
- Realidade aumentada
- Engenharia reversa do cérebro
- Informática na saúde
- Água potável
- Energia solar
- Engenharia de medicamentos
- Aprendizagem personalizada
- Restauração e melhoria da infra-estrutura urbana
- Engenharia das ferramentas das descobertas científicas

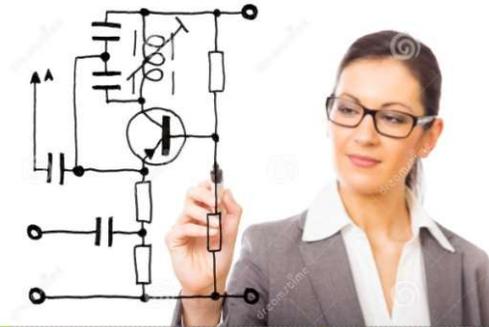




Chegando à Universidade

- Chegando à USP – Universidade de São Paulo
- Chegando à Escola Politécnica

Uma nova fase ... estudar na POLI ... ser Politécnico (Engenheiro)





Chegando à Universidade

- Chegando à USP – Universidade de São Paulo
- Chegando à Escola Politécnica

Uma nova fase ... estudar na POLI ... ser Politécnico (Engenheiro)

- Trabalhar o conhecimento
- Liberdade x autonomia x responsabilidade
- Relação estudante-professor
- Moradia, alimentação, assistência médica saúde





Chegando à Universidade

- Chegando à USP – Universidade de São Paulo
- Chegando à Escola Politécnica

Uma nova fase ... estudar na POLI ... ser Politécnico (Engenheiro)

- Trabalhar o conhecimento
- Liberdade x autonomia x responsabilidade
- Relação estudante-professor
- Moradia, alimentação, assistência médica saúde
- **Dedicação aos estudos**
 - Estudar com eficiência
 - Método de estudo
 - **Aprender a estudar**
 - Descobrir tempo, criar tempo
 - Planejar e cumprir





Chegando à Universidade

- Chegando à USP – Universidade de São Paulo
- Chegando à Escola Politécnica

Uma nova fase ... estudar na POLI ... ser Politécnico (Engenheiro)

- Trabalhar o conhecimento
- Liberdade x autonomia x responsabilidade
- Relação estudante-professor
- Moradia, alimentação, assistência médica saúde
- **Dedicação aos estudos**
 - Estudar com eficiência
 - Método de estudo
 - **Aprender a estudar**
 - Descobrir tempo, criar tempo
 - **Planejar e cumprir**



Aprender/estudar = **esforço**

= **dedicação**

Aprender/estudar na POLI = **desafio que vale a pena**



Aprender/estudar = **esforço**
= **dedicação**

Aprender/estudar na POLI = **desafio que vale a pena**

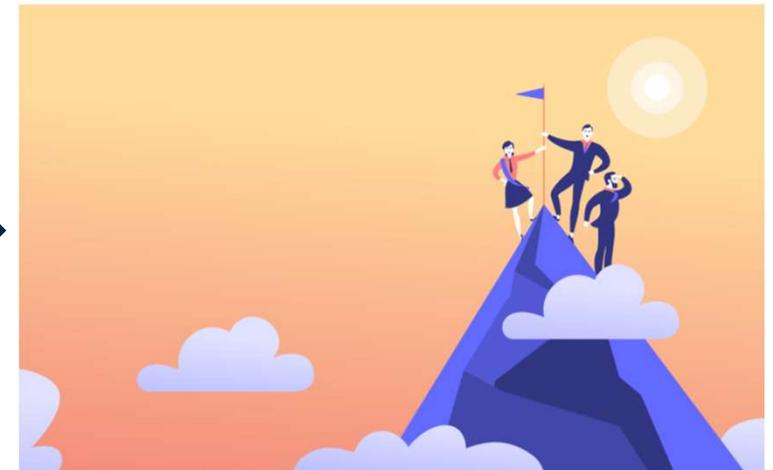
= **dedicação integral**

= **planejamento – atividades e compromissos**
(o que e quando)

= **perseverança**

= **comunicação (oral e escrita)**

= **linguagem impessoal, objetiva, clara...**





**Acho que deveríamos
conversar para nos
conhecer melhor...**