


unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

CHARLES-HENRY JEAN-MARIE HEURTAULT DE
LAMMERVILLE

ESTUDO SOBRE O ENSINO DA ESTATÍSTICA PARA OS
ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO NA FRANÇA, NO BRASIL, E
NOS ESTADOS UNIDOS

Guaratinguetá

2013

CHARLES-HENRY JEAN-MARIE HEURTAULT DE
LAMMERVILLE

UMA DISCUSSÃO SOBRE O ENSINO DA ESTATÍSTICA PARA OS
ESTUDANTES PARA OS ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO NA
FRANCA, NO BRASIL, E NOS ESTADOS UNIDOS.

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para finalizar um ano de intercâmbio com a universidade Francesa: Arts et Métiers ParisTech.

Orientadora: Prof^a Dr^a Marcela Aparecida G. Machado de Freitas

Guaratinguetá

2013

L232d	<p>Lammerville, Charles-Henry Jean-Marie Heurtault de Uma discussão sobre o ensino da estatística para os estudantes de graduação na França, no Brasil, e nos Estados Unidos. / Charles-Henry Jean-Marie Heurtault de Lammerville – Guaratinguetá : [s.n], 2013. 29 f : il. Bibliografia: f. 29</p> <p>Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2013. Orientador: Prof^a Dr^a Marcela Aparecida G. Machado de Freitas</p> <p>1. Estatística I. Título</p> <p style="text-align: right;">CDU 519</p>
-------	---

UMA DISCUSSÃO SOBRE O ENSINO DA ESTATÍSTICA PARA OS
ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO NA FRANÇA, NO BRASIL E NOS
ESTADOS UNIDOS

CHARLES-HENRY JEAN-MARIE HEURTAULT DE LAMMERVILLE

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO
COMO PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
GRADUADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

Prof. Dr. Francisco A. de Oliveira
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. MARCELA A. G. MACHADO
Orientadora/UNESP-FEG


Prof. Dr. ANTONIO F. B. COSTA
UNESP-FEG


Prof. Dr. JORGE MUNIZ JUNIOR
UNESP/FEG

Junho de 2013

AGRADECIMENTOS

Pretendo, em primeiro lugar, prestar o meu agradecimento a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse realizar este projeto.

A realização deste trabalho não poderia ser possível sem meu intercâmbio, agradeço particularmente os professores Noguera, Celso Freire e Muniz.

A professora Marcela Machado e o professor Fernando Branco um agradecimento especial por me oferecer este projeto, e por outro lado de me ter oferecido a oportunidade de conhecer o curso de Estatística aqui no Brasil.

LAMMERVILLE, C-H J-M. de **ESTUDO SOBRE O ENSINO DAS ESTATÍSTICAS EM DIFERENTES PAÍSES**. 2013. 29 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

RESUMO

Hoje, as estáticas fazem parte das bases mais importantes dentro da formação dos engenheiros. Estáticas são utilizadas pelos engenheiros dentro de uma ampla gama de disciplinais como: engenharia de construção, de mecânica, Civil, Biológica, Energia, Elétrica, Computador. O principal objetivo deste trabalho é de comparar os diferentes caminhos que podem ser adotados para a formação de futuros engenheiros. A comparação vai ser feita em diferentes universidades da França, do Brasil e dos Estados Unidos em cursos de Mecânica, Civil, Elétrica e Produção Mecânica. Nós vamos comparar a quantidade de aulas, o grau de conhecimento necessário e os principais assuntos.

PALAVRAS-CHAVE: Estatísticas, cursos de Estatística, cursos de Engenheiros, Formação, universidades francesas, universidades norte-americanas, universidades brasileiras.

LAMMERVILLE, C-H J-M **STUDIE ABOUT STATISTICS COURSES IN DIFFERENTS COUNTRIES.** 2013. 29 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

ABSTRACT

Today statistics are one of the most important bases of the engineer formation. Statistics are used indirectly every day for engineers in a large panel of sectors like construction, mechanical engineering, biological engineering, electrical engineering, computer science etc. The main goal of this report is to compare different ways the engineers of tomorrow are formed in order to show which engineering is the best practice.

The comparison will be done on different universities in France, Brazil and the US on Mechanical, Civil, Electrical and Production branches. We will compare the amount of courses required, the degree of knowledge needed and the mains subjects.

KEY WORDS: Statistics, Statistics courses, Engineers courses, Formation, French universities, US Universities, Brazilian Universities

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aulas de Estatísticas na França (em horas)	17
Figura 2: Aulas de Estatísticas nos Estados Unidos (em horas)	21
Figura 3: Aulas de Estatísticas no Brasil	23
Figura 4: Média geral dos aulas de Estatística.....	24
Figura 5: Horas de Estatística nos cursos de Engenharia	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Aulas de Estatísticas na França (em horas).....	17
Tabela 2: Aulas de Estatísticas nos Estados Unidos (em horas).....	20
Tabela 3: Aulas de Estatísticas no Brasil (em horas).....	22

SUMÁRIO

A. Introdução	8
I. Apresentação da Estatística:	8
II. Abordagem Estatística:.....	10
II.1 A Coleta de dados:.....	10
II.2 Tratamento dos dados:.....	10
II.3 Estudo de uma única variável:.....	11
II.4 Estudo de diversas variáveis:.....	11
II.5 Interpretação e análise de dados:	11
III. Estatística matemática:	12
B. Método:	13
C. Resultados - Análise:	15
I. Na França:.....	15
I.1 Introdução com o ensino secundário na França:	15
I.2 O estudo qualitativo das aulas de Estatística:	15
I.3 O estudo quantitativo:.....	17
I.4 A escola de Estatística « ENSAE ParisTech »:	18
II. Nos Estados Unidos:.....	20
II.1 Introdução com o ensino superior em Estados Unidos:	20
II.2 O estudo quantitativo:.....	20
II.3 O estudo qualitativo:.....	21
III. No Brasil:	22
III.1 Introdução com o ensino superior no Brasil:.....	22
III.2 O estudo quantitativo:	22
III.3 O estudo qualitativo:	23
IV. Comparação geral:.....	24
D. Conclusão Geral e perspectivas de trabalho futuro:	28
REFERÊNCIAS.....	29

A. Introdução:

I. Apresentação da Estatística:

A Estatística é uma ciência, um método e uma técnica. A Estatística inclui fases de coleta, processamento e interpretação dos dados coletados. A última fase é de fazer uma apresentação clara dos dados e resultados.

Estatística é um domínio matemático que tem uma parte teórica e uma parte aplicada. A parte teórica é próxima da teoria das probabilidades.

A Estatística é utilizada em todas as atividades humanas como: Engenharia, Administração, Economia, Biologia, Informática... **(Volle, 1982)**

O termo estatístico vem da expressão “statisticum collegium”. Na Alemanha, Statistik designa à análise de dados relacionados com o estado. **(Volle, 1982)**

Os primeiros traços da Estatística ocorrem na China, no século XXIII A.C, ou no Egito em século XVIII A.C. Na Europa, as coletas são normalmente feitas pelos administradores do Estado.

A Estatística é uma ajuda para a demografia. Em século XIX as atividades Estatísticas estavam em completo desenvolvimento. As regras sobre a coleta e a interpretação dos dados foram decretadas.

No século XX, os Estados Unidos estão à frente da gestão das Ciências. O regime Nazista empregou métodos estatísticos a partir de 1934.

Com a invenção dos computadores em 1940, tornou-se possível tratar um número maior de dados e também o desenvolvimento da análise multivariada. **(Volle, 1982)**

A definição da Estatística está sempre evoluindo. Contudo, hoje a Estatística representa um conjunto de métodos que são utilizados para a coleta, processamento e

interpretação de dados de observação de um grupo de indivíduos ou unidades. A Estatística é uma ciência próxima dos matemáticos. A Estatística está dividida em diferentes áreas que são :

- Estatística descritiva;
- Inferência Estatística;
- Estatística matemática;
- Análise de dados.

As três áreas mais importantes da utilização da Estatística são :

- Estatística administrativa ou governamental: concerne pesquisas de opinião sobre grandes conjuntos de dados;
- Estatística matemática ou universitária: concerne à pesquisas com menos dados
- Estatística feita para os institutos de sondagem ou faculdades de medicina para problemas práticos.

As áreas de aplicação em geral são:

- Geofísica : Previsão meteorológica, climatologia, poluição, Estudos de rios e oceanos;
- Demografia : O censo pode tirar uma foto em um determinado momento de uma população e pode estimar a mesma população depois;
- Em ciências econômicas e sociais, é feita um estudo de comportamento de um grupo populacional ou setor econômico;
- Para Sociologia, as fontes Estatísticas podem ajudar para a investigação e serem usadas como técnicas de processamentos de dados;
- Em Marketing, a sondagem de opinião é uma ferramenta para ajudar na decisão ou de investimento;
- Jogos de azar e apostas para prever os resultados;

- Na Física, o estudo da mecânica e termodinâmica Estatísticas permite deduzir o comportamento de partículas individuais num comportamento geral (transição de microscópico a macroscópica);
- Metrologia para todas os sistemas de medição e medidas;
- Medicina e psicologia para validar um tratamento;
- Seguros e finanças (cálculo de risco);
- Ecologia;
- Arqueologia;

(Volle, 1982)

II. Abordagem Estatística:

II.1 A Coleta de dados:

O levantamento estatístico é sempre precedido de uma fase em que os vários dados estão terminados.

Durante esta Etapa, seleciona-se a população de estudo, o problema de amostragem, a escolha da população, o tamanho da população e sua representatividade. Tanto para uma arrecadação total ou parcial, é necessário fazer protocolos para evitar erros de medição acidental ou repetitivos. O pré-processamento dos dados é de extrema importância. Na verdade, uma transformação dos dados originais pode facilitar grandemente o tratamento a seguir. (ROUAUD)

II.2 Tratamento dos dados:

O resultado do levantamento estatístico é uma série de números ou quantidades. É necessário fazer uma classificação e um resumo visual ou digital. Pode ser necessário para fazer a compressão de dados. Este é o trabalho da Estatística descritiva. É diferente dos estudos com uma ou mais variáveis. (ROUAUD)

II.3 Estudo de uma única variável:

Depois das aglomerações dos dados, pode-se construir um gráfico para fazer uma síntese visual do estudo da natureza Estatística. O histograma é a representação gráfica mais comum.

Os valores numéricos dos caracteres estatísticos é geralmente presente em um grande número de valores. Portanto não é fácil lidar com centenas ou milhares de dígitos, ou tirar conclusões. Para conseguir, é necessário calcular alguns valores que serão usados para analisar os dados. Isto é chamado de reduções Estatísticas. Estes podem ser extremamente concisos, reduzidos a um único número (valores de dispersão, variância)

Pode-se também comparar duas populações. Este trabalho concentra-se especificamente em critérios de posição e dispersão. **(ROUAUD)**

II.4 Estudo de diversas variáveis:

Hoje graças aos recursos informáticos, pode-se estudar mais de uma variável simultaneamente. Com duas variáveis, se faz uma nuvem de pontos. Com mais de duas variáveis, chama-se análise multivariada. Na qual, encontra-se a análise de componentes principais, análise de componentes independentes, a regressão linear múltipla e o data missing. Hoje os avanços tecnológicos têm um verdadeiro interesse em data mining. **(ROUAUD)**

II.5 Interpretação e análise de dados:

O primeiro objetivo da Estatística é revelar propriedades de um conjunto de variáveis. E para isso, uma maneira é criar um modelo. Um modelo é um meio de associar as variáveis explicativas em uma relação funcional.

As três principais famílias de modelos são :

- Os modelos lineares;
- Os modelos não lineares;
- Os modelos não-paramétricos.

(ROUAUD)

III. Estatística matemática:

Este ramo da matemática, intimamente ligada às probabilidades, é essencial para validar os pressupostos e os modelos desenvolvidos na Estatística inferencial. Estatísticos matemáticos são dedicados ao estudo de fenômenos aleatórios conhecidos através de algumas realizações. Por exemplo, um jogo de dados
Será falado, principalmente, da Estatística matemática estudadas em cursos de Engenharia

(ROUAUD)

B. Método:

O método usado pela este estudo é o seguinte:

Primeiramente, o estudo foi feito na França, Brasil e Estados Unidos. Nós vamos apresentar as aulas nos cursos de engenharia nos departamentos de Elétrica, Mecânica, Civil e Produção (industrial). Na França serão apresentadas as escolas de engenharia, nos Estados Unidos do Máster, e no Brasil das Universidades. A Tabela seguinte nos permite compreender melhor as equivalências de nível dentro destes países.

Ano de estudo	EUA		França		Brasil	
21	Phd 3	Phd	Doctorat 3	Doctorat		Mestre
20	Phd 2		Doctorat 2			
19	Phd 1		Doctorat 1			Mestrado
18	Postgrade 2	Master's = Engenheiro	Master 2	Engenheiro	Quinto	Engenheiro
17	Postgrade 1		Master 1		Quarto	
16	Undergrade 4	Bachelor	Licence 3	License	Terceiro	Graduação
15	Undergrade 3		Licence 2	DUT, CPGE	Segundo	
14	Undergrade 2	Associate Degree	Licence 1	Université	Primeiro	
13	Undergrade 1	university	Terminale	Baccalauréat	Terceiro	Diploma colégial
12	12th Grade	High School Diploma	1ère	Lycée	Segundo	Colegial
11	11th Grade	High School	2nd		Primeiro	
10	10th Grade		3ème		Nono	
9	9th Grade		4ème	Collège	Oitavo	
8	8th Grade	Middle School	5ème		Sétimo	
7	7th Grade		6ème		Sexto	
6	6th Grade		CM2		Quinto	
5	5th Grade		CM1		Quarto	Ano
4	4th Grade	Elementary School	CE2	Primaire	Terceiro	
3	3rd Grade		CE1		Segundo	
2	2nd Grade		CP		Primeiro	
1	1st Grade		SIL		Pré	Escola

Fonte: (<http://immigrechoisi.com/voyages-immigration/comprendre-le-systeme-universitaire/13/>)

Em primeiro foi filtrado os mais significativas Universidades dentro cada País seguido os ranking (Academic Ranking of World Universities-2012). Sobre a França que só têm a escolha Politécnica dentro desta ranking, o filtro foi baseado nem o ranking mais conhecido na França, (o palmarès 2013 des écoles d'ingénieurs après Bac+2). Dentre as melhores universidades foram adicionadas algumas universidades para as quais o aluno tinha alguma relação.

Depois que se tem uma lista representativa das universidade de cada País, o aluno inicia uma pesquisa para recuperar o maior número possível de informações sobre os horários de aulas geral e em particular de estatística.

O aluno tentou de completar as informações remanescentes com sua rede de alunos e de ex-alunos. Esta parte pode ser questionada sobre a confiabilidade dos dados. Foram enviado pelos alunos um formulário perguntando sobre a carga de horários em seu universidade.

C. Resultados - Análise:

I. Na França:

I.1 Introdução com o ensino secundário na França:

Na França, durante o primeiro ano de educação secundária, os estudantes têm uma rápida introdução aos estudos estatísticos com várias medidas de tendência central (média, classe média modal, média aparada) e uma medida de dispersão (intervalo), linearidade da média, média e sobreposição.

Durante o segundo ano de educação secundária, os estudantes vêm as noções de frequência, frequência acumulada, mediana de uma série Estatística, quartis, intervalo interquartil, IQR, Box plot ou gráfico de caixa, média Estatística de uma série, variância e desvio padrão.

No último ano de educação secundária, os alunos, têm mais aulas de probabilidade que de Estatística como: Teorema de contagem, binômio, probabilidades condicionais, experimentos sucessivos, binômios de uma lei aquidistributed “equidistributiva”, distribuições contínuas.

I.2 O estudo qualitativo das aulas de Estatística:

Na França o esquema clássico para se tornar engenheiro é de fazer dois anos de preparação para uma prova classificatória (como vestibular) para fazer depois três anos de escola de engenharia. Algumas escolas têm seu curso estruturado em cinco anos, os dois anos de preparação são integrados dentre dos cinco anos. Existem também outras formas menos clássicas para se formar engenheiro. Será falado das aulas de Estatística nestes cinco anos dentre as escolas com preparação.

Os dois primeiros anos de estudos são os mesmos para todos os estudantes. A especialização se faz nos três últimos anos.

Sobre os dois primeiros anos, os estudantes fazem cursos básicos: Matemática, Física, Química, Informática, Ciência da Engenharia, Francês e Inglês. Os estudantes não têm aulas de Estatística durante estes dois anos de preparação. Os estudantes vão adquirir ferramentas mais gerais como Álgebra, Sequências, Séries. Assim podendo estudar Estatística Aplicada nos anos subsequentes.

Passados os dois anos de preparação os estudantes vão sair do ensino geral para ir aos três últimos anos de estudos de Engenharia. A partir de então existe uma multiplicidade de especializações diferentes. Será realizada uma rápida apresentação das melhores escolas segundo os principais setores :

Geral (Ecole Polytechnique, Ecole Central Paris); Mecânico (Arts et Métiers ParisTech); Eletricidade (Supélec); Telecomunicações e redes (Télécom ParisTech); Ótico (IOGS); Materiais (Ecole des Mines ParisTech); Enérgico (ENSTA ParisTech, IFP School); Civil (Ecole des Ponts ParisTech, ESTP)

Nesses períodos de estudo, os estudantes têm aulas de Estatística seguindo os tópicos a seguir:

- Teste de hipótese
- Teste de adequação de uma lei discreta
- O teorema do limite central
- A teoria de probabilidade de Gauss
- Estatística suficiente
- Estatística linear

I.3 O estudo quantitativo:

O tempo médio dos estudantes em Estatística é difícil para ser estimado porque na França o curso de Estatística faz parte do programa do curso de Matemática (Cálculo) fez-se uma investigação perto dos estudantes destas escolas. O resumo deste estudo pode ser visto na Tabela.

França				
Escola	Mecânica	Civil	Eletrica	Produção
Ecole Polytechnique	40	40	40	40
Ecole Central Paris	20	20	20	20
Arts & Métiers ParisTech	30		30	30
Supélec			60	
Ecole des mines ParisTech	42	42	42	42
ENSTA ParisTech	120	120	120	120
Ecole des Ponts ParisTech	90	90	90	90
ESTP	60	60	60	60
Média	57,4	62,0	57,8	57,4

Tabela 1: Aulas de Estatísticas na França (em horas)

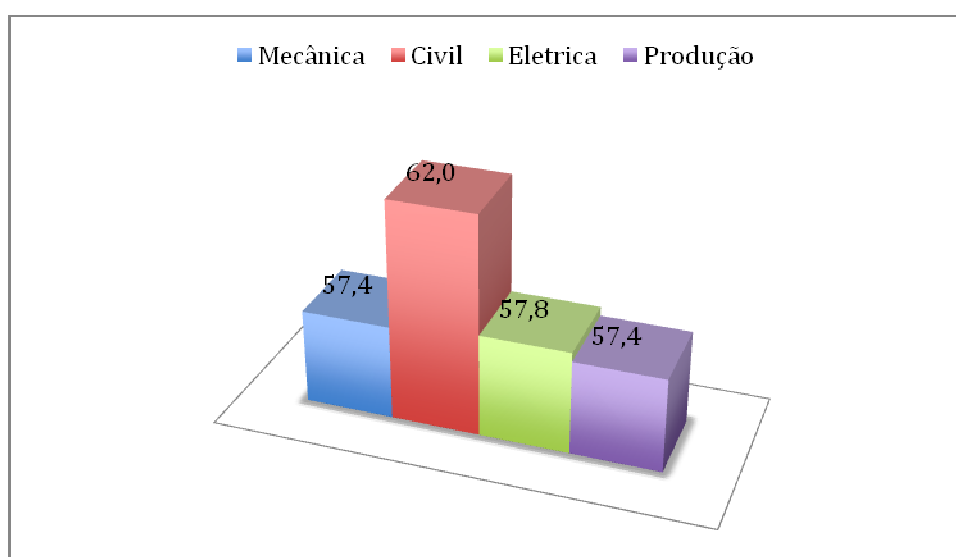


Figura 1: Aulas de Estatísticas na França (em horas)

[\(\[http://www.ecp.fr/home/Formations/Cursus_ingenieur_centralien/1re_annee\]\(http://www.ecp.fr/home/Formations/Cursus_ingenieur_centralien/1re_annee\)\)](http://www.ecp.fr/home/Formations/Cursus_ingenieur_centralien/1re_annee)

[\(<http://www.mines-paristech.fr/Donnees/data10/1086-Brochure-Cours-2012.pdf>\)](http://www.mines-paristech.fr/Donnees/data10/1086-Brochure-Cours-2012.pdf)

[\(<http://www.ensta-paristech.fr/fr/devenir-ingenieur/formation-1re-annee>\)](http://www.ensta-paristech.fr/fr/devenir-ingenieur/formation-1re-annee)

[\(<http://www.enpc.fr/formation-dingenieur-cursus-genie-mecanique-et-materiaux>\)](http://www.enpc.fr/formation-dingenieur-cursus-genie-mecanique-et-materiaux)

I.4 A escola de Estatística « ENSAE ParisTech »:

Na França existiu também uma escola especializada em Estatística : ENSAE ParisTech. Este escola treina os engenheiros para se tornarem estatísticos. Principalmente os funcionários que vão trabalhar para o INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques). O nível de Estatística é um dos mais elevados na França e no mundo, os estudantes aprendem :

- A história da Estatísticas
- A Estatística Bayesiana
- Os modelos de Estatística com variável dinâmica oculta
- Os processo de memória curto e memória de longo
- Os métodos simulados de reamostragem
- A econometria de finanças
- As estimações semi e não-paramétricas
- Estatística inférencial clássica
- Estatística de Bayes
- Decisões Estatísticas
- Testes assintóticos
- Validade assintótica

Modelos Estatísticos

- Probabilidade
- Exaustiva
- Modelagem exponencial

- Modelagem canônicos
- Modelos lineares
- Modelagem Gaussiano
- Modelagem dos elementos lineares generalistas
- Modelagem multinomial
- Modelagem uniforme elemento

Estimativa

- Estimativa imparcial
- Informação de Fisher
- Cramer Rao vinculado
- Estimator de Stein
- Métodos estimativos de 55
- Mínimos quadrados
- Máxima verossimilhança

(<http://www.ensae.fr/>)

II. Nos Estados Unidos:

II.1 Introdução com o ensino superior em Estados Unidos:

A graduação, nos sistemas de educação superior dos Estados Unidos é inspirada no modelo francês e se refere ao primeiro título universitário recebido por um indivíduo. Em geral, o termo graduação está cotidianamente associado também à ideia de formação profissional de nível superior, embora ele não se restrinja a isto.

Nos países anglófonos, em geral, tendem a adotar o termo “undergraduate studies” (que poderia ser traduzido como algo próximo "estudos inferiores à graduação") para se referir ao significado de graduação. Os estudantes depois de quatro anos vão obter um diploma que se chama Bachelor. Depois de três anos de Bachelor, os estudantes podem continuar com um MSc “Master of Science” que termina com um diploma de Máster o equivalente do diploma de Engenheiro. Este estudo será baseado nos dois anos de Máster.

II.2 O estudo quantitativo:

Foi feito um estudo sobre as mais conhecidas Universidades nos Estados Unidos. As informações não estão publicadas na internet, então, foi utilizada a rede dos ex-alunos de uma universidade francesa de fácil acesso. Portanto, os dados podem ser menos confiáveis. O resultado deste estudo pode ser visto na Tabela.

Estados Unidos				
Universidade	Mecânica	Civil	Eletrica	Produção
Uc Berkeley	90	120	40	135
MIT	60	115	30	160
GeorgiaTech	125	120	60	160
VirginiaTech	90	145	60	145
Média	91,3	125,0	47,5	150,0

Tabela 2: Aulas de Estatísticas nos Estados Unidos (em horas)

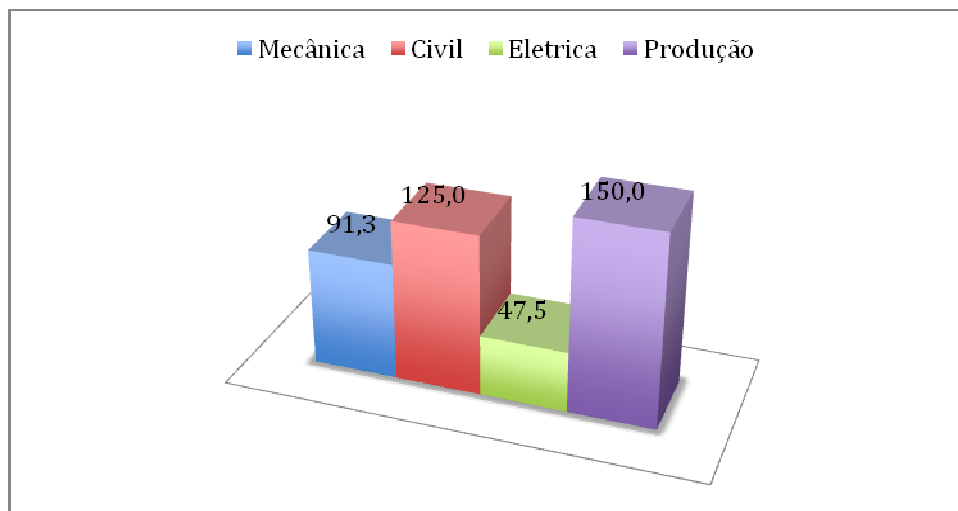


Figura 2: Aulas de Estatísticas nos Estados Unidos (em horas)

II.3 O estudo qualitativo:

- Teste de hipótese
- Teste de adequação de uma lei discreto
- O teorema do limite central
- A teoria de probabilidade de Gauss
- Estatística suficiente
- Estatísticas lineares

[\(http://www.gatech.edu/\)](http://www.gatech.edu/)

<http://www.berkeley.edu/index.html>

[\(http://www.mit.edu/\)](http://www.mit.edu/)

[\(http://www.vt.edu/\)](http://www.vt.edu/)

III. No Brasil:

III.1 Introdução com o ensino superior no Brasil:

No Brasil, os estudantes têm que fazer cinco anos de estudos para obter um diploma de Engenheiro. A Graduação é similar que as escola de engenheiro Franceses em cinco anos (dois anos de preparação mais três anos de especialização). Para ingressar nos estudos de Engenharia, os candidatos devem ser aprovados em um exame chamado vestibular. Este exame exige conhecimento de todo conteúdo do colegial, isso implica que o candidato tem conhecimento prévio dos conceitos mínimos de Estatística como média, mediana, moda, histogramas.

III.2 O estudo quantitativo:

Para coletar os dados sobre as aulas de Estatística, fez-se em primeiro lugar uma pesquisa online dentro dos sites das Universidades e depois foi utilizada a rede de ex-alunos de Arts & Metiers ParisTech para ter mais de precisão sobre as aulas. Este estudo é mais preciso que os outros. No Brasil todas as aulas são visíveis apenas na internet. O resultado é apresentado na Tabela 3.

Brazil				
Universidade	Mecânica	Civil	Eletrica	Produção
USP	60	180	60	165
UNICAMP	60	90	60	135
UNESP (FEG)	90	60	90	135
UNIFEI	90	60	60	110
UFRJ	90	120	60	165
PUC-RIO	60	120	30	60
Média	75,0	105,0	60,0	128,3

Tabela 3: Aulas de Estatísticas no Brasil (em horas)

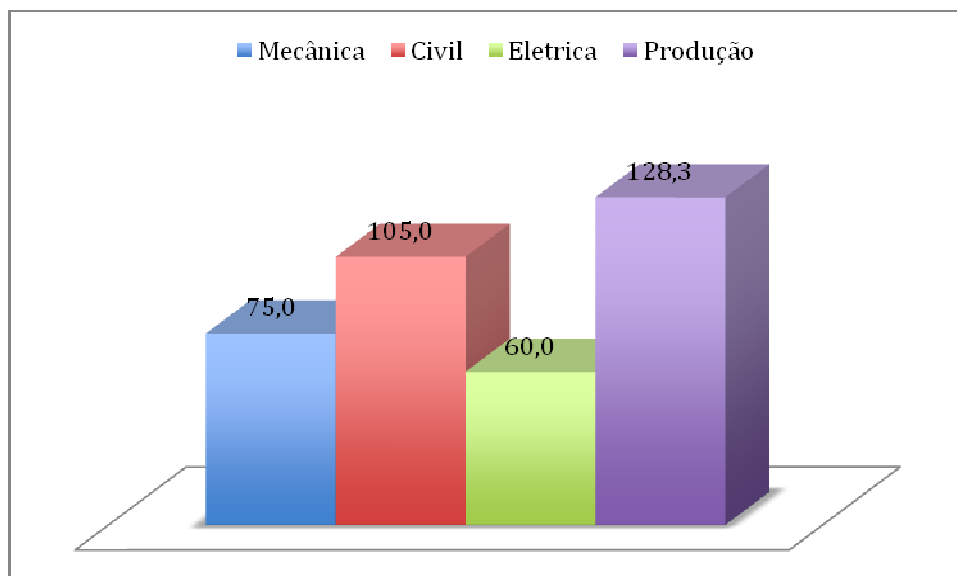


Figura 3: Aulas de Estatísticas no Brasil

III.3 O estudo qualitativo:

No Brasil, todos estudantes de graduação tem em seu curso aulas de Estatística muito genéricas durante os dois primeiros anos de graduação (basicamente um conteúdo que abrange probabilidades). Passados os dois primeiros anos, os Estudantes de Produção e de Civil vão se aprofundar mais nos conteúdos de Estatística do que os estudantes de Mecânica e Elétrica.

Os estudantes de Produção vão estudar mais Estatística aplicada as máquinas e sobre o modelo estatístico de Controle de Qualidade. Na verdade, modelos estatísticos vão ser muito utilizados para a manutenção industrial.

Os estudantes de Engenharia Civil estudam a Estatística aplicada às construções, assim como aplicadas à Resistência dos Materiais.

Em Produção e Civil, a Estatística é usada para descobrir anormalidades que podem se tornar ou são falhas de construção ou de máquinas. Em Mecânica é menos comum o uso de modelos estatísticos, pois não há a necessidade de fazer estimativas. A Engenharia elétrica é uma ciência exata demais para ser descrita por meio de estudos estatísticos.

[\(http://www2.feg.unesp.br/#!/graduacao/civil/estrutura-curricular/\)](http://www2.feg.unesp.br/#!/graduacao/civil/estrutura-curricular/)

[\(http://www5.usp.br/ensino/graduacao/cursos-oferecidos/\)](http://www5.usp.br/ensino/graduacao/cursos-oferecidos/)

<https://www.siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/ListaCursos.html>

<http://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccg/cursos.html>

IV. Comparação geral:

Foi feita uma comparação entre todos os países baseando-se nos gráficos e das figuras. Na figura seguinte, pode-se observar a média geral de todas as aulas para cada um dos países.

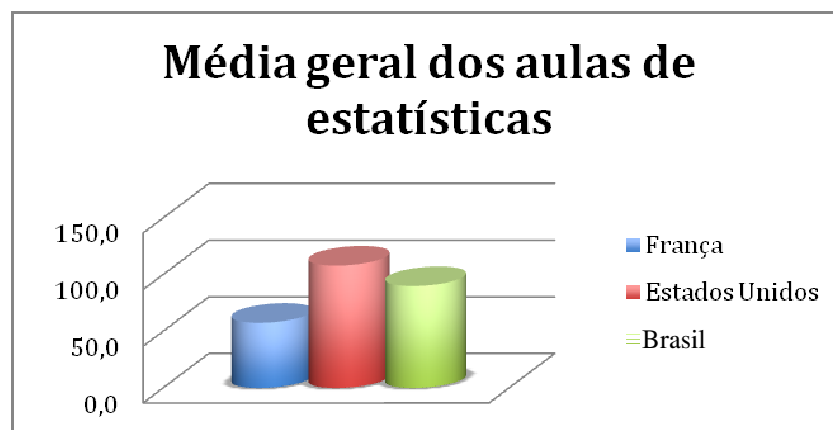


Figura 4: Média geral dos aulas de Estatística

Observa-se que os Estados Unidos têm quase duas vezes mais aulas que na França, isso pode ser explicado pelo fato de que na França, a estatística não é definida como uma única matéria. As aulas de Estatística são divididas em capítulos dos estudos matemáticos com dificuldade significativa. As aulas de Estatística são lecionadas com as aulas de probabilidade.

O Brasil é bem posicionado em relação a hora na média geral, mas tem grandes disparidades sobre os ramos de ensino.

Além disso, foi feito um resumo com os ramos de ensino (Mecânica, Civil, Elétrica, Produção) e esta comparação é apresentada na figura 5.

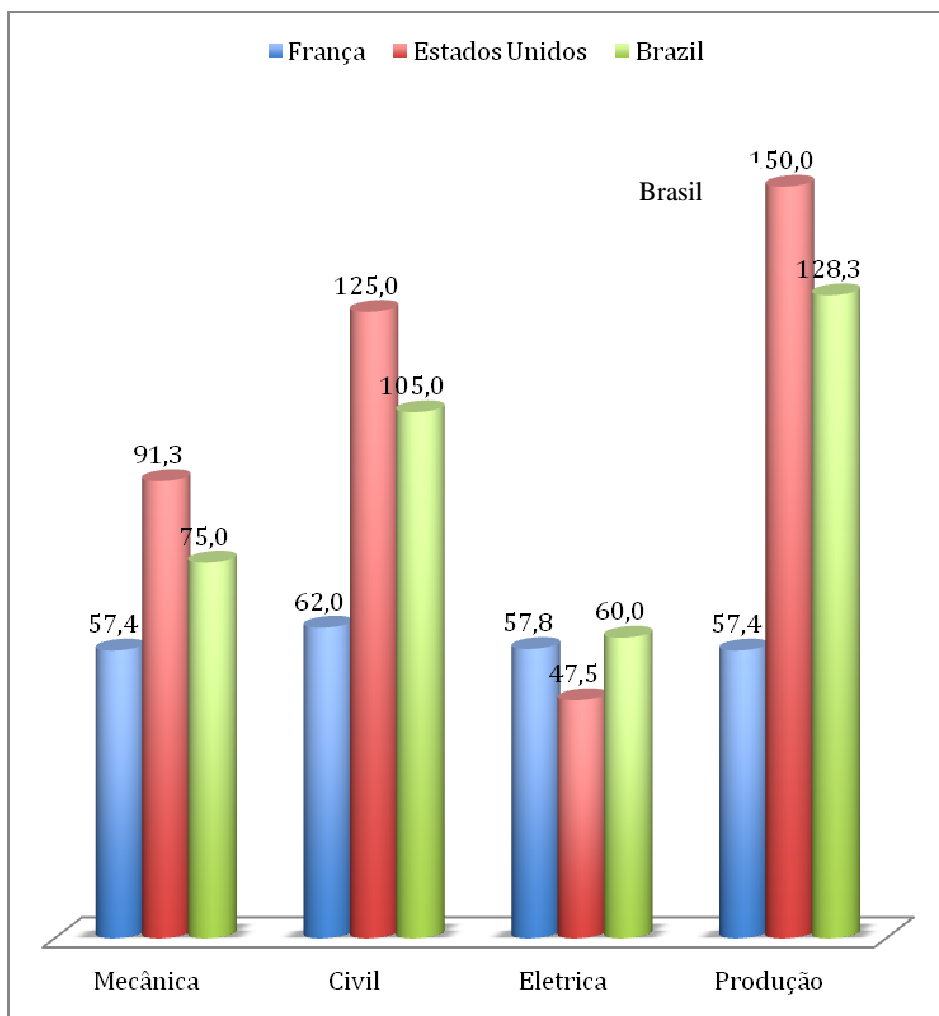


Figura 5: Horas de Estatística nos cursos de Engenharia

Observa-se que a França tem uma média constante segundo os ramos, isso pode ser explicado porque na França, os estudos de Engenharia são muito gerais. Todos os alunos fazem mais ou menos as mesmas aulas durante os quatro primeiros anos do curso e pode se especializar apenas no último ano de estudo.

Com relação aos dois outros países, as EUA e Brasil os resultados são similares, os estudantes de Produção têm mais aulas de Estatística seguido da Civil, depois Mecânica e os últimos são os estudantes de Elétrica.

Isso pode ser explicado porque os estudantes de Produção, Civil e Mecânica tem que estudar os comportamentos aleatórios (falhas de máquinas, falhas de estruturas, tempo de vida de um motor).

Sobre os estudantes de Elétrica, esta uma ciência que dev pode ser mais facilmente provado que os três outras materiais.

Para concluir a pesquisa e ilustrando todo este projeto e visando a um entendimento melhor sobre a importância da Estatística, foram entrevistados diversos estudantes de diferentes universidades em diferentes países. Eu selecionei os mais interessantes e os mais pertinentes em relação ao estudo. Seguem resumos destas entrevistas.

Antoine Chaignon: Arts & Métiers ParisTech (Fr) - Uc Berkeley (EUA)

“L'apport des méthodes statistiques est indéniable. Elles ont permis par exemple aux sociologues de déterminer des sociostyles grâce à l'utilisation de méthode quantitative. La finance moderne, est entièrement basé et régenté par la stochastique et le calcul de risques.”

“A contribuição dos métodos estatísticos é inegável. Elas permitem por exemplo que os sociólogos determinem os estilos sociais graça a utilização de métodos quantitativos. A finança moderna é inteiramente baseada pela ciência estocástica e o cálculo do risco”

Stéphane Racowski: Arts & Métiers ParisTech (Fr) – GeorgiaTech (EUA)

“Actuellement en poste chez un grand industriel du secteur de l'automobile au Brési. Je m'aperçois de l'importance de certaines connaissances général pour un ingénieur et notamment les statistiques.”

“Atualmente trabalhando para uma grande indústria do setor automotivo no Brasil, eu percebo a importância de alguns conhecimentos gerais para um Engenheiro e notavelmente em Estatística.”

Quentin Barthel: Arts & Métiers ParisTech (Fr) – ENSTA ParisTech (Fr)

“Durant tout mon cursus, j’ai eu la chance d’avoir des enseignants particulièrement compétents et intéressants en statistique, j’en garde un très bon souvenir, j’espère pouvoir bientôt mettre en application dans mon futur métier”

“Ao longo de meus estudos, tive a sorte de ter professores especialmente competentes e interessantes em Estatística. Tenho memórias muito boas, espero em breve poder aplicar meus conhecimentos em meu futuro trabalho”

Hugo Mahiou: Arts & Métiers ParisTech (Fr) – Universidade Federal de Pernambuco (Br)

“Aujourd’hui les statistiques sont primordiales pour moi étant un joueur semi-professionnel de poker, ici au Brésil, je trouve les cours de statistiques particulièrement développés contrairement en France où le niveau est plutôt faible”

“Hoje, a Estatística é essencial para mim, eu sou um jogador semi-profissional de poker, aqui no Brasil, acho que a Estatística é um curso especialmente desenvolvido, ao contrário da França onde o nível é muito baixo”

D. Conclusão Geral e perspectivas de trabalho futuro:

De uma maneira geral, este projeto me permitiu melhorar meus conhecimentos sobre os conceitos de Estatísticas avançada. Mais precisamente este projeto mostrou a importância de matérias que podem parecer muito teóricas durante o curso de engenharia.

Hoje, um verdadeiro engenheiro deve ser capaz de confrontar diferentes circunstâncias. A formação como engenheiro dá ferramentas amplas que serão utilizadas durante toda sua vida.

Sobre a metodologia, este projeto me forçou a fazer uma pesquisa muito ampla sendo dado que as informações pesquisadas foram particularmente difíceis de encontrar. Alguns resultados que podem parecer surpreendentes, porém deixa-se explicitado que se tentou ser o mais preciso, apesar de que podem permanecer erros que são provenientes da multiplicidade das minhas fontes.

Fazer uma pesquisa sobre três países proporcionou a oportunidade de utilizar três diferentes línguas. Este projeto é um primeiro passo concernente a aprendizagem da língua Portuguesa.

REFERÊNCIAS

Michel Volle, Histoire de la statistique industrielle, 1982

Mathieu Rouaud, Probabilités, statistiques et analyses multicritères

<http://www.archimede-groupe.org/?rubrique=specialites>

<http://cermics.enpc.fr/~jourdain/probastat/poly.pdf>

<http://prepas.org/ProgrammesCPGE>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/ParisTech>

<http://immigrechoisi.com/voyages-immigration/comprendre-le-systeme-universitaire/13/>

<http://www2.feg.unesp.br/#!/graduacao/civil/estrutura-curricular/>

<http://www5.usp.br/ensino/graduacao/cursos-oferecidos/>

<https://www.siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/ListaCursos.html>

<http://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccg/cursos.html>

http://www.ecp.fr/home/Formations/Cursus_ingenieur_centralien/1re_annee

<http://www.mines-paristech.fr/Donnees/data10/1086-Brochure-Cours-2012.pdf>

<http://www.ensta-paristech.fr/fr/devenir-ingenieur/formation-1re-annee>

<http://www.enpc.fr/formation-dingenieur-cursus-genie-mecanique-et-materiaux>

<http://www.gatech.edu/>

<http://www.berkeley.edu/index.html>

<http://www.mit.edu/>

<http://www.vt.edu/>