

Métodos Quantitativos Computacionais Aplicados a Economia e Finanças

- Objetivo:

Ensinar a utilizar o aplicativo R para modelar problemas reais que envolvam métodos quantitativos em economia e finanças
- Conteúdo:
 1. Instalação e utilização do R e do RStudio
 2. Teoria básica de programação e criação de funções e *scripts*
 3. Introdução a teoria de modelagem quantitativa/estatística e as melhores práticas
 4. Introdução a teoria de banco de dados relacional e ao SQL

Metodologia

- Exposição do conteúdo teórico
- Prática dos comandos no aplicativo
- Exercício das técnicas de programação
- Proposta de Problemas e discussão da solução
- Implementação computacional da solução do problema proposto

Proposta de Problemas

Finanças/Trading

- Modelos de Simulação, Previsão e *Backtesting*
- Interpolação de curvas e superfícies: Estruturas a Termo e Superfícies de Volatilidade
- CAPM e Cálculo de Beta com abordagem fundamentalista
- Otimização de portfólios de ações e moedas
- Controle de risco **Value At Risk** – simulação
- Valuation : simulação de fluxo de caixa de empresas e projetos
- **Precificação de Opções Vanilas e Exóticas**
- Trading Quantitativo

Economia

- Modelagem de Câmbio de Equilíbrio
- **Transmissão de Câmbio para Inflação**
- Previsão de variáveis macroeconômicas e demanda

Datamining:

- **Rating de Crédito: Regressão, Classificação e *Clustering***
- **Trading quantitativos: reconhecimento de padrões**
- Problemas de classificação

Avaliações e Critério de Aprovação

30% Trabalho Semestral (TS)

- Individual (**com verificação de código**)
- 4 entregas: Dúvidas na Monitoria + 3ª feira até 23:59 após a monitoria
- Funções exercícios padronizados
- Correção em sala de aula
- Critério de Avaliação: “não rodou” = 0 (zero); Erro = desconto; Acertou = 2,5pts

30% Trabalho Final (TF)]

- Trios e Duplas
- Projeto inédito e prático
- Pré -aprovação do projeto
- Apresentação e avaliação (15 mins + 5mins)
- Critérios: Ineditismo, aplicação prática, complexidade e contribuição para colegas

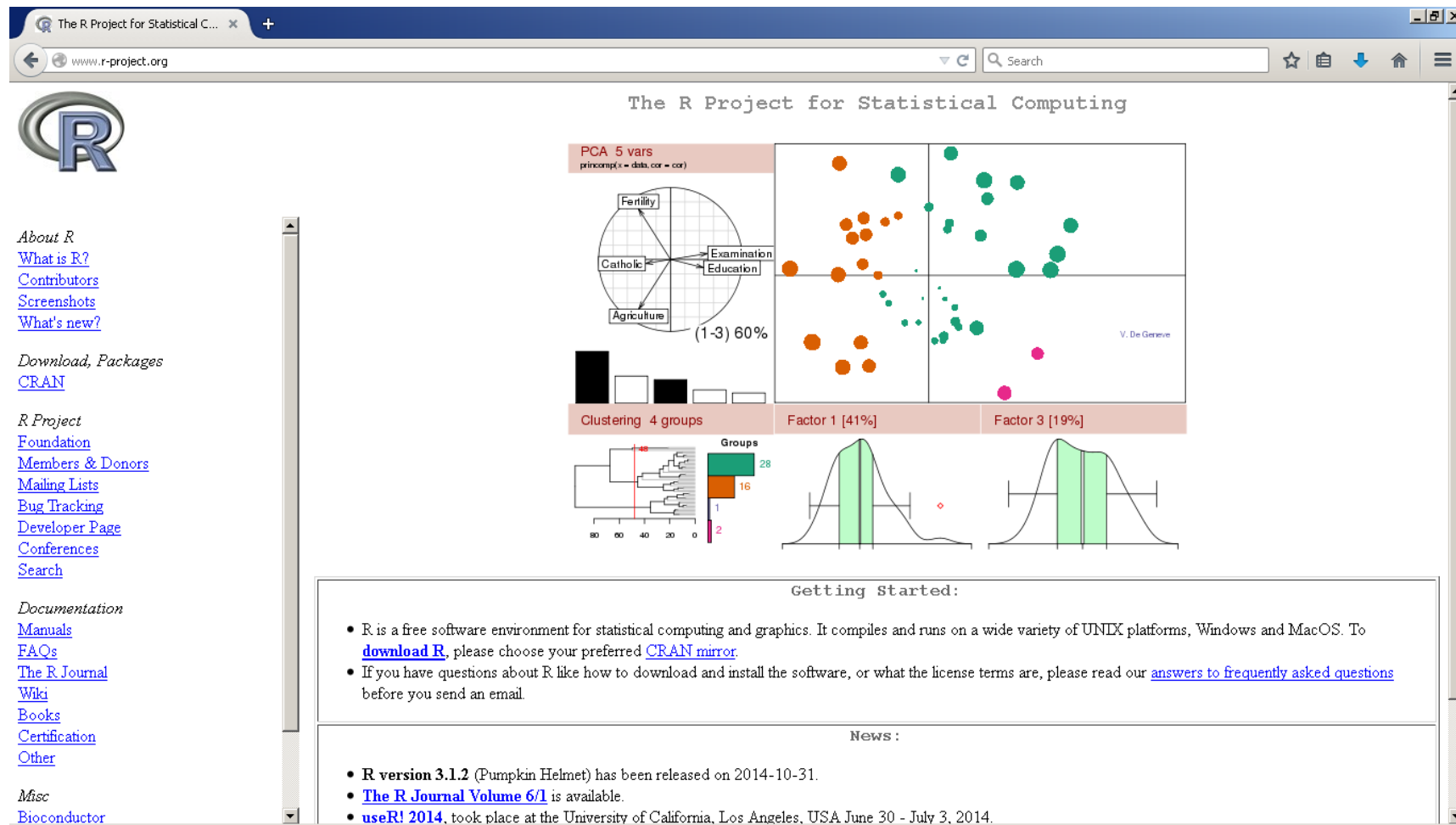
40% Prova Final (PF)

- Individual

Software R



<http://www.r-project.org/>



The R Project for Statistical Computing

PCA 5 vars
prcomp(x = data, cor = cor)

Fertility
Catholic
Agriculture
Examination
Education
(1-3) 60%

Clustering 4 groups

Factor 1 [41%]
Factor 3 [19%]

Groups
28
16
1
2

Getting Started:

- R is a free software environment for statistical computing and graphics. It compiles and runs on a wide variety of UNIX platforms, Windows and MacOS. To [download R](#), please choose your preferred [CRAN mirror](#).
- If you have questions about R like how to download and install the software, or what the license terms are, please read our [answers to frequently asked questions](#) before you send an email.

News:

- R version 3.1.2 (Pumpkin Helmet) has been released on 2014-10-31.
- [The R Journal Volume 6/1](#) is available.
- [useR! 2014](#), took place at the University of California, Los Angeles, USA June 30 - July 3, 2014.

About R
[What is R?](#)
[Contributors](#)
[Screenshots](#)
[What's new?](#)

Download, Packages
[CRAN](#)

R Project
[Foundation](#)
[Members & Donors](#)
[Mailing Lists](#)
[Bug Tracking](#)
[Developer Page](#)
[Conferences](#)
[Search](#)

Documentation
[Manuals](#)
[FAQs](#)
[The R Journal](#)
[Wiki](#)
[Books](#)
[Certification](#)
[Other](#)

Misc
[Bioconductor](#)

Por que R?

- Aplicativo de análise estatística amplamente utilizada no meio profissional e acadêmico
- Aplicativo para **análises estatísticas + linguagem de programação**
- Criada e continuamente desenvolvida e atualizada por uma comunidade de estatísticos e programadores
- A qualidade do software R é certificada por órgãos governamentais (ex: US FDA), corporações, instituições financeiras e academia.
- *Open source* e Gratuito: constantemente avaliado por estatísticos e cientistas computacionais.
- **R = Programa Base + Packages** Extensível: Plataforma aberta. Qualquer um pode desenvolver uma biblioteca de funcionalidades (*packages*). Há milhares de bibliotecas desenvolvidas pela comunidade e disponibilizada

Lista de pacotes: <http://cran.r-project.org/>

Por que R?

- Extensa documentação, Livros, foruns e sites com tutoriais e solução de dúvidas

Site:

<http://cran.r-project.org/other-docs.html>

<http://cran.r-project.org/manuals.html>

Livros: Use R! Series, Springer

<http://www.springer.com/series/6991?detailsPage=titles>

- Big Data/Machine Learning: Implementa os principais algoritmos de *Machine Learning* (Redes Bayesianas, Árvores de Decisão, Algoritmos de Clusterização) e esta integrado com as principais ferramentas de Big Data.

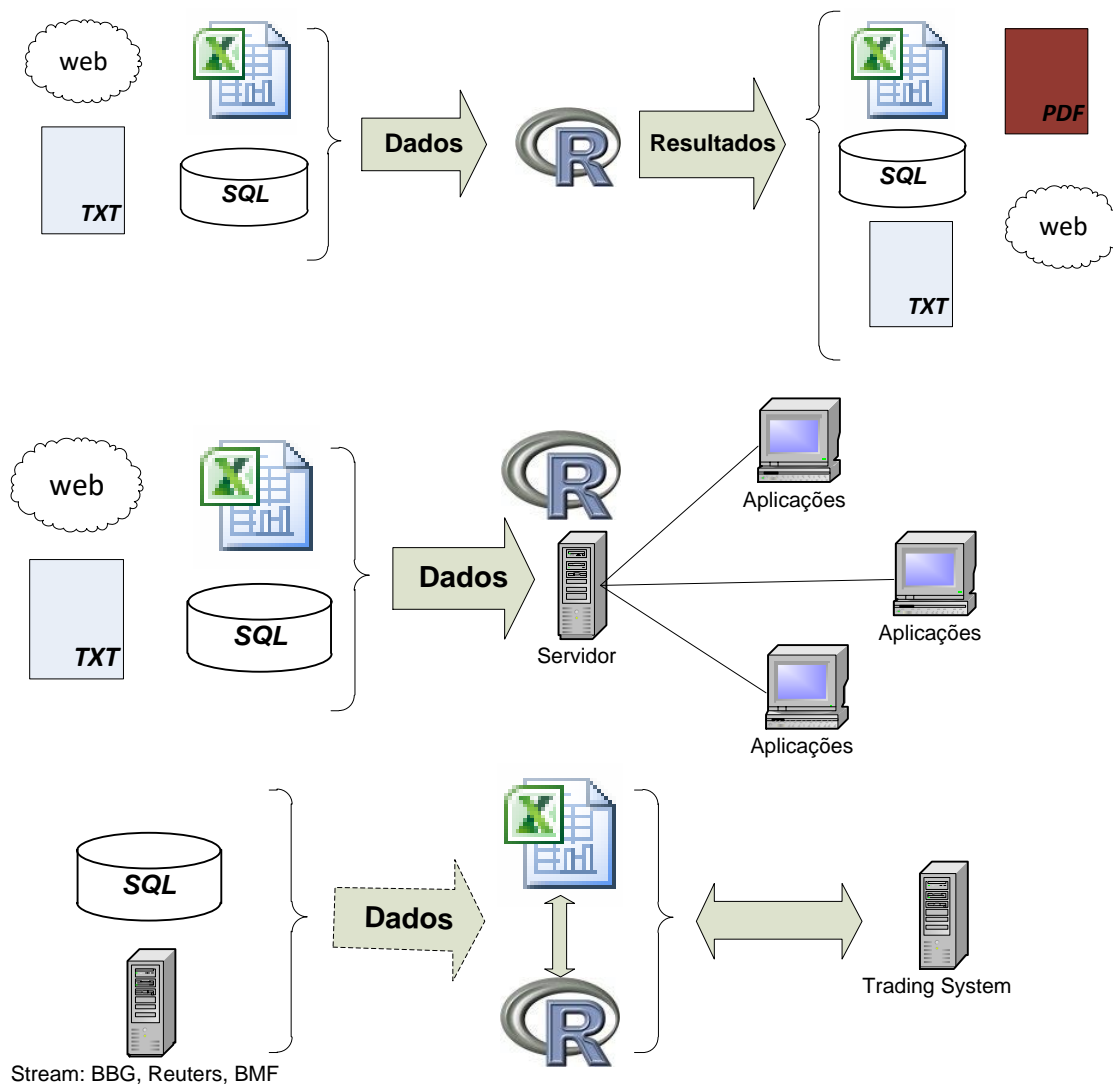
Por que R?

Argumentos mais técnicos....

- Alta performance, escalável e paralelizável
- Extensa biblioteca de gráficos
- Acesso a dados: arquivos texto, banco de dados, planilha excel, internet, RTD...
- Linguagem interpretada: escreve uma vez o programa (arquivo texto) e roda em todas as plataformas

Por que R?

Sugestão de como trabalhar com R:

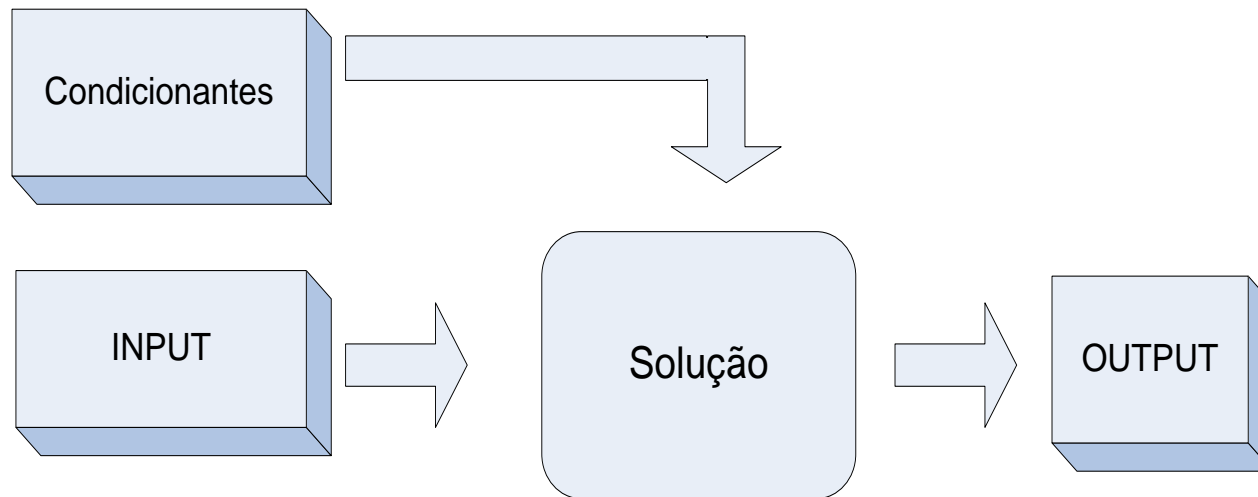


Modelagem Quantitativa - Introdução

Caracterização do “Problema”

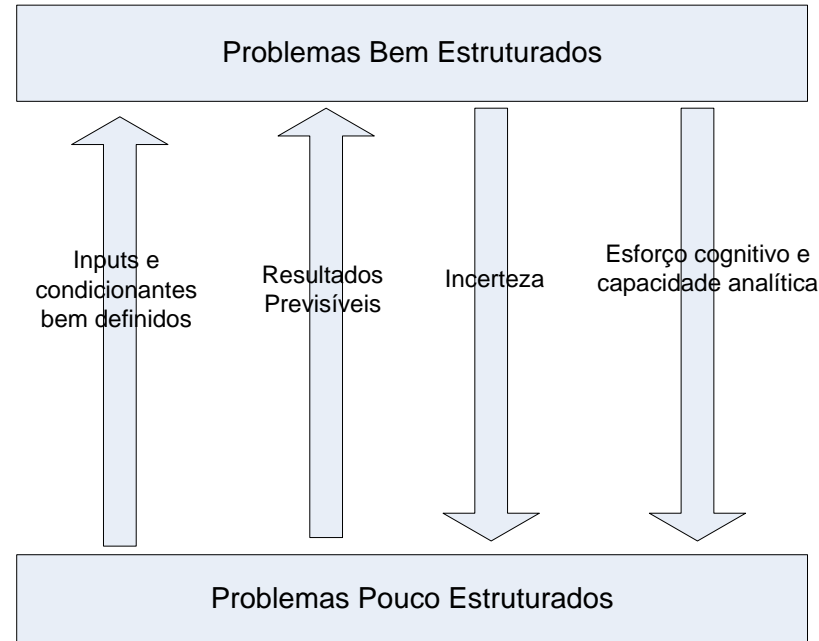
Antes de iniciar a implementação da solução de um *problema* é essencial identificar claramente 3 componentes:

- 1) **INPUTS**: Dados de Entrada
- 2) **DRIVERS**: Condicionantes (*drivers*)
- 3) **OUTCOMES**: Resultado ou Dados de Saída



Modelagem Quantitativa - Introdução

Caracterização do “Problema”



Caracterizar:

- Forma de abordar o problema: modelagem numérica/matemática ou estatística
- Validação e apresentação dos resultados
- Simplificações adotadas na modelagem
- Incerteza nos resultados, etc...

Como resolver um problema?

Identificar claramente 3 componentes do problema:

1. **INPUT:** Dados de Entrada

- Analisar: Qualidade dos dados, periodicidade, disponibilidade, formato, etc...
- Cuidados: “data snooping”, overfitting

2. **DRIVERS:** Condicionantes e Operações

- Identificar a Natureza do Problema para definir a “ferramenta” a apropriada

3. **OUTCOMES:** Resultado Desejados ou Dados de Saída.

- Analisar: Tempo de resposta, Formato da saída de dados, Análise de sensibilidade (ex: modelos estatísticos e trades quantitativos)
- Cuidados:

Modelos de Previsão/Classificação: Valor + Medida de Incerteza

Modelos Simulação: Valor + Medida de Incerteza + Estabilidade dos Resultados

Planejar a Solução do Problemas (“Algoritmo”):

- Escrever a sequência da passos – Diversos Níveis de Detalhamento
- Quando possível, é fundamental tentar resolver, ou simular, manualmente o problema para verificar se os resultados obtidos são os esperados.

Modelagem Quantitativa - Introdução

Objetivos:

1. Previsão

2. Descrição

3. Solução e Otimização

4. Simulação

**Modelagem Estatística, *Statistical Learning*,
Machine Learning, *Data Mining*...**

- Classificação
- *Clustering*
- Densidade de Probabilidade Conjunta
- Regressão
- Identificação de Desvios
- Mapeamento de Dependência

Métodos Numéricos:

- Métodos Numéricos de Otimização
- Simulação
- Solução numérica de equações
- Automação de operações e controle

Modelagem Quantitativa - Workflow

- Feito uma única vez
- Utilizar aplicativos interativos
- Normalmente não há necessidade de automatizar

Automatizar a execução no caso de Projetos ou Modelos em que este procedimento será recorrente ou o modelo esteja sujeito a alteração

