

Introdução (RÁPIDA) ao SAS

O que é o SAS?

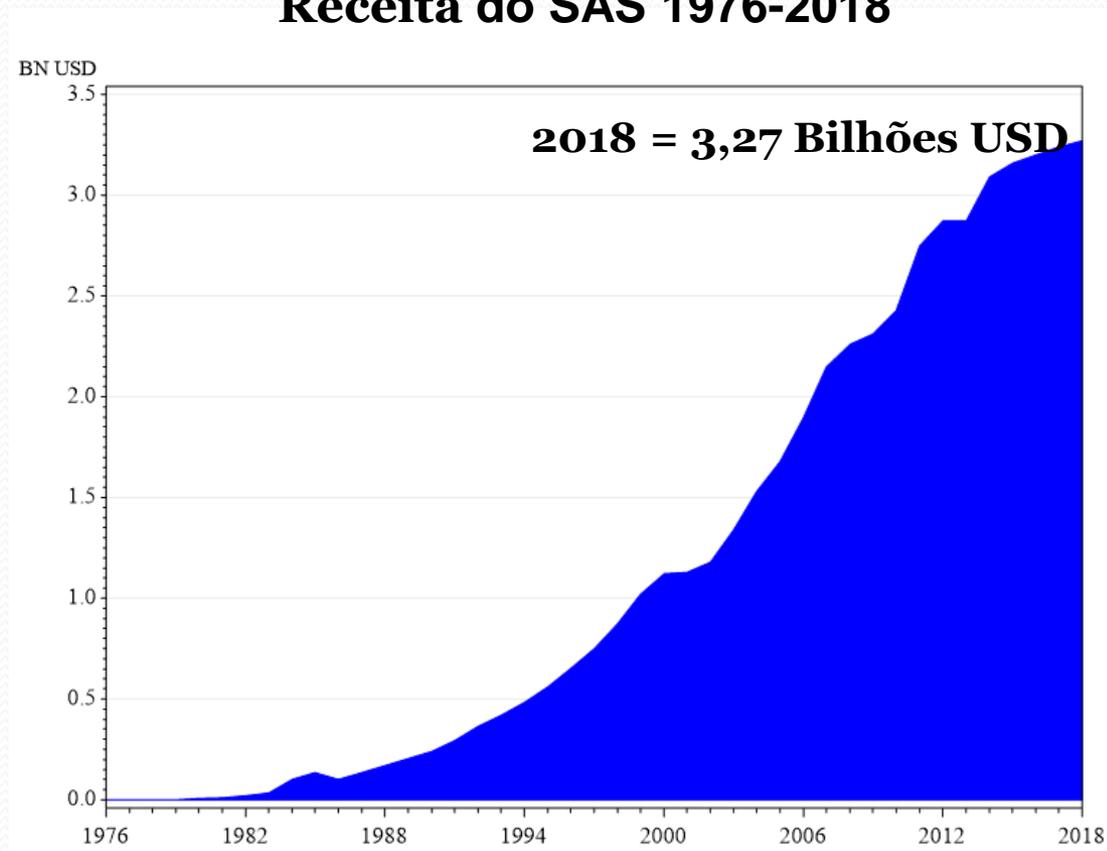
- Desenvolvido no início da década de 70 na North Carolina State University, Raleigh, NC
- No início, o objetivo era analisar estatisticamente experimentos agrícolas e para uso em investigação científica.
- É o pacote estatístico mais usado no mundo (mais de 83.000 organizações).
- SAS – Statistical Analysis System
- James Goodnight (162^o mais rico do mundo: patrimônio de 9,5 bilhões de dólares, em julho de 2019, segundo a Revista Fortune). John Sall, co-fundador do SAS, possui fortuna de 5,3 Bilhões de dólares
- Mais de 13.900 empregados em 147 países.
- 96 das 100 maiores companhias no mundo usam SAS.
- Todas as 100 maiores universidades no mundo usam SAS (QS Top Universities).

SAS



James Goodnight

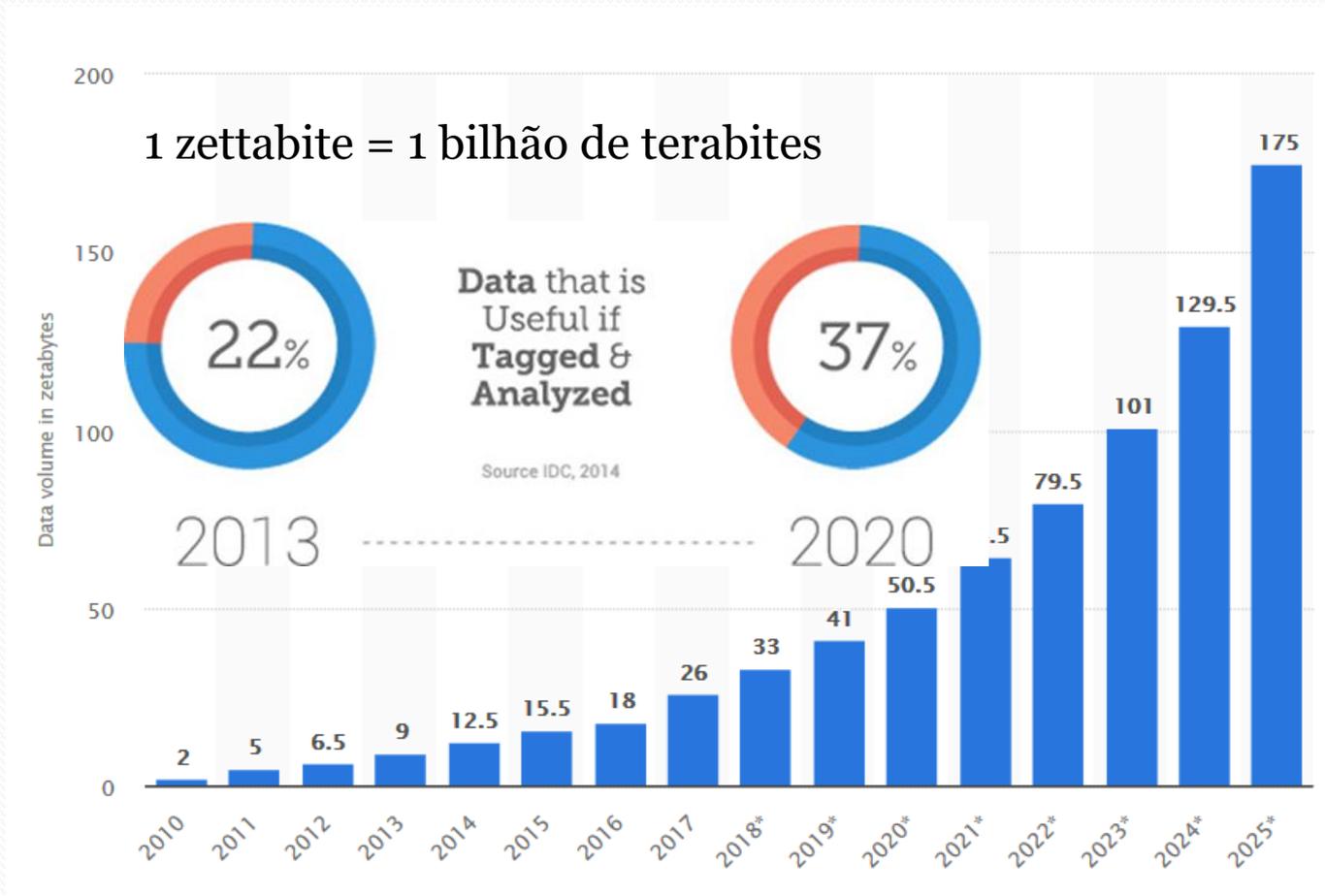
Receita do SAS 1976-2018



Liderança do SAS

- Especialista em análise de grande quantidade de dados (Big Data).
- Dados meteorológicos: mais de 20.000 estações no mundo coletando dados a cada 15 minutos.
- Analítica: ciência da análise.
- Primeira empresa em analítica preditiva e mineração de dados, entre as 9 maiores empresas mundiais (Forrester, 2013).
- Em 2008 adquiriu a empresa TERAGRAM, especializada em **mineração de texto** (clientes: Yahoo!, Banco Mundial, CNN, Forbes, NY Times, Washington Post, etc.)
- Em 2010 adquiriu a empresa Assetlink, líder no gerenciamento integrado de mercado (marketing).

Produção mundial de dados



Fonte: IDC – International Digital Centre – Dez. 2018

Rede Meteorológica do INMET



Cerca de 600 estações meteorológicas automáticas e convencionais coletando dados a cada minuto, mas informando a cada hora.

Rede de estações meteorológicas sob a supervisão da WMO.

- Mais de 10.000 na superfície terrestre.
- Mais de 900 estações aéreas (balões com radiosondas).
- 66 satélites meteorológicos ou de pesquisas.
- Mais de 7.000 navios com estações meteorológicas.
- Mais de 1.000 bóias marítimas.
- Centenas de radares meteorológicos.
- Mais de 3.000 aeronaves comerciais equipadas com sistemas de monitoramento climático.

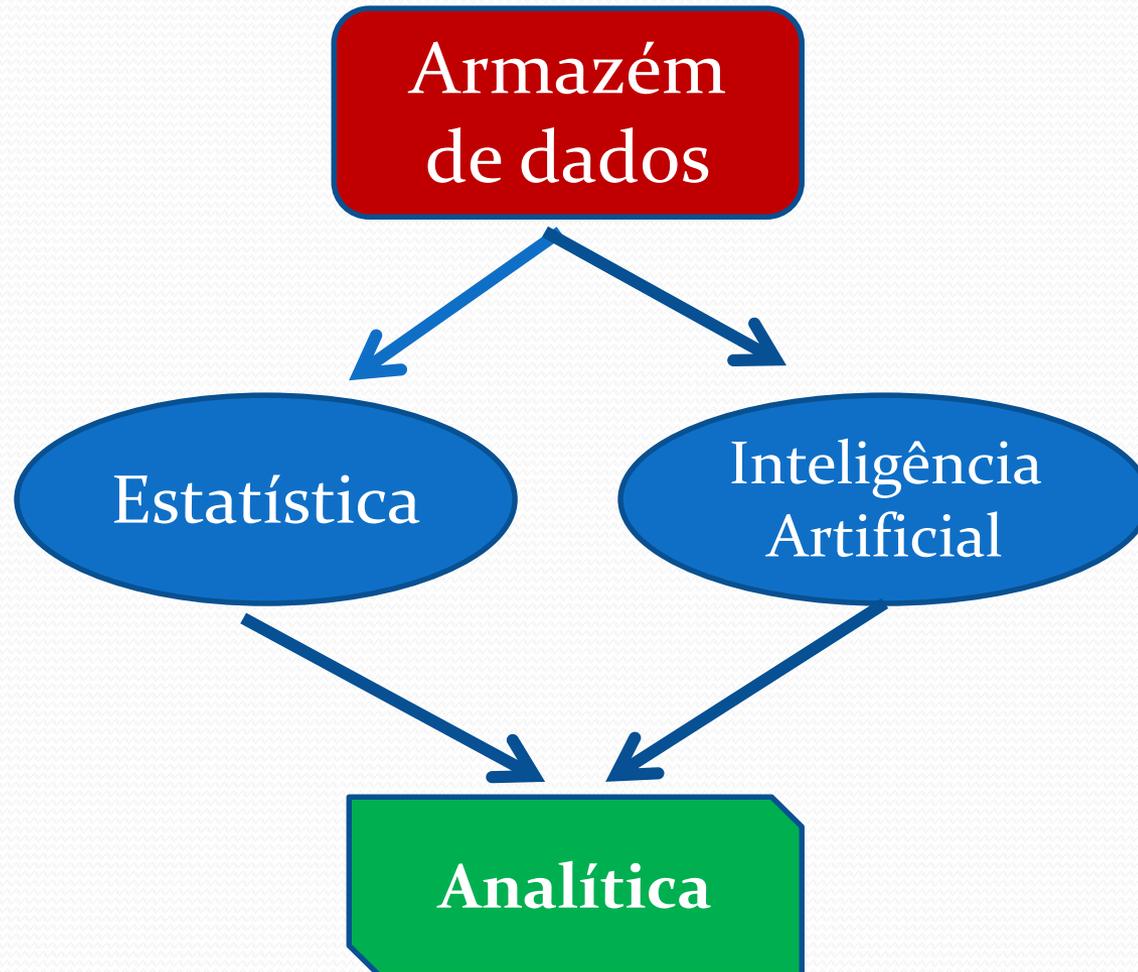
O que é analítica?

- Em 2007 a Universidade Estadual da Carolina do Norte fundou o Instituto de Analítica Avançada com o objetivo de estudar analítica. Analítica compreende desde a coleta e integração de dados, métodos estatísticos e processos complexos de otimização e modelagem para a tomada de decisões. É o primeiro mestrado em analítica nos Estados Unidos.
- Outra definição: parte da lógica que estuda análise.

O que é Analítica sob o ponto de vista prático?

- Processo de extração de conhecimento de grandes bases de dados convencionais ou não.
- O objetivo é encontrar automaticamente padrões, anomalias e regras, com o propósito de transformar dados em informações úteis para a tomada de decisões e/ou avaliação de resultados.

Áreas envolvidas



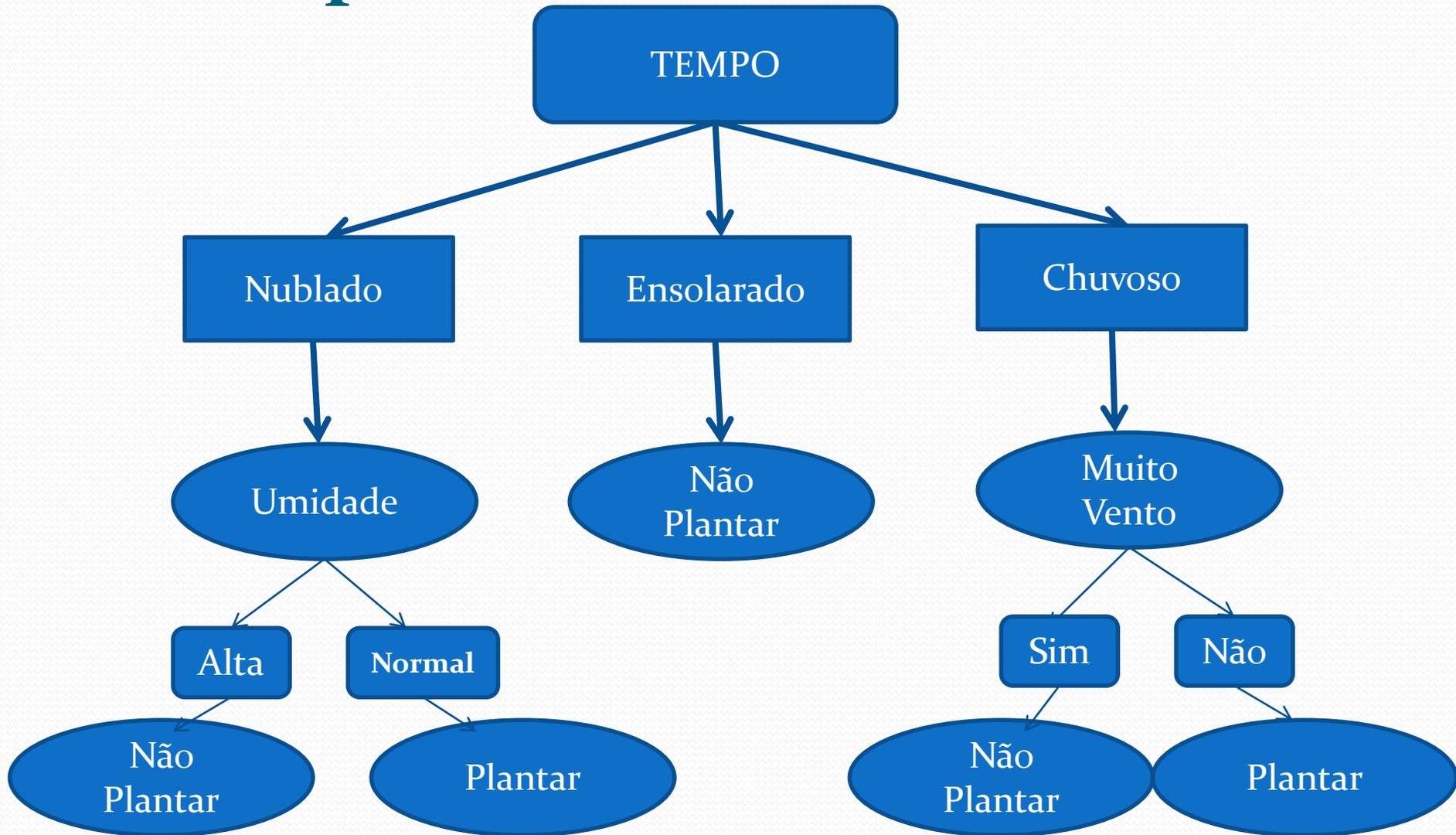
Inteligência Artificial

- Ciência e engenharia usada para fazer as máquinas inteligentes, usando programas computacionais.
- Ex.: fazer um programa de computador para uma máquina jogar xadrez.

Tarefas realizadas pela Analítica

- Modelagem preditiva (classificação e regressão).
- Segmentação (análise de agrupamento).
- Sumarização (média, variância, coeficiente de variação).
- Visualização (análise gráfica).

Árvore de Decisão de Plantio de Espécies Arbóreas Nativas



Exemplos de Aplicação

- **Bancos:** Selecionar clientes para estabelecer limites no cartão de crédito.
- **Medicina:** Um hospital nos Estados Unidos através da análise do banco de dados dos pacientes conseguiu economizar 300 dólares por paciente por ano direcionando o paciente para o atendimento.
- **Empresa produtora de cigarro:** Definir fornecedores que devem ser financiados através de estudos de índices de fidelidade, qualidade do produto, volume entregue.
- **Política:** a campanha do Presidente Obama usou os dados históricos de cada município para a alocação de recursos na campanha em 2012 e previu que o candidato teria uma votação de 56,5% e o resultado final foi de 56,6%.

Produtos SAS

- Base – SAS – procedimentos básicos para o manejo de dados.
- SAS/Stat: análise estatística
- SAS/Graph: apresentação gráfica de qualidade.
- SAS/OR : pesquisa operacional
- SAS/ETS: econometria e séries temporais.
- SAS/IML: linguagem matricial interativa
- SAS/AF: para desenvolvimento de menus e interfaces.
- SAS/QC: controle de qualidade

Documentação

- <http://www.sas.com>
- <https://support.sas.com/documentation/94/>: manuais da versão 9.4(em 2014 o SAS lançou a versão 9.4)

Estrutura básica do SAS

- 3 componentes principais na maioria dos programas:
 - Comandos DATA
 - DADOS
 - Comandos PROC (procedure).

Comandos DATA

- Lê os dados de fontes internas ou externas, manipulam os dados e combinam com outros dados.
- Se presta para preparar os dados para serem usados por um ou mais procedimentos.

- Exemplo:

- **DATA SOLO;**

```
INPUT LOCAL $ PONTO PROF MO;
```

```
C=MO*0.58; /* Transforma matéria orgânica em carbono*/
```

```
CO2 = C*44/12; /* Transforma carbono em CO2, gás do efeito estufa */
```

```
DATALINES;
```

.....

Comandos PROC

- Realiza as análises dos dados e produz a listagem na janela OUTPUT.
- Exemplos de Proc:
 - PROC PRINT
 - PROC ANOVA
 - PROC SORT
 - PROC MEANS
 - PROC UNIVARIATE
 - PROC GLM
 - PROC REG

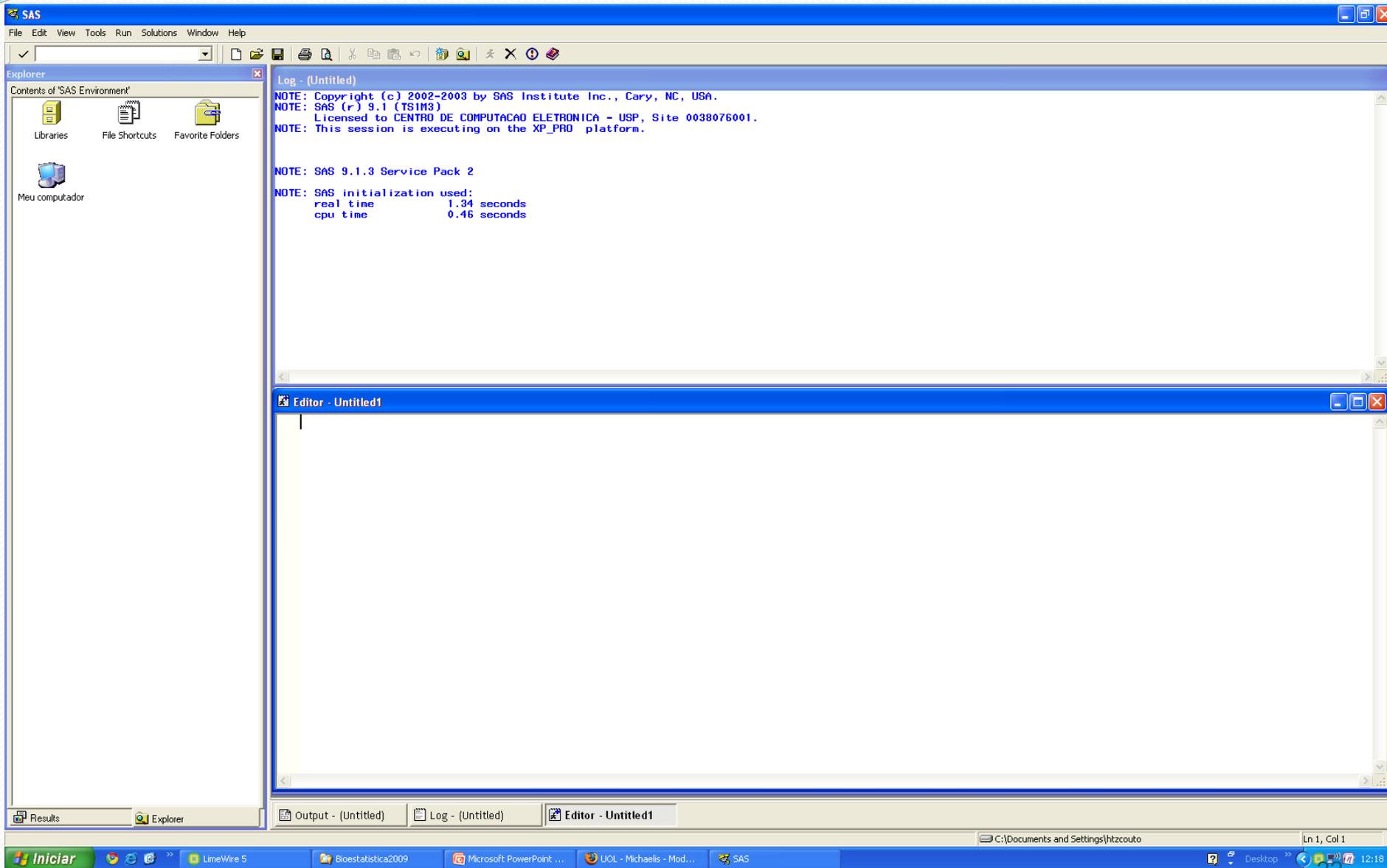
Conceitos e Regras do SAS

- O nome SAS deve ter no máximo 32 caracteres, composto de letras, números e do caractere sublinhado ()
- Não deve começar por número.
- Não deve ter espaços em branco.
- Cada sentença SAS deve terminar com o ponto e vírgula (;)
- Linhas que começam com * e terminam com o ; são tratadas como comentário.
- Os comentários também podem ser colocados entre /* e */.
- RUN; é o comando usado para executar o programa.

Janelas

- 3 janelas principais
- EDITOR usada para criar, editar e executar um programa SAS.
- LOG relata o progresso do programa SAS, mostra os erros (vermelho) e os avisos (verde).
- OUTPUT mostra a saída de um programa SAS. Pode-se copiar, salvar ou imprimir a listagem do programa SAS.

Principais janelas do SAS



Entrada de dados para análise

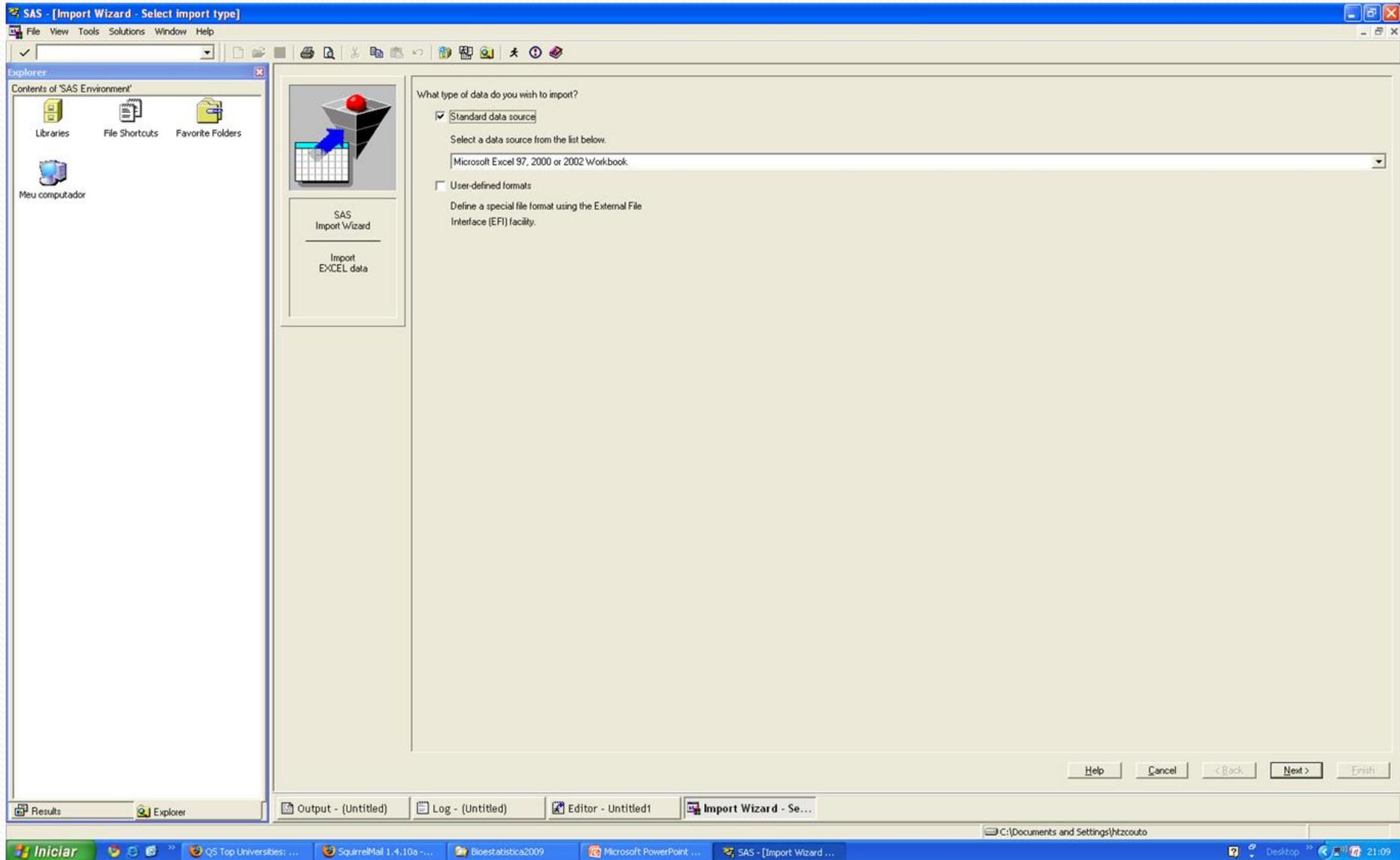
- 3 modos de entrada de dados no SAS:
 - Ler dados digitados ou colados na janela EDITOR
 - Importar dados do Excel
 - Outros procedimentos, como importar arquivos .txt, Access, etc.

Ler dados digitados ou colados no EDITOR

- DATA ALUNO;
- INPUT NOME \$ SEXO \$ ALTURA;
- DATALINES;
- JOÃO M 1.85
- MARIA F 1.65
- PEDRO M 1.72
- JOANA F 1.71
- ;
- PROC PRINT DATA=ALUNO; RUN;

Importar dados do Excel

- Usar tutorial do SAS:
- O arquivo Excel está em um diretório no computador ou em mídia: Ex.: PRODUTOR.xls
- Na janela EDITOR → File → Import Data



The image shows a screenshot of the SAS software interface. The main window is titled "SAS" and contains a menu bar (File, View, Tools, Solutions, Window, Help) and a toolbar. On the left, there is an "Explorer" pane showing the "Contents of 'SAS Environment'" with icons for Libraries, File Shortcuts, Favorite Folders, and Meu computador. The main area is dominated by the "Import Wizard - Select import type" dialog box. This dialog has a question "What type of data do you wish to import?" and a checked option "Standard data source". Below this, it says "Select a data source from the list below." Overlaid on top of the Import Wizard is a smaller dialog box titled "Connect to MS Excel". This dialog contains a text field for "Workbook:" with the path "C:\Arquivos2009\Bioestatistica2009\DADEX.xls" and a "Browse..." button. At the bottom of the "Connect to MS Excel" dialog are "OK" and "Cancel" buttons. The taskbar at the bottom shows several open applications: "Iniciar", "SquirrelMail 1.4.10a...", "Bioestatistica2009", "Microsoft PowerPoint...", and "SAS". The system tray on the right shows the time as 21:56.

SAS - [Import Wizard - Select library and member]

File View Tools Solutions Window Help

Contents of 'SAS Environment'

- Libraries
- File Shortcuts
- Favorite Folders
- Meu computador

SAS Import/Export Facility

SAS Destination

Choose the SAS destination:

Library: WORK

Member:

Help Cancel < Back Next > Finish

Results Explorer Output - (Untitled) Log - (Untitled) Editor - Untitled1 Import Wizard - Se...

Save As

Salvar em: Bioestatistica2009

- Bioestatistica2008
- IMPAD

Nome do arquivo: *.sas

Salvar como tipo: SAS file

Salvar Cancelar

containing PROC IMPORT statements
to import this data again.
generated, enter the filename where

Browse...

Help Cancel < Back Next > Finish

Programa de importação de dados do Excel

```
PROC IMPORT OUT= WORK.A0  
  DATAFILE= "C:\Arquivos2009\Bioestatistica2009\DADEXC.xls"  
  DBMS=EXCEL REPLACE;  
  SHEET="Plan1$";  
  GETNAMES=YES;  
  MIXED=NO;  
  SCANTEXT=YES;  
  USEDATE=YES;  
  SCANTIME=YES;  
RUN;  
PROC PRINT DATA=A1;  
RUN;
```

Saída SAS

- A listagem (resultados das análises) pode ser gravada em HTML (**H**yper**T**ext**M**arkup**L**anguage); PS (**P**ost**S**cript); RTF (**R**ich**T**ext**F**ormat – pode salvar e editar no Microsoft WORD) e PDF (**P**ortable**D**ocument**F**ormat), entre outros formatos.
- Na janela OUTPUT do SAS: o conteúdo pode ser copiado e colado, por exemplo no Microsoft WORD, ou impresso diretamente.

Programa SAS para gravar arquivo em PDF (Adobe Acrobat)

```
PROC IMPORT OUT= WORK.a1
  DATAFILE= "C:\Arquivos2009\Bioestatistica2009\DADEXC.xls"
  DBMS=EXCEL REPLACE;
  SHEET="Plan1$";
  GETNAMES=YES;
  MIXED=NO;
  SCANTEXT=YES;
  USEDATE=YES;
  SCANTIME=YES;
RUN;
ODS PDF FILE='C:\RESULTADO.PDF';
PROC PRINT DATA=A1;
RUN;
ODS PDF CLOSE;
```

Alguns comandos SAS

- LENGTH
- IF... THEN...;
- DELETE
- AND OR
- EQ, NE, GE, LE, GT, LT

Programa SAS:

Uso do comando LENGTH

```
DATA A;  
LENGTH LOCAL ESPECIE $12.;  
INPUT LOCAL $ ESPECIE $ VOLUME IDADE;  
DATALINES;  
RCLARO E.GRANDIS 123 5  
RCLARO E.SALIGNA 211 8  
PIRACICABA P.TAEDA 201 15  
PIRACICABA P.ELLIOTTII 98 8  
BAURÚ E.GRANDIS 321 7  
LENÇOIS E.UROPHYLLA 303 7  
;;;  
PROC PRINT DATA=A;  
RUN;
```

Uso de comando condicional: IF ... THEN ...;

```
DATA A;  
LENGTH LOCAL ESPECIE $12.;  
INPUT LOCAL $ ESPECIE $ VOLUME IDADE;  
IF LOCAL ='RCLARO' THEN DELETE;  
DATALINES;  
RCLARO E.GRANDIS 123 5  
RCLARO E.SALIGNA 211 8  
PIRACICABA P.TAEDA 201 15  
PIRACICABA P.ELLIOTTII 98 8  
BAURÚ E.GRANDIS 321 7  
LENÇOIS E.UROPHYLLA 303 7  
;;;  
PROC PRINT DATA=A;  
RUN;
```



Caractere
entre
aspas

Uso de comando condicional: IF ... THEN ...:

```
DATA A;  
LENGTH LOCAL ESPECIE $12.;  
INPUT LOCAL $ ESPECIE $ VOLUME IDADE;  
IF IDADE=7 THEN DELETE;  
DATALINES;  
RCLARO E.GRANDIS 123 5  
RCLARO E.SALIGNA 211 8  
PIRACICABA P.TAEDA 201 15  
PIRACICABA P.ELLIOTTII 98 8  
BAURÚ E.GRANDIS 321 7  
LENÇOIS E.UROPHYLLA 303 7  
;;;  
PROC PRINT DATA=A;  
RUN;
```



Número sem aspas

Uso de comando condicional: AND (E)

```
DATA A;  
LENGTH LOCAL ESPECIE $12.;  
INPUT LOCAL $ ESPECIE $ VOLUME IDADE;  
IF IDADE=7 AND LOCAL='BAURÚ' THEN DELETE;  
DATALINES;  
RCLARO E.GRANDIS 123 5  
RCLARO E.SALIGNA 211 8  
PIRACICABA P.TAEDA 201 15  
PIRACICABA P.ELLIOTTII 98 8  
BAURÚ E.GRANDIS 321 7  
LENÇOIS E.UROPHYLLA 303 7  
;;;  
PROC PRINT DATA=A;  
RUN;
```

Uso de comando condicional: OR (OU)

```
DATA A;  
LENGTH LOCAL ESPECIE $12.;  
INPUT LOCAL $ ESPECIE $ VOLUME IDADE;  
IF LOCAL='LENÇÓIS' OR LOCAL='BAURÚ' THEN DELETE;  
DATALINES;  
RCLARO E.GRANDIS 123 5  
RCLARO E.SALIGNA 211 8  
PIRACICABA P.TAEDA 201 15  
PIRACICABA P.ELLIOTTII 98 8  
BAURÚ E.GRANDIS 321 7  
LENÇÓIS E.UROPHYLLA 303 7  
;;  
PROC PRINT DATA=A;  
RUN;
```

Comandos de comparação

- EQ = IGUAL A
- NE = DIFERENTE DE
- GE = MAIOR OU IGUAL A
- LE = MENOR OU IGUAL A
- GT = MAIOR QUE
- LT = MENOR QUE

Programa SAS: modificação dos dados.

```
DATA SOBREV;  
  INPUT ESP $ IDADE VIVOS ;  
  TAXAMORT= ((25-VIVOS)/25)*100;  
DATALINES;  
A01 0 25  
A01 1 25  
A01 2 21  
A01 3 18  
A01 4 11  
A01 5 7  
A01 6 3  
A02 0 25  
A02 1 25  
A02 2 25  
A02 3 14  
A02 4 6  
A02 5 1  
A02 6 0  
;;;  
PROC PRINT DATA=SOBREV;  
RUN;
```

Programa SAS: EQ (Igual a)

```
DATA SOBREV;  
  INPUT ESP $ IDADE VIVOS ;  
  TAXAMORT= ((25-VIVOS)/25)*100;  
  IF TAXAMORT EQ 0 THEN DELETE;  
DATALINES;  
A01 0 25  
A01 1 25  
A01 2 21  
A01 3 18  
A01 4 11  
A01 5 7  
A01 6 3  
A02 0 25  
A02 1 25  
A02 2 25  
A02 3 14  
A02 4 6  
A02 5 1  
A02 6 0  
;;;  
PROC PRINT DATA=SOBREV;  
RUN;
```

Programa SAS: NE (Diferente de)

```
DATA SOBREV;  
  INPUT ESP $ IDADE VIVOS ;  
  TAXAMORT= ((25-VIVOS)/25)*100;  
  IF ESP NE 'A02' THEN DELETE;  
DATALINES;  
A01 0 25  
A01 1 25  
A01 2 21  
A01 3 18  
A01 4 11  
A01 5 7  
A01 6 3  
A02 0 25  
A02 1 25  
A02 2 25  
A02 3 14  
A02 4 6  
A02 5 1  
A02 6 0  
;;;  
PROC PRINT DATA=SOBREV;  
RUN;
```

Programa SAS: GE (Maior ou igual a)

```
DATA SOBREV;  
  INPUT ESP $ IDADE VIVOS ;  
  TAXAMORT= ((25-VIVOS)/25)*100;  
  IF IDADE GE 5 ;  
DATALINES;  
A01 0 25  
A01 1 25  
A01 2 21  
A01 3 18  
A01 4 11  
A01 5 7  
A01 6 3  
A02 0 25  
A02 1 25  
A02 2 25  
A02 3 14  
A02 4 6  
A02 5 1  
A02 6 0  
;;;  
PROC PRINT DATA=SOBREV;  
RUN;
```

Programa SAS: LE (Menor ou igual a)

```
DATA SOBREV;  
  INPUT ESP $ IDADE VIVOS ;  
  TAXAMORT= ((25-VIVOS)/25)*100;  
  IF IDADE LE 2 THEN VIVOS=25 ;  
DATALINES;  
A01 0 25  
A01 1 25  
A01 2 21  
A01 3 18  
A01 4 11  
A01 5 7  
A01 6 3  
A02 0 25  
A02 1 25  
A02 2 25  
A02 3 14  
A02 4 6  
A02 5 1  
A02 6 0  
;;;  
PROC PRINT DATA=SOBREV;  
RUN;
```

Exercício para Hoje

- A) Fazer um programa SAS para selecionar apenas as idades maiores que 4 (Use o comando GT).
- B) Fazer um programa SAS para selecionar apenas as idades cujos números de sobreviventes sejam menores que 15 (Use o comando LT).

Exercício para casa (trazer próxima aula)

- Use o arquivo Amazonia_BeloMonte.xlsx, faça um programa SAS para ler e selecionar apenas os indivíduos da família de espécies vegetais .indicada para você ou seu grupo, Depois calcule o DAP e Altura média dos indivíduos dessa família, usando o seguinte PROC:
- PROC MEANS DATA=...;
- VAR DAP ALTURA;
- RUN;

Continua...

- Faça um relatório sobre a família e as estimativas de DAP e Altura média.
- Preste atenção no nome das variáveis do arquivo de dados (Excel).
- Qualquer dúvida entre em contato com o Professor por e-mail.

**Obrigado e até a
próxima
semana!!!**