



*António Maia Farinha Cadete (\*)*  
*Professor Catedrático*

Em 6 de Outubro de 2004 os alunos do Curso 1979/80 (Patrono D.PEDRO, Infante de Portugal) comemoraram os seus 25 anos. Pediram-me para ocupar alguns minutos recordando a iniciação em programação de computadores com recurso à linguagem FORTRAN. De acordo com a data, o tema deveria intitular-se, contra a verdade histórica, FORTRAN-79.

Preparavam-se pois para uma sessão bem humorada de Arqueologia Informática. Surpreendentemente, a linguagem está viva. Entreguei-lhes uma página de um artigo do *Computer Bulletin* (da British Computer Society) de Março de 2004, com título FORTRAN-2003, esmagando o número 79 como símbolo de decadência.

O FORTRAN deste curso foi o FORTRAN-IV ( depois também chamado FORTRAN-66 de acordo com o ano de criação da norma ANSI <sup>1</sup>) e a nível mundial, a grande publicação de apoio para o seu ensino, teve autoria do americano Daniel Mc-Cracken.

---

(\*) Docente na Academia Militar desde o ano lectivo de 1970/1971. Actualmente lecciona as disciplinas de Álgebra Linear e Geometria Analítica ( 1.º Semestre) e Análise Numérica (2.º Semestre).

<sup>1</sup> *American National Standards Institute.*

O computador disponível era o ICL-4130 do Centro de Cálculo Científico da Fundação Calouste Gulbenkian, instalado em Oeiras. A Academia alugava à

**Foto 1:** Inauguração do Centro de Cálculo Científico em 1962.



Propriedade do autor

Na fotografia encontram-se o Ministro Manuel Lopes de Almeida, o Professor Ferrer Correia, António Cadete e o Dr. Azeredo Perdigão.

**Foto 2:** A primeira localização do Centro de Cálculo Científico.



Propriedade do autor

Fotografia datada do ano de 1970. A rua D. João V, ainda não tinha sido prolongada.

IBM<sup>2</sup> perfuradoras (Foto 3) de cartões de 80 colunas, localizadas na Sala 12 da Academia Militar em Lisboa e que produziam as instruções dos programas, os dados e os cartões de controlo do sistema de operação. Os cartões (Foto 4) eram colocados em caixas (até 2000 cartões) que o professor levava no seu automóvel para Oeiras. No regresso, vinham acompanhados de consideráveis pilhas de papel dobrado em harmónio (produzidas por uma impressora), com indicação de erros e mais erros e, eventualmente, com o almejado bom resultado. Programas errados voltavam às perfuradoras e repetiam a viagem.

O FORTRAN progrediu nas potencialidades da linguagem: FORTRAN-77, FORTRAN-90, FORTRAN-95, VISUAL FORTRAN, etc. Para o utilizador, o mais agradável foi, contudo, o avanço tecnológico dos periféricos (nomeadamente o aparecimento dos leitores e gravadores de disquetes), dos programas de edição dos textos dos programas e dados, das comunicações entre computadores e o aparecimento dos microcomputadores pessoais.

---

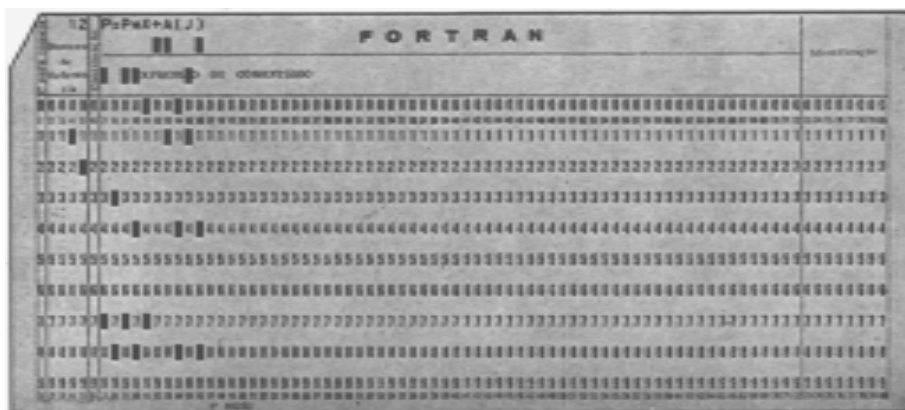
<sup>2</sup> *International Business Machines.*

**Foto 3:** *Perfuradora.*



Fonte: (Sistema de Programação Fortran II – M. O. Cadete e A. Cadete, 1971, p. 75).

**Foto 4:** *Cartão Perfurado.*



Fonte: (Sistema de Programação Fortran II – M. O. Cadete e A. Cadete, 1971, p. 17).

Muitos avanços deveram-se aos desafios de outras linguagens que foram surgindo, como o ALGOL-60, o PASCAL, o VISUAL-BASIC, o VISUAL-C , etc. Os criadores e renovadores do FORTRAN procuraram sempre garantir o mais possível, que programas em versões antigas fossem aceites nas versões modernas. Constituiu-se uma monumental colecção de programas muito bem testados, de que a comunidade científica pode usufruir. São disso exemplo IMSL ( International Mathematical and Statistical Library) e NAG ( Numerical Algorithms Group). E assim o FORTRAN sobreviveu aos seus competidores.

É indispensável prestar homenagem à equipa da IBM dirigida pelo matemático John Backus que entre 1954 e 1957 criou o primeiro FORTRAN para o computador IBM-704, que ainda não tinha subprogramas; o subsequente FORTRAN-II já se incorporou. Cursos mais antigos da Academia tiveram acesso (1971) a esta linguagem, disponível no IBM-1620 da Fundação Gulbenkian. Este computador foi adquirido em 1962 pela Fundação, para equipar o seu recém criado Centro de Cálculo Científico (na Rua D. Joao V n.º 30 em Lisboa).

Também aproveitou a oportunidade para lembrar o docente da Academia Militar, Professor Mário Alberto Fernandes Costa (Matemático e Eng.º Geógrafo), que ensinou a antiga 8.ª cadeira (Análise Numérica), utilizando como referência principal o livro *Introduction to Numerical Methods and Fortran Programming* de Thomas Richard McCalla (1967) e escreveu folhas sobre FORTRAN-IV.

No Curso homenageado, ministraram-se as cadeiras:

- Introdução aos Computadores e à Programação (1.º ano);
- Computadores (2.º ano);
- Métodos Numéricos e Cálculo Automático (3.º ano);
- Informática (4.º ano);
- Investigação Operacional (4.º ano).

sendo o FORTRAN a linguagem dominante.

Quando se verificaram avanços na utilização de computadores a distância (por via telefónica), com diferentes terminais em aparente simultaneidade, foi criada a linguagem BASIC, da autoria de John Kemeny e Thomas Kurtz (1964, Dartmouth College, New Hampshire, USA). Em Portugal, a Sociedade Portuguesa de Computadores em Tempo Dividido (mais conhecida pela TIME SHARING), comercializou um sistema de terminais por altura do ano de 1972.

A Academia Militar alugou dois terminais, instalados inicialmente na sala12, que serviram especialmente os alunos das Engenharias. Dispunham de BASIC, FORTRAN e ALGOL para cálculo científico. A informação era fornecida por teclado e leitor de fita de 8 canais, com resultados em papel e/ou fita. O computador central da fornecedora localizava-se em Lisboa numa cave, na rua Almeida Brandão, perto do Parlamento. O acesso aos terminais era extremamente burocrático. O problema residia na eventualidade de os alunos usarem “livremente” o telefone sem ser para trabalho. Conservamos como recordação algumas folhas de requisição do serviço (Figura 1). E aqui ficamos por hoje, neste breve apontamento saudosista.

Figura 1: Folha de Requisição de Serviço

<b>ACADEMIA MILITAR</b>		<b>REGISTO DE UTILIZAÇÃO</b>			
<b>DIRECÇÃO DE INSTRUÇÃO</b>		<b>DOS TERMINAIS DE TIME-SHARING</b>			
<b>DEPARTAMENTO DE APOIO ESCOLAR</b>					
Nº TURMA: _____ Assinatura do professor responsável: _____		DATA: ____/____/____	TERMINAL Nº 1 2		
UTILIZAÇÃO					
INÍCIO DA LIÇÃO		FIM DA LIÇÃO		TEMPO DE CONEXÃO DO TERMINAL TCR (minutos)	"NORMAL UNIT" CNU (segundos)
HORA	MINUTOS	HORA	MINUTOS		
<b>TEMPO TOTAL DE UTILIZAÇÃO</b> (1)				_____ minutos	_____ segundos
<b>CUSTO POR UNIDADE DE TEMPO</b> (2)				0000	0000
<b>PRODUTO DE (1) X (2)</b>				0 000	0 000
<b>CUSTO TOTAL DA UTILIZAÇÃO</b> [(1) X (2)]				0 000	0 000
<b>TRANSPORTE DOS CUSTOS DE ANTERIORES UTILIZAÇÕES PELA CADEIRA</b>				0	000
<b>TOTAL DOS CUSTOS DE UTILIZAÇÃO DA CADEIRA</b> [(1) X (2)]				0	000
Assinatura do professor: _____					

Para quem quiser refrescar a mente, juntamos alguns elementos bibliográficos, a maioria dos quais pode encontrar na Biblioteca da Academia Militar.

Menciona-se a cota do livro na nossa biblioteca na forma AM-(cinco dígitos).

Electronic Computers

S.H.Hollingdale e G.C.Tootill

Penguin Books

1970

AM-29713

Introduction to Computer Science and Data Processing

Richard N.Schmidt e William E.Meyers

Holt, Rinehart and Winston, Inc

1970 2<sup>nd</sup> edition

AM-29740

Introduction to Computer Science

Francis Scheid

McGraw-Hill. Coleção Schaum

1970

AM-31109

Introdução à Ciência dos Computadores

Francis Scheid

McGraw-Hill - Coleção Schaum

1971

AM-31387

A Guide to Fortran IV

Programming

Daniel D. McCracken

John Wiley & Sons, Inc

1972 (2<sup>nd</sup> edition)

Sistema de Programacao Fortran II

Maria Odete Rodrigues Cadete e Antonio M. F. Cadete

Fundação Calouste Gulbenkian

1971 2.<sup>a</sup> edição. Reimpressão

AM-29264

A Linguagem Fortran IV

Maria Odete Rodrigues Cadete

Fundação Calouste Gulbenkian

1971

AM-31258

A Linguagem FORTRAN 77

Maria Odete Rodrigues Cadete

Fundação Calouste Gulbenkian.IGC-Oeiras.

1984

AM-31726

A Linguagem FORTRAN 77 (2.<sup>a</sup> edição)

Maria Odete Rodrigues Cadete

Fundação Calouste Gulbenkian.Serviço de Educação.

1997

AM- 34338

Fortran Techniques

A.Colin Day

Cambridge University Press

1972

AM-31083

Fortran IV . Elementos de Programação

Dirceu Douglas Salvetti e Arthur Schultz de Azevedo

Companhia Editora Nacional

1972

AM-31097

Computer Programming/Fortran

Arthur S.Radford

Teach Yourself Books

1975

AM-31108

Le Langage Fortran IV

Jean-Pierre Lamoitier

Dunod

1976

AM-31405

Elementary Numerical Analysis.An Algorithmic Approach.

S.D.Conte e Carl De Boor

McGraw-Hill

1980

A Fortran IV Problem Solver

William A Manning e Robert S. Garnero

McGraw-Hill

1970

AM-15673 2 ex C27

NUMERICAL RECIPES in FORTRAN

William H. Press e outros

Cambridge University Press

1992

AM-33295

Cálculo Automático de Valores e Vectors Próprios de Matrizes

Maria Odete Rodrigues Cadete e António M. Farinha Cadete

INSTITUTO GULBENKIAN DE CIÊNCIA.Centro de Calculo Cientifico.

1974 Oeiras

AM-33763 84.d

MATRIX EIGENSYSTEM ROUTINES - EISPACK Guide , 2nd edition  
B.T.SMITH,J.M.BOYLE,B.S.GARBOW,Y.IKEBE,V.C.KLEMA,C.B.MOLER  
Lecture Notes in Computer Science - 6  
edited by G.GOOS and J.Hartmanis  
Springer-Verlag  
1976  
AM-33493 , C-27

FORTRAN 77  
Donald M.Monro ( Imperial College,London )  
Edward Arnold  
1981

O Sistema GRAFPAC - versão para ICL-4130  
F. James Rohlf e A.Cadete  
Centro de Cálculo Científico  
1982 Oeiras  
AM-33764

Computer concepts and applications  
Donald H. Sanders  
McGraw-Hill. Computer Science Editions  
1987  
AM-32461

Os Computadores - Mitos e Realidades  
Jean-Marc Font e Jean-Claude Quiniou  
Editorial Portico  
1971  
AM-29833

La Pratique du Fortran 77. 2ème edition  
P.Lignelet  
Masson  
1988  
AM-32463

FORTRAN 77 - le langage fortran

P.Lignelet

Masson

1988

AM-32427

LES FICHIERS EN FORTRAN 77 - avec exercices resolu

P.Lignelet

Masson

1988

AM-32428

Fortran structuré et méthodes numériques

S.Faroult D.Simon

Dunod Informatique

1986

AM-32422

A structured approach to FORTRAN 77 programming

T.M.R.Ellis

Addison-Wesley

1982

AM-32005

FORTRAN 77 Programming

With an Introduction to the Fortran 90 Standard

T.M.R.Ellis

Addison-Wesley

1991

AM-33255

Introduction to Numerical Methods and Fortran Programming

Thomas Richard McCalla

John Wiley & Sons, inc

1967

AM-29239

Fortran with Engineering Applications

Daniel D. McCracken

John Wiley & Sons

AM-29652

Computing for Engineers and Scientists with FORTRAN 77

Daniel D. McCracken and William I. Salmon

John Wiley & Sons

1988 2<sup>nd</sup> edition

AM-33520

CURSO DE PROGRAMAÇÃO FORTRAN

Rui Alberto Lopes Feio

Fundação Calouste Gulbenkian

1986

Introdução á programação FORTRAN e cálculo científico

A. J. C. VARANDAS, J. BRANDÃO, A. A. C. C. PAIS

Livraria MINERVA(Coimbra)

1994

PROGRAMMING LANGUAGES - A Grand Tour

Ellis Horowitz (editor)

Computer Science Press

1987

AM-32903

PROGRAMMING LANGUAGES - PARADIGM AND PRACTICE

Doris Appleby

McGraw-Hill International Editions. Computer Science Series

1991

AM-33226

Introdução ao Fortran 77 para Microcomputadores

Ronaldo L. D. Cereda e Jose Carlos Maldonado

McGraw-Hill

1987

AM-32443

Essentials of FORTRAN 77

John Shelley

John Wiley

1991 2nd edition

AM-33229

FORTRAN and the ART of PC PROGRAMMING

Tim Ward e Eddie Bromhead

John Wiley & Sons

1989

AM-32905

Introduction to FORTRAN 77 and the Personal Computer

Robert H.Hammond,William B. Rogers e John B. Crittenden

McGraw-Hill International Editions. Computer Science Editions 1987 AM-33509

FORTRAN 77

Richard Mojena and Roy Ageloff

WADSWORTH Publishing Company

Thomson Information Publishing Group

1990

Structured FORTRAN 77 for Engineers and Scientists

D.M.Etter

The Benjamin/Cummings Publishing Company,Inc.

1990 Third edition

AM-33265

FORTRAN 77 with NUMERICAL METHODS for Engineers and Scientists

D.M.Etter

The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.

1992

AM-33552

FORTRAN 77 and Numerical Methods for Engineers

G.J.Borse

PWS-KENT Publishing Company

1991 second edition

AM-33517

Efficient Fortran Programming

Anton Kruger

John Wiley

1990

AM-33525

FORTRAN 90 Explained

MICHAEL METCALF e JOHN REID

OXFORD UNIVERSITY PRESS Oxford Science Publications

1992

AM-33288

C FOR FORTRAN PROGRAMMERS

T. D. BROWN JR.

SILICON PRESS or PRENTICE HALL

1990

AM: 33281

Estudo Dirigido de FORTRAN

ANSI X3.9: 1978, X3.198: 1992 e ISO/IEC 1539: 1991

José Augusto N. G. Manzano

Editora Érica Ltda

2003

MECHANICAL VIBRATIONS

SINGIRESU S. RAO

PEARSON/PRENTICE-HALL

2004 4th edition

AM-35577

associado a [www.prenhall.com/rao](http://www.prenhall.com/rao)