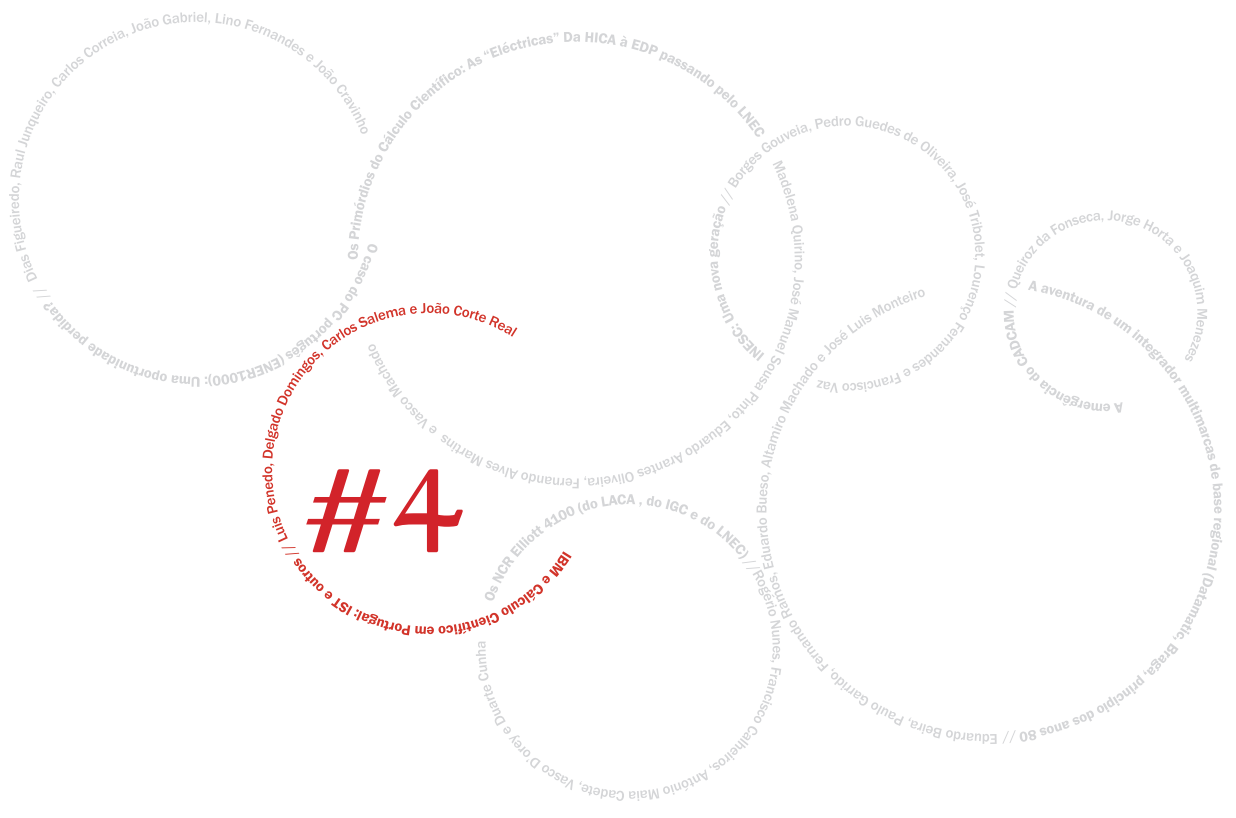


IBM e cálculo científico em Portugal: IST e outros

mesa redonda#4

Luís Penedo
Delgado Domingos
Carlos Salema
João Corte Real

129



IBM E CÁLCULO CIENTÍFICO EM PORTUGAL: IST E OUTROS

Nas duas primeiras sessões falamos sobre a importância dos NCR's, no final da década de 60. A NCR tinha então uma base instalada de algumas máquinas fundamentais e que constituíam uma espécie de “rede” (não ligada, obviamente) instalada em Portugal e vocacionada para o cálculo científico.

O Instituto Superior Técnico instalou a primeira máquina IBM vocacionada para cálculo científico nas universidades portuguesas, embora esta não tenha sido, como já vimos, a primeira máquina IBM para cálculo científico instalada em Portugal. Tivemos já aqui oportunidade de em sessões anteriores falar do IBM 650 da HICA e do IBM 1620 com que se iniciou o Centro de Cálculo da Fundação Calouste Gulbenkian.

O IST instalou o primeiro IBM 360/44 dois ou três anos depois do LACA, o Laboratório de Cálculo Automático da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, ter instalado a sua primeira máquina de cálculo científico (um NCR Elliott 4100).

Infelizmente o Prof. Matos Henriques não pode estar hoje presente por razões de doença. Recordou-me no entanto, pelo telefone, que foi no dia 8 de Janeiro de 1971 que o novo

IBM 360/44 começou realmente a trabalhar, embora a data oficial de arranque tenha sido 31 de Dezembro de 1970 ou 1 de Janeiro de 1971. Por imprevistos inevitáveis de última hora, apenas começou efectivamente a operar no dia 8 de Janeiro, com suporte de quatro perfuradoras / leitores de cartões. Foi assim que uma nova etapa e um tipo de máquina diferente fez a sua entrada na Universidade Portuguesa. Este é o nosso tema desta mesa redonda.

O Instituto Superior Técnico foi sempre o site universitário por excelência da IBM em Portugal. Mas não foi só o Instituto Superior Técnico que na década de 70 teve máquinas IBM orientadas para cálculo científico. A Faculdade de Ciências de Lisboa e o Instituto de Meteorologia foram também das primeiras instituições de cálculo científico a ter um *main-frame* IBM.

Um testemunho fala deste modelo como um modelo bizarro da família IBM 360:

*“360/44 - the oddest model. It could be described as a 40 with a hardware floating point processor and faster memory. Had a variable precision floating point unit that could operate on *4, *5, *6, *7, and *8 byte operands. A rotary switch on the front panel could select between 2 different floating point formats. It had only 1/2 word and 1 word instructions and could therefore use a one word memory width without any speed penalty. Due to the odd instruction set, it had its own operating system, PS/44”* (<http://www.beagle-ears.com/lars/engineer/comphist/model360.htm>).



**LUIS
PENEDO**

a certa altura fiquei na
ibm com o marketing
para o mercado de
cálculo científico...

Presidente da Associação Portuguesa de Informática (1975-77,1983-85)

Director Comercial da IBM – Grandes Sistemas (1986-1990), Consultor Sênior IBM (1991-1996),

Reformado desde 1996

Licenciado em Engenharia Electrotécnica (IST- 1968)

Na altura em que o IBM 360/44 do Técnico estava a ser instalado, eu estava praticamente a entrar para a Companhia IBM Portuguesa, vindo da TAP, onde dirigira o projecto de instalação do 1º sistema de tempo real em Portugal (início dos anos 70).

O Prof. Marques Henriques liderou todo esse processo com o Técnico, assim como depois com o Serviço Meteorológico Nacional. A certa altura fiquei na IBM com a responsabilidade do Marketing em relação às Universidades. Quase uma década depois, a chegada de um administrador francês, o sr.

André Emonet, tradicionalmente relacionado com as universidades, deu também um contributo para se conseguir uma maior abertura da IBM em relação a certas coisas.

Será bom notar que o IBM 360/44 que na altura se instalou no Técnico representava um grande avanço em relação à média dos computadores de cálculo científico existentes na maior parte dos países.

Quando o IBM 360/44 foi substituído pelo IBM 4331, já na década de 80, o IBM 360/44 estava já desactualizado. Mas mesmo assim foi difícil convencer o Técnico que o novo IBM 4331 era mais rápido do que o antigo IBM 360/44. Mas quando fizemos um benchmark verificámos realmente que, apesar do IBM 360/44 ter capacidades muito especiais no cálculo científico, o IBM 4331 pertencia já a uma geração completamente diferente de computadores.

Mais tarde através de contactos com o Técnico, veio finalmente uma oferta da IBM ao Instituto Superior Técnico: um computador especialmente vocacionado para as comunica-

Será bom notar que o IBM 360/44 que na altura se instalou no Técnico representava um grande avanço em relação à média dos computadores de cálculo científico existentes na maior parte dos países.

em 1985 a API iniciou a execução do programa INFORJOVEM, na altura por iniciativa e com o apoio do Dr. Raul Junqueiro, então Secretário de Estado das Comunicações, envolvendo também a FAOJ, em todo o país.



ções, uma espécie de pré-server, um IBM 9370, que ao abrigo de vários protocolos foi oferecido ao Técnico e que penso que ainda está a funcionar algures.

Enquanto este processo se desenrolava, iniciava-se também um concurso na Faculdade de Ciências de Lisboa, no Departamento de Matemática, onde estava o Prof. Amilcar Sernadas. A IBM acabou por ganhar o concurso e por instalar lá um IBM 4331.

Enquanto se desenvolvia a minha carreira na IBM, fui também presidente da API – Associação Portuguesa de Informática, de 1975 a 1977, e depois de 1983 a 1985.

Gostava de aproveitar a oportunidade para recordar que em 1985 a API iniciou a execução do programa INFORJOVEM, na altura por iniciativa e com o apoio do Dr. Raul Junqueiro, então Secretário de Estado das Comunicações, envolvendo também a FAOJ, em todo o país. Este programa ainda hoje continua sob outras formas e foi-se adaptando aos tempos. Muitas pessoas não terão a noção da importância que a

[54] Configuração IBM 360/44. (Imagem IBM).

INFORJOVEM teve então para o país. O processo iniciou-se em 1985, logo tem actualmente 17 anos de experiência (1992). No ano inicial formaram-se cerca de 200 monitores (o que foi repetido nos anos seguintes), que foram depois espalhados pelos centros do FAOJ – Fundação de Apoio aos Organismos Juvenis, e que tinham obrigação de formar em cadeia. Muitas centenas de jovens por ano, entre os 5 e os 15 anos, receberam uma formação base em informática a partir destes formadores.

Uma vez fiz uma apresentação na IFIP - International Federation for Information Processing, federação mundial de organismos nacionais de informática, onde a API representava Portugal, e com os números que tinha na altura e apresentei, deixei a demonstração de que éramos dos países mais avançados do mundo nessa área, e essa experiência de Portugal foi muito admirada, e invejada, pelos representantes dos 64 países que lá estavam. Se considerarmos os cerca de 200 monitores por ano que foram mais ou menos mantidos e o respectivo efeito de cadeia, podem imaginar o que é que isso representou. Formaram-se muitos milhares de jovens, acto que não teve paralelo em nenhum outro país, nessa altura, especialmente em relação à nossa população activa. ø



DELGADO DOMINGOS

a introdução dos
computadores no ensino
da engenharia:
a aquisição do ibm
360/44 do ist

Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico.
Engenheiro Mecânico (1959) pelo Instituto Superior Técnico.

1. Contexto

O primeiro contacto que tive com um computador foi através do Prof. Gouveia Portela, no último ano da licenciatura (1959). Na altura havia na Fundação Gulbenkian um IBM 1620, no recém-criado Centro de Cálculo Científico, na Av. D. João V, dirigido pelo Professor António Girão.

Em 1960 fui admitido como assistente no I.S.T. (Instituto Superior Técnico), sendo então director o Professor L. Almeida Alves, que impôs o recrutamento de todos os professores catedráticos por concurso de provas públicas. No I.S.T., a única investigação existente centrava-se nos Centros da Comissão de Estudos de Energia Nuclear e restringia-se praticamente à Química (em torno do Professor Herculano de Carvalho), à Electrónica (Professor Abreu Faro) e à Geologia (Professor Décio Tadeu). A investigação em Engenharia Mecânica era então completamente inexistente no país. Em Engenharia Civil, não existia nada no IST, tal como em

Engenharia Electrotécnica. Os professores davam as aulas e exerciam actividade profissional nas empresas (de algumas das quais eram fundadores, p.ex., a Hidrotécnica).

A dedicação ao ensino e investigação não era apoiada nem apreciada.

Em 1965, após concurso de provas públicas, passei a professor catedrático e mantive a actividade na MAGUE, então a iniciar-se no projecto e construção das primeiras centrais térmicas de grande potência (Carregado), sob licença da Foster Wheeler (E.U.A).

Tendo trabalhado no departamento de investigação e desenvolvimento de grandes caldeiras na Sulzer (em Winterthur, na Suíça) e participado na transferência de know-how da Foster Wheeler para a MAGUE (e permanecido múltiplos meses nos EUA), era particularmente sensível ao contraste entre o IST e as universidades americanas, ou suíças (por exemplo, a ETH Zurich) com as quais me fora dado trabalhar.

Empossado como professor catedrático de Engenharia Mecânica (... que então se chamava Engenharia de Máquinas) sentia uma particular responsabilidade e motivação para alterar a situação que se vivia quanto a investigação e ensino no IST.

[55] IBM 1620. Ver também figura 14 e respectiva legenda.
Fonte: Germain, C., “Programming the IBM 1620”, Prentice-Hall, 2ª ed., 1965. Agradece-se a colaboração do Dr. António Cadete na divulgação desta fonte.

[55]



IBM E CÁLCULO CIENTÍFICO EM PORTUGAL:
IST E OUTROS

Deixei por isso a MAGUE para me dedicar integralmente ao IST. Descobri rapidamente que, para além do apoio moral do Professor Gouveia Portela, tudo o mais era contra – desde o ambiente aos financiadores da investigação (como o Instituto de Alta Cultura, etc.). Aceitei por isso o desafio que me havia sido feito pelo Professor D. B. Spalding, do Departamento de Engenharia Mecânica do Imperial College (Universidade de Londres), após um seminário que lá efectuei em 1967, por convite, para integrar, como professor visitante, a equipa que leccionava a pós-graduação em *Heat and Mass Transfer* (coube-me leccionar métodos analíticos aproximados) e o grupo que iniciara o desenvolvimento de métodos computacionais em mecânica dos fluidos, virados sobretudo para o aeroespacial. Na altura, o Imperial College tinha instalado um (super computador!) IBM 7094 que muitos consideravam caríssimo e sub utilizado.....

Passei 1968 no Imperial College, mas não foi simples. Até então, nenhum professor do IST estivera a leccionar numa universidade estrangeira e o Conselho Escolar mostrava grande relutância em me autorizar a ausência para aquela finalidade. Salvou a situação o Professor António da Silveira, então Presidente do Instituto de Alta Cultura (IAC), que

→

→ tendo em conta a singularidade do convite garantiu que o IAC me concederia uma equiparação a bolseiro fosse qual fosse a posição final que viesse a ser assumida pelo IST. Entretanto, decorria o último ano do 4º Plano de Fomento e no Conselho Escolar surgiu a crítica de que não só o IST precisava urgentemente de equipamento novo e de reequipamento laboratorial, como desperdiçava as oportunidades trazidas pelo Plano de Fomento de que outras Universidades, como Coimbra e Porto, tinham já beneficiado. Na sequência desta discussão foi decidido apresentar uma proposta, relativamente à qual prevaleceu a opinião de que a mesma deveria apenas contemplar equipamentos agrupados por classes de custo: até 10, 20, 50 e, excepcionalmente, 100 contos, até esgotar o montante previsível para a verba global. A estratégia alternativa, que eu defendia, era a de que se devia aproveitar aquela oportunidade única para adquirir um computador que servisse toda a escola e a Universidade Técnica de Lisboa, pois tal aquisição excedia largamente as disponibilidades orçamentais correntes, o que não sucedia com nenhum dos escalões do equipamento proposto. A posição defendida pelo Director, que era consensual, baseava-se no facto de a Universidade de Coimbra ter sido

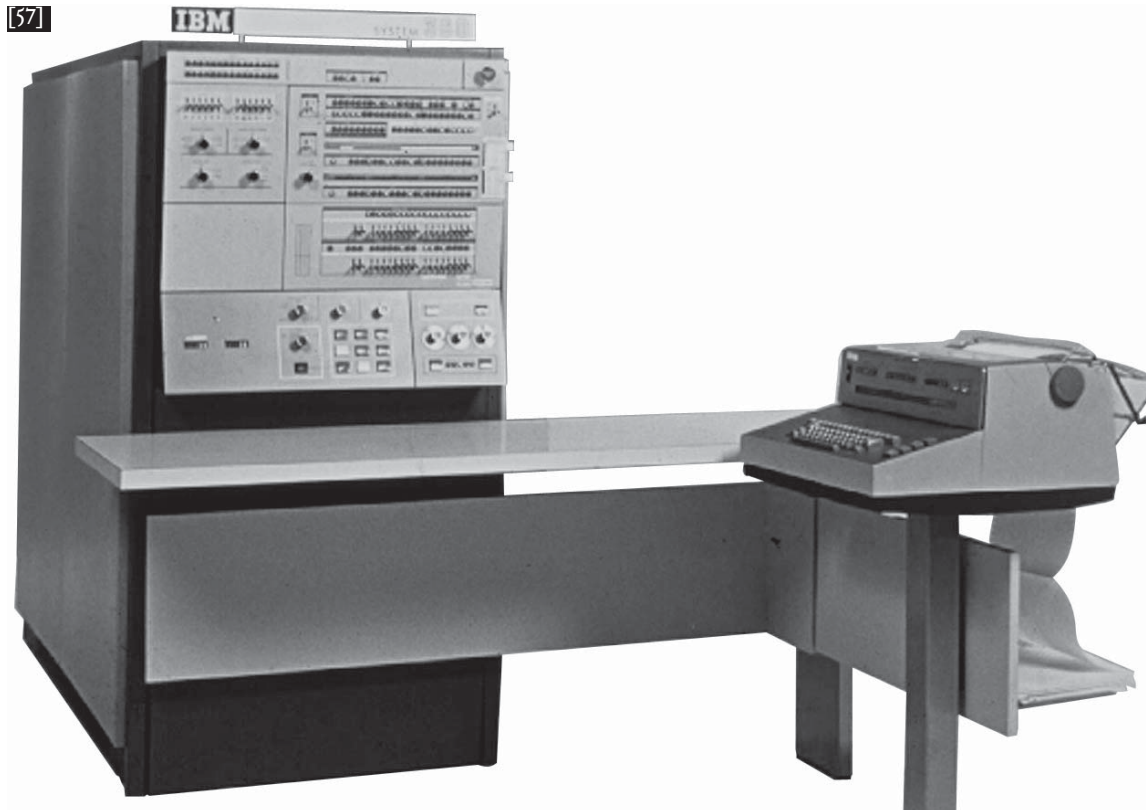


contemplada com um computador (creio que de origem francesa...), mas que continuava encaixotado devido à incapacidade de o instalar e gerir, situação que temia se repetisse no IST. O Director recusava, por isso, incluir o computador na proposta. Formalizou a decisão enviando uma carta a todos os membros do Conselho Escolar dando conta da proposta em escalões de equipamento que o IST iria enviar, mas deixando aberta a possibilidade de algum dos professores assumir a

responsabilidade pela elaboração e concretização da proposta para um computador a qual, todavia, seria enviada como anexo à proposta do IST e não como prioridade. Logo que recebi a carta comuniquei ao Director iria apresentar uma proposta fundamentada e assumiria todas as inerentes responsabilidades se fosse contemplada. Fui o único. Com grande surpresa para muitos, o Ministro da Educação, Professor Inocêncio Galvão Telles, aprovou uma verba especialmente para o computador, que creio ter sido da ordem dos 4000 contos. Ao facto não deverá ter sido alheio o Professor Abreu Faro, então Presidente da Comissão de Estudos de Energia Nuclear e colaborador próximo do ministro. Foi-me pessoalmente transmitido que a imagem do IST, na área da engenharia, prevalecente no Ministério da Educação, era a de excessivo empenho dos professores em actividades privadas em detrimento das suas obrigações universitárias, pelo que a concessão daquele elevado financiamento para um computador era um risco para o Ministério e um desafio para o IST. Concedida a verba foi aberto concurso público, posteriormente anulado. Desconheço as razões de pormenor, salvo

[56] Sistema 7094 (Imagem IBM).

[57] IBM 360/44: consola (Imagem IBM).



IBM E CÁLCULO CIENTÍFICO EM PORTUGAL:
IST E OUTROS

a de que um dos concorrentes era a NCR e a de que foram apresentados alguns pareceres que vale a pena recordar pelo significado de que se revestem. Um deles, elaborava longamente na demonstração de que “o total de memória central do computador era pouco importante para o seu funcionamento e performance porque, com o aparecimento das unidades de banda magnética a memória de que se poderia dispor era praticamente ilimitada e muito mais barata (...) e que seria inteiramente desaconselhável adquirir um computador que utilizasse cartões perfurados em vez de fita perfurada, pois se a caixa com os cartões caísse o programa seria difícil de recuperar com os cartões todos misturados”.

2. A aquisição do IBM 360/44

Anulado o primeiro concurso, foi aberto um segundo passados alguns meses. Era Reitor da UTL o Prof. António Maria Godinho.

Antes de aberto o concurso formal, foi feita uma reunião com os potenciais fornecedores, a que presidiu o Director do IST. Este defendia uma proposta congelada e de chave na mão, pois considerava que a verba disponível era tão excepcional que jamais haveria reforço ou possibilidade de completar qualquer configuração.

Com alguma surpresa dos presentes (que mais tarde mo recordaram) eu, muito jovem catedrático, discordei veementemente e em público, defendendo a tese de que a solução a propor deveria ser a que contemplasse a maior capacidade de expansão, pois entendia que a verba concedida era apenas o início de um inevitável crescimento imposto pela evolução da engenharia.

A segunda questão fundamental era a de comprar ou alugar o computador. A posição prevalecente na época e na generalidade das instituições era a do aluguer, pois o aluguer garantia a manutenção e potencialmente a actualização do equipamento. Esta foi, por exemplo, a orientação seguida

→

→ pelo Prof. Tiago de Oliveira na Faculdade de Ciências de Lisboa, ao concorrer às verbas do Plano de Fomento.

A minha posição era a da compra, argumentando que o valor do aluguer amortizava por completo o equipamento em 2 a 3 anos e que o problema da manutenção se poderia solucionar com um contrato negociado com o fornecedor em simultâneo com a compra. O argumento, para mim decisivo, era porém o facto de as verbas terem origem na rubrica de equipamento do Plano de Fomento, o qual teria depois, obrigatoriamente, de figurar no inventário patrimonial, o que seria impossível no caso de aluguer.

Para além da questão da compra/aluguer, o problema candente era qual o tipo de computador mais adequado. Na altura, o cálculo científico era completamente dominado pela NCR, com o computador Elliott 4100. Este era o computador então instalado na Universidade do Porto, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e também o recentemente adjudicado (com alguns extras especiais) para o Centro de Cálculo Científico da Fundação Gulbenkian.

Não havendo cálculo científico em mais nenhuma instituição pública (na Universidade de Coimbra o computador continuava encaixotado...) e com a *inteligência nacional* convertida aos NCR Elliott 4100, numa opção apoiada em doutos e numerosos pareceres de que já dei um exemplo, encontrei-me só na defesa de uma solução que pudesse ser diferente, optando eventualmente por cartões em vez de fita perfurada.

Parte destas questões já tinham surgido aquando do primeiro concurso. Entretanto eu tinha tido a experiência do Imperial College, onde fora grande utilizador do Centro de Cálculo, e colhiera também no Reino Unido a convicção de que o Elliott era já um máquina condenada a curto prazo... Antes do novo concurso abrir, falei não só com a NCR no Reino Unido, como também com a IBM e a UNIVAC, tentando convencê-los da importância estratégica do IST na promoção da marca, o que por si só justificaria a proposta de configurações avançadas a preços compatíveis com a verba de que dispúnhamos.

A IBM tinha então como administrador em Portugal o Sr. Dunkell, e como funcionários de ligação o Dr. Marques Henriques e o Dr. Morais Sarmento. A IBM em Portugal não tinha então qualquer significado no cálculo científico e não me recorde se apresentou sequer alguma proposta no primeiro concurso. Decidiu todavia apostar no segundo, propondo uma configuração completa e muito utilizada em Universidades, baseada no computador IBM 1130, e em alternativa um IBM 360/44, em configuração mínima e marginalmente operacional. Concorreu também a UNIVAC, com um modelo muito potente, mas de preço inacessível.

O modelo IBM 360/44, segundo soube depois, só era proposto em situações especiais, pois era fundamentalmente um modelo de teste para a transição da série 360 para a 370. Por esse facto, nem sequer existia muito software específico do modelo. Na altura, na Europa, havia apenas duas unida-

Foi-me pessoalmente transmitido que a imagem do IST, na área da engenharia, prevalecente no Ministério da Educação, era a de excessivo empenho dos professores em actividades privadas em detrimento das suas obrigações universitárias, pelo que a concessão daquele elevado financiamento para um computador era um risco para o Ministério e um desafio para o IST.

des desse modelo, no Serviço Meteorológico Belga. Fiz parte da Comissão nomeada para analisar as propostas e tornou-se desde logo evidente que a opção crucial era o nível de risco que estávamos dispostos a assumir. Científica e tecnicamente, o IBM 360/44 era imbatível no contexto existente se viéssemos a conseguir um posterior reforço de verba. Se tal reforço não viesse, o Centro de Cálculo seria apenas marginalmente operacional. Efectivamente, a verba disponível só permitia 64k de memória central e uma só unidade de disco na unidade central (recordo que as memórias eram ainda de núcleos de ferrite com enrolamentos e 128k custavam 4000 contos...), a impressora de consola era a mais barata que existia e apenas tinha uma perfuradora de cartões.

A opção foi pelo risco calculado de adquirir o IBM 3660/44. Antes da decisão final enviei o relatório de fundamentação a todos os concorrentes, solicitando sugestões, reclamações ou comentários. Tive a grata surpresa de ser cumprimentado (por escrito) pelos outros concorrentes, salientando o facto de ser a primeira vez que tal procedimento se verificava nos concursos a que haviam concorrido.

Devo confessar que nunca considerei a opção pelo IBM 360/44 um risco excessivo, nas condições em que foi feita, face aos seus potenciais benefícios. Sempre pensei que a IBM, dada a sua importância comercial e projecção internacional, jamais consentiria que um Centro de Cálculo identificado com a IBM, numa instituição como o IST, pudesse vir

tal disciplina seria muito bem recebida pelos estudantes e seriam os estudantes, depois de familiarizados com a utilização do computador na resolução de problemas de engenharia, os grandes agentes da mudança.

a ser um fracasso devido ao equipamento. Por isso, quando o Centro iniciou actividades, a memória central instalada já não eram os 64k adjudicados, mas sim os 128k necessários a um funcionamento correcto. Por outro lado, a IBM aceitou também abrir a excepção (sob compromisso de sigilo) de um contrato de manutenção a 3 anos em vez de um (que era e continuou a ser o procedimento oficial). Com este contrato, a tão combatida e criticada opção pela compra ficou inteiramente justificada...O que não estava nas minhas previsões era que dez anos depois, com o equipamento várias vezes amortizado, mas obsoleto, o Ministério da Educação continuasse a entender que um computador é como um quadro preto que, enquanto existisse, não precisava de substituição.

Adjudicado o computador, era necessário encontrar um local para o instalar e um responsável. Com alguma dificuldade, o Conselho Escolar decidiu a cedência de uma parte do não utilizado Laboratório de Resistência de Materiais, onde ainda hoje se encontra. A convicção de muitos era ainda a de que o computador no IST mais não seria do que uma aventura em que o IST se metera e de que não sabia como sair. Por isso é que, segundo afirmava o Professor Edgar Cardoso, tinha que se admitir como professor catedrático o ex-director do Centro de Cálculo do LNEC...

→

→

3. A introdução dos computadores no ensino da Engenharia

Ao ministro Galvão Telles, que concedera o financiamento inicial, seguiu-se o Dr. Hermano Saraiva. Ao Prof. O. Salazar seguiu-se o Prof. Marcello Caetano, e ao Dr. Hermano Saraiva seguiu-se o Prof. Veiga Simão.

O Maio de 1968 em França chegava, com conspícuo atraso e transmutação, a Portugal. O Prof. Almeida Alves foi substituído pelo Prof. Fraústo da Silva, já então director do GEPAE (Gabinete de Estudos e Planeamento da Acção Educativa, no Ministério da Educação), que com Veiga Simão avançou a reforma dos cursos de engenharia, com introdução do regime semestral e a redução do curso de 6 para 5 anos. Particpei muito activamente na concepção e implementação desta reforma, que teve muita importância na consolidação do Centro de Calculo e na introdução dos computadores no ensino da Engenharia.

A introdução de disciplinas ligadas aos computadores foi extremamente controversa e situava-se a dois níveis: no Conselho Escolar e no Ministério da Educação, onde se discutia a reforma do ensino da Engenharia. De uma reunião decisiva no ME, presidida pelo ministro e com representantes das Escolas de Engenharia, ficou-me para sempre a recordação de um poderoso e influente professor de Matemática, que numa incisiva e peremptória intervenção afirmou:

«essa história dos computadores é como a mini-saia, são modas. O Prof. Delgado Domingos é muito novo. Vocês, no IST, se quiserem entrar nessas brincadeiras entrem, mas à vossa responsabilidade. Nós não entramos».

Tal como finalmente promulgada, a reforma do ensino da Engenharia contemplava disciplinas comuns no currículo de todas as escolas e disciplinas próprias de cada escola, da responsabilidade do respectivo Conselho Escolar. A disciplina que veio a chamar-se de Introdução aos Computadores e Programação foi introduzida neste regime e apenas no IST. Passados uns semestres, existia, com este nome ou equivalente, em todos os cursos de engenharia do país. No seio do Conselho Escolar, e uma vez decidido que iria existir uma disciplina de computadores, havia duas posições antagónicas: os que entendiam que a disciplina se deveria situar nos anos terminais do curso devido à preparação prévia que supostamente tal disciplina exigiria; e os que, como eu, defendiam que deveria situar-se logo no primeiro ano. Em meu entender, tal disciplina seria muito bem recebida pelos estudantes e seriam os estudantes,

depois de familiarizados com a utilização do computador na resolução de problemas de engenharia, os grandes agentes da mudança.

Esta opinião prevaleceu e reflectiu-se na própria estrutura curricular, sendo a mais significativa de todas a de Engenharia Mecânica, organizada de tal modo que em todos os anos havia uma disciplina que recorria ao uso do computador, começando logo no primeiro semestre do primeiro ano. Esta filosofia não veio a ser completamente implementada devido às perturbações académicas, ao 25 de Abril e às alterações *had hoc* que se seguiram.

4. A criação do CCUTL

A adjudicação do computador e a reforma do ensino da engenharia são quase simultâneas, no início do ano lectivo 1970/71.

Era necessário nomear um director do centro. A posição dominante no Conselho Escolar era a de que devia ser um professor de matemática, à semelhança do que sucedia nos outros centros de cálculo. Essa atitude correspondia a uma visão redutora do que deveria ser um centro de cálculo, cujo papel fundamental deveria ser, na minha perspectiva, o de formar e apoiar os utilizadores e não o de ser, principalmente, um centro de investigação.

A experiência mostrava que a direcção entregue a um matemático activo tendia a fazer implodir o centro e a afastar os utilizadores para os quais o computador era uma ferramenta e não um objecto de investigação. O Professor Campos Ferreira, das Matemáticas, apoiou a minha posição, e o resultado final foi a minha designação pelo Conselho Esco-

lar para dirigir o Centro e ser o responsável pelas disciplinas do curso geral que tinham mais directamente a ver com a utilização do computador, nomeadamente a Introdução aos Computadores e Programação no 1ºano e Cálculo Automático no 2º ano.

A disciplina de Introdução aos computadores e programação existia no 1º semestre do 1º ano e o seu sucesso dependia crucialmente de um acesso fácil dos estudantes à utilização do computador. Ora, na concepção corrente, que se verificava em todas as instituições com computadores, entre os analistas/programadores e o computador existia uma classe de trabalhadores/funcionários, encarregados de perfurar os cartões (ou a fita, se fosse esse o caso) que entravam no computador. Os programas eram escritos numa folha de codificação (...verde) pelos programadores. A partir destas folhas, a outra categoria de funcionários perfurava os cartões, que de seguida eram enviados para os operadores do computador...

Este tipo de estrutura era impensável no IST, não só pela impossibilidade de dispor de número suficiente de funcionários para o fazer, como das infra-estruturas correspondentes. Além do mais era incompatível com o número de alunos utilizadores previstos. Parece-me justo esclarecer que era a consciência desta dificuldade que estava na origem de muitas das reticências e objecções à introdução dos computadores no IST e no ensino, sobretudo nos primeiros anos.

Na cultura vigente, o computador era inacessível, e para o utilizar havia uma liturgia própria, extremamente hierarquizada e irradiando imagens de poder. Estava por isso reservado a uma elite, muito restrita.

Para os estudantes que entravam no primeiro ano e se viam confrontados com a aridez das matemáticas e das físicas, a introdução dos computadores foi um sucesso, um ponto de encontro e um estímulo à sua utilização nas mais variadas questões. Dava-lhes, além disso, uma sensação de modernidade e de progresso, a que aderiram entusiasticamente.

A solução adoptada, que hoje parece óbvia, foi na altura uma revolução: suprimir os funcionários da perfuração dos cartões, e *obrigar* os estudantes, tal como todos os utilizadores, a perfurar os seus próprios cartões! Deste modo, o Centro de Calculo recebia logo os cartões a processar e não as folhas com a codificação do programa.

Adoptar esta filosofia obrigava a disponibilizar perfuradoras aos estudantes e demais utilizadores. Mas não havia verba para isso... A questão solucionou-se com o auxílio da IBM que nos cedeu, a crédito e em número suficiente, perfuradoras em final de vida, mas ainda operacionais.

Para completar a filosofia de dessacralização do computador instituiu-se um sistema de créditos aos utilizadores, incluindo os estudantes, que podiam utilizá-los para o que quisessem, para além dos trabalhos escolares.

Para os estudantes que entravam no primeiro ano e se viam confrontados com a aridez das matemáticas e das físicas, a introdução dos computadores foi um sucesso, um ponto de encontro e um estímulo à sua utilização nas mais variadas questões. Dava-lhes, além disso, uma sensação de modernidade e de progresso, a que aderiram entusiasticamente.

Este entusiasmo e adesão provocou reacções muito negativas em alguns professores, que acusavam os computadores de prejudicar o ensino das suas matérias. Tal atitude foi particularmente incisiva por parte do professor de Física, e futuro director do IST, Prof. Sales Luís, atitude que esteve na origem da posterior passagem da disciplina a optativa.

A instalação de um computador no IST, com as características que tinha, o financiamento que exigira e os encargos de funcionamento que iria acarretar, recomendavam que o mesmo servisse toda a Universidade Técnica, e congregasse

→ todos os recursos no seu âmbito, em vez de dar origem a uma competição entre Escolas cujo resultado final só poderia ser a proliferação de equipamentos medíocres e um desperdício de recursos.

Defendi por isso que em vez do Centro de Cálculo do IST, fosse criado o Centro de Cálculo da Universidade Técnica de Lisboa (CCUTL), que dependeria da Reitoria da UTL, embora fosse gerido pelo IST. De facto assim sucedeu. As dotações para o funcionamento do CCUTL passaram a figurar no orçamento, mas o CCUTL, enquanto organismo com personalidade jurídica e quadro próprio, nunca foi criado porque, enquanto seu director, sempre recusei a sua integração como um serviço na Direcção Geral do Ensino Superior.

6. Algumas peripécias em torno do CCUTL e do seu funcionamento

Muito embora a proposta de criação de um centro de cálculo no IST seja anterior à reforma do ensino da engenharia e tenha claramente influenciado esta em algumas opções, a verdade é que as peripécias iniciais fizeram com que a

inauguração do CCUTL e o início da reforma coincidissem no primeiro semestre do ano lectivo 1970/71. Foi por isso necessário, em simultâneo, recrutar professores e formar monitores para o ensino, e ainda operadores e gestores de sistema para o CCUTL.

Para a regência da disciplina de Introdução aos Computadores e Programação foi convidado o Dr. Marques Henriques, da IBM, que tinha acompanhado todo o processo de aquisição e instalação do IBM 360/44. Organizou também os primeiros cursos de formação de monitores. Quando se propôs a sua contratação, o Tribunal de Contas rejeitou-a, com o argumento de que não tinham diploma/habilitação adequado. Formalizaram-se por isso os cursos de monitores que começaram a dar um diploma que o Tribunal de Contas passou a aceitar.

Uma das primeiras tarefas não *científicas* do CCUTL foi informatizar a passagem de certificados. Os acentos, as cedilhas e a divisão silábica foi um dos problemas a resolver, mas o sucesso foi tão grande que mereceu uma visita do ministro e conquistou o seu apoio, tendo sido decidido estender o processo a outras escolas.

Este processo parou logo na Universidade de Lisboa porque

a Faculdade de Direito entendia ser anti-constitucional representar um ser humano (estudante ou funcionário...) por um número, no processamento interno ao computador...

Dos sucessivos cursos de monitores foram contratados os melhores alunos. Estes, para além das funções de ensino passaram a assegurar também a manutenção, gestão e desenvolvimento de todo o sistema informático. Eram todos muito novos, muito entusiastas, muito dedicados, muito competentes, e muito responsáveis. Isso não impediu que no Conselho Escolar, e não só, me acusassem de irresponsável e imaturo por ter confiado a operação de um equipamento tão delicado e dispendioso a... miúdos! A acusação durou pouco e ainda hoje considero aquela aposta nos *miúdos* como das mais gratificantes e das de mais relevantes e benéficas implicações no futuro.

Como já referi, o computador IBM 360/44 era pobre em software específico, o que parecendo uma desvantagem acabou por se transformar num estímulo importantíssimo ao desenvolvimento de capacidade própria e de autoconfiança. Na cultura instituída e dominante no país, os computadores eram alugados e o fornecedor assegurava toda a manutenção do sistema e dos programas informáticos utilizados, dando origem a uma dependência do fornecedor que hoje é difícil de imaginar.

A utilização do computador que seria dominante no CCUTL era o cálculo científico e pouco depois constatou-se que não havia um compilador de *Basic* com características idênticas às que corriam noutros modelos. Isso levou ao desenvolvimento de um compilador próprio pelo então monitor/aluno Leite de Castro, cujas características eram tão favoráveis que muitas outras universidades no estrangeiro vieram a utilizá-lo.

Sendo a operação em *batch* e predominantemente em *Fortran*, rapidamente se constatou um baixo aproveitamento do CPU devido aos erros detectados na fase de compilação. Isso levou ao desenvolvimento (também por Leite de Castro) do “*for-go*”, que era um pré-compilador de *Fortran* extremamente eficiente.

A nível do sistema operativo, houve também contributos assinaláveis, nomeadamente de outro aluno/monitor, Mendes dos Santos. Como estes, houve depois muitos, muitos outros, que vieram a fazer carreiras brilhantes no nascente sector da informática em Portugal.

É importante salientar que o facto de o equipamento ser muito moderno, mesmo relativamente ao que existia em universidades estrangeiras, de haver lacunas de software e de se ter ganho confiança para o melhorar ou desenvolver, se tornou num poderoso aliciente para o recrutamento dos melhores monitores/alunos aos quais, passado pouco tempo, não faltavam alicientes propostas de emprego. A formação e a experiência ganha compensavam largamente as simbólicas remunerações que o CCUTL/IST lhes podia oferecer como monitores. Por este motivo, a rotação de pessoas era também muito grande, sem que o facto afectasse a qualidade porque existiu sempre um reduzido núcleo central que assegurava a formação e a sua própria renovação.

7. O Instituto de Meteorologia

Quase em simultâneo com o IST, o Instituto de Meteorologia (IM) instalou também um IBM 360/44 que iria utilizar em trabalho avançado e pioneiro de previsão numérica do tempo. Essa equipe era dirigida pelo Dr. Chiote Tavares, e entre o CCUTL e o IM criou-se de imediato uma informal mas invulgar cooperação de pessoas e de meios.

Em muitos aspectos, os dois centros eram o backup um do outro. Tal foi feito sem que alguma vez se tivesse sentido a necessidade de formalizar a cooperação sob forma de contrato ou protocolo. Por razões internas ao IM, aquela equipe foi extinta, tal como a colaboração existente, na sequência de uma mudança de direcção...

8. A crise académica e os seus efeitos

O CCUTL e o arranque da reforma do ensino da engenharia coincidiram com a direcção do IST pelo Professor Fraústo da Silva, que sempre apoiou sem hesitações o CCUTL.

O ministro Veiga Simão compreendeu também o alcance da iniciativa e permitiu consolidar a instalação concedendo através do seu gabinete as verbas necessárias para completar o equipamento (memória central e discos) e fazer adaptações na instalação (construção do piso intermédio, que ainda existe, etc.).

Foi também implementada a disponibilização de serviço às outras escolas da UTL e a utilizadores externos, de que recorde o Centro de Estudos e Planeamento, na Presidência do Conselho de Ministros.

Entretanto agudizou-se a crise académica com a invasão do IST pela polícia, a demissão do director Professor Fraústo da Silva e a nomeação do Professor Sales Luís.

O Professor Sales Luís, que fora director do Centro de Investigação da CUF (ao qual permaneceu ligado) era contra a investigação na universidade (entendia que devia ser feita na indústria...) e não nutria qualquer simpatia pelo CCUTL, e em particular pela disciplina de Introdução aos Computadores e Programação, que acusava de prejudicar a aprendizagem da Física pelos jovens estudantes.

O facto de o CCUTL estar formalmente ligado à Reitoria protegeu-o da tormenta, mas a disciplina de Introdução aos Computadores e Programação passou de obrigatória a facultativa.

9. A Universidade Nova de Lisboa e a licenciatura em Engenharia Informática

O Prof. Fraústo da Silva sempre acumulou a direcção do IST com a do GEPAE, no qual tinha como vice-presidente o Eng. Adelino Amaro da Costa. Colaborou e participou activamente na preparação e lançamento da chamada Reforma Veiga Simão, da qual nasceram as novas universidades de Aveiro, Minho, Évora, etc., bem como a Universidade Nova de Lisboa, da qual foi nomeado reitor e, como tal, presidente da (1ª) Comissão Instaladora, da qual eu próprio fiz parte. Na Comissão Instaladora da UNL foi-me atribuído o pelouro

→

→ da Ciência e Tecnologia, que compartilhava como Prof. J. Pinto Peixoto.

Contrariamente a outros colegas, e aos desejos manifestados pelo ministro, decidi manter todas as minhas funções no IST, nomeadamente a direcção do CCUTL, cuja sobrevivência sentia ameaçada. A vida no IST era extremamente incómoda, a crise académica agravava-se e os choques no seio do Conselho Escolar subiam de tom, para o que em muito contribuía o regime de controlo policial instituído pelo Director e a força de polícia estacionada no campus do IST. Nada me obrigava a manter funções no IST. Mas não o fazer era para mim desertar, num momento difícil e quando a minha presença poderia evitar danos institucionais ainda maiores.

Neste contexto tomar a iniciativa de criação de uma nova licenciatura no IST era impensável. Fazê-lo no âmbito de uma nova universidade era não só possível como desejável. Por isso, uma das minhas primeiras propostas aprovadas na Comissão Instaladora da UNL foi a criação de uma licenciatura em engenharia informática.

Para me coadjuvar nessa função foi admitida como profes-

sora convidada e em dedicação exclusiva a Dra. Madalena Quirino, até aí investigadora no Centro de Cálculo do LNEC. A Dra Madalena Quirino teve um papel fundamental na concepção e concretização desta licenciatura, que estava pronta para se iniciar no ano lectivo 1974/75. Seria a primeira licenciatura a iniciar-se na UNL, e viria na sequência da pós-graduação em Geologia de Engenharia e da Engenharia Sanitária (que originou posteriormente a Engenharia do Ambiente).

A iniciativa de criação da licenciatura em Informática, apesar do apoio que sempre teve do Reitor e da Comissão Instaladora, levantou quase de imediato muitas reacções e obstruções no meio académico e profissional.

No meio académico era esperável, e vinha dos puristas que a entendiam como um ramo da matemática, ou dos electrotécnicos que a entendiam como um ramo da electrónica.

Do meio profissional a reacção era eminentemente corporativa porque a maioria dos dirigentes do sector, não sendo licenciados, sentia o seu poder e o seu prestígio ameaçados pelo aparecimento de licenciados na sua área.

Com o 25 de Abril e a confusão académica que se seguiu, todas as propostas de licenciatura e de iniciativas das novas universidades ficaram temporariamente suspensas.

A licenciatura de informática foi finalmente desbloqueada pelo 2º ministro da educação no pós 25 de Abril, o Professor Vitorino Magalhães Godinho, após uma longa entrevista em que lhe expliquei a concepção e a estratégia.

Basicamente, a licenciatura deveria ser concebida, numa primeira fase, como a cúpula de uma preparação científica básica. Como tal, a licenciatura seria constituída apenas pelo 4º e 5º anos, e a ela teriam acesso os candidatos que possuísem os três primeiros anos completos de uma licenciatura com aquelas características.

Esta estratégia permitiria reconverter muitos estudantes desmotivados nas licenciaturas que frequentavam. O risco de fracasso era menor porque os alunos entravam com maior maturidade e orientar-se-iam com mais facilidade para a introdução das novas tecnologias nos sectores de onde provinham.

De certo modo, a concepção que na altura advoguei e foi implementada, corresponde ao que hoje se pretende com a

declaração de Bolonha....

Foi com esta concepção que a licenciatura foi aprovada e se iniciou. Já não participei no seu arranque porque cessei funções na UNL em Outubro de 1975.

Na perspectiva do tempo, posso afirmar com segurança que, mesmo sem crise académica, não havia então no IST condições propícias ao lançamento de uma licenciatura em informática, porque em nenhuma das áreas científicas supostamente relevantes para o fazer havia professores empenhados em consegui-lo.

O próprio cálculo numérico era entendido como uma arte menor, sem grande relevância ou prestígio científico. Por isso, os primeiros doutoramentos nesta área foram em Termodinâmica Aplicada, pois era no seu âmbito que a integração numérica das equações de Navier Stokes ou da Elasticidade/Plasticidade fazia sentido e era aceite como cientificamente muito importante e de futuro.

O corpo docente que veio a concretizar a licenciatura em informática na UNL foi por isso maioritariamente recrutado fora do IST, embora nele se tenha transitoriamente agrupado no Núcleo de Estudos de Engenharia Mecânica e no CCUTL, que eu dirigia. \emptyset

Uma nota final: o relato anterior é fundamentalmente baseado nas minhas recordações pessoais. É por isso natural que existam imprecisões quanto a algumas datas e que tenha esquecido acontecimentos e factos porventura relevantes.

CARLOS SALEMA

histórias informáticas
com ibms (e outras
máquinas)



Professor catedrático do Instituto Superior Técnico.
Presidente da Direcção do Instituto de Telecomunicações.

Licenciada em Engenharia Electrotécnica (1965) pelo Instituto Superior Técnico.

Ph.D em Engenharia Electrotécnica (1972) pela Universidade de Londres.

Agregado em Engenharia Electrotécnica (1978) pelo IST

1. **L**icenciei-me em 1965 e durante o período em que estive, como aluno, no Instituto Superior Técnico nunca vi nem usei um computador. E sou engenheiro electrotécnico!

Por peripécias várias, em 1966 tive um curto contacto com o computador do LNEC, que usava fitas perfuradas e que programei em Algol.

Entretanto fui fazer o serviço militar durante quase quatro anos.

A certa altura o meu Comandante deu-me uma quantidade enorme de antenas rômbricas para calcular, projectar e depois montar. Hoje em dia é uma tarefa fácilíssima, mas na altura era uma tarefa extremamente maçadora. Calculava-se com régua de cálculo e máquina de calcular (de manivela) e optimizava-se por tentativa e erro.

Face à tarefa e ao tempo previsível para a levar a cabo, pedi ao meu Comandante acesso a um computador. Ele respondeu-se que não havia problema pois conhecia muito bem o Comandante dos Serviços Mecanográficos.

Como jovem alferes dirigi-me ao Serviços Mecanográficos e o seu Comandante, distribuiu a tarefa em questão ao melhor programador.

Como referi, a minha curta experiência de programação tinha sido (uns anos antes) em Algol. Por sua vez o dito programador só trabalhava em Assembler.

Na nossa primeira conversa expliquei-lhe a tarefa, que consistia em calcular umas quantas expressões, envolven-

Desta vez fui recebido pelo próprio Comandante que estava muito aborrecido por ter o seu melhor programador ao meu serviço há quinze dias, sem este tivesse produzido algo de útil. Pediu-me desculpa, mas precisava do programador para fazer as listagens dos mancebos que seriam sorteados em Maio.

do senos, co-senos, tangentes, e uns logaritmos pelo meio. Depois de analisar as expressões o dito programador, perguntou-me como se calculava o co-seno. Apresentei-lhe o desenvolvimento em série, mas ele achou que esse processo era muito complicado, e pediu-me uma tabela. Dei-lhe então uma tabela de co-senos, a partir do qual ele iria calcular, por interpolação os valores necessários.

Passada uma semana dirigi-me aos Serviços Mecanográficos, mas o programador ainda não tinha chegado a qualquer resultados.

Na semana seguinte fui novamente aos Serviços Mecanográficos. Desta vez fui recebido pelo próprio Comandante que estava muito aborrecido por ter o seu melhor programador ao meu serviço há quinze dias, sem este tivesse produzido algo de útil. Pediu-me desculpa, mas precisava do programador para fazer as listagens dos mancebos que seriam sorteados em Maio. Perguntei-lhe se em arranjava uma alternativa, ao que ele respondeu que o máximo que po-

deria fazer era dar-me acesso ao IBM 360/30 da Marinha.

Na Marinha não dispunham de elementos relativos a programação científica e aconselharam-me a dirigir-me à IBM.

Na IBM disseram-me que a única coisa que tinham para cálculo científico era um compilador Fortran, que felizmente poderia correr no computador da Marinha (mas não no dos Serviços Mecanográficos do Exército)

Uma vez que eu não percebia nada de Fortran, recorri aos manuais que a IBM gentilmente me facultou.

Quando entrei pela primeira vez na sala das perfuradoras do Centro Mecanográfico da Marinha fui objecto da troça geral. Pois se eu nunca tinha visto uma perfuradora e nem sequer sabia como se introduziam os cartões!

Para programar, em Fortran, o meu problema, bastavam 20 linhas de código. Enganei-me umas quantas vezes porque manipulava muito mal a perfuradora mas, após umas 5 ou 6 passagens, o problema ficou resolvido. E dois dias depois o

→



[58] Configuração IBM 360/30 (Imagem IBM)

→ trabalho estava concluído.

O Comandante dos Serviços Mecanográficos do Exército, a que fui depois agradecer as facilidades concedidas para uso do computador da Marinha, ficou surpreso com tanta rapidez. E em Outubro de 1968 o primeiro requisito para entrar para os Serviços Mecanográficos do Exército passou a ser saber programar em Fortran!

2. Entre 1981 e 1983 o Instituto Superior Técnico teve a oportunidade de renovar a sua infra-estrutura de cálculo, com o apoio do Banco Europeu de Investimentos. Fez-se um concurso a nível nacional a que concorreram muitos fornecedores de equipamento. Pela primeira vez, pelo menos no Instituto Superior Técnico, os montantes eram expresso em dólares. E eram muito dólares: mais precisamente dois milhões.

Depois de escolhida a solução (uma rede de VAXs 780 e 750) a adjudicação nunca mais era autorizada. Ora emperrava na DGOA (Direcção Geral da Organização Administrativa) ora noutra departamento qualquer. Dado o seu montante a autorização de adjudicação implicava uma decisão do Conselho de Ministros. E a proposta foi três vezes a Conselho de Ministros.

Certo dia vários docentes do Técnico foram ao Fórum Picoas, onde se encontrava também o Primeiro-ministro, o Dr.

Mário Soares. Estávamos uns 20 ou 30, com as vestes académicas, mais ou menos fantasmagóricas, parecíamos morcegos. Ao ver o Dr. Mário Soares, rodeámo-lo e cercámo-lo num canto. O Prof. José Tribolet pediu-lhe, então para se decidir, para não nos “moer mais o juízo” com burocracias e com facto de ninguém tomar uma decisão. O Dr. Mário Soares reagiu impecavelmente e disse ao assessor que o acompanhava, que naquela mesma tarde o assunto iria outra vez a Conselho de Ministros.

No dia seguinte, o Dr. Mário Soares telefonou para o Reitor do Instituto Superior Técnico para o informar que o assunto estava resolvido e que a proposta de adjudicação tinha sido autorizada. Foi assim que o Técnico conseguiu finalmente ter a sua primeira rede de computadores (2 VAX 780 e 2 VAX 750).

Mais ou menos por essa altura o Instituto Superior Técnico aproveitando o trabalho iniciado pelo Prof. Delgado Domingos, conseguiu institucionalizar o Centro de Informática do Instituto Superior Técnico (CIIST), dotado de quadro próprio e orçamento próprio, com os recursos necessários para funcionar 24 horas por dia e sete dias por semana.

3. Entrei depois para a Fundação para o Desenvolvimento dos Meios Nacionais de Cálculo Científico (hoje Fundação para a Computação Científica Nacional - FCCN) de que fui

O Prof. José Tribolet pediu-lhe, então para se decidir, para não nos “moer mais o juízo” com burocracias e com facto de ninguém tomar uma decisão. O Dr. Mário Soares reagiu impecavelmente e disse ao assessor que o acompanhava, que naquela mesma tarde o assunto iria outra vez a Conselho de Ministros.

o primeiro Director. Em 1986 a FCCN abriu um concurso para aquisição de equipamento cálculo científico, ao qual concorreram vários fornecedores.

Recordo-me que, entre outras soluções, foi proposto um Cray X1, que não ganhou o concurso.

Na altura não era possível ter em Portugal uma máquina destas, por duas razões básicas. A primeira prende-se com a falta de uma rede de comunicações, que permitisse o seu acesso remoto a custos razoáveis. A segunda porque o regionalismo foi de tal maneira forte que se verificou ser impossível uma máquina destas em Lisboa, sem que fossem também colocada outra no Porto ou em Coimbra.

Aliás a guerra entre as universidades foi de tal ordem que não foi sequer possível instalar a máquina seleccionada no concurso (CONVEX) numa universidade. E assim pela primeira vez uma máquina que servia essencialmente as universidades teve de ser instalada fora de uma universidade.

Hoje em dia essa a FCCN gere uma rede de dados que é, possivelmente, a maior rede privada de dados de Portugal, o que é notável para uma rede académica.

4. Em 1990, com a participação de Luís Penedo, a IBM criou o Prémio Científico IBM, que tem desempenhado um papel muito importante na consagração dos jovens cientistas em todos os ramos da ciência. ∅



JOÃO CORTE REAL

o projecto nacional de
previsão numérica do
tempo

Professor da Universidade de Évora, Departamento de Física, Centro de Geofísica
Licenciado em Ciências Geofísicas pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Nos finais dos anos 60 o Serviço Meteorológico Nacional, era dirigido pelo Dr. António Silva de Sousa.

O Dr. António Silva de Sousa apercebeu-se de que a previsão numérica do tempo estava a começar a desenvolver-se rapidamente em países europeus mais avançados que o nosso, e que para acompanharmos o que se passava no estrangeiro tínhamos também que desenvolver essa tecnologia e ciência.

A previsão numérica do tempo, como o seu próprio nome indica, é a previsão do tempo, não baseada em metodologias aproximadas de carácter subjectivo, mas sim na integração das equações que traduzem as leis físicas que regem o comportamento da atmosfera. Para isso, para além de se saber física e métodos numéricos, é também necessário dispor de computadores suficientemente rápidos para conseguir integrar essas equações antes que o tempo do relógio passe e o

tempo atmosférico aconteça.

O Dr. António Silva de Sousa pediu ao meteorologista Dr. Chiote Tavares para coordenar a iniciativa da criação de um Grupo de Previsão Matemática do Tempo, passando a chefiar uma pequena secção no SMN com essa finalidade. Esse pequeno núcleo começou com o Dr. Chiote Tavares, com o Dr. Manuel Cabrita, mais ligado a aspectos administrativos, aparecendo depois a Dr.^a Fernanda Miranda da Cruz e eu próprio.

Entrei nesse grupo porque na altura era assistente da Faculdade de Ciências de Lisboa, e como tinha acabado de casar, precisava de ganhar mais dinheiro.

Nessa altura o Dr. Silva de Sousa e o Dr. Chiote estavam a estudar a aquisição de uma máquina de cálculo para fins científicos. A máquina que veio a ser escolhida foi o IBM 360/44 PS, uma máquina que na altura também tinha sido adquirida pelo Instituto Superior Técnico. Nessa altura o núcleo da Previsão Numérica começou a estabelecer contactos com o Instituto Superior Técnico, nomeadamente com o Prof. Delgado Domingos.

Através dele tivemos a colaboração de pessoas como o Leite de Castro e o Mendes dos Santos, que vieram mais tarde a



[59] Configuração IBM 4331 (Foto IBM)

integrar o núcleo da Previsão Matemática do Tempo.

A IBM designou para elemento de ligação com o SMN, o Dr. Marques Henriques, que não era um simples vendedor de máquinas. Era uma pessoa com uma atitude científica, com uma licenciatura em matemática e um mestrado em estatística. Directamente ou através dele fomos bastante apoiados no cálculo científico e no uso de uma máquina, que para nós era uma coisa nova.

O SMN veio a adquirir a máquina já referida, com uma memória de 128 K. Juntamente com essa máquina havia uma impressora gigantesca e havia unidades de leitura de banda magnética.

A Previsão Numérica do tempo estava então a dar os primeiros passos nessa altura.

O Dr. Chiote e a Dr.^a Fernanda foram para a Suécia tirar um curso de Previsão Numérica do tempo. Eu fiquei um mês sozinho a devorar um livro de instrução programada da IBM, para ensino do Fortran.

Após o regresso da Suécia do Dr. Chiote Tavares, o núcleo recém formado começou o seu trabalho de programação em três aspectos distintos e que se completavam de forma sequencial: a descodificação da informação meteorológica,

de superfície e de altitude, recebida na forma de código, em fita perfurada, através dos canais do GTS (Sistema Global de Telecomunicações da Organização Meteorológica Mundial); a análise objectiva, i.e. a transferência da informação meteorológica já descodificada para os nós de uma rede regular e, finalmente a modelação numérica, i.e. a elaboração de programas de cálculo para a resolução ou integração temporal de modelos da atmosfera, recorrendo à análise numérica e a computadores digitais.

Os códigos meteorológicos, quer de informação de altitude, quer de informação de superfície, são sucessões de grupos de 5 algarismos, e eram essas sucessões que vinham nas fitas perfuradas. Foi necessário ler e descodificar os dados contidos nas fitas perfuradas. O Leite de Castro foi quem fez o programa de leitura das fitas.

Depois a IBM deu um curso de Assembler a um pequeno grupo de pessoas. Estas fizeram programas que, após lerem as sucessões codificadas, eram capazes de traduzir aquela informação em valores de pressão, temperatura, humidade, visibilidade, etc.

Esse conjunto de valores era gravados em banda magnética para tratamento posterior. Ficávamos dessa forma com

informação em linguagem clara no que se refere a valores de pressão, temperatura, humidade, visibilidade, etc., que correspondiam a valores de estações de observação de superfície ou de altitude / rádio sondagem.

Para que o modelo funcionasse era necessário transferir esses valores para uma rede regular (malha) a fim de ser possível aplicar os métodos de análise numérica e ainda levar a cabo as tarefas de análise objectiva. Tudo isto foi programado de base.

Entretanto as coisas foram evoluindo. De início éramos nós os três que montávamos as bandas e fazíamos o IPL da máquina. Depois o grupo cresceu para quase 20 pessoas e passámos a ter operadores para fazer estas tarefas.

A Previsão Matemática do Tempo no Serviço Meteorológico Nacional (SMN), mais tarde Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG) durou cerca de dez ou onze anos, e acabou por uma decisão política.

Durante esses anos foram programados três tipos de modelos, que eram os que estavam na altura a ser desenvolvidos. Os primeiros eram modelos filtrados, porque as equações que serviam de base não eram as chamadas equações primitivas, mas formas aproximadas da equação da vorticidade e

→

→ da equação termodinâmica, que não admitiam como soluções certos tipos de ondas, sonoras ou acústicas e gravíticas, e que continham basicamente a componente rotacional do movimento. A componente divergente ou era completamente eliminada, ou aparecia de uma forma disfarçada no modelo (o problema da filtragem de ondas sonoras e gravíticas havia sido resolvido pelo Prof. Jule Charney do MIT). De qualquer modo programámos o chamado modelo barotrópico com divergência, que é basicamente o modelo de Charney.

Em seguida foi desenvolvido um código Fortran para um modelo baroclínico a três níveis, embora quase geostrófico. Como consequência a componente divergente do vento existia, mas estava representada nesse modelo através da velocidade vertical ómega no sistema p , i.e., no sistema em que a coordenada vertical é a pressão.

Dos resultados desses modelos saíam variadíssimas cartas, impressas em plotters Benson, para onde também a Dr.^a Fernanda fez programas de marcação de cartas, e o Dr. Mário Almeida fez programas para o traçar de isolinhas, ini-

cialmente com manchas e símbolos. Posteriormente foram feitos programas para o Tefigrama, um diagrama aerológico bastante importante, até aí marcado manualmente.

Nos finais dos anos 70 iniciou-se o desenvolvimento de modelos baseados em equações primitivas, modelos que não são modelos filtrados e que admitem como solução todo o tipo de perturbações ondulatórias que podem ocorrer na atmosfera.

Neste processo, a IBM teve um papel importante, não só na cedência de hardware e de software, como na formação de pessoas. Além disso a IBM sempre foi bastante eficiente na manutenção do funcionamento regular do sistema: assim que surgisse um problema, uma ou duas horas depois estava lá um técnico para resolver a questão.

Nos finais dos anos 70 o Serviço de Meteorologia Nacional passou a Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.

Em 1973 foi criado, no decurso de uma acção COST, um Centro Europeu de Previsão de Tempo a Médio Prazo. Em consequência houve uma decisão política da Direcção do Instituto que se traduziu na prática em terminar o projecto da Previsão Matemática do Tempo, passando o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica a receber apenas os produtos do Centro Europeu.

Foi um prazer e uma experiência inédita trabalhar no projecto de Previsão Matemática do Tempo, com um grupo coeso de pessoas que trabalharam entusiasticamente durante dez anos.

Em 1979, com o fim da previsão numérica do tempo, saí do INMG, mas continuei na Faculdade de Ciências de Lisboa, onde havia também uma presença IBM, embora o Técnico estivesse então à frente da Faculdade de Ciências, no que se refere ao cálculo científico.

Na Faculdade de Ciências eram a física nuclear e a meteorologia que mais recorriam ao cálculo científico. Durante os primeiros anos socorriamo-nos do computador do Técnico, embora tivéssemos recorrido também ao computador IBM da Marinha. Posteriormente a Faculdade de Ciências adquiriu um IBM 4331, que tinha o sistema operativo CMS, e depois adquiriu ainda duas máquinas IBM com tecnologia RISC.

A Previsão Numérica do tempo desapareceu da meteorologia portuguesa e não voltou a reaparecer em moldes bem claros e definidos, o que na minha opinião foi uma grande perda. Porque mesmo que recebéssemos a informação do Centro Europeu, deveríamos pelo menos fazer um processamento dessa informação, e manter uma actividade que exigisse uma certa competência científica nessa área. ∅

Conversa Final

Fernando Alves Martins

Havia uma diferença grande o que se passava e a teoria oficial. Nas faculdades ninguém sabia nada de informática. A dada altura a Universidade Nova criou uma licenciatura em informática. Eu era muito amigo do Alfredo Sousa, que veio ter comigo para falar sobre esse assunto. Mas eu achava que estávamos tão carentes de programadores e de analistas no nosso país, que o que era preciso seria criar uma escola comercial, que era o modelo da altura, com o intuito de preparar gente para superar essa carência.

Os responsáveis pela Meteorologia, pelo Técnico e pelas Universidades eram poucos, e seleccionados, e faziam parte de uma comunidade científica que era muito pequena e estava pouco desenvolvida. Mas fora disso era aflitiva a falta de pessoas.

Poucos faziam uma comparação rigorosa de um contrato de manutenção da IBM com o dos concorrentes. Quando no contrato dizia “substituição de todo o interior ou parte

activa no caso de ser necessária, excepto o chassis (por causa do numero de série)”. A IBM assegurava mesmo o correcto e contínuo funcionamento das máquinas.

Na IBM a maioria dedicávamo-nos mais à parte comercial, à parte administrativa, à parte de vendas das empresas, enquanto que apenas alguns, como o Marques Henriques, o Luís Penedo, o Manuel Morais Sarmento, entre outros, tomavam conta da parte científica.

Delgado Domingos

Nós estamos aqui desesperados para aprender a fazer manutenção, logo na próxima vez quando tiverem uma banda para ser destruída, ofereçam-nos a banda, porque não temos nenhuma.

Eu conto esta história porque isto foi a base do núcleo de hardware, onde eu recrutei gente que depois fez a informática na Universidade Nova. Uma das pessoas que fez isso foi o Ernesto Carvalho, que hoje é Director do Ambiente da EDP.

Já agora, o problema dessa unidade de banda é que tinha uma avaria no mecanismo de sucção que fazia ajustar a banda. Eu, como engenheiro mecânico, olhei para aquilo e disse que aquilo era um aspirador. Fomos, um bocado a medo, comprar um aspirador industrial por quatro ou cinco contos e aquilo começou a funcionar nessa base.

A outra grande questão era o terror que as pessoas tinham de meter as mãos. Mas foi assim que foi criada uma primeira equipa para trabalhar no hardware.

Isso claro que não jogava com o contrato de manutenção, mas isso já tem a ver com as minhas negociações com a IBM. Eu descobri na Bélgica uma empresa de equipamento reconicionados. Com a IBM tínhamos essa questão que nós não podíamos pôr unidades periféricas que não fossem deles, e tínhamos que dar a volta a isso. Na Bélgica descobri uma empresa de material reconicionado IBM e assim dava uma volta a esses problemas de manutenção. Na verdade isso nunca chegou a ser preciso porque eles baixaram o preço, mas isso é outra história.

Essas unidades de banda foram assim reconcionadas. Elas não foram usadas aí directamente ali, mas por uma outra razão. O meu interesse na parte numérica da meteorologia vem do meu grande interesse na área da mecânica dos fluidos e da aeronáutica. Eu costumava dizer que o meu encontro com os meteorologistas foi da pequena escala para a grande escala, enquanto que a meteorologia, com os novos computadores, foi da grande escala para a pequena escala e nós cruzamo-nos no meio. Esse meu grande empenho obrigava-me a tratar os dados, e tratar os dados obrigava-me à visualização gráfica, o que obrigava por sua vez ao desenvolvimento de uma série de instrumentos – daí o meu interesse na própria computação gráfica.

Mas a tal unidade de bandas servia para nós transportarmos os dados de uma unidade IBM para outra unidade IBM, movida a “aspirador”, na qual líamos os dados e a visualização era feita num osciloscópio. A equipa que fez isso foi o núcleo central que desenvolveu depois a computação gráfica na Universidade Nova de Lisboa. Uma pes-

soa que participou nisso foi a Dr.^a Manuela Quirino, que eu recrutei para a Universidade Nova, e que foi praticamente o braço direito e o braço esquerdo da concepção do curso de informática na Universidade Nova.

O Alfredo Sousa pertencia à comissão instaladora, tal como eu, mas eu fiquei inteiramente com essa área. Consegui fazer aprovar o curso na Nova. Os directores de informática dos bancos eram sobretudo contra, porque era um lobby importante. Demos-lhe a volta porque apercebi-me que alunos com excelentes cabeças eram por vezes maus alunos e chumbavam. Um dia descobri o Leite Castro numa exposição de máquinas a brincar com aquilo, e apanhei-o logo para começar a trabalhar, ainda como aluno.

A minha ideia é que haveria imensa gente frustrada que poderia reaproveitar-se para a informática. A ideia era que a entrada para a informática seria facilitada se a base inicial não fosse de informática. Daí a minha ideia de criar a licenciatura de informática na Nova em que se

fazia o quarto e o quinto ano, mas a entrada poderia ser com qualquer curso que tivesse um número suficiente de cadeiras de física e matemática. A ideia era de que com dois anos extra de informática, iriam no futuro poder fazer as aplicações. E foi só com esta ideia que convenci as pessoas a aceitarem o curso, e depois logo a seguir fazer o curso nocturno para permitir aos tais directores de informática, que não eram doutores, de virem a ser.

Quando o curso arrancou na Nova eu já tinha saído, a seguir ao 25 de Abril de 1975, mas o curso já estava montado e instalado. Eu tinha criado um grupo de hardware com base na unidade de bandas e outras unidades que depois se desenvolveram.

O computador do Instituto Superior Técnico também era o computador da Universidade Técnica. Posso dizer que isso foi uma luta minha, para conseguir travar a divisão entre as escolas. A minha ideia foi criar um serviço da Universidade Técnica de Lisboa. Havia um estafeta que ia buscar as caixas de cartões às faculdades, punha-as no Centro de Cálculo, e depois ia-as distribuir outra vez.