

O Ensino de Informática em Licenciaturas de Ciências e Tecnologia

Nelson Pacheco da Rocha, José Luís Oliveira

Resumo - O artigo reflecte a experiência acumulada na leccionação da disciplina de Introdução à Informática. Após uma breve referência aos pressupostos e programa da disciplina apresentam-se alguns dados estatísticos relativamente ao absentismo, índices e médias de aprovação.

Abstract - The paper reflects the cumulative experience of lecturing the discipline Introdução à Informática. After a brief overview of the rationale and programme of the discipline, statistics concerning the absenteeism and approval rates will be presented.

I. INTRODUÇÃO

À medida que a sociedade se vai tornando tecnologicamente mais evoluída é necessário compreender e antecipar as mudanças produzidas pela tecnologia e o seu impacto na forma de ensinar. Os computadores estão rapidamente a fazer parte integrante das nossas vidas não só nos ambientes empresariais e domésticos como também no meio educacional. Apesar desta acessibilidade crescente aos computadores e da constatação de índices elevados de aceitação por parte de utilizadores [1] a sua utilização ainda não é feita de uma forma sistemática [2]. A integração de disciplinas de formação base em computadores, ou mais genericamente em informática, nos diversos *curricula* é por isso uma questão de grande importância. Esta formação permitirá um ganho considerável no rendimento do aluno ao longo da sua licenciatura e criará raízes para uma formação mais sólida que caracterizará o futuro licenciado. A utilização futura do Ensino Auxiliado por Computador (CAL - *Computer-Aided Learning*), que tem vindo a merecer uma atenção crescente [3], estará igualmente facilitada tanto no meio universitário pelos alunos como, mais tarde, já na qualidade de professores das mais diversas áreas de ensino.

II. ENQUADRAMENTO

Durante os anos lectivos de 1990/91, 1991/92 e 1992/93, a Universidade de Aveiro realizou uma profunda reestruturação das diferentes licenciaturas. Essa mudança foi motivada pelo aparecimento de novos enquadramentos legais das licenciaturas do ramo de ensino, que implicaram ajustes no número de créditos das componentes pedagógicas e científicas, e pela necessidade de actualizar os planos de estudo de algumas das

licenciaturas e otimizar os recursos humanos e materiais da própria Universidade face ao número crescente de alunos.

Nas licenciaturas da área de Ciências e Tecnologia (Engenharias, Ciências e Ensino - Tabela 1) procurou-se definir um ciclo inicial comum. Com esse ciclo inicial pretendia-se atingir vários objectivos que pareciam francamente positivos: conseguiam-se economias de docentes, espaços e laboratórios de ensino, podendo os recursos poupados serem convertidos em esforço de qualidade; procurava-se homogeneizar a formação dos alunos, independentemente dos seus percursos anteriores, o que podia possibilitar uma melhor preparação para as disciplinas da especialidade; e fornecia-se uma formação básica de espectro largo. Esta formação básica de espectro largo era considerada necessária não só para promover uma maior flexibilidade na escolha dos cursos, permitindo

Tabela 1 - Licenciaturas que fazem parte do 1º Ano Comum.

Cód.	Licenciatura
8000	Biologia
8001	Ensino de Biologia e Geologia
8002	Planeamento Regional e Urbano
8003	Eng ^a do Ambiente
8004	Eng ^a Electrónica e Telecomunicações
8005	Eng ^a Cerâmica e do Vidro
8006	Eng ^a Geológica
8007	Ensino de Física e Química
8010	Física - ramo Física da Atmosfera
8017	Química - ramo Química Analítica
8019	Eng ^a Física
8020	Ensino em Matemática
8021	Eng ^a do Materiais
8022	Química - ramo Química Industrial e Gestão
8023	Eng ^a e Gestão Industrial
8024	Gestão e Planeamento em Turismo
8025	Novas Tecnologias da Comunicação
8026	Química - ramo Bioquímica e Química Alimentar
8027	Ensino de Electrónica
8028	Matemática Aplicada e Computação
8029	Eng ^a Mecânica
8031	Eng ^a Química - ramo Polimeros e Agromateriais
8032	Eng ^a Química - ramo Eng ^a e Gestão do Produto
8033	Eng ^a Civil
8034	Design

aos alunos reverem as suas opções no final do ciclo comum com pequenos custos quer pessoais quer institucionais, mas também para facilitar as adaptações contínuas ditadas pelas regras do mercado de trabalho da sociedade actual.

Os primeiros esboços do ciclo inicial apontavam para um conjunto comum de disciplinas para os quatro primeiros semestres das licenciaturas de Ciências e Tecnologia. No entanto, cedo se verificou a impossibilidade de conciliar um tão número de disciplinas comuns com as necessárias disciplinas da especialidade. Como alternativas, surgiram as hipóteses de considerar ramos, ou seja, um leque de disciplinas que não fosse comum a todas as licenciaturas, mas a grupos de licenciaturas, ou de limitar o número de disciplinas básicas. Foi esta última a solução escolhida, limitando-se o número de disciplinas comuns aos dois primeiros semestres dos planos de estudo das diferentes licenciaturas, dando origem àquilo que se designou 1º Ano Comum de Ciências e Tecnologia.

O 1º Ano Comum de Ciências e Tecnologia contempla nove disciplinas, oito semestrais e uma anual, de cinco Unidades Disciplinares: *Introdução à Informática e Programação, Estruturas de Dados e Algoritmos* da área de Informática, *Cálculo I e Cálculo II* da área de Matemática, *Física I e Física II* da área de Física, *Química I e Química II* da área de Química e *Inglês*, uma disciplina anual, da área de Línguas.

III. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA DISCIPLINA

Introdução à Informática é a primeira disciplina da unidade disciplinar de Informática e na elaboração do seu programa assumiu-se que um número significativo de alunos tinham pouca preparação prévia na área de Informática. Esta assunção foi confirmada pelo estudo *Factores de Sucesso/Insucesso no 1º Ano Comum das Licenciaturas em Ciências e Tecnologia da Universidade de Aveiro* [4], segundo o qual 76% dos alunos tem uma preparação fraca ou muito fraca de informática. Por outro lado, a experiência adquirida durante a vigência da disciplina demonstrou que mesmo aqueles habituados a usarem os sistemas informáticos e, portanto, bastante conhecedores dos diferentes mecanismos de interacção, têm algumas dificuldades em utilizar as ferramentas informáticas para resolverem problemas de uma forma sistemática. Mais, a proliferação de computadores nos meios domésticos ou, de um modo geral, no percurso pré-universitário não significa que os seus utilizadores adquiram uma base sólida de conhecimentos sobre o sistema que utilizam.

Como consequência, *Introdução à Informática* é uma disciplina com um carácter muito formativo, na qual se pretende que os alunos para além de ficarem a conhecerem os conceitos básicos relativos aos sistemas informáticos, adquiram apetência e competências para utilizarem os sistemas informáticos como ferramentas genéricas de resolução de problemas, e conheçam os rudimentos de uma linguagem de programação.

No âmbito dos conceitos básicos incluem-se a panorâmica e o estado actual da informática, a arquitectura e elementos de um computador, as áreas de aplicação e tecnologias emergentes, os sistemas operativos e respectivos mecanismos gerais de interacção e utilitários típicos. Por outro lado, os alunos são também expostos aos recentes desenvolvimentos tecnológicos, nomeadamente através de referências às actuais tecnologias de comunicação, em particular alguns serviços suportados pela Internet.

Relativamente às ferramentas genéricas de resolução de problemas, é dado ênfase à folha de cálculo. Com base em problemas tipo familiares aos alunos, procura-se ilustrar a várias vertentes de utilização de uma folha de cálculo: a simples organização de tabelas que permitam apresentar informações de uma forma estruturada; a determinação de resultados numéricos, através do recurso a fórmulas e a funções predefinidas, as quais possibilitam a execução de cálculos matemáticos, estatísticos, lógicos e financeiros, e ainda operações de pesquisa e relacionamento de informação; a simulação de resultados a partir da alteração de um ou mais parâmetros intermédios (análises do tipo *What ... If*); a consolidação de resultados numéricos através de análises suportadas em facilidades gráficas; e, finalmente, a gestão de bases de dados (tabelas de dados), em particular os mecanismos que permitem a criação e edição de tabelas relacionais, a filtragem e ordenação de informação, a elaboração de procedimentos de inserção, pesquisa e consulta de dados.

No capítulo relativo à introdução de uma linguagem de programação, é objectivo da disciplina que os alunos conheçam as noções básicas sobre a criação e execução de programas, sejam capazes de especificar e descrever determinados tipos de algoritmos (utilizando as regras fundamentais para a organização da descrição de algoritmos), bem como realizar a sua transcrição para a linguagem de programação Pascal.

Ao longo de toda a disciplina, particularmente no caso da folha de cálculo, tenta-se explorar as potencialidades dos utilitários informáticos para a solução de problemas concretos, sem dar ênfase aos mecanismos mecânicos de interacção. Trata-se de uma aproximação muito orientada ao problema para que os alunos possam desenvolver as suas capacidades de sistematização e raciocínio. No entanto, pontualmente, tem que existir uma atitude conciliatória, dadas dificuldades básicas de interacção com os sistemas informáticos, devido à falta de experiência prévia de um número significativo de alunos.

Esta situação é também agravada pelo número excessivo de alunos de cada turma laboratorial (doze grupos de dois alunos) e o pouco tempo de cada aula prática (duas horas). Nesse sentido, os alunos precisam de se exercitar fora do período de aulas, pelo que lhes é fornecido aos alunos um conjunto vasto de exercícios para resolver fora do período das aulas. Os laboratórios, abertos diariamente até às 22.30 horas e sempre que não estiverem ocupados com aulas, estão acessíveis aos alunos e têm registado uma taxa de frequência bastante assinalável. Refira-se ainda a

contratação de alunos de pós-graduação (mestrado) que, em troca do pagamento das propinas asseguram a abertura dos laboratórios e que estão disponíveis para esclarecerem algumas dúvidas dos alunos.

Como suporte bibliográfico da matéria leccionada na disciplina *Introdução à Informática* foi recomendado aos alunos um conjunto de títulos que permitem cobrir os diferentes tópicos da matéria. No entanto, sendo desejável, tal como ficou demonstrado no já referido estudo [4] que os alunos tivessem um manual de referência que tratasse de uma forma integrada e equilibrada toda a matéria, foi preparado um texto didáctico [5] que irá ser utilizado no próximo ano lectivo. As motivações para a preparação deste texto estão relacionadas com a dificuldade em encontrar um único livro que abranja toda a matéria da disciplina e, em particular no que diz respeito aos utilitários informáticos, a inexistência de bibliografia que não assuma a forma de manuais de utilização.

IV. SUCESSO/INSUCESSO ESCOLAR

Actualmente é opinião geral que a filosofia do 1º Ano Comum de Ciências e Tecnologia deve ser repensada devido à elevada percentagem de insucesso escolar. As razões desse insucesso devem-se a conjunto de factores a começar pela heterogeneidade da preparação dos alunos: a formação base dos alunos que chegam à Universidade é, para uma grande maioria, bastante deficiente, e bastante diversificada, tanto mais que os requisitos de formação pré-universitária variam de licenciatura para licenciatura, havendo, por exemplo, licenciaturas que têm como requisitos que a formação pré-universitária dos alunos contemple o 12º ano escolaridade de Física ou Química, enquanto que para outras licenciaturas apenas é exigido o 11º ano de escolaridade. Por outro lado, facilmente se constata que os alunos com deficiências numa determinada área, dificilmente conseguem recuperar, o que é motivo de uma enorme frustração para os mais diligentes.

A falta de hábitos de leitura e imaturidade dos alunos revelam-se na falta de organização e disciplina do seu trabalho intelectual, na não aplicação de metodologias de estudo e aprendizagem coerentes, na falta de atenção e concentração nas aulas e na insuficiente confiança para dialogarem com os docentes das aulas teóricas e das aulas práticas para esclarecimento de dúvidas. A concentração temporal dos exames, é ainda um outro factor a considerar para o grau de insucesso escolar.

Por outro lado, quem reprova uma vez a uma disciplina mais dificilmente consegue obter aprovação nos anos seguintes quer porque começa a frequentar as disciplinas dos anos mais avançados, quer porque assumem que o seu falhanço foi um mero azar e, portanto, com os conhecimentos entretanto adquiridos facilmente poderão ficar aprovados no ano seguinte, quer ainda porque não são capazes de se aperceberem que uma determinada estratégia de estudo estava errada.

Tudo isto conduz a que as disciplinas do 1º Ano Comum de Ciências e Tecnologia tenham uma percentagem significativa de repetentes: sistematicamente, mais de metade dos alunos são alunos repetentes. Em consequência, é necessário desenvolver mecanismos que permitam recuperar o maior número possível de alunos repetentes.

Se bem que a disciplina *Introdução à Informática* tenha uma taxa de sucesso relativamente elevada [6] a qual não será alheio o de se admitir que os alunos não necessitam de preparação prévia e de o nível de abstracção exigido ser relativamente pequeno, a experiência acumulada nos últimos 4 anos e o universo de alunos avaliados permitem recolher alguns dados estatísticos que ajudarão a retirar ilações sobre os procedimentos passados para melhor perspectivar os anos vindouros.

A. Avaliação de Conhecimentos em *Introdução à Informática*

Antes de podermos avaliar estatisticamente os resultados de *Introdução à Informática* será útil conhecer a metodologia escolhida para a avaliação de conhecimentos da disciplina. A avaliação de conhecimentos de *Introdução à Informática* é feita de acordo com três componentes: teórica, prática e contínua, com pesos respectivos de 50%, 37.5% e 12.5%.

O teste teórico avalia o estudo global da matéria e realiza-se no final do semestre. Todos os alunos também podem ser avaliados numa prova de recorrência que ocorre nas três semanas seguintes. Para os alunos que obtiverem aprovação após o primeiro teste e que realizem a prova de recorrência conta sempre a melhor nota obtida nas duas provas. Existe ainda a época de recurso de Setembro, que os alunos também podem utilizar para melhoria de nota.

A componente prática é a nota obtida num exame prático a realizar no período reservado à avaliação. Nesta prova de uma hora em meia pretende-se avaliar não só os conhecimentos adquiridos pelos alunos mas também a destreza adquirida.

A avaliação das aulas práticas entra em consideração com a capacidade dos alunos em resolverem os problemas propostos. No entanto, dado que também é importante o empenho demonstrado pelos alunos, é necessário considerar um aproveitamento bastante positivo aqueles alunos que têm uma grande evolução, ou seja aqueles alunos que pelo facto de não terem tido experiência prévia conseguem resolver os problemas que lhe são colocados, embora com alguma lentidão devido à falta de familiarização anterior com a informática.

Por outro lado, para que um aluno fique aprovado na disciplina tem sido exigido que, se for aluno ordinário, frequente pelo menos 2/3 do total das aulas práticas e que obtenha uma nota mínima de 8.5 tanto na componente teórica como no conjunto das componentes prática e contínua. No entanto, de acordo com o novo Regulamento de Estudos da Universidade de Aveiro que entrou em

vigor no presente ano lectivo (1996/97), a nota mínima de todas as componentes foi fixada em 5 valores.

B. Alguns Resultados do Estudo

A leccionação de *Introdução à Informática* entre 1993/94 e 1996/97 reuniu um total de 6324 inscrições correspondentes a 5333 alunos ou seja 991 inscrições (15.7%) foram feitas por alunos repetentes.

Um primeiro estudo refere-se ao abstencionismo observado quer nas presenças em exames quer ainda na não frequência da disciplina. Na Tabela 2 estão apresentados alguns desses dados relativos ao anos lectivos 1993/94 a 1995/96 (sobre 1996/97 não existem ainda dados sobre a época de recurso). O número de alunos que não frequenta a disciplina tem ultrapassado sistematicamente os 10% dos alunos inscritos. Entre 1993/94 a 1996/97 verificaram os seguintes valores: 11.6%, 15.3%, 12,8% e 16.4%.

Em relação ao total de presenças no primeiro exame verificaram-se, relativamente ao total de alunos que frequentaram, os seguintes índices: 89.8%, 86.4%, 90.9% e 76.7% entre 1993/94 e 1996/97. Este último valor, significativamente inferior aos demais, pode ser explicado pela introdução do conceito da nota mínima (O aluno é automaticamente excluído da prova complementar se não obtiver uma nota superior ou igual à mínima no primeiro teste). No entanto, e se assim for, não deixa de ser preocupante que um requisito mínimo de 5 valores seja motivo para não sujeição a um exame. Alguns factores podem estar por detrás desta insegurança. Por um lado, a actual metodologia de acesso à Universidade é demasiado polarizada para a triagem de alunos reflectindo-se nas notas que são, normalmente, bastante inferiores às notas do ensino secundário. Por outro lado, os próprios alunos são bastante inseguros em relação aos seus próprios conhecimentos. Verificou-se, no primeiro exame de 1996/97, um número significativo de alunos que apesar de desistirem tinham realizado testes com avaliação positiva.

Tabela 2 - Índices de presenças e de abstencionismo em exames de avaliação entre 1993/94 e 1995/96.

	Regular	PC	Recurso
Total de Inscritos	4815	4815	854
Frequentaram	4177 (86,7%)		
Presenças em exame	3717	2443	662
% Presenças/Insc.	77.2%	50.7%	13.7%
% Presenças/Freq.	89.0%	58.5%	15.8%

A análise dos índices de aprovações permite retirar outras ilações sobre a relevância de cada uma das três fases de avaliação (Tabela 3). Verifica-se que, em termos médios, a prova complementar é a que regista maior índice de aprovações (64.4% dos avaliados) enquanto que na prova de recurso (na época de Setembro) se observa o menor índice (45.2% dos avaliados). Considerando

unicamente o peso de cada prova na aprovação dos alunos que frequentaram a disciplina, o primeiro exame é aquele que aprova mais alunos (51.2% das frequências) enquanto que na época de recurso esse índice baixa para apenas 7.2% (7.5% do total de aprovados).

Tabela 3 - Índices médios de aprovações nas três épocas de avaliação entre 1993/94 e 1995/96 (incluindo os alunos para melhoria de notas).

	Regular	PC	Recurso
Aprovados	2140	1573	299
% / Presenças	57.6%	64.4%	45.2%
% / Inscritos	44.4%	32.7%	35.0%
% / Frequentaram	51.2%	37.7%	7.2%

Limitando a análise aos alunos efectivamente aprovados, já que a Tabela 3 inclui igualmente as melhorias de nota de alunos já aprovados, os índices baixam para 20.1% na prova complementar e 5.8% na época de Setembro (Tabela 4).

Tabela 4 - Índices médios de aprovações nas três épocas de avaliação entre 1993/94 e 1995/96.

	Regular	PC	Recurso
Aprovados	2140	841	241
% / Presenças	57.6%	34.4%	36.4%
% / Inscritos	44.4%	17.5%	28.2%
% / Frequentaram	51.2%	20.1%	5.8%

Nos últimos 3 anos lectivos (94/95-96/97) verificou-se que dos alunos que se sujeitaram à prova complementar 35.4% o faziam com a intenção de subir nota. Destes, apenas 35% conseguiu efectivamente uma melhoria a qual em termos de distribuição quantitativa aparece representada no gráfico da Figura 1 (com um valor médio de 1.8 valores de subida). A conclusão imediata a que se chega é a de que os alunos procuram a melhoria de nota com a mesma preparação, quiçá pior, com que realizam o exame regular. A permissibilidade do sistema actual, que toma como válida a maior das duas notas, ajuda com certeza a este panorama. No ano lectivo 1993/94, em que se generalizou a ideia segundo a qual a prova complementar substituída a nota anterior, os resultados foram bem mais favoráveis. Dos 116 alunos que procuram a melhoria, um total de 98 (85%) conseguiu subir nota. Nos anos subsequentes este índice baixou para 50% (94/95), 25% (95/96) e 29% em 1996/97.

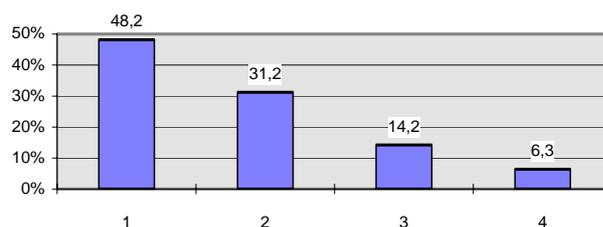


Figura 1 - Melhorias de nota: Função probabilidade dos valores de subida em relação à nota anterior.

A percentagem de alunos que procura subir nota noutro ano lectivo é aproximadamente 0.6% do total de inscritos e destes somente 32% melhoraram a nota anterior.

No estudo seguinte procurou-se analisar, independentemente da época, o número total de exames realizados por cada aluno para obter aprovação (Figura 2). Verifica-se que com a frequência de dois exames 90% dos alunos obtém aprovação à disciplina. Curiosamente, pode ainda constatar-se que a probabilidade de ser aprovado no n -ésimo exame é aproximadamente 30% da probabilidade de aprovação no $(n-1)$ exame (com 67% para $n=1$). A função probabilidade $p(x_n)$ é dada por $2/3^n$ e a função distribuição, probabilidade de um aluno ser aprovado ao fim de n provas, obtida através de $F(x) = \sum_{i=1}^n p(x_i)$ $\{n=1.. \}$.

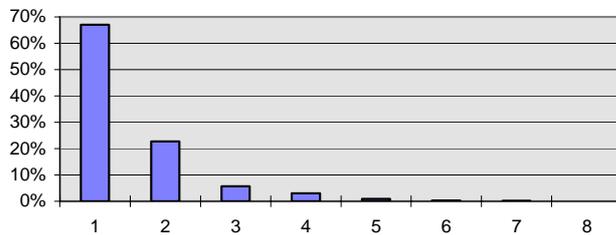


Figura 2 - Distribuição de probabilidade empírica de aprovação em função do total de exames realizados.

Para além dos 4085 alunos que obtiveram aprovação (entre 1993/94 e a prova complementar de 1996/97) existem actualmente 673 que ainda o não conseguiram (dos quais 3 já se sujeitaram a 7 avaliações e um outro a 8) e ainda 575 que não frequentaram a disciplina.

Tomando como referência os alunos inscritos pela 1ª vez no ano lectivo 1994/95 verificou-se que a história de inscrições deste alunos segue os valores apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Historial de inscrições das admissões em 1994/95.

	Total	%
1ª Inscrição (94/95)	1428	100
2ª Inscrição (95/96)	305	21.4
3ª Inscrição (96/97)	84	5.9

Algumas outras conclusões podem ser obtidas a partir da análise das médias obtidas pelos alunos ao longo do período de estudo. A Figura 3 mostra as distribuições de probabilidade das médias em cada uma das três épocas (apresentadas através de curvas para uma mais fácil leitura). Um resultado interessante é a uniformidade do processo de avaliação. Contrariamente a uma crença generalizada, por parte dos alunos, de que a prova complementar tem um grau de dificuldade superior ao da prova regular, este gráfico mostra a proximidade dos resultados obtidos nas 2 provas. Verificou-se ainda que as

média de avaliação nas 3 fases são 10.69, 10.72 e 10.62 (Regular, Complementar e Recurso respectivamente), o que atesta a regularidade dos critérios de avaliação ao longo das 3 provas.

A Figura 4 faz uma comparação, por curso e relativamente ao ano lectivo 1996/97, entre os valores médios de admissão à Universidade e as médias obtidas em Introdução à Informática. Os dois gráficos de barras foram obtidos considerando o desvio percentual das notas médias de cada curso em relação às médias globais (de admissão e de I. I.). Na Figura 5 estão apresentados, por ordem decrescente, os desvios percentuais absolutos entre as médias de admissão e as notas obtidas nesta disciplina.

Das duas figuras é possível retirar algumas conclusões. Verifica-se que os alunos pertencentes às Licenciaturas que são da responsabilidade do Departamento de Electrónica e Telecomunicações (DET), 8027 e 8004, têm resultados mais positivos do que alunos de outros cursos. No caso de *Ensino em Electrónica* (8027), por exemplo, o curso surge entre os 4 piores em termos de médias de admissão e entre os 4 melhores no que se refere às médias obtidas em I. I.

Outros cursos destacam-se pela negativa. Licenciaturas como Design (8034) e Novas Tecnologias da Comunicação (8025) revelam um grande desajuste entre as notas de admissão e as avaliações de *Introdução à Informática* (simultaneamente entre as melhores médias de ingresso e as piores médias de I. I.). Esta situação é causada, por um lado, pelo artificialismo dos valores médios de admissão bem mais infeccionados em algumas áreas (como as Artes) relativamente a outras (Engenharias por exemplo) e, por outro, pelo desenquadramento que grande parte destes alunos revela em relação à matéria leccionada. Conceitos básicos com uma “regra de três simples” são do desconhecimento de muitos destes alunos que podem entrar, por exemplo em NTC, com o 9º ano de Matemática. Curiosamente este mesmo curso surge, em termos de ingresso, enquadrado com Licenciaturas de Engenharia Electrotécnica e Informática.

Na Figura 6 e Figura 7 são apresentados os índices de aprovação registados, por curso, no ano lectivo 1995/96. A Figura 8 apresenta dados semelhantes relativos ao período de estudo 1996/97 (no final da prova complementar). Em termos de médias finais, fazendo agora um levantamento dos últimos quatro anos, verificam-se os valores representados graficamente na Figura 9.

Este conjunto de gráfico permite corroborar a teoria anterior da maior afinidade dos alunos pertencentes às Licenciaturas da responsabilidade do DET. Os alunos de Eng. Electrónica e Telecomunicações (8004) são aqueles que, sistematicamente, registam melhores médias e melhores índices de aprovação. Do lado oposto, com algumas excepções pontuais como já foi anteriormente discutido, constata-se que os cursos com pior média de acesso continuam a ser aqueles que registam taxas de insucesso mais elevadas.

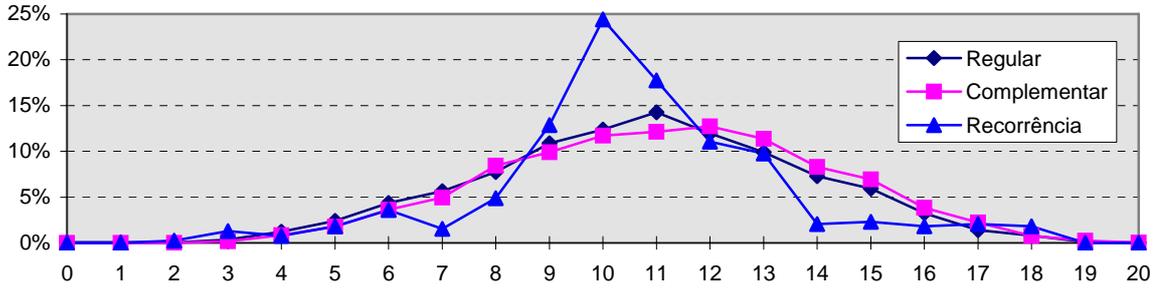


Figura 3 - Distribuição das avaliações por prova entre 1993/94 e 1996/97.

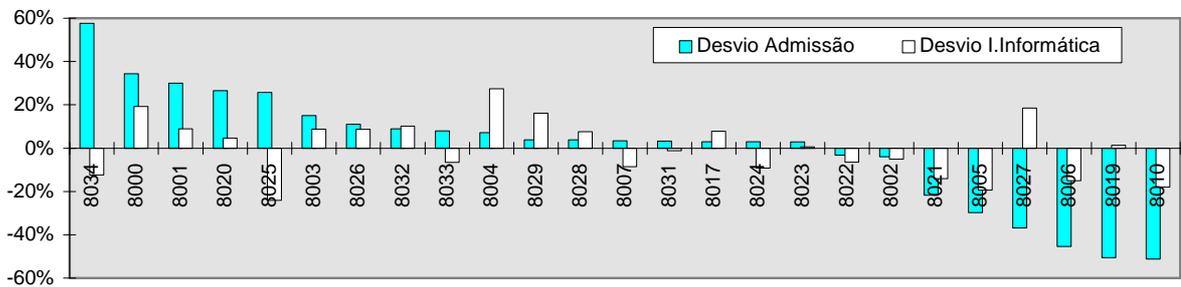


Figura 4 - Desvios percentuais por curso relativamente às médias de admissão e às médias obtidas em Introdução à Informática (1996/97). Apresentação por ordem decrescente de média de admissão.

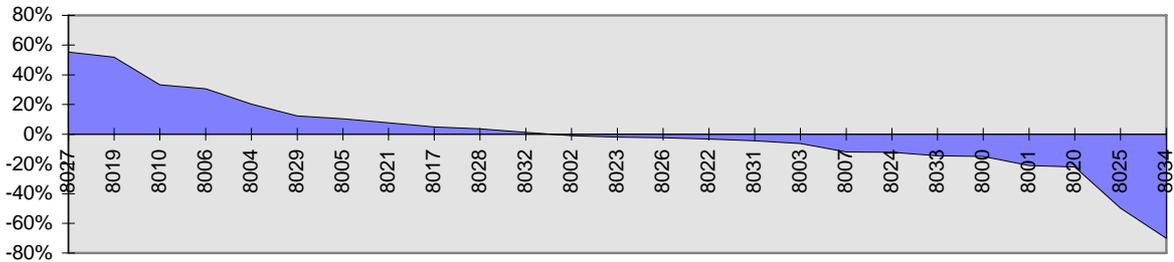


Figura 5 - Desvios percentuais por curso entre as médias de entrada e as médias obtidas em Introdução à Informática (1996/97). Apresentação por ordem decrescente de desvio.

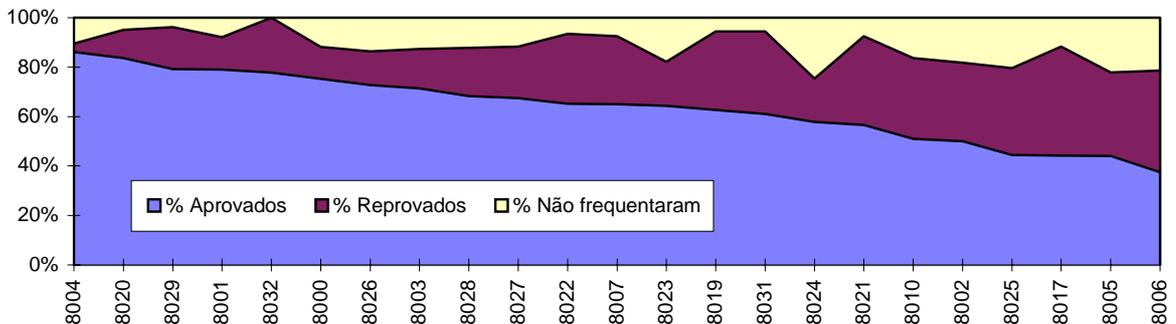


Figura 6 - Índices de aprovação por curso no ano lectivo 1995/96.

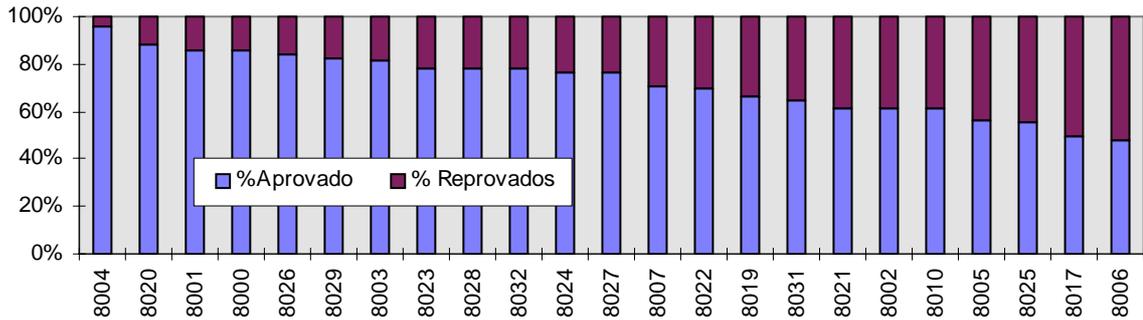


Figura 7 - Índices de aprovação por curso dos alunos que frequentaram a disciplina no ano lectivo 1995/96.

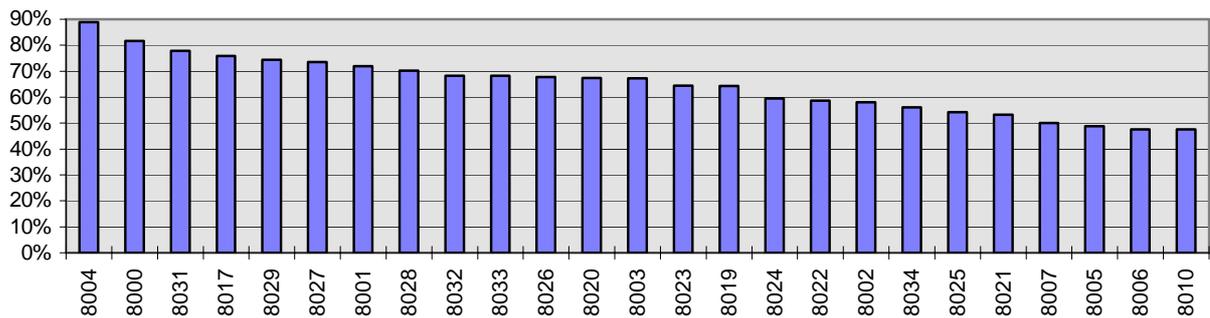


Figura 8 - Índices de aprovação por curso no final da época complementar (1996/97).

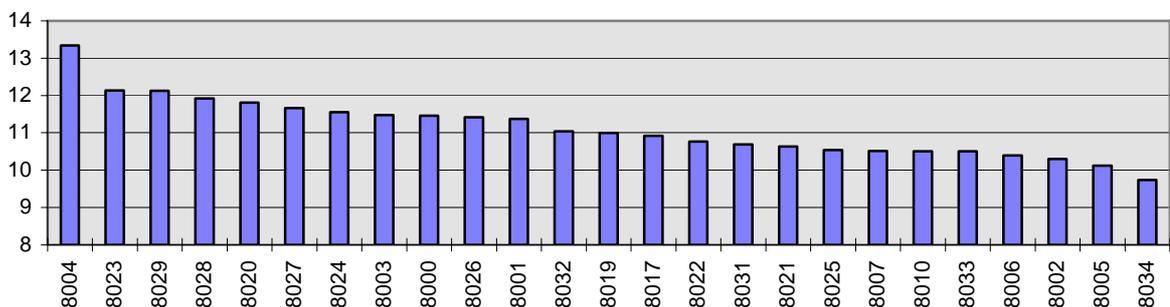


Figura 9 - Médias finais por curso obtidas entre 1993/94 e 1996/97.

V. CONCLUSÃO

A heterogeneidade da formação básica dos alunos é um dos principais problemas de *Introdução à Informática* e é consequência do próprio modelo de funcionamento do 1º Ano Comum de Ciências e Tecnologia. Uma análise rigorosa do modelo de funcionamento do 1º Ano Comum de Ciências e Tecnologia no sentido de avaliar a adequação de um grupo de disciplinas comuns a licenciaturas que têm requisitos distintos e quais as consequências, nomeadamente a nível de motivação, de não providenciar, logo no estágio inicial, uma

oportunidade para que os alunos conheçam pelo menos os aspectos essenciais do curso que escolheram, através da introdução de uma disciplina específica da área científica de cada uma das licenciaturas.

Relativamente a *Introdução à Informática*, o actual conteúdo programático deve ser alterado devido à dificuldade de numa mesma disciplina se pretender que os alunos conheçam os rudimentos da interacção com os sistemas informáticos, a resolução de problemas utilizando ferramentas informáticas e a introdução de uma linguagem de programação. Em consequência podia-se considerar aulas extracurriculares para aqueles alunos menos familiarizados com a interacção com os sistemas informáticos, o que permitira ir mais longe na

sistematização e resolução de problemas utilizando ferramentas informáticas, reforçando a aproximação orientada ao problema que uma disciplina deste género ao nível universitário deverá ter. A utilização de uma folha de cálculo permite resolver problemas mais ou menos complexos dos mais diversos domínios do conhecimento, e essas potencialidades deverão ser amplamente exploradas, particularmente se se incluir, num conjunto lato de problemas relacionados, domínios de conhecimentos associados às diferentes licenciaturas. Por outro lado, se a mesma abordagem pudesse ser complementada pela inclusão de um utilitário como o *Matlab*, em detrimento da linguagem de programação que seria remetida exclusivamente para a disciplina do 2º semestre, haveria a vantagem de proporcionar aos alunos o conhecimento prévio de uma outra ferramenta que é utilizada nalgumas disciplinas dos diferentes planos de estudos das licenciaturas em Ciências e Tecnologias. Em paralelo, mercê de uma colaboração estreita com os docentes da unidade disciplinar de Matemática, poder-se-ia utilizar esta ferramenta para melhorar o desempenho dos alunos nas disciplinas de cálculo.

VI. REFERÊNCIAS

- [1] Neil Selwyn, "Students' Attitudes Toward Computers: Validation of a Computer Attitude Scale for 16-19 Education", *Computers & Education*, Vol, 28, No 1, pp 35-41, 1997.
- [2] Jörn-Axel Meyer, Markus Berger, "The Computer-Integrated Curriculum: The German Experience", *Computers & Education*, Vol, 27, No 2, pp 129-139, 1996.
- [3] Diane L. Alonso, Kent L. Norman, "Forms of Control and Interaction as Determinants of Lecture Effectiveness in the Electronic Classroom", *Computers & Education*, Vol, 27, No 3/4, pp 205-214, 1996.
- [4] José Tavares, Rui Santiago, Isabel Soares e Leonor Lencastre, "Factores de Sucesso/Insucesso no 1º Ano Comum das Licenciaturas em Ciências e Tecnologia da Universidade de Aveiro", Relatório 1, Universidade de Aveiro, Fevereiro de 1996.
- [5] Nelson P. Rocha, Fernando M. S. Ramos, José Luís Oliveira, *Introdução à Informática*, Fundação João Jacinto Magalhães, Universidade de Aveiro, 1997.
- [6] José Tavares, Rui Santiago, Leonor Lencastre, Isabel Soares, "Níveis de Sucesso dos Alunos do 1º Ano dos Cursos de Ciências e Engenharia da Universidade de Aveiro", Universidade de Aveiro, 1996.