

Licenciatura em
Matemática e Ciências da Computação

Proposta de Reestruturação

Julho de 2003

Conteúdo

1	Enquadramento e Justificação	3
2	Objectivos	3
3	Estrutura do Curso e Plano de Estudos	7
3.1	Formação básica	7
3.2	Formação Intermédia	8
3.3	Estágio	10
3.4	Relação com Licenciaturas Similares	10
4	Recursos Humanos e Materiais	10
5	Saídas Profissionais	12
6	Encargos	12
7	Calendarização	12
A	Minuta de Resolução do Senado Universitário	14
B	Anexo à minuta de Resolução do Senado Universitário	16
C	Programas Resumidos	18
D	Ficha Relativa ao Enquadramento no Conselho de Cursos	24
E	Proposta de Regulamento Interno da Direcção de Curso	24
F	Condições para a Candidatura ao Curso	24

1 Enquadramento e Justificação

Originalmente criado pela Portaria n^o 420/85, o curso de Licenciatura em Matemática e Ciências de Computação (MCC) começou a ser ministrado no ano lectivo de 1986/87. Os primeiros licenciados formaram-se no ano lectivo de 1990/91. Desde então, licenciados em MCC têm vindo a integrar quadros de empresas, institutos de investigação e instituições de ensino superior. A continuada procura de licenciados em MCC pelo mercado das Tecnologias da Informação (TI) entre outros tem demonstrado a adequabilidade e o bom nível científico da formação que tem sido ministrada neste curso.

A primeira reestruturação do curso ocorreu no ano lectivo de 1995/96 (Despacho RT/C-185/95) motivada em grande parte pelo avanço científico nas áreas das matemáticas aplicadas e das ciências da computação ao longo de uma década, bem como da experiência pedagógica adquirida ao longo desse período.

A licenciatura em MCC foi o segundo curso na área das TI a ser criado na Universidade do Minho e, já nessa altura, tinha um perfil bem diferenciado da Licenciatura em Engenharia de Sistemas e Informática.

Actualmente, para além dos dois cursos referidos atrás, as licenciaturas da Universidade do Minho nesta área são:

- Licenciatura em Electrónica Industrial;
- Licenciatura em Informática de Gestão;
- Licenciatura em Engenharia de Comunicações.

Neste conjunto de cursos, a licenciatura em Matemática e Ciências de Computação distingue-se pela ênfase dada aos fundamentos teóricos e matemáticos da computação sem descurar o seu cariz científico-tecnológico.

2 Objectivos

As técnicas de computação têm, no mundo moderno, um papel de uma relevância indiscutível. Esse papel tem vindo a ser reforçado não só pelo aumento do espectro de actividades que abrangem (internet, distribuição, segurança, integridade, ...) mas principalmente pelo rigor que nelas é posto. Este rigor só pode ser atingido quando estas técnicas adquirirem uma sólida fundamentação matemática.

O curso foi concebido para formar licenciados com um conhecimento sólido e extenso dos problemas relacionados com a utilização dos métodos e técnicas computacionais. Estes licenciados devem também ser capazes de desenvolver, quando necessário, os seus próprios métodos, técnicas ou ferramentas computacionais. A formação matemática permite-lhe uma grande flexibilidade e uma grande adaptabilidade na resolução de novos problemas.

O sucesso deste projecto de ensino tem sido evidenciado pela facilidade de inserção no mercado de trabalho, pela opinião dos docentes e de ex-alunos de LMCC e também dos empregadores. Citando o relatório da última avaliação da Licenciatura

[...]Estes aspectos fazem da LMCC uma licenciatura de sucesso, no panorama nacional.

Talvez a maior debilidade da actual estrutura curricular seja a que é apontada à generalidade das licenciaturas em TI – a decepcionante percentagem de alunos que terminam o curso. Uma das causas deste insucesso deve-se à avidez do mercado de emprego, capaz de absorver eficazmente alunos que não completaram a sua formação universitária. Por isso mesmo, esta enorme percentagem de insucesso não se pode conceptualizar como uma perda absoluta para a sociedade.

A presente proposta de reestruturação, para além das motivações referidas na primeira reestruturação – avanço científico e experiência pedagógica, tem em conta dois factores fundamentais:

- as conclusões das avaliações feitas pela Sub-Comissão de Avaliação Externa da Fundação das Universidades Portuguesas e
- a declaração de Bolonha.

Assim tenta-se nesta reestruturação:

- fomentar o diálogo e cooperação pedagógica entre os dois Departamentos específicos da licenciatura – Matemática e Informática;
- reorganizar a estrutura curricular com vista a uma mais fácil adaptação aos modelos sugeridos pela Declaração de Bolonha;
- definir claramente o papel desta licenciatura no contexto dos cursos da área das TI.

A licenciatura em Matemática e Ciências da Computação é uma licenciatura científico-tecnológica e rege-se pelo sistema de ECTS (European Credit Transfer System). A distribuição destes créditos pelas várias áreas científicas apresenta-se na Tabela 1. Nessa tabela apresentam-se também as unidades de crédito de cada área.

Tanto o cálculo dos ECTS como das unidades de crédito pressupõem semestres compostos por 15 semanas lectivas.

A presente proposta tem como ponto de partida a estruturação dos nove semestres da licenciatura em três fases, correspondentes a estádios de formação diferentes:

Básica constituída pelos três primeiros anos;

Intermédia formada pelo quarto ano;

Profissionalizante composta pelo estágio curricular no último semestre.

Esta estrutura é motivada pelos seguintes factores:

- A Declaração de Bolonha sugere uma divisão da formação superior em ciclos de duração inferior aos actualmente existentes de forma a fomentar a mobilidade dos estudantes entre os vários ciclos.
- A área das TI tem vindo a aumentar o seu domínio de aplicação pelo que não se torna viável incluir todos esses domínios como componentes obrigatórias de uma licenciatura.
- A rápida expansão e evolução desta área fazem com que seja necessário disponibilizar formação pós-graduada de uma forma integrada.
- As várias licenciaturas nesta área diferem essencialmente no foco dado na formação básica, partilhando em grande parte a formação intermédia.

A estruturação da Licenciatura nestas três fases permitirá:

- Evidenciar a ênfase dada nesta licenciatura à fundamentação matemática das TI, definindo desta forma o seu enquadramento no ensino desta área na Universidade do Minho.
- Racionalizar a oferta de opções aplicacionais, permitindo que estas sejam partilhadas por outras licenciaturas com uma estrutura compatível.
- Permitir uma mais fácil gestão dos conteúdos opcionais do curso.
- Permitir um melhor enquadramento com programas de mobilidade de estudantes (Erasmus).
- Articular os projectos de ensino pós-graduado em TI com as Licenciaturas.

Para tirar partido de todas as potencialidades desta estrutura seria necessário que as fases de formação dos alunos fossem claramente separadas no tempo, i.e., que para iniciar a segunda fase o aluno tenha concluído a primeira. Esta regra é de difícil implementação no actual RIAPA, mesmo usando os mecanismos de precedências existentes. Espera-se que o eventual sucesso deste modelo seja razão suficiente para introduzir as necessárias alterações ao RIAPA.

ESTRUTURA CURRICULAR			
Áreas científicas do curso:			
a) Matemática b) Informática			
Duração normal do curso:			
9 semestres lectivos			
Condições mínimas necessárias à conclusão do curso:			
270 ECTS (158,0 UC)			
Áreas científicas obrigatórias e distribuição das unidades de crédito:			
Cód	Área científica	UC	ECTS
ED	Estruturas Discretas	2,0 a 6,0	3 a 9
FC	Fundamentos da Computação	8,0 a 12,0	15 a 21
LP	Linguagens da Programação	8,5 a 12,5	17 a 23
SP	Semântica da Programação	8,5 a 12,5	14 a 21
TL	Teoria das Linguagens	1,5 a 5,5	3 a 9
AC	Algoritmos e Complexidade	5,0 a 9,0	9 a 15
Arq	Arquitectura de Computadores	1,5 a 5,5	2 a 8
SO	Sistemas Operativos	1,0 a 5,0	3 a 9
PL	Processamento de Linguagens	1,5 a 5,5	3 a 9
BD	Bases de Dados	1,5 a 5,5	2 a 8
RC	Redes e Sistemas Distribuídos	1,0 a 5,0	2 a 8
CG	Computação Gráfica e Visual	1,5 a 5,5	3 a 9
AN	Análise	11,5 a 15,5	16 a 22
AL	Álgebra	11,5 a 15,5	19 a 25
LN	Lógica e Teoria dos Números	9,0 a 13,0	17 a 23
GT	Geometria e Topologia	1,5 a 5,5	4 a 10
EN	Estatística e Métodos Numéricos	6,0 a 10,0	9 a 15
	Estágio, Projecto Final	15,0	30
	Total	130	222

Tabela 1: Estrutura Curricular

ESTRUTURA CURRICULAR (cont.)			
Áreas científicas optativas e distribuição das unidades de crédito:			
Cód	Área científica	UC	ECTS
ED	Estruturas Discretas	26 a 30	45 a 50
FC	Fundamentos da Computação		
LP	Linguagens da Programação		
SP	Semântica da Programação		
TL	Teoria das Linguagens		
AC	Algoritmos e Complexidade		
Arq	Arquitectura de Computadores		
SO	Sistemas Operativos		
PL	Processamento de Linguagens		
SI	Sistemas Inteligentes		
BD	Bases de Dados		
RC	Redes e Sistemas Distribuídos		
CS	Criptografia e Segurança		
CG	Computação Gráfica e Visual		
RD	Aplicações de Rede		
AS	Administração de Redes		
ES	Engenharia de <i>Software</i>		
AN	Análise		
AL	Álgebra		
LN	Lógica e Teoria dos Números		
GT	Geometria e Topologia		
EN	Estatística e Métodos Numéricos		
Precedências:			
Não são estabelecidas precedências formais neste curso			
Estágio:			
É obrigatório e rege-se pelo respectivo regulamento			

Tabela 1: Estrutura Curricular (cont.)

Área Científica	Sigla
Estruturas Discretas	ED
Fundamentos da Computação	FC
Linguagens da Programação	LP
Semântica da Programação	SP
Teoria das Linguagens	TL
Algoritmos e Complexidade	AC
Arquitetura de Computadores	Arq
Sistemas Operativos	SO
Processamento de Linguagens	PL
Sistemas Inteligentes	SI
Bases de Dados	BD
Redes e Sistemas Distribuídos	RC
Criptografia e Segurança	CS
Computação Gráfica e Visual	CG
Aplicações de Rede	RD
Administração de Redes	AS
Engenharia de <i>Software</i>	ES
Análise	AN
Álgebra	AL
Lógica e Teoria dos Números	LN
Geometria e Topologia	GT
Estatística e Métodos Numéricos	EN

Tabela 2: Áreas Científicas

3 Estrutura do Curso e Plano de Estudos

3.1 Formação básica

A primeira fase constitui o cerne do curso e versa os aspectos fundamentais das ciências da computação. Há, nesta fase, uma preocupação particular em balancear o peso relativo das disciplinas leccionadas pelos dois departamentos específicos do curso. A procura deste equilíbrio reflecte a própria filosofia do curso: uma licenciatura em TI com uma sólida fundamentação matemática.

De forma a articular os conteúdos programáticos e métodos pedagógicos, agrupam-se as várias disciplinas em *linhas*, geralmente multi-departamentais:

Álgebra e Computabilidade: Álgebra Linear, Teoria das Linguagens, Estruturas Algébricas, Cálculo de Programas, Computabilidade, Processos e Concorrência, Métodos Formais de Programação, Teoria das Categorias;

Análise, Geometria e Números: Matemática Computacional, Cálculo, Análise, Análise Numérica, Geometria, Teoria dos Números Computacional, Teoria das Probabilidades;

Lógica e Matemática Discreta: Tópicos de Matemática, Matemática Discreta, Lógica, Lógica Computacional, Semântica da Programação;

Programação: Programação Funcional, Programação Imperativa, Algoritmos e Complexidade, Programação Orientada aos Objectos, Processamento de Linguagens e Compiladores, Programação Concorrente;

Tecnologias da Computação: Arquitectura de Computadores, Comunicações por Computador, Sistemas Operativos, Bases de Dados, Computação Gráfica.

Espera-se que a criação destas linhas tenha como consequência uma maior coordenação e integração dos métodos pedagógicos e conteúdos programáticos das várias disciplinas.

O plano de estudos para esta primeira fase encontra-se resumido na Tabela 3. As áreas científicas apresentadas nessa tabela foram retiradas de vários relatórios das Comissões de Avaliação Externa da FUP e baseadas no relatório conjunto IEEE e ACM sobre curricula em Ciências da Computação

(IEEE & ACM, 2001); a correspondência entre as áreas científicas e respectivas siglas apresenta-se na Tabela 2.

Os programas resumidos das disciplinas apresentam-se, ordenados por semestre, no Apêndice C. É de referir que se procurou equilibrar a carga lectiva dos vários semestres, mantendo uma clara diferença relativamente ao 1º semestre. Esta diferença resulta da experiência pedagógica anterior em que se constatou que os métodos de ensino/aprendizagem no ensino superior são substancialmente diferentes dos do ensino secundário. Este facto é por si só um factor de dificuldade que deve de alguma forma ser compensado. É também esta a razão para que disciplinas com uma carga lectiva comparativamente baixa correspondam aos mesmos créditos ECTS dos restantes semestres: sendo estes uma medida do esforço discente das disciplinas, devem estes créditos incluir o esforço de adaptação a um novo paradigma de ensino/aprendizagem.

3.2 Formação Intermédia

No quarto ano da licenciatura há duas disciplinas obrigatórias: Métodos Formais de Programação e Teoria das Categorias. Estas disciplinas são de alguma forma representativas da formação intermédia nas duas áreas principais do curso: Informática e Matemática. Ambas as disciplinas têm uma escolaridade de $2 + 2 + 0$ (correspondente a 3,5 UC) e os programas resumidos apresentam-se também no Apêndice C.

Para além destas duas disciplinas, o quarto ano da licenciatura, que se pretende tenha uma forte componente aplicacional, será organizado em blocos de quatro disciplinas (duas disciplinas em cada semestre), coerentes entre si. Estas devem fornecer ao licenciado uma formação mais especializada em algumas áreas chave das TI e matemáticas aplicadas. Cada uma destas disciplinas terá escolaridade de $2 + 2 + 0$ (correspondente a 3,5 UC). Ao invés de, tal como acontece agora, seleccionar uma ou mais disciplinas de um determinado conjunto de opções, o aluno deverá então escolher (pelo menos) dois destes blocos. Desta forma garante-se uma certa coerência da formação do aluno sem perder o carácter específico que o actual plano de estudos permite.

A área das TI, na sua vertente aplicacional, é muito vasta. A estruturação da formação avançada nestes blocos permitirá ao alunos seleccionar duas entre um vasto leque de linhas de formação. Mas espera-se que, depois de concluir a licenciatura, os alunos completem a sua formação frequentando outros blocos. Além disso esta área é de rápida expansão e conseqüente desactualização. A disponibilidade destes blocos para licenciados servirá como garantia da sua formação/actualização pós-graduada.

De seguida apresentam-se, a título de exemplo, blocos de quatro disciplinas que poderão ser seleccionados pelos alunos do quarto ano.

O repertório que aqui se apresenta é apenas uma primeira aproximação e como tal precisa de ser revista. Em particular essa revisão deve ser feita em conjunto com outras licenciaturas em TI que adoptem este modelo de funcionamento.

Estes blocos devem ser aprovados pela Direcção de Curso. A gestão da inscrição dos alunos nestes blocos deve garantir a implementação do modelo aqui apresentado. Em particular deve ter-se em consideração que estes blocos são oferecidos como se de uma única disciplina se tratasse, não podendo ser compostos por disciplinas avulso de outros blocos.

Note-se que, neste paradigma é impossível atribuir à partida a área científica ou departamento responsável por cada uma das opções apresentadas na Tabela 3.

CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

1º Semestre

- SEMÂNTICA DENOTACIONAL
- COMPLEXIDADE

2º Semestre

- PROGRAMAÇÃO FUNCIONAL AVANÇADA
- FUNDAMENTOS DE CRIPTOGRAFIA

ESPECIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS

1º Semestre

- DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Disciplina	Área	Dep	Escolaridade				UC	ECTS
			T	TP	P	SE		
Álgebra Linear	AL	DMat	3	3	0		5,0	9
Matemática Computacional	AN	DMat	2	2	0		3,5	5
Programação Funcional	LP	DI	2	1	2		3,5	8
Tópicos de Matemática	LN	DMat	2	3	0		4,0	8
Total 1º Semestre			20				16,0	30
Arquitetura de Computadores	Arq	DI	2	2	0		3,5	5
Cálculo	AN	DMat	3	3	0		5,0	7
Matemática Discreta	ED	DMat	2	3	0		4,0	6
Programação Imperativa	LP	DI	2	1	2		3,5	6
Teoria das Linguagens	TL	DMat	2	2	0		3,5	6
Total 2º Semestre			24				19,5	30
Total 1º Ano							35,5	60
Algoritmos e Complexidade	AC	DI	2	1	2		3,5	6
Análise	AN	DMat	3	3	0		5,0	7
Comunicações por Computador	RC	DI	2	0	2		3,0	5
Estruturas Algébricas	AL	DMat	3	3	0		5,0	7
Lógica	LN	DMat	2	2	0		3,5	5
Total 3º Semestre			25				20,0	30
Cálculo de Programas	FC	DI	2	1	2		3,5	6
Lógica Computacional	SP	DI	2	1	2		3,5	6
Processamento de Linguagens e Compiladores	PL	DI	2	1	2		3,5	6
Programação Orientada aos Objectos	LP	DI	2	1	2		3,5	6
Sistemas Operativos	SO	DI	2	0	2		3,0	6
Total 4º Semestre			24				17,0	30
Total 2º Ano							37,0	60
Análise Numérica	EN	DMat	2	3	0		4,0	6
Bases de Dados	BD	DI	2	2	0		3,5	5
Computabilidade	AC	DMat	2	2	0		3,5	6
Geometria	GT	DMat	2	2	0		3,5	7
Programação Concorrente	FC	DI	2	0	2		3,0	6
Total 5º Semestre			21				17,5	30
Computação Gráfica	CG	DI	2	2	0		3,5	6
Processos e Concorrência	SP	DI	2	2	0		3,5	6
Semântica da Programação	SP	DI	2	2	0		3,5	5
Teoria das Probabilidades	EN	DMat	2	3	0		4,0	6
Teoria dos Números Computacional	LN	DMat	2	2	0		3,5	7
Total 6º Semestre			21				18,0	30
Total 3º Ano							35,5	60
Teoria das Categorias	AL	DMat	2	2	0		3,5	6
Opção 1.1	(a)	(a)	2	2	0		3,5	6
Opção 1.2	(a)	(a)	2	2	0		3,5	6
Opção 2.1	(a)	(a)	2	2	0		3,5	6
Opção 2.2	(a)	(a)	2	2	0		3,5	6
Total 7º Semestre			20				17,5	30
Métodos Formais de Programação	FC	DI	2	2	0		3,5	6
Opção 1.3	(a)	(a)	2	2	0		3,5	6
Opção 1.4	(a)	(a)	2	2	0		3,5	6
Opção 2.3	(a)	(a)	2	2	0		3,5	6
Opção 2.4	(a)	(a)	2	2	0		3,5	6
Total 8º Semestre			20				17,5	30
Total 4º Ano							35,0	60
Estágio			0	0	0	30	15,0	30

(a) Dependente do bloco em questão

Tabela 3: Plano de Estudos

- MÉTODOS FORMAIS DE PROGRAMAÇÃO

2º Semestre

- ENGENHARIA DE “SOFTWARE”
- INTERACÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

COMPUTAÇÃO GRÁFICA

1º Semestre

- GEOMETRIA COMPUTACIONAL
- VISÃO

2º Semestre

- TÓPICOS AVANÇADOS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA
- COMPUTAÇÃO GRÁFICA EM TEMPO REAL

3.3 Estágio

O actual plano de estudos integra a realização de um estágio numa empresa ou de um projecto individual na Universidade ou em institutos de investigação. Esta componente tem provado ser útil, tanto na integração dos licenciados no mercado de trabalho como na avaliação da qualidade do ensino ministrado. Além disso, e em muitos casos, este projecto tem servido como um importante ponto de contacto dos departamentos específicos com a indústria e outros centros de investigação. Tal como tem vindo a acontecer em muitas das licenciaturas recentemente remodeladas na Universidade do Minho, a presente reestruturação aproxima o curso das recomendações de Bolonha, mas reafirma a importância do estágio curricular, mantendo-o como parte integrante do curso.

3.4 Relação com Licenciaturas Similares

O modelo aqui proposto está a ser adoptado também na reestruturação da Licenciatura em Engenharia de Sistema e Informática. Este facto vem reforçar a validade deste modelo pois permite que os blocos (aplicacionais) oferecidos nos vários cursos sejam acessíveis aos alunos de outras licenciaturas.

Espera-se que o eventual sucesso deste modelo possa influenciar as outras licenciaturas em TI da Universidade do Minho, contribuindo desta forma para uma abordagem coerente desta área científica.

Na Tabela 4 apresenta-se um resumo das unidades de crédito associadas a cada uma das áreas científicas identificadas bem como esse mesmo exercício para algumas licenciaturas similares de outras universidades:

UAv Matemáticas Aplicadas e Computação – Universidade de Aveiro

UBI Matemática/Informática – Universidade da Beira Interior

UPT Informática - Matemáticas Aplicadas – Universidade Portucalense - Infante D. Henrique

UL Engenharia da Linguagem e do Conhecimento – Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências

FCUP Ciência dos Computadores – Universidade do Porto, Faculdade de Ciências

Os números desta tabela demonstram o equilíbrio existente na Licenciatura nas áreas de Matemática e de Ciências da Computação. No que respeita a áreas mais tecnológicas deve referir-se que no plano curricular aqui proposto estas serem leccionadas no quarto ano e com um carácter opcional.

4 Recursos Humanos e Materiais

A presente proposta não pressupõe a aquisição de quaisquer recursos, humanos ou materiais, para ser implementada.

Os quadros docentes dos departamentos envolvidos neste curso têm vindo a estabilizar e as disciplinas novas que foram introduzidas estão bem integradas nas competências deste corpo docente.

Do ponto de vista de laboratórios, tanto o Departamento de Informática como o de Matemática têm feito um esforço substancial de forma a terem boas instalações laboratoriais, bem adaptadas às disciplinas leccionadas.

Áreas Científicas	UAv	UBI	UPT	UL	FCUP	LMCC
Ciências da Computação						
Estruturas Discretas	–	3,5	8,0	–	4,0	4,0
Fundamentos da Computação	3,5	–	3,0	3,0	8,0	10,0
Linguagens da Programação	8,5	14,0	9,5	9,0	12,0	10,5
Semântica da Programação	–	–	–	–	4,0	10,5
Teoria das Linguagens	–	–	–	3,0	4,0	3,5
Algoritmos e Complexidade	8,0	3,5	10,0	3,0	4,0	7,0
Arquitectura de Computadores	–	7,0	4,5	3,0	8,0	3,5
<i>Total</i>	20,0	28,0	35,0	21,0	44,0	49,0
	16,2%	18,9%	29,3%	18,8%	37,9%	37,7%
Tecnologias da Computação						
Sistemas Operativos	–	3,5	5,0	–	4,0	3,0
Processamento de Linguagens	–	–	–	–	4,0	3,5
Sistemas Inteligentes	–	3,5	3,0	7,0	4,0	–
Bases de Dados	–	10,5	12,0	4,0	4,0	3,5
Redes e Sistemas Distribuídos	–	7,0	5,0	–	4,0	3,0
Criptografia e Segurança	–	–	–	–	–	–
<i>Total</i>	0,0	24,5	25,0	11,0	20,0	13,0
	0,0%	16,5%	20,9%	9,8%	17,2%	10,0%
Aplicações da Computação						
Computação Gráfica e Visual	–	–	3,5	–	4,0	3,5
Aplicações de Rede	6,0	3,5	–	–	4,0	–
Administração de Redes	–	–	–	–	–	–
Engenharia de <i>Software</i>	–	–	5,5	–	–	–
Temas Sociais, Legais e Profissionais	–	–	2,5	–	–	–
Outras Aplicações	–	–	–	4,0	–	–
<i>Total</i>	6,0	3,5	11,5	4,0	8,0	3,5
	4,9%	2,4%	9,6%	3,6%	6,9%	2,7%
Matemática						
Análise	26,5	20,0	3,0	4,0	12,0	13,5
Álgebra	9,00	11,5	8,0	8,0	8,0	13,5
Lógica e Teoria dos Números	4,0	10,5	–	7,0	–	11,0
Geometria e Topologia	4,0	–	–	–	–	13,5
Estatística e Métodos Numéricos	30,0	14,0	14,0	3,0	12,0	8,0
<i>Total</i>	73,5	56,0	25,0	22,0	32,0	49,5
	59,5%	37,7%	20,9%	19,6%	27,6%	38,1%
Outras Áreas Disciplinares	24,0	6,5	7,0	54,0	–	–
Estágio, Projecto Final	–	30,0	16,0	–	12,0	15,0
Total	123,5	148,5	119,5	112,0	116,0	130,0

Tabela 4: Áreas Científicas Obrigatórias

5 Saídas Profissionais

No mercado de emprego de licenciados, a área das TI é uma das mais atractivas. Como tal, os licenciados estarão bem equipados para se integrarem tanto nas áreas usuais do sector de serviços como na indústria.

O facto de possuírem uma forte componente de programação faz com que os licenciados estejam muito aptos a integrarem a crescente indústria de produção de *software* da região (considerada como a *silicon valley* portuguesa).

A introdução de uma disciplina obrigatória de COMPUTAÇÃO GRÁFICA juntamente com o reforço do ensino dos fundamentos matemáticos desta tecnologia, visa colmatar uma das lacunas apontadas em avaliações passadas e a reforçar a ligação com a recente instalação do Centro de Computação Gráfica na Universidade do Minho.

Para além disso, a forte componente fundamental do curso torna os licenciados em Matemática e Ciências da Computação especialmente aptos para prosseguirem estudos de pós-graduação.

6 Encargos

A presente reestruturação não trará encargos acrescidos para a Universidade.

7 Calendarização

A presente proposta deve entrar em vigor no ano lectivo de 2004/2005 e deve ser aplicada gradualmente, tal como se apresenta na tabela seguinte (e onde Pa e pN representam Plano Antigo e Plano Novo respectivamente)

Ano lectivo	Ano curricular				
	1º	2º	3º	4º	5º
2004/2005	pN	Pa	Pa	Pa	Pa
2005/2006	pN	pN	Pa	Pa	Pa
2006/2007	pN	pN	pN	Pa	Pa
2007/2008	pN	pN	pN	pN	Pa
>= 2008/2009	pN	pN	pN	pN	pN

Assim sendo o novo plano não afectará os alunos já inscritos desde que tenham aproveitamento. Durante dois anos lectivos poderão ser realizados exames das disciplinas do antigo plano de estudos para que os alunos já inscritos possam terminar a licenciatura nesse plano. Isto significa que, por exemplo, o docente da disciplina do Plano Antigo de *Paradigmas de Programação III* (1º semestre do 2º ano) assegurará a realização de exames dessa disciplina até ao ano lectivo de 2006/2007. A transição para o novo plano de estudos deve, no que respeita às disciplinas obrigatórias, seguir as equivalências que se apresentam na Tabela 5.

Disciplina do Plano Antigo	Sem	Disciplina Nova
Álgebra Linear	1	Álgebra Linear
Cálculo	1	Cálculo
Análise	2	Análise
Matemática Discreta I	1	Tópicos de Matemática
Matemática Discreta II	2	Lógica
Paradigmas da Programação I	1	Programação Funcional
Paradigmas da Programação II	2	Programação Imperativa
Matemática Computacional	3	Matemática Computacional
Elementos Lógicos da Programação I	3	Lógica Computacional
Paradigmas da Programação III	3	
Elementos Lógicos da Programação II	4	Semântica da Programação
Paradigmas da Programação IV	4	Programação Orientada aos Objectos
Métodos da Programação I	3	Cálculo de Programas
Métodos da Programação II	4	Algoritmos e Complexidade
Arquitecturas de Computadores	3	Arquitectura de Computadores
Álgebra	5	Estruturas Algébricas
Análise Numérica I	5	Análise Numérica
Probabilidades e Estatística	6	Teoria das Probabilidades
Processamento de Linguagens I	6	Processamento de Linguagens e Compiladores
Autómatos e Máquinas de Turing	4	Teoria das Linguagens
Elementos Lógicos da Programação III	6	Processos e Concorrência
Métodos de Programação IV	6	
Sistemas Operativos I	5	Sistemas Operativos
Métodos Formais da Programação I	7	Métodos Formais da Programação
Bases de Dados	7	Bases de Dados
Comunicações por Computador I	7	Comunicações por Computador

Tabela 5: Tabela de equivalências

A Minuta de Resolução do Senado Universitário

Resolução SU – ___/03

Sob proposta das Escolas de Ciências e de Engenharia;

Ouvido o Conselho Académico nos termos da alínea g), nº2, artigo 25º dos Estatutos da Universidade;

Ao abrigo do disposto no nº 7 da Lei nº 108/88, de 24 de Setembro, no nº 1 do artigo 1º do Decreto-Lei nº 155/89, de 11 de Maio e no nº 2 do artigo 21º dos Estatutos da Universidade do Minho.

Havendo conveniência em promover a reestruturação do curso de Licenciatura em Matemática e Ciências da Computação, o Senado Universitário da Universidade do Minho, em sessão plenária de ___ de _____ de 200_, determina:

1º

(Alteração do curso)

O curso de Licenciatura em Matemática e Ciências da Computação, a que se reporta a Resolução SU-12/95, de 15 de Maio, passa a ser estruturado de acordo com a presente resolução.

2º

(Organização do curso)

O curso de Licenciatura em Matemática e Ciências da Computação, adiante simplesmente designado por curso, organiza-se pelo sistema de ECTS.

3º

(Estrutura curricular)

Os elementos a que se refere o artigo 3º do Decreto-Lei nº 155/89, de 11 de Maio, são os constantes do anexo à presente Resolução.

4º

(Plano de Estudos)

O plano de estudos do curso será fixado por despacho do Reitor, sob proposta do Conselho Académico, a publicar na II Série do Diário da República.

5º

(Precedências)

As tabelas e o regime de precedências serão fixados por despacho do Reitor, sob proposta do Conselho Académico.

6º

(Classificação Final)

1. A classificação final do curso é a média aritmética ponderada, arredondada às unidades (considerando como unidade a fracção não inferior a cinco décimas), das classificações das disciplinas em que o aluno realizou os créditos necessários à satisfação do disposto no anexo a esta Resolução.
2. Os coeficientes de ponderação serão fixados por despacho do reitor, sob proposta do Conselho Académico.

7º

(Condições de acesso)

As condições de acesso, matrícula, inscrição, reingresso, transferência e mudança de curso são as fixadas anualmente para os cursos de licenciatura da Universidade do Minho, observado o disposto sobre a matéria no Decreto-Lei nº 189/92, de 3 de Setembro.

8º

(Calendário escolar)

A duração dos períodos lectivos será a que, nos termos da alínea b), nº2, artigo 25º dos Estatutos, for fixada no calendário escolar da Universidade do Minho.

9º

(Aplicação e Regime de Transição)

A entrada em aplicação do plano de estudos aprovado na sequência das alterações introduzidas pela presente Resolução e o regime de transição a adoptar para os alunos que estado inscritos no anterior plano de estudos serão regulados por despacho do Reitor, proposta do Conselho Académico.

10º

(Disposição revogatória)

É revogada a Resolução SU-12/95 de 15 de Maio.

Universidade do Minho, __ de _____ de 200__

O Presidente do Senado Universitário

(António José Marques Guimarães Rodrigues)

B Anexo à minuta de Resolução do Senado Universitário

Áreas científicas do curso:

- a) Matemática
- b) Informática

Duração normal do curso:

9 semestres lectivos

Condições mínimas necessárias à conclusão do curso:

270 ECTS (158,0 UC)

Áreas científicas obrigatórias e distribuição das unidades de crédito:

Cód	Área científica	UC	ECTS
ED	Estruturas Discretas	2,0 a 6,0	3 a 9
FC	Fundamentos da Computação	8,0 a 12,0	15 a 21
LP	Linguagens da Programação	8,5 a 12,5	17 a 23
SP	Semântica da Programação	8,5 a 12,5	14 a 21
TL	Teoria das Linguagens	1,5 a 5,5	3 a 9
AC	Algoritmos e Complexidade	5,0 a 9,0	9 a 15
Arq	Arquitectura de Computadores	1,5 a 5,5	2 a 8
SO	Sistemas Operativos	1,0 a 5,0	3 a 9
PL	Processamento de Linguagens	1,5 a 5,5	3 a 9
BD	Bases de Dados	1,5 a 5,5	2 a 8
RC	Redes e Sistemas Distribuídos	1,0 a 5,0	2 a 8
CG	Computação Gráfica e Visual	1,5 a 5,5	3 a 9
AN	Análise	11,5 a 15,5	16 a 22
AL	Álgebra	11,5 a 15,5	19 a 25
LN	Lógica e Teoria dos Números	9,0 a 13,0	17 a 23
GT	Geometria e Topologia	1,5 a 5,5	4 a 10
EN	Estatística e Métodos Numéricos	6,0 a 10,0	9 a 15
	Estágio, Projecto Final	15,0	30
	Total	130	222

Áreas científicas optativas e distribuição das unidades de crédito:

Cód	Área científica	UC	ECTS
ED	Estruturas Discretas		
FC	Fundamentos da Computação		
LP	Linguagens da Programação		
SP	Semântica da Programação		
TL	Teoria das Linguagens		
AC	Algoritmos e Complexidade		
Arq	Arquitectura de Computadores		
SO	Sistemas Operativos		
PL	Processamento de Linguagens		
SI	Sistemas Inteligentes		
BD	Bases de Dados	26 a 30	45 a 50
RC	Redes e Sistemas Distribuídos		
CS	Criptografia e Segurança		
CG	Computação Gráfica e Visual		
RD	Aplicações de Rede		
AS	Administração de Redes		
ES	Engenharia de <i>Software</i>		
AN	Análise		
AL	Álgebra		
LN	Lógica e Teoria dos Números		
GT	Geometria e Topologia		
EN	Estatística e Métodos Numéricos		

Precedências:

Não são estabelecidas precedências formais neste curso

Estágio:

É obrigatório e rege-se pelo respectivo regulamento

C Programas Resumidos

Neste apêndice apresentam-se os programas resumidos das disciplinas obrigatórias.

1º Semestre

Programação Funcional

Linha: Programação

Programa: Introdução ao paradigma funcional; tipos de dados; tipos de dados recursivos; funções recursivas; utilização de listas e árvores binárias; árvores binárias de pesquisa. (suporte: linguagem Haskell).

Álgebra Linear

Linha: Álgebra e computabilidade

Programa: Matrizes: operações com matrizes, inversa de uma matriz; transposição. Sistemas de equações lineares: o algoritmo de eliminação de Gauss, o algoritmo de Gauss-Jordan para inversão de matrizes; regra de Cramer. Espaços vectoriais reais e complexos: subespaços, dependência e independência lineares; base e dimensão. Transformações lineares: transformações lineares entre espaços vectoriais de dimensão finita, matriz de uma transformação linear, núcleo e imagem de uma transformação linear, nulidade e característica. Determinantes: propriedades; teorema de Lagrange. Valores e vectores próprios: valores e vectores próprios em espaços vectoriais de dimensão finita, subespaços próprios, diagonalização.

Matemática Computacional

Linha: Análise, geometria e números

Programa: Disciplina integradora de conteúdos de disciplinas do 1º ano

Tópicos de Matemática

Linha: Lógica e Matemática Discreta

Programa: Introdução ao cálculo proposicional: conectivos, fórmulas, valores de verdade, valorações, tautologias, equivalências lógicas. Representação de conjuntos, relações binárias, aplicações, famílias de conjuntos, relações de equivalência, conjuntos quociente. Conjuntos finitos e conjuntos infinitos, conjuntos numeráveis e conjuntos não numeráveis, teorema de Cantor. Princípio de indução e princípio de indução completa. Conjuntos parcialmente ordenados: elementos especiais, conjuntos bem ordenados, Lema de Zorn.

2º Semestre

Programação Imperativa

Linha: Programação

Programa: Introdução ao paradigma imperativo; representação de dados; estruturas de controlo; manuseamento de ficheiros; gestão dinâmica de memória; estruturas de dados lineares; pesquisa e ordenação: conceitos e algoritmos; tipos de dados abstractos: pilhas e filas de espera; estruturas de dados não lineares: árvores; árvores binárias de pesquisa. (suporte: linguagem C).

Teoria das Linguagens

Linha: Álgebra e computabilidade

Programa: Linguagens; expressões regulares e linguagens regulares; autómatos finitos deterministas e autómatos finitos não deterministas; equivalência entre os dois tipos de autómatos; teorema de Kleene; minimização de autómatos; lema da bombagem; gramáticas independentes do contexto; autómatos de pilha; correspondência entre gramáticas independentes de contexto e autómatos de pilha.

Cálculo

Linha: Análise, geometria e números

Programa: Axiomática do corpo dos números reais. Sucessões e séries numéricas, critérios de convergência. Continuidade de funções reais de variável real. Teoremas de Weierstrass e do Valor Intermediário. Função composta e função inversa. Derivabilidade, teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy, Regra de l'Hôpital. Funções hiperbólicas, hiperbólicas inversas e trigonométricas inversas. Primitivas imediatas, por partes, por substituição e primitivação de frações racionais. Integral de uma função limitada num intervalo. Propriedades do integral. Teorema da mudança de variável. O Teorema Fundamental do Cálculo e algumas consequências.

Matemática Discreta

Linha: Lógica e Matemática Discreta

Programa: Noções básicas sobre grafos: caminhos, atalhos, componentes conexas. Grafos eulerianos e grafos hamiltonianos. Grafos planares, sua caracterização. Fórmula de Euler. Introdução à teoria de números: divisibilidade, números primos, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum, algoritmo de Euclides, teorema fundamental da aritmética. Equações diofantinas, congruências, o anel Z_n , teorema chinês dos restos. Função e fórmula de Euler, teorema de Wilson.

Arquitetura de Computadores

Linha: Tecnologias da computação

Programa: Organização e estrutura de um computador; representação de informação; arquitetura ao nível do conjunto de instruções; avaliação de desempenho de computadores.

3º Semestre

Comunicações por Computador

Linha: Tecnologias da computação

Programa: Transmissão e comunicação de dados; protocolos de comunicações; famílias de protocolos e suas arquiteturas; redes locais de computadores; protocolos TCP/IP.

Estruturas Algébricas

Linha: Álgebra e computabilidade

Programa: Grupos: subgrupos e subgrupos invariantes, Teorema de Lagrange, grupos quociente, homomorfismos. Anéis: subaneis, ideais, anel quociente, homomorfismos; domínios de integridade; corpos. Reticulados: subreticulados, homomorfismos e produto directo; relações de congruência e reticulados quociente. Reticulados distributivos e reticulados modulares. Álgebras de Boole. Conceitos básicos em algebra universal: operação de aridade n , álgebras; subálgebras, homomorfismos e produto directo; subálgebra gerada; relações de congruência e álgebra quociente.

Algoritmos e Complexidade

Linha: Programação

Programa: Introdução à análise de algoritmos: análise de correcção; análise assintótica de tempo de execução; Notações \mathcal{O} , Ω , Θ ; relações de recorrência; estratégias algorítmicas fundamentais. Algoritmos de ordenação. Algoritmos clássicos sobre grafos. Definição informal das classes de problemas P e NP; exemplos de problemas NP-completos. Estruturas de dados: árvores AVL e tabelas de "hash". (suporte: linguagem C).

Análise

Linha: Análise, geometria e números

Programa: Produto interno, norma e distância. Conjuntos abertos, fechados, limitados, compactos e conexos por arcos. Sucessões e séries em R^n . Funções de R^n em R^m , limites e continuidade, continuidade de funções compostas. Noção de derivada direccional, derivada parcial. Generalização do Teorema de Lagrange para funções reais de várias variáveis. Derivada (global). Derivadas de ordem superior. Derivada da função composta. Hiperplano tangente ao gráfico de uma função num ponto onde a função é derivável. Recta normal e hiperplano tangente a uma curva de nível. Máximos e mínimos locais e condicionados. Teorema da Função Inversa e Teorema da Função Implícita. Breve introdução à definição de integral de uma função definida num rectângulo. Extensão do conceito de integral a outros conjuntos. Teorema de Fubini. Teorema da mudança de variável. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.

Lógica

Linha: Lógica e Matemática Discreta

Programa: Sintaxe e semântica da Lógica Clássica Proposicional; formas normais conjuntivas e disjuntivas; sistema formal de dedução natural; teoremas da correcção e completude. Sintaxe, semântica de Tarski e dedução natural para a Lógica Clássica de Primeira Ordem. Introdução à Lógica Intuicionista Proposicional: semântica de Kripke; dedução natural; interpretação de Godel em Lógica Clássica.

4º Semestre

Programação Orientada aos Objectos

Linha: Programação

Programa: Introdução à Programação por Objectos: origem do paradigma e conceitos básicos fundamentais. Noção de Objecto em PPO: estrutura e comportamento, encapsulamento, mensagens e métodos, instâncias e classes. Classes, Hierarquias de Classes e Herança: herança lógica vs herança de implementação, herança vs agregação. Classes Abstractas: reutilização e extensibilidade, tipos abstractos de dados, polimorfismo. Conceções de sistemas em PPO: subclasses como especialização, tipos de dados estáticos e dinâmicos. Programação por Objectos utilizando Java: modelo de programação em Java, estudo das principais bibliotecas, “static checking” vs “runtime checking”.

Cálculo de Programas

Linha: Álgebra e computabilidade

Programa: Arquitectura da programação: teoria e método. Composicionalidade. Programação funcional composicional, seus combinadores e suas leis de cálculo. Programação funcional com mónadas e o seu cálculo. Estruturas de dados indutivas regulares e sua álgebra de programação. Programação genérica: parametrização e polimorfismo. Customização e reutilização.

Processamento de Linguagens e Compiladores

Linha: Programação

Programa: Análise e geração automática de programas; gramáticas independentes do contexto; “parsing” top down e bottom-up; programação baseada em gramáticas de atributos.

Lógica Computacional

Linha: Lógica e Matemática Discreta

Programa: Lógicas Modais; Lógica Linear; Sistemas dedutivos; tableaux; Sistemas dedutivos otimizados para o calculo proposicional. Programação lógica.

Sistemas Operativos

Linha: Tecnologias da computação

Programa: Objectivos, evolução e estrutura dos sistemas operativos modernos; gestão de processos (objectivos, critérios e estratégias de escalonamento); gestão de memória (memória real e virtual, paginação e segmentação); gestão de periféricos (“software” de I/O, gestão de disco, “device drivers”); sistemas de ficheiros.

5º Semestre

Computabilidade

Linha: Álgebra e computabilidade

Programa: Máquinas de Turing; linguagens recursivas e recursivamente enumeráveis; máquinas de Turing universais; problemas de decisão; problemas (in)decidíveis e problemas semi-decidíveis; problemas de decisão em teoria da computabilidade: problema da auto-rejeição, problema da aceitação e problema da paragem, teorema de Rice; reduções entre problemas; funções computáveis por máquinas de Turing, funções parciais recursivas e equivalência entre as duas classes de funções; Tese de Church. Introdução à Teoria da Complexidade; classes P e NP; completude NP; teorema de Cook e outros exemplos de problemas completos para NP.

Análise Numérica

Linha: Análise, geometria e números

Programa: Erros e estabilidade. Interpolação polinomial. Quadratura: fórmulas de Newton-Cotes. Equações não lineares. Sistemas de equações lineares: métodos directos. Utilização de um sistema computacional na programação de métodos estudados.

Geometria

Linha: Análise, geometria e números

Programa: Estrutura euclidiana de R^2 e R^3 : rectas, planos, sistemas de referência, produto interno e distância, paralelismo e perpendicularidade. Transformações geométricas de R^2 e R^3 : isometrias no plano e no espaço; semelhanças e inversões no plano. Geometria projectiva: coordenadas homogéneas, perspectivas, projecções paralelas. Curvas e superfícies: parametrizações de curvas e superfícies; coordenadas polares e esféricas.

Bases de Dados

Linha: Tecnologias da computação

Programa: Terminologia de sistemas de bases de dados; análise, planeamento e concepção de sistemas de bases de dados; manipulação de dados; sistemas de bd distribuídas e centralizadas.

Programação Concorrente

Linha: Programação

Programa: Modelação de sistemas concorrentes: processos, estados, acções, escolha, não determinismo, guardas, propriedades de segurança e progresso; Concorrência em memória partilhada: exclusão mútua, “deadlocks”, semáforos, monitores (tipos abstractos de dados concorrentes, variáveis de condição, espera e semânticas de sinalização, invariantes e predicados, concorrência em linguagens orientadas a objectos); Concorrência em sistemas distribuídos: canais e portos, “send” e “receive”, “unicast” e “broadcast”, modelos síncronos e assíncronos, modelo cliente-servidor, faltas em processos e canais, semântica perante faltas, tempo, ordem e causalidade.

6º Semestre

Processos e Concorrência

Linha: Álgebra e computabilidade

Programa: Álgebras dos processos concorrentes; lógicas temporais, especificação e verificação de sistemas reactivos; ferramentas computacionais.

Semântica da Programação

Linha: Lógica e Matemática Discreta

Programa: O λ -calculus: sintaxe, redução, avaliação (ordens normal e applicativa). Estudo de uma linguagem de programação funcional elementar: semântica operacional e semântica denotacional. Introdução à teoria de domínios: funções contínuas e menores pontos fixos. Semântica de funções recursivas. O sistema de tipos simples: tipos implícitos e explícitos; inferência de tipos.

Teoria dos Números Computacional

Linha: Análise, geometria e números

Programa: Raízes primitivas e índices, aplicação ao estudo de alguns tipos de congruências. Distribuição dos números primos, teorema dos números primos. Testes de primalidade e de pseudo-primalidade. Algoritmos para gerar números primos. Código RSA. Resíduos quadráticos, lei da reciprocidade quadrática. Fracções racionais, equações de Pell. Algoritmos de factorização (Fermat, Pollard, via fracções contínuas, etc.). Representação de inteiros como soma de quadrados. Inteiros e primos gaussianos.

Teoria das Probabilidades

Linha: Análise, geometria e números

Programa: Introdução e conceitos básicos. Teoria axiomática. Variáveis aleatórias, vectores aleatórios e distribuições de probabilidade (discretas, absolutamente contínuas e outras). Medidas de localização, dispersão e forma. Momentos, desigualdades e transformadas. Famílias de distribuições univariadas e multivariadas mais comuns. Funções de variáveis aleatórias. O modelo normal e suas propriedades. Distribuições por amostragem em modelos normais. Convergências estocásticas. Teorema Limite Central e leis dos grandes números.

Computação Gráfica

Linha: Tecnologias da computação

Programa: Estudo das primitivas gráficas; transformações geométricas (escala, rotação e translação); cores e texturas; iluminação; som e filmes; retoques finais; introdução de técnicas para melhorar a performance; ligações; análise do modelo de eventos; sensores; interpoladores: animação básica; encaminhamento de eventos; técnicas avançadas para melhorar o desempenho; protótipos.

7º Semestre

Teoria das Categorias

Linha: Álgebra e Computabilidade

Programa: Construções básicas: categorias, diagramas, morfismos, objectos iniciais e finais, construções universais, limites e co-limites. Functores, transformações naturais e adjunções.

8º Semestre

Métodos Formais da Programação

Linha: Álgebra e Computabilidade

Programa: A especificação formal como método de controlo de qualidade. Ciclo de vida do desenvolvimento formal de uma aplicação. Binómio especificação/implementação. Prototipagem e animação. Standards e ferramentas. Papel da abstracção na modelação de problemas. Tipos colectivos de dados e seu papel na modelação de sistemas de informação. Raciocínio e verificação de propriedades. Invariantes e obrigações de prova. O cálculo relacional e sua aplicação à síntese de programas.

D Ficha Relativa ao Enquadramento no Conselho de Cursos

- Licenciatura
 - Matemática e Ciências da Computação
- Conselho de Cursos em que se integra:
 - Conselho de Cursos de Ciências
- Departamentos específicos (art. 44º, nº 2 dos Estatutos):
 - Departamento de Informática
 - Departamento de Matemática
- Departamentos não específicos (art. 43º, nº1, al. c) dos Estatutos):
 - Departamento de Produção e Sistemas

E Proposta de Regulamento Interno da Direcção de Curso

Propõe-se que a Comissão de Curso mantenha a sua actual constituição:

- Director de Curso;
- Director do Departamento de Informática (departamento específico);
- Director do Departamento de Matemática (departamento específico);
- Um representante do Departamento de Produção e Sistemas (departamento não específico);
- Cinco representantes dos alunos, sendo um por cada ano do curso;
- Um representante do Departamento de Informática e um do Departamento de Matemática (ambos departamentos específico) para que o número de docentes, para além do Director do Curso, iguale o número de alunos.

F Condições para a Candidatura ao Curso

Os alunos candidatos à Licenciatura em Matemática e Ciências da Computação da Universidade do Minho deverão ter como nota mínima em provas de ingresso:

- 18-Matemática (9.5).