



UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
UNIVERSIDADE ABERTA  
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA  
DISTANCE EDUCATION

# Doutoramento álgebra computacional

guia de curso **2020 | 2024**

**Departamento de Ciências e Tecnologias | Secção de Matemática**

Universidade Aberta (UAb)  
R. da Escola Politécnica, 147  
1269-001 Lisboa

**Faculdade de Ciências e Tecnologia | Departamento de Matemática**

Universidade de Coimbra (UC)  
Largo da Porta Férrea  
3004-530 Coimbra

**Coordenador do Curso na UAb**

Gilda Ferreira | [gilda.ferreira@uab.pt](mailto:gilda.ferreira@uab.pt)

**Coordenador do Curso na UC**

Alfredo Costa | [amgc@mat.uc.pt](mailto:amgc@mat.uc.pt)

**Vice-coordenador na UAb**

Rafael Sasportes | [Rafael.Sasportes@uab.pt](mailto:Rafael.Sasportes@uab.pt)

**Secretariado do Curso**

Elisa Antunes | [Elisa.Antunes@uab.pt](mailto:Elisa.Antunes@uab.pt)  
Telf.: (+351) 300 007 677  
Email:

**Mais informações**

Internet | <http://www2.uab.pt/guiainformativo/detailcursos.php?curso=67>

Formulário para envio de mensagens | <http://sitcon.uab.pt>

Email: [dac\\_dcet@uab.pt](mailto:dac_dcet@uab.pt)

Candidaturas online | <https://candidaturas.uab.pt>

**[www.uab.pt](http://www.uab.pt) | Universidade Pública de Ensino a Distância, Portugal**

**[www.uc.pt](http://www.uc.pt) | Universidade de Coimbra**



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

## ÍNDICE

1. Criação do programa de Doutorado
2. Destinatários, finalidades e objetivos do programa de Doutorado
3. Regime de frequência e duração do programa
4. Condições de acesso e pré-requisitos
5. Processo de candidatura
6. Seleção dos candidatos
7. Creditação de competência
8. Propina
9. Estrutura
10. Organização do regime de tempo
11. Regime de ensino
12. Grau e Diploma
13. Coordenação do Curso
14. Projeto de Tese
15. Registo de Tese e admissão a provas de Doutorado
16. Avaliação, classificação e qualificação
17. Estrutura Geral
18. Conteúdos

# 1. CRIAÇÃO DO PROGRAMA DE DOUTORAMENTO

Nos termos da Deliberação n.º 103/CC/2016 do Conselho Científico da Universidade Aberta em sessão de 25 de maio de 2016, e da ata da reunião ordinária do Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra de 27 de abril de 2016, e ao abrigo do disposto nos Decretos-Lei n.º 42/2005, de 22 de fevereiro, n.º 74/2006, de 24 de março, n.º 107/2008, de 25 de junho e n.º 230/2009 de 14 de setembro e da Deliberação da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior n.º NCE/16/00001, de 19 de outubro de 2016, que acredita o curso por um período de 6 anos registado na Direção Geral do Ensino Superior com a referência n.º R/A-Cr 130/2016, foi criado o curso de Doutoramento em Álgebra Computacional. O regulamento específico do curso deverá ser consultado na página do curso.

O Departamento de Ciências e Tecnologia (DCeT) da Universidade Aberta e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra criaram o Doutoramento em Álgebra Computacional (DAC) para funcionar em regime online, com a possibilidade de integrar sessões presenciais. Este curso é pioneiro em Portugal e em certo sentido, pelas suas características, é também pioneiro a nível internacional. A Álgebra Computacional é uma das áreas mais ativas e promissoras da investigação matemática atual e coloca-se na fronteira entre a matemática e a informática, sendo por isso um tópico que atrai profissionais das duas áreas.

O DAC é um curso de 3.º ciclo que confere o Grau de Doutor aos estudantes que obtiverem aprovação na parte curricular e na tese (nos termos do DL Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto – regime jurídico dos graus e diplomas do ensino superior, Artigo 31.º, n.º 3). Aos estudantes que concluírem a parte curricular, será atribuído, a seu pedido, o Diploma de Estudos Avançados em Álgebra Computacional, emitido pela Universidade Aberta e pela Universidade de Coimbra.

O DAC encontra-se reconhecido, desde 09/07/2018, pelo Ministério da Educação e Ciência como habilitação para o grupo de recrutamento 230 (Matemática e Ciências da Natureza) e 500 (Matemática) e 550 (Informática), para efeitos do artigo 54.º do Estatuto da Carreira docente (DL n.º 270/2009 de 30 de setembro).

O presente Guia contém informação importante sobre o curso, os objetivos, os destinatários, as matérias de estudo e outras informações relevantes. Constitui igualmente uma ferramenta de apoio na organização do estudo. Informação complementar pode ser obtida no sítio web: <http://dac.dcet.uab.pt>.

## 2. DESTINATÁRIOS, FINALIDADES E OBJETIVOS DO PROGRAMA DE DOUTORAMENTO

A Universidade Aberta e a Universidade de Coimbra, conjugando os seus perfis específicos, congregaram esforços no sentido de incluírem na sua oferta educativa o Doutoramento em Álgebra Computacional, que associa um modelo pedagógico baseado no ensino online a um corpo docente constituído por reconhecidos especialistas. Sendo um curso de ensino a distância, o Doutoramento em Álgebra Computacional destina-se a uma audiência internacional com interesses científicos numa zona de fronteira entre a Matemática e a Informática, incluindo naturalmente os países lusófonos que assim vêem reforçada uma oferta educativa de qualidade na área, oriunda de duas universidades do espaço da lusofonia.

A frequência e conclusão do doutoramento permitirão aos estudantes:

- a) conhecer as principais teorias, princípios, modelos e tecnologias, suas potencialidades e limitações tendo em conta a aplicação/exploração, desenvolvimento e alargamento das ferramentas de álgebra computacional;
- b) desenvolver e aplicar modelos, dispositivos, metodologias e técnicas que permitam a adequada aplicação e exploração das tecnologias informáticas à matemática;
- c) supervisionar autonomamente, de forma crítica e imaginativa, projetos de investigação e desenvolvimento em álgebra computacional;
- d) gerir processos de mudança resultantes da colaboração entre a matemática e a informática;
- e) participar de modo ativo em congressos da especialidade, plenamente habilitados a acompanhar e produzir comunicações nas diversas áreas cobertas pelo Programa.

O Doutoramento em Álgebra Computacional, estando direcionado para estudantes com formação em Matemática ou Informática, foi concebido de modo a possibilitar diferentes tipos de percursos, referindo-se em particular:

1. um percurso conducente à elaboração de uma tese em matemática e/ou matemática computacional numa vertente mais teórica, para o caso de alunos com formação em matemática;

2. um percurso conducente à elaboração de uma tese baseada na produção de novas ferramentas computacionais, no caso de alunos com formação em informática.

### **3. REGIME DE FREQUÊNCIA E DURAÇÃO DO PROGRAMA**

O programa é lecionado em regime de ensino a distância, na modalidade online – sala virtual com a possibilidade de integrar sessões presenciais. A frequência do programa poderá ser a tempo integral ou a tempo parcial.

O estudante que frequente o programa de doutoramento em tempo integral deverá concluí-lo em 8 semestres letivos (4 anos).

É estudante a tempo parcial aquele que, no ato da matrícula e inscrição no primeiro ano letivo, e apenas nesse momento, se inscreva no primeiro ano de cada edição do doutoramento a um número máximo de unidades curriculares totalizando 30 ECTS e a um número mínimo totalizando 10 ECTS.

Os estudantes a tempo parcial dispõem de um período de tempo máximo de 6 anos para elaborar a tese. O período total para conclusão do Programa de Doutoramento, curso e realização da tese de doutoramento, não poderá ultrapassar o limite de 7 anos.

### **4. CONDIÇÕES DE ACESSO E PRÉ-REQUISITOS**

Podem candidatar-se ao Doutoramento em Álgebra Computacional:

- a) os titulares do grau de mestre, ou equivalente legal, nas áreas da matemática ou informática;
- b) os titulares de grau de licenciado, ou equivalente legal, nas áreas da matemática ou informática, detentores de um currículo escolar ou científico que seja reconhecido pelo Conselho Científico da Universidade Aberta e pelo Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra como atestando capacidade para a realização do Programa de Doutoramento;
- c) a título excecional, os detentores de um currículo escolar e científico que, sob proposta do júri referido na Secção 6, seja reconhecido pelo órgão competente (Conselho Científico da Universidade Aberta e pelo Conselho Científico da Faculdade e Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra) como atestando capacidade para a realização do Programa de doutoramento.

A frequência do Programa exige ainda que os candidatos tenham acesso a computador com ligação à Internet em banda larga, possuam conhecimentos de informática na ótica do utilizador e competências de leitura, compreensão, e expressão escrita e oral em inglês.

Atendendo a que o corpo docente é constituído por professores oriundos de diferentes países, algumas das unidades curriculares poderão ser lecionadas em inglês. Acresce ainda que certas unidades curriculares poderão ter pré-requisitos próprios para que o estudante possa acompanhar as atividades propostas.

## 5. PROCESSO DE CANDIDATURA

Os candidatos devem formalizar a sua candidatura acedendo e preenchendo o formulário online que se encontra disponível em: <https://candidaturas.uab.pt/cssnet/page>.

A formalização da candidatura é realizada através de um requerimento dirigido ao Conselho Científico da Universidade Aberta onde o candidato expõe os motivos da sua candidatura, os objetivos que pretende atingir e as competências que pretende desenvolver, no âmbito do curso. A candidatura deve ser instruída com os seguintes elementos:

- a) documentos comprovativos das habilitações de acesso ao doutoramento de que o candidato é titular;
- b) *curriculum vitae* atualizado;
- c) outros documentos eventualmente elencados no Despacho de Abertura do ano letivo em causa.

Os candidatos portadores de grau superior ao nível do Mestrado/Licenciatura, concluído fora do espaço Europeu, deverão instruir o processo de reconhecimento de grau e Diploma estrangeiro, para frequentarem o doutoramento, comprovando que o solicitaram aquando do processo de candidatura, devendo acautelar a posse de documentos originais ou cópias autenticadas que comprovem versão digital desses documentos e do respetivo reconhecimento, caso sejam admitidos ao curso.

O calendário de candidaturas, inscrições e matrículas está definido no despacho de abertura do ano letivo da edição do curso.

## 6. SELEÇÃO DOS CANDIDATOS

Os candidatos serão seriados por um júri constituído pelos coordenadores do DAC da Universidade Aberta e da Universidade de Coimbra, e ainda por dois vogais, sendo um deles pertencente à Universidade Aberta e o outro à Universidade de Coimbra. Os vogais do júri são nomeados pelos órgãos competentes das universidades a que pertencem.

Os prazos para a publicação das listas de seriação de admitidos estão indicados no calendário letivo do ano letivo da edição do curso em <http://portal.uab.pt/regulamentos/>.

## 7. CREDITAÇÃO DE COMPETÊNCIA

Consultar o artigo 48.º do Regulamento de oferta educativa da Universidade Aberta disponível em <http://portal.uab.pt/regulamentos/> e o Regulamento Académico da UC, publicado no DR 2.ª série – n.º 116, de 17 de junho de 2015, disponível em [http://www.uc.pt/academicos/regulamentos/docs\\_uc/RAUC\\_alteracao2013](http://www.uc.pt/academicos/regulamentos/docs_uc/RAUC_alteracao2013) com alterações introduzidas pelo Despacho n.º 755/2019, publicado no DR n.º 12/2019, de 17 de janeiro de 2019.

## 8. PROPINA

O montante das propinas para este curso de doutoramento é o estipulado de acordo com os valores atualmente vigentes na UAb e disponíveis em <http://portal.uab.pt/pagamentos/>.

Para mais informações recomenda-se a leitura do Regulamento de Propinas e do Regulamento Geral da Oferta Educativa da Universidade Aberta da secção Regulamentos acessível a partir de <http://portal.uab.pt/regulamentos/>.

## 9. ESTRUTURA

O plano de estudos está disponível em <http://www2.uab.pt/guiainformativo/planoestudos3.php?curso=67&d?15>.

O curso é composto por uma componente curricular – o curso – por um Projeto de Tese e uma Tese.

A componente curricular é composta por um conjunto de unidades curriculares, como descrito no artigo 17, devendo o estudante completar 60 ECTS com uma classificação superior ou igual a 14 valores. Sobre o Projeto de Tese consulte-se o artigo 14.

## **10. ORGANIZAÇÃO DO REGIME DE TEMPO**

Aprender a distância, numa classe virtual, implica que o estudante não se encontrará, nem no mesmo local que os seus professores e colegas, nem à mesma hora. É, portanto, uma aprendizagem que, sendo independente da localização espaço-temporal, permite grande flexibilidade.

Naturalmente que o curso implica tempo e dedicação ao estudo e à aprendizagem. O número de horas de estudo e trabalho efetivo que se esperam do estudante, para cada unidade curricular é definido através das unidades de ECTS. Cada unidade de crédito (1 ECTS) corresponde a 26 horas de trabalho efetivo de estudo, de acordo com o Regulamento de Aplicação do Sistema de Unidades de Crédito ECTS da Universidade Aberta. Aquele número de horas de trabalho inclui, por exemplo, a leitura de documentos diversos, a resolução das atividades online e offline, a experimentação e uso individual e em grupo de ferramentas próprias, a leitura de mensagens, a elaboração de documentos pessoais, a participação nas discussões síncronas ou assíncronas, e o trabalho requerido para a avaliação e classificação.

## **11. REGIME DE ENSINO**

O Doutoramento em Álgebra Computacional segue os princípios da declaração de Bolonha, no que respeita à estrutura e creditação, sendo lecionado em regime de ensino a distância, em classe virtual, com recurso a uma plataforma de e-learning especializada e adotando o modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta.

## **12. GRAU E DIPLOMA**

A concessão do grau de Doutor é feita mediante a frequência e aprovação nas unidades curriculares do curso (1.º ano letivo) com classificação superior ou igual a 14 valores, e ainda a elaboração de uma tese científica quando aprovada em provas públicas, de acordo com o previsto nos números 1 e 3 do art.º 31 do Decreto-lei n.º 74/2006, de 24 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 230/2009, de 14 de

novembro, e também com o regulamento específico deste doutoramento.

A inscrição em Tese de Doutoramento prevê a apresentação prévia de um Projeto de Tese, como descrito no ponto 14.

O grau de Doutor será conferido em Álgebra Computacional e será certificado por uma Carta Doutoral com a chancela da Universidade Aberta e da Universidade de Coimbra e pelo respetivo suplemento ao diploma.

A aprovação no curso, a parte letiva do Doutoramento, confere o direito a um Diploma de Estudos Avançados em Álgebra Computacional.

### **13. COORDENAÇÃO DO CURSO**

O órgão de gestão do Curso é a Coordenação do Curso, constituída por um Coordenador da Universidade Aberta e um Coordenador da Universidade de Coimbra, aos quais se poderão juntar Vice-Coordenadores. O Coordenador e Vice-Coordenador da Universidade Aberta são nomeados pelo Conselho Científico da Universidade Aberta; o Coordenador e Vice-Coordenador da Universidade de Coimbra são nomeados pelo Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

A Coordenação do Curso apoiará o processo de aprendizagem pessoal do estudante ao longo do curso através de um conjunto de mecanismos de suporte pedagógico, nomeadamente:

- a) coordenando e dinamizando um espaço virtual dedicado ao acompanhamento pedagógico dos estudantes;
- b) organizando e dinamizando um módulo de ambientação online, para os estudantes admitidos no curso;
- c) organizando e dinamizando um espaço de socialização (fórum social) com funções de local informal de encontro de estudantes e professores do curso;
- d) coordenando a organização das diferentes unidades curriculares que compõe o curso e o seu funcionamento geral;
- e) efetuando a articulação da atuação pedagógica de toda a equipa docente do curso;
- f) organizando os seminários e cursos curtos que permitirão aos alunos ter uma panorâmica geral sobre a álgebra computacional;

g) apoiando o estudante na elaboração do Projeto de Tese como descrito no ponto 14;

h) garantindo que a informação relativa ao percurso de cada estudante seja disponibilizada à Universidade Aberta e à Universidade de Coimbra.

## **14. PROJETO DE TESE**

O estudante deverá redigir um Projeto de Tese em que são descritas as linhas gerais do seu trabalho de dissertação. A Coordenação do Curso apoia o estudante na seleção do tema sobre o qual versará a sua tese assim como na identificação de um orientador.

O Projeto de Tese, não excedendo 10 páginas, deverá conter uma referência ao estado da arte e uma descrição do problema a resolver, em que se identifique o carácter inovador da proposta e a adequação aos objetivos e especificidade do Doutoramento.

O Projeto de Tese será objeto de uma apresentação, perante um júri constituído por um elemento da Coordenação e um membro indicado por esta, previamente aprovado pelos órgãos competentes das duas Universidades. Esta apresentação poderá ser presencial ou na modalidade a distância. O Projeto de Tese não tem uma classificação quantitativa, recebendo a menção APROVADO ou NÃO APROVADO. Em caso de não aprovação o estudante terá um período máximo de 40 dias para submeter um Projeto de Tese reformulado.

Uma declaração da Coordenação, comprovando a aprovação do Projeto de Tese, assim como uma declaração de anuência do orientador e do coorientador (caso exista) deverão ser apresentados aos Conselhos Científicos da Universidade Aberta e da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

O orientador deverá ser um doutor ou especialista de reconhecido mérito na área científica do ciclo de estudos. Sempre que o orientador seja externo a uma das Universidades parceiras será nomeado um coorientador pertencente ao corpo docente do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra ou do Departamento de Ciências e Tecnologia da Universidade Aberta.

## 15. REGISTO DE TESE E ADMISSÃO A PROVAS DE DOUTORAMENTO

As tramitações a seguir após a aprovação do Projeto de Tese serão as da Universidade a que pertence o orientador (Universidade Aberta ou Universidade de Coimbra), devendo ser partilhadas pelas duas Universidades todas as informações constantes do processo do estudante. Cabe à Coordenação do Curso zelar para que a informação relativa ao percurso do estudante seja disponibilizada nas duas Universidades.

## 16. AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO

Consulte o Regulamento de Avaliação, Classificação, Qualificação e Certificação, em <http://portal.uab.pt/regulamentos/>.

## 17. ESTRUTURA GERAL

O plano de estudos inclui o conjunto de unidades curriculares que se apresenta discriminado no quadro seguinte. Todas as unidades curriculares são obrigatórias.

ANO / SEMESTRE	CÓDIGO	UNIDADES CURRICULARES	ECTS	FREQUÊNCIA
1.º / 1.º	23015	Lógica	10	Obrigatória
1.º / 1.º	23017	Gap em Grupos e Semigrupos	10	Obrigatória
1.º / 1.º	23019	Programação	10	Obrigatória
1.º / 2.º	23014	Teoria de Semigrupos	10	Obrigatória
1.º / 2.º	23016	Raciocínio Automático	10	Obrigatória
1.º / 2.º	23018	Teoria de Grupos	10	Obrigatória
2.º, 3.º e 4.º / Anual	23020	Tese (2.º, 3.º e 4.º ano)	180	Obrigatória

## 18. CONTEÚDOS

Apresentam-se a seguir as sinopses das unidades curriculares do curso. Todas as unidades curriculares são obrigatórias.

### PROGRAMAÇÃO

10 ECTS | SEMESTRAL | 1.º SEM

**Sinopse:** Esta unidade curricular visa proporcionar aos estudantes os conhecimentos e competências fundamentais em programação com uma linguagem multi-paradigma, tendo em conta a sua versatilidade e aplicabilidade aos mais variados ambientes (linha de comandos, interfaces gráficas, web, cloud).

**Competências:** Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá estar capaz de:

1. Identificar as potencialidades de uma linguagem de programação na sua aplicação a um problema, inserido num contexto/ambiente específico;
2. Conhecer com profundidade os princípios, mecanismos, sintaxe e semântica de uma linguagem de programação multi-paradigma particular (Python);
3. Analisar e desenvolver programas eficazes e que aproveitem as potencialidades da linguagem de trabalho;
4. Integrar em pacotes de software, de forma transparente ao utilizador, duas ou mais componentes de diversas tecnologias/linguagens.

### GAP EM GRUPOS E SEMIGRUPOS

10 ECTS | SEMESTRAL | 1.º SEM

**Sinopse:** O objetivo da UC é fornecer conhecimento e competências fundamentais relativas aos princípios, conceitos, modelos e técnicas da álgebra computacional aplicada à teoria de grupos e semigrupos, nomeadamente:

1. Modelação de problemas algébricos algoritmicamente;
2. Aplicação de computação de alto nível para resolver problemas em aberto;
3. Implementação de softwares.

**Competências:** No fim desta UC espera-se que o estudante seja capaz de:

- Reconhecer a importância da álgebra computacional na álgebra abstrata contemporânea, tanto nos seus sucessos como nas suas limitações;

- Identificar, classificar e integrar os princípios, principais modelos, algoritmos e técnicas da álgebra computacional;
- Identificar, analisar, categorizar e avaliar implementações existentes; desenvolver software novo para resolver problemas em teoria de semigrupos;
- Programar no sistema de computação algébrica Groups, Algorithms, and Programming (GAP - [www.gap-system.org](http://www.gap-system.org)).

## LÓGICA

10 ECTS | SEMESTRAL | 1.º SEM

**Sinopse:** Esta UC visa proporcionar os conhecimentos e competências fundamentais acerca dos princípios, conceitos e técnicas da Lógica de modo a poderem ser usados de forma significativa na demonstração automática de teoremas. Os tópicos abordados incluem: cálculo proposicional e de predicados, formas normais e teoria da eliminação de quantificadores, cálculo de Hilbert, aritmética de Peano e outras teorias axiomáticas.

**Competências:** Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá estar capaz de:

1. Reconhecer a importância da Lógica e da sua aplicação em fragmentos decidíveis da Matemática;
2. Identificar, classificar e integrar os princípios, conceitos e técnicas da Lógica e as suas aplicações a fragmentos decidíveis da Matemática.

## TEORIA DE SEMIGRUPOS

10 ECTS | SEMESTRAL | 2.º SEM

**Sinopse:** Esta unidade visa fornecer aos estudantes os conhecimentos básicos de teoria dos semigrupos que lhes permitam usar/developer as ferramentas de álgebra computacional. Em particular serão estudados os resultados fundamentais sobre Lemas de Green, Teorema de Rees, P-Teorema de McAlister, a construção de Schein/Meakin para semigrupos inversos, e vários resultados básicos sobre semigrupos de transformações.

**Competências:** Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá estar capaz de:

1. Compreender a importância da teoria dos semigrupos no quadro geral da álgebra.
2. Descrever as classes de semigrupos mais importantes e ter um conhecimento fundo sobre os mais comuns semigrupos de transformações como sejam o monoide de todas as transformações num conjunto, o semigrupo inverso simétrico, o monoide dos endomorfismos de um espaço vetorial, e respetivos ideais.

## RACIOCÍNIO AUTOMÁTICO

10 ECTS | SEMESTRAL | 2.º SEM

**Sinopse:** Esta UC visa proporcionar os conhecimentos e competências fundamentais acerca dos princípios, conceitos e técnicas da área do raciocínio automático aplicado à álgebra abstracta, nomeadamente, princípios do raciocínio automático e raciocínio equacional; modelação de problemas da álgebra para o raciocínio automático; estratégias de demonstração automática de teoremas; utilização efetiva dos mais avançados demonstradores automáticos de teoremas e construtores de modelos finitos.

**Competências:** Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:

1. Reconhecer a importância do raciocínio automático na álgebra abstracta contemporânea, tanto nos sucessos como nas limitações.
2. Identificar, classificar e integrar os princípios, modelos, algoritmos e técnicas do raciocínio automático aplicada à álgebra;
3. Identificar, analisar, categorizar e avaliar o software de raciocínio automático disponível; aplica-lo a problemas na teoria de quasigrupos, semigrupos, etc..

## TEORIA DE GRUPOS

10 ECTS | SEMESTRAL | 2.º SEM

**Sinopse:** Esta unidade curricular visa proporcionar aos estudantes os conhecimentos sobre teoria de grupos finitos, necessários à investigação em álgebra computacional. Em particular, vamos estudar grupos solúveis simples, grupos nilpotentes, as propriedades básicas dos  $p$ -grupos, e trataremos algumas classes de grupos finitos simples. Paralelamente trataremos os conceitos fundamentais da teoria dos grupos de permutações, com especial enfoque nos grupos 2-transitivos.

**Competências:** Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá estar capaz de:

1. 1Apreciar a importância da teoria dos grupos finitos no quadro geral da álgebra.
2. Identificar as classes mais importantes de grupos finitos. Deve ainda ter um conhecimento profundo sobre a estrutura dos grupos mais importantes, nomeadamente grupo simétrico e alterno, e grupos clássicos.

## **SEMINÁRIO DE TESE**

180 ECTS | TRIANUAL

**Sinopse:** Esta unidade curricular visa a construção de um projeto de investigação e desenvolvimento-intervenção específico.

**Competências:** Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá estar capaz de:

1. Analisar criticamente contextos de desenvolvimento-intervenção em álgebra computacional;
2. Conceber, implementar e avaliar um projeto de investigação na área;
3. Redigir documentação crítica acerca do projeto desenvolvido, integrando todos os elementos produzidos numa tese final;
4. Participar ativamente em congressos internacionais da especialidade estando plenamente capacitado para participar no esforço de alargamento do conhecimento tendo em conta as principais questões em aberto na área.

