

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

No decurso de um ameno diálogo, decorrido há mais de uma década, com o filho de um amigo, na época rapaz para doze ou treze anos, abordou o autor destas linhas o tema escola e disciplinas favoritas. Acerca da Física, nem uma palavra. Questionado sobre o assunto, retorquiu o miúdo que se tratava de matéria muito difícil. Na esperança de poder contribuir para a formação de uma opinião mais favorável, o autor procurou esclarecer que temas já teriam sido leccionados. A resposta foi eloquente: “ Só vou ter para o ano...”.

A verdade é que, ao longo dos quase vinte anos de trabalho, tidos com alunos do 1º ano de Engenharia do Ensino Superior Politécnico, tem sido possível perceber que grande parte destes partilha a ideia de as disciplinas da área da Física apresentarem um grau de dificuldade excessivo. Infelizmente, em muitos casos, essa percepção tem conduzido, logo à partida, a uma certa desmotivação e a apostas claras num maior empenhamento em disciplinas de outras áreas.

Teria sido fácil atribuir ao passado académico dos alunos a responsabilidade pelas suas dificuldades de aprendizagem em Física e, estabelecidas as metas a atingir, aguardar que a “selecção natural” cumprisse a sua missão.

Entendemos que, seguramente, não é este o papel de um professor, que deve fazer, juntamente com os seus alunos, parte integrante de um grupo, partilhando e reflectindo sobre os seus sucessos e insucessos.

Estamos assim de acordo com Gouveia (2000), quando afirma que as razões do insucesso dos alunos na Física/Química no Ensino Secundário são inúmeras, pelo que responder a esta questão não é tarefa fácil. Genericamente, os professores atribuem esse insucesso a causas que lhes são exteriores – falta de conhecimentos de matemática, falta de domínio da língua, falta de hábitos de trabalho, falta de capacidades cognitivas adequadas, existência de múltiplas áreas de interesse em manifesta concorrência com a escola. No entanto, não é menos verdade que também os professores podem contribuir para esse mesmo insucesso, quando, por exemplo, ignoram as ideias prévias dos alunos, apresentam a matéria de uma forma descontextualizada, privilegiam o uso de algoritmos e da mecanização, não estimulam nos alunos capacidades como problematizar, seleccionar, propor explicações, elaborar projectos, entre outros. Gostaríamos, desse modo, de partilhar o optimismo de Mariano Gago quando, em discurso proferido em Março de 2009 no encerramento da Gala da Ciência, referiu que “ nunca houve tantos jovens a estudar ciências em Portugal como nos dias de hoje nem tantos professores a ensiná-las bem ”.

Após terem transposto a porta de acesso ao Ensino Superior, encontram-se os alunos num mundo distinto, com um grau de exigência bem mais elevado e muitas vezes sem o devido enquadramento. Partilhamos, deste modo, a opinião de Tavares (2000) que reprova a pedagogia universitária enquanto *slogan* vazio, povoador de discursos inconsequentes. Defendemos uma pedagogia do Ensino Superior exigente, inovadora, envolvendo alunos e professores, currículos e instituições, procurando inovar atitudes e mentalidades, face a um mundo em constante

evolução e a necessitar no mercado de trabalho de jovens com outros horizontes.

É verdade que as instituições de Ensino Superior têm vindo, nos últimos três anos, a adaptar os seus cursos, de modo a poderem cumprir o estipulado no acordo de Bolonha, que prevê a harmonização deste nível de ensino em todos os países signatários. Mas, nas palavras de Azevedo (2008) e em jeito de alerta, não basta mudar a forma, é preciso mexer no conteúdo, até porque, como acentua o mesmo autor, os novos cursos exigem mais trabalho contínuo e prático. Efectivamente, o processo de Bolonha pretende ver reconhecido que a aprendizagem activa do aluno fora do espaço sala de aula é significativamente mais importante e determinante do que a que resultaria do ensino tradicional, muitas vezes em jeito de monólogo e pouco dado a interacções, tal como referem Neto, Williams e Carvalho (2009). No entanto, há que ter em linha de conta que os alunos ingressam no ensino superior após um percurso de doze ou mais anos, no decurso do qual a sua autonomia pouco terá sido estimulada. Também, no que respeita aos professores, seria importante que recebessem alguma formação, que lhes permitisse ajustar as suas metodologias de ensino aos novos desafios. Receamos, contudo, que Copeto (2008) possa ter razão, quando afirma que a maior parte das universidades portuguesas reduziu apenas a duração dos cursos e deixou para segundo plano a pretendida mudança de paradigma no processo de ensino. Podem todavia compreender-se os motivos que poderão justificar essa possibilidade. Trata-se de uma mudança significativa, que não pode ser plenamente implementada de um dia para o outro, até porque implica a existência de

mais e melhores meios, quer humanos quer ao nível de instalações e material, envolvendo necessariamente um maior financiamento.

Um desafio igualmente importante que emana do processo de Bolonha prende-se com a aprendizagem ao longo da vida, atraindo para o sistema de Ensino Superior novos públicos, com características próprias, já inseridos no mercado de trabalho, mas a necessitarem de qualificação. Este, como referem Correia e Mesquita (2006), constitui condição imprescindível para o crescimento económico sustentado, para a melhoria da qualidade do emprego e para a coesão social, no nosso país.

O estudo que irá ser apresentado ao longo destas páginas decorreu nesta fase de mudança. Procurou acompanhar os tempos mas não se esgotou neles, até porque, sem modéstia, determinados aspectos e algumas práticas já eram correntes no ensino de Física no Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial da Escola Superior de Tecnologia de Viseu (Marques e Paiva, 2000).

O trabalho desenvolvido tentou sempre apresentar a Física como protagonista, num palco aberto e utilizado pelos intervenientes, no processo de ensino e aprendizagem desta ciência, na formação em Engenharia.

1.1 Contexto e justificação do tema

Na opinião de Jensen (1997), cada vez mais actual, um pouco por todo o mundo, as universidades e escolas superiores de formação têm vindo

a ser crescentemente confrontadas com toda uma série de desafios, cuja necessidade de superação conduzirá, necessariamente, a uma redefinição da sua actividade, no que respeita ao ensino e à investigação. Uma das maiores mudanças a enfrentar respeita à constituição do corpo estudantil, substancialmente distinto do existente no passado. O número de estudantes é agora muito mais elevado e diversificado e os processos de recrutamento de alunos são menos selectivos e rígidos.

Por outro lado, como salientam Redish (2000) e Pinheiro, Matos e Bazzo (2007), tanto a ciência como a tecnologia estão a ter um cada vez maior impacto na sociedade e, mais especificamente, no mundo do trabalho, a diversos níveis. Esta influência leva-nos a considerar uma questão de importância fundamental: qual deverá ser o papel desempenhado pela Física na formação de cientistas, quadros técnicos e do cidadão em geral? O seu contributo potencial para o desenvolvimento de capacidades e competências hoje consideradas absolutamente essenciais, tais como a resolução de problemas complexos, a modelação, a estimativa e outras, é irrecusável, representando um valor acrescido numa vasta gama de profissões representativas de áreas tão distintas como a biologia ou a gestão.

Também devemos salientar a importância de que se reveste a literacia científica dos cidadãos, nomeadamente na área da Física. Como referem Fernandes e Silva (2004) o cidadão comum necessita de possuir conhecimento científico e tecnológico para poder compreender novas propostas da ciência e conseguir efectuar uma avaliação algo fundamentada acerca das mesmas. Deste modo, as referidas autoras consideram que a

escola deve estar habilitada para formar indivíduos com competências para singrarem no mercado de trabalho, mas também poder conferir-lhes capacidades que os habilitem a uma aprendizagem ao longo da vida e a assumirem as suas responsabilidades no seio da sociedade.

Contudo, conforme refere Thulstrup (1999), apesar da importância curricular e formativa desta área do conhecimento, uma das razões que podem justificar a diminuição do interesse dos alunos por ela, bem como pela ciência e pela engenharia, em geral, fenómeno observado em muitos países, resulta do facto de outras áreas do saber serem, por uma razão ou por outra, mais atraentes para os estudantes. Este facto reflecte-se não apenas no número de alunos que procuram formação nas áreas de engenharia, mas igualmente na qualidade desses estudantes. Um problema muito comum recorrentemente referido na literatura reside na discrepância, quase sempre notória, que, frequentemente, existe entre a formação efectiva que os alunos adquirem no ensino secundário e as expectativas que as universidades possuem sobre as suas capacidades e competências, sobretudo na área de engenharia e afins.

Por outro lado, os factores de ordem afectiva são determinantes para uma adaptação às exigências da nova etapa que se inicia com o ingresso no ensino superior. Durante muito tempo, a ênfase do ensino foi colocada na transmissão (unilateral) de informação. De acordo com os paradigmas actuais, particularmente de marca construtivista, torna-se hoje imperioso rever esta postura. Para que se possam desenvolver nos alunos atitudes, competências e conceitos, idêntica ênfase deve ser dada à cognição, às capacidades e à afectividade (Yang e Wang, 2001). Como a propósito

destaca Neto (1998), na dimensão afectiva é, por exemplo, necessário ter em conta os padrões motivacionais dos alunos, uma vez que estes se vão traduzir em preferências por estratégias de ensino e de aprendizagem muito diversas.

Nos últimos anos, a necessidade de quadros com formação superior na área da Engenharia, nomeadamente em Engenharia Mecânica e Engenharia e Gestão Industrial, tem vindo a fazer-se sentir com especial premência, não apenas em Portugal, mas também em diversos países. Esta procura do sector industrial impõe, necessariamente, por parte das instituições responsáveis pela formação dos futuros engenheiros, uma reflexão e esforço, no sentido de ajustar as suas estratégias face aos perfis que actualmente caracterizam os alunos que buscam um futuro nesta área (Irandoust, 2000).

O papel destinado ao Engenheiro no seu desempenho profissional diário tem vindo a sofrer importantes modificações e relativamente ao universo dos alunos, são notórias as diferenças vocacionais, situação que não se restringe ao nosso país (Clausen, Hagen, Hasleberg e Aarnes, 2003).

Os jovens que ingressam no primeiro ano dos cursos de Engenharia provêm de diversas áreas de formação, apresentando, conseqüentemente, distintos níveis de conhecimentos, nomeadamente em Física e Matemática, para além de uma débil noção sobre o funcionamento de alguns dispositivos e de uma quase inexistente falta de aptidão e competência na vertente experimental (Vinhas, Silva e Paiva, 2002). Contudo, este desfasamento entre a preparação anterior ao ingresso e a necessária ao

sucesso no Ensino Superior não é exclusivo dos cursos de Engenharia, fazendo-se sentir em outras áreas (Universidade de Lisboa, 2010).

Por outro lado, também é significativo o número de estudantes maiores de vinte e três anos que ingressam, mediante a aprovação em provas regulamentadas pelo Decreto-Lei nº 64/2006 de 21 de Março. Uma considerável maioria é constituída por trabalhadores-estudantes afastados há alguns anos do sistema de ensino, em busca de conhecimentos que lhes confirmem qualificações melhores e mais adequadas, concretizando uma realização pessoal que possa igualmente traduzir-se numa progressão nas respectivas carreiras, como refere Pereira (2009). Como é natural, contrastam com os seus colegas mais jovens, pois muitos deles possuem experiência profissional, mas a necessitarem de reencontrar um caminho no estudo.

O estudo efectuado por Taveira (2000) permite concluir que a fase inicial de contacto dos alunos do 1º ano com a nova realidade que encontram revela-se de enorme importância, pela influência marcante que pode desempenhar no respectivo sucesso e, conseqüentemente, no seu desenvolvimento pessoal e profissional, contribuindo decisivamente para a diminuição dos índices de abandono.

Para os alunos que iniciam a sua formação em Engenharia, o contacto com a Física, a nível do ensino superior, sucede, em simultâneo, com esta fase de adaptação e, pode dizer-se, de alguma convulsão afectiva e relacional, até por se tratar de sujeitos provenientes de contextos socioculturais distintos, apresentando diferentes níveis de preparação, com

uma vaga representação do curso que iniciam e denotando fortes preocupações relacionadas com a Física e Matemática.

As concepções dos alunos sobre a natureza do conhecimento e da aprendizagem afectam, por outro lado, o modo como iniciam a sua abordagem ao estudo da Física, o modo de pensar, as práticas metacognitivas, os seus hábitos e estratégias de estudo. Para uns, o conhecimento em Física consiste simplesmente num conjunto fragmentado de factos e fórmulas; para outros, muito poucos, um sistema coerente de conceitos interligados (Elby, 2000).

A maioria destes estudantes conta com cerca de vinte anos de vivências reiteradas do quotidiano e a sua experiência pessoal levou-os a construir sólidos modelos mentais, de natureza espontânea, os quais, muitas vezes, se assumem como poderosas explicações alternativas às concepções científicas. O conhecimento espontâneo, podendo ser incompleto e conter elementos contraditórios, bem como equívocos, terá, contudo, de ser tido em conta no processo de ensino e aprendizagem, dada a sua influência no modo como os alunos descodificam e interpretam as mensagens científicas dos professores (Neto, 1998; Bernhard, 2000; Vygostsky, 2001).

Nesse sentido, pode afirmar-se que, ao abordarem a mecânica newtoniana, os estudantes acabam, frequentemente, por ser confrontados com um conflito entre duas maneiras distintas de ver o mundo: uma criada a partir da intuição e do senso comum, estruturada de uma forma natural; outra abstracta assente numa lógica para eles não natural (Neto, 1998). A investigação em didáctica das ciências tem recorrentemente evidenciado a

enorme dificuldade de modificar, substancialmente, os modelos e formas de pensar espontâneos, típicos do pensamento de senso comum.

Esta análise conduz-nos à necessidade de conceber o processo de ensino e aprendizagem de uma forma mais próxima de cada indivíduo, mas em que, simultaneamente, deverão ser tidas em conta propostas como as de Vygotsky (1979) e de Tomasello, Kruger e Ratner (1993) ao considerarem crucial a interação social e cultural como origem e motor dos processos de aprendizagem e do desenvolvimento humanos, dando relevo ao trabalho em cooperação.

O trabalho de investigação que se desenvolveu e cujo relatório agora se apresenta teve em vista o estudo de diversos factores que, do ponto de vista não só cognitivo, como também afectivo e sociocultural, podem influenciar o desempenho destes alunos. Com ele, procurou-se, em suma, sugerir formas de intervenção, nomeadamente através da optimização de estratégias implementadas no processo de ensino e aprendizagem, especificamente no domínio da Física, que visaram, em particular, a aquisição de competências fundamentais para a formação e a actuação do futuro Engenheiro.

A Física, os conceitos que abrange e a resolução de problemas no seu domínio constituem, incontornavelmente, a base em que se alicerça o conhecimento necessário à formação e futuro desempenho profissional de um aluno de Engenharia (European Physics Society, 2009).

O programa da unidade curricular de Mecânica I dos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia e Gestão Industrial da Escola Superior

de Tecnologia de Viseu está sobretudo baseado no estudo da Mecânica Newtoniana. A natureza abstracta e contra-intuitiva dos conceitos que envolve e ainda o complexo formalismo que a acompanha poderão responder pelas grandes dificuldades que os alunos apresentam no seu estudo.

O contacto, ao longo dos anos, com os diversos grupos de alunos que têm vindo a iniciar os seus estudos de Engenharia Mecânica e, mais recentemente de Engenharia e Gestão Industrial, na Escola Superior de Tecnologia de Viseu tem-nos permitido detectar e compreender alguns comportamentos que os caracterizam, em particular os traumas e dificuldades de aprendizagem nesta área.

As vocações e conseqüente encaminhamento dos alunos para as áreas tecnológicas têm vindo, ao longo dos anos, a ser percentualmente em menor número, contrastando com as necessidades cada vez mais prementes do sector, no que tem a ver com pessoal altamente qualificado. Com uma forte quota-parte na situação, surge, na opinião dos alunos, a Física, por eles vista como uma miscelânea de fórmulas mais ou menos estranhas, por vezes de difícil aplicação, sobretudo quando se trata da realidade quotidiana, a par de conceitos muitas vezes de difícil compreensão, em contraponto a uma lógica de pensamento natural e espontâneo, desenvolvida ao longo da vida. Para cúmulo, a cada momento em Física se faz sentir a presença da não menos mal amada Matemática (Menegotto e Filho, 2008).

Apesar de tal cenário menos optimista relacionado com a motivação intrínseca dos alunos para a engenharia, as perspectivas de um futuro com

diversas saídas a nível profissional, em conjunto com a elevada selectividade imposta em determinadas áreas, fazem com que um considerável número de alunos repense as suas opções e decida, ainda assim, ingressar na formação em Engenharia.

Compreende-se, assim, que, no que tem a ver com a dimensão afectiva e motivacional, entre para os cursos de engenharia um número elevado de alunos com níveis de auto-estima reduzidos, face a um anterior percurso académico menos brilhante e igualmente receosos perante o desafio que constitui o novo mundo ao qual acabam de chegar.

Outros factores se revelam também determinantes nas dificuldades de aprendizagem que evidenciam.

Entre eles, importa destacar a fragilidade do seu conhecimento da língua portuguesa, reflectindo-se na dificuldade com que se exprimem oralmente e por escrito, assim como a dificuldade que manifestam na compreensão e elaboração de textos.

A nível conceptual, a sua formação não lhes permite, na maior parte dos casos, interpretar situações relativamente simples, nomeadamente algumas que fazem parte das suas vivências quotidianas. Competências cognitivas e metacognitivas tornadas essenciais não se encontram, por outro lado, devidamente desenvolvidas.

No que respeita à resolução de problemas, as dificuldades surgem inicialmente na interpretação do próprio enunciado, continuam na explanação do raciocínio, muitas vezes não sustentado conceptualmente, mas sim em vãs tentativas de comparação com situações aparentemente

semelhantes, que terminam na incapacidade de resposta a nível do suporte matemático e, também, na quase ausência de reflexão crítica face aos resultados obtidos.

Os trabalhos de índole experimental, desde que simples, despertam neles, ao contrário, significativamente maior interesse, ainda que manifestem pouco à vontade no laboratório, talvez devido à escassa experiência que terão tido no ensino secundário, nesse âmbito. A curiosidade e o gosto de executar não são devidamente acompanhados pela análise e tentativa de compreensão dos fenómenos observados, algo que se procura estimular, evitando o mero registo e descrição da observação.

1.2 Questões de investigação e opções metodológicas

A questão central que se encontra na base deste trabalho de investigação prendeu-se com a identificação e caracterização de aspectos que poderão de forma determinante, condicionar o desenvolvimento de competências em Física, a nível do primeiro ano do ensino superior de Engenharia, num período marcado por significativas mudanças, em particular as que decorrem da implementação do Processo de Bolonha. Por outro lado, pensamos ser pertinente fundamentar igualmente a importância da componente pedagógica neste grau de ensino e interpretar algumas especificidades próprias do ensino da Física em Engenharia.

Dada a complexidade da questão em causa, individualizaram-se diversas questões consideradas relevantes, mas cuja abordagem decorreu

sempre à luz de uma perspectiva integradora, consequência da evidente interacção entre elas. Deste modo, dividindo a questão principal em questões mais específicas, pretendeu-se conhecer:

- Qual a importância das estratégias, dos materiais utilizados, da organização estrutural dos tempos lectivos, particularmente no que respeita às sessões tutórias, na aquisição de competências?
- Qual o impacto, ao nível da atitude e motivação, resultante do recurso à resolução de problemas, envolvendo situações próximas da realidade em Engenharia?
- Qual o impacto da resolução de problemas que implicam a triagem de dados e a utilização de meios bibliográficos, no desenvolvimento de capacidades de pesquisa e tratamento de informação?
- Qual a importância da introdução de propostas semanais de trabalhos de casa, de entrega facultativa, no desenvolvimento da componente autónoma do trabalho dos alunos?
- Qual o impacto causado pelas novas estratégias introduzidas na componente laboratorial da unidade curricular, no desenvolvimento de competências de investigação, de interacção em grupo e de comunicação?
- Qual a importância da utilização das tecnologias de informação e comunicação na interacção aluno-professor, fora

dos períodos lectivos e no apoio ao desenvolvimento da autonomia e da aprendizagem individualizada dos alunos?

Em termos metodológicos, o trabalho descrito neste relatório baseou-se numa metodologia de investigação de carácter qualitativo, constituindo-se como um estudo híbrido, misto de estudo de caso com investigação-acção, para o qual foram unidades de análise os dois turnos (turmas) em que o professor-investigador leccionou a unidade curricular de Mecânica I, que integra o plano de estudos do primeiro semestre do primeiro ano dos cursos de Engenharia Mecânica e de Engenharia e Gestão Industrial da Escola Superior de Tecnologia de Viseu. Os referidos turnos eram constituídos, em considerável maioria, por alunos que frequentavam pela primeira vez o primeiro ano.

É importante referir que a leccionação das disciplinas dos citados cursos é baseada, no que respeita à definição dos tempos lectivos, numa abordagem que não separa formalmente, nem compartimenta, as aulas teóricas das aulas teórico-práticas. Deste modo, os alunos são distribuídos por diversos turnos (turmas) que frequentam aulas designadas por integradas. Em consonância com os conteúdos programáticos e tentando utilizar estratégias consideradas mais adequadas, os fundamentos de ordem teórica e teórico-prática são abordados de forma interligada. Apenas se estabelece separação no que tem a ver com as aulas que envolvem a realização de trabalhos experimentais, totalmente executados pelos alunos.

Suportada na informação recolhida e devidamente analisada a partir da bibliografia consultada, uma primeira fase comportou a condução de inquéritos (por questionário) dirigidos aos alunos, no sentido de identificar as principais dificuldades de diversa índole, envolvidas no processo de aprendizagem.

Tendo em conta as dificuldades diagnosticadas, foi implementada uma fase de intervenção dirigida, envolvendo estratégias de compensação adequadas, suportadas pela utilização de materiais didácticos apropriados, executados e usados em situações chave, promovendo a troca de ideias e estimulando a discussão, a pesquisa bibliográfica e o recurso a meios multimédia e procurando tornar a resolução de problemas num desafio interessante e partilhado.

A realização de trabalhos, testes e entrevistas aos alunos procurou detectar e caracterizar indicadores de mudança, avaliando os progressos registados na aprendizagem e procurando compreender as transformações ocorridas nas atitudes dos alunos.

1.3 Objectivos do estudo

De uma maneira geral e tendo por base as questões de investigação formuladas, importa destacar como objectivos do estudo realizado os seguintes:

- Contribuir para uma melhor compreensão dos factores, nomeadamente de ordem social e afectiva, envolvidos no processo de integração dos alunos no ensino superior.
- Utilizar os conhecimentos disponibilizados pela literatura, para otimizar os processos de ensino e aprendizagem de conceitos em física e da sua utilização na resolução de problemas, num universo de alunos com desenvolvimentos cognitivos e áreas de formação distintos, numa perspectiva ligada ao seu futuro desempenho como engenheiros.
- Elaborar um plano de estudos na área da Física constituído por conteúdos programáticos equilibrados, abrangentes e potencialmente motivadores, susceptível de envolver os diversos estratos de alunos que iniciam os seus estudos na área de engenharia, de modo a ajudá-los a construir bases mais sólidas de conhecimento e competências para o prosseguimento do seu percurso académico e profissional.
- Desenvolver materiais didácticos utilizáveis no espaço lectivo, que permitam estimular a curiosidade, reajustando uma lógica inata e permitindo contornar aversões enraizadas ao longo de todo um passado escolar recente.
- Aplicar e avaliar a utilidade e adequabilidade dos materiais elaborados, bem como de outras estratégias implementadas.

- Inovar a componente experimental solicitando aos alunos a elaboração e execução de projectos relacionados com os vários temas do programa.
- Estimular a participação livre dos alunos nas sessões de apoio tutorial, através da interiorização da sua importância.
- Contribuir para elevar os níveis de sucesso e de auto-estima dos alunos em unidades curriculares da área da Física, diminuindo a percentagem de abandono e o tempo necessário para a conclusão da sua formação académica.

1.4 Estrutura do relatório de tese

O relatório respeitante ao trabalho de investigação desenvolvido é apresentado em cinco capítulos.

O capítulo 1 – *Introdução* incide sobre a contextualização e justificação do tema. São igualmente evidenciadas as questões de investigação, a metodologia global adoptada e os objectivos delineados.

O capítulo 2 – *Enquadramento teórico* aborda o trabalho de pesquisa bibliográfica, de recolha e análise de informação, que permitiu a construção do quadro teórico de referência, versando as teorias e modelos que se debruçam sobre o ensino e a aprendizagem das ciências, em particular no que respeita ao ensino da Física a nível do ensino superior. Esta revisão

bibliográfica apresenta algumas perspectivas actuais e enquadra-as num processo evolutivo ocorrido ao longo dos anos.

O capítulo 3 – *Metodologia* versa sobre as opções metodológicas assumidas e discute as razões que estão na base das escolhas efectuadas, face ao contexto em que se desenvolve a investigação e às questões de investigação propostas, determinantes no que respeita ao processo de recolha de dados. Neste capítulo apresentam-se também os instrumentos de recolha de dados e a descrição temporal da sua utilização.

Suportada na informação recolhida e devidamente analisada, uma primeira fase comportou a condução de inquéritos (por questionário) dirigidos aos alunos, no sentido de identificar as principais dificuldades de diversa índole, associadas ao seu anterior percurso académico.

Tendo em conta as dificuldades diagnosticadas, foi implementada uma fase de intervenção dirigida, envolvendo estratégias de compensação adequadas, suportadas pela utilização de materiais didácticos apropriados.

A realização de testes e entrevistas aos alunos procurou detectar e caracterizar indicadores de mudança, avaliando os progressos registados na aprendizagem e procurando compreender as transformações ocorridas nas atitudes dos alunos.

O capítulo 4 – *Apresentação e análise de resultados* assume a descrição, a análise dos resultados obtidos, assim como a respectiva discussão e visa avaliar a evolução de atitudes e competências, face às diversas estratégias implementadas.

Finalmente o capítulo 5 – *Reflexão e conclusões finais* efectua a apresentação das principais conclusões obtidas, tendo em linha de conta as questões de investigação formuladas, o contexto e as limitações do próprio estudo. Formula também algumas sugestões que poderão vir a ser seguidas em estudos futuros.

São igualmente apresentadas as listagens de figuras e quadros incluídos no corpo do texto, bem como dos anexos e das fontes bibliográficas consultadas. Alguns materiais desenvolvidos estão disponíveis em CD-ROM que se anexa.