

Recursos Humanos da FCUL: Presente e Futuro¹

Leonel Vicente e K. F. Turkman

ESTG-IPL e DEIO, CEAUL-FCUL

¹Este trabalho é parcialmente apoiado por FCT, POCTI e Projecto PTDC/MAT/64353/2006

Índice

Capítulo I. Introdução	1
Capítulo II. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	5
1. Sistemas de recursos humanos	5
2. Evolução dos stocks da FCUL	9
3. Evolução dos stocks da carreira docente	11
3.1. Evolução dos stocks por departamento	11
3.2. Evolução dos stocks e da percentagem de docentes por categoria	14
3.3. Evolução da percentagem de docentes por departamento e por categoria	16
3.3.1. Departamento de Biologia Animal	16
3.3.2. Departamento de Biologia Vegetal	17
3.3.3. Departamento de Educação	17
3.3.4. Departamento de Estatística e Investigação Operacional	17
3.3.5. Departamento de Física	18
3.3.6. Departamento de Geologia	18
3.3.7. Departamento de Informática	18
3.3.8. Departamento Matemática	19
3.3.9. Departamento de Química e Bioquímica	19
4. Evolução dos stocks da carreira não docente	19
5. Os fluxos	22
5.1. Recrutamentos e saídas	23
5.2. Promoções da carreira docente	25
6. Estrutura de idade	28
6.1. Distribuição de idades dos docentes e não docentes	28

6.2. Distribuição de idades dos docentes por classes etárias	30
Capítulo III. Simulação de cenários	33
1. Modelos de Markov com categorias definidas pela idade	34
1.1. Simulação da evolução dos totais da FCUL	34
1.1.1. Cenário actual	37
1.1.2. Cenário admitindo que ninguém sai antes de atingir a idade da reforma	41
1.1.3. Cenário admitindo que ninguém se reforma antes dos 65 anos	42
1.2. Simulação da evolução dos stocks por categoria da carreira docente	46
1.2.1. Mantendo o actual nível de recrutamentos	47
1.2.2. Admitindo que não existem recrutamentos	48
1.2.3. Admitindo que se duplica o nível de recrutamentos actual	48
2. Simulação usando mistura de modelos markovianos e de renovamento	49
3. Caracterizações de perspectiva de carreira	51
Capítulo IV. Estacionariedade e controlo	57
1. Manter a estrutura estacionária	58
1.1. Estrutura actual e taxas de recrutamento fixas	59
1.2. Estrutura e taxas de promoções fixas	61
1.2.1. Análise da taxa α	62
1.2.2. Análise dos recrutamentos	62
2. Atingir uma estrutura e mantê-la estacionária	63
Capítulo V. Considerações finais	65
Bibliografia	67

CAPÍTULO I

Introdução

Este trabalho apresenta um estudo sobre a Faculdade de Ciências, futuramente designada por FCUL, que é a maior faculdade da Universidade de Lisboa e que ao longo das últimas duas décadas sofreu grandes alterações, tal como sucedeu com toda a Universidade de Lisboa, quer ao nível docente quer não docente.

Usando modelos estatísticos de planeamento de recursos humanos iremos, a partir do conhecimento da evolução nos últimos anos dos dois sistemas de recursos humanos, simular cenários futuros que permitem avaliar as consequências da adopção de certas políticas ou estratégias.

Do ponto de vista estatístico o planeamento de recursos humanos pode ser definido como a tentativa de dispor do número certo de pessoas, no lugar certo e no tempo certo ou de combinar pessoas com lugares disponíveis numa organização.

Uma estrutura de recursos humanos pode ser convenientemente descrita como um sistema dinâmico aleatório de stocks e fluxos. Num determinado instante t , os indivíduos que trabalham numa organização podem ser classificados em grupos ou categorias com base em certos atributos, tais como por exemplo, profissão, idade, grau ou qualquer outra forma de hierarquia. O número de indivíduos em cada categoria será designado por stock da categoria ou total de efectivos da categoria. Se houver k categorias e se denotarmos o stock na categoria i no instante t por $n_i(t)$, então o vector $\mathbf{n}(t) = (n_1(t), n_2(t), \dots, n_k(t))$ representará o conjunto de stocks da organização no instante t . Este vector fornece-nos uma fotografia da organização no instante t mas nada nos diz sobre a evolução futura desta.

De modo a descrever a dinâmica temporal dos stocks, precisamos de os complementar com fluxos, nomeadamente como é que os indivíduos se movem de uma categoria

para outra. Os fluxos são constituídos por três componentes: transições, saídas e recrutamentos. As transições podem ser vistas como sendo os indivíduos que se movem entre diferentes categorias dentro da organização. Consideram-se como saídas os indivíduos que abandonam a organização por diversas razões tais como, morte, invalidez, despedimento/demissão, aposentação, enquanto que o recrutamento pode ser visto como uma promoção de um indivíduo fora da organização para uma dada categoria da organização.

Apesar de as promoções e de os recrutamentos poderem ser de certa forma controláveis pelos gestores tal não sucede, em geral, com as saídas que poderão ocorrer devido a decisões pessoais

Este documento está organizado em três capítulos.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Neste capítulo damos a conhecer os dois sistemas de recursos humanos da FCUL. Analisamos a evolução dos stocks da carreira docente por categoria e por departamento. Devido à existência de diversas carreiras não docentes e dentro de cada uma delas o elevado número de categorias, optámos por apresentar apenas as evoluções dos stocks das diversas carreiras. Estas análises vêm acompanhadas pela evolução de todos os fluxos existentes nos dois sistemas, docente e não docente, nomeadamente recrutamentos, saídas e promoções.

Simulação de cenários

No planeamento de recursos humanos é importante estar prevenido para os vários cenários possíveis que poderão ocorrer no futuro, ou seja, saber o que acontecerá ... se

Através da modelação dos dois sistemas de recursos humanos da FCUL teremos a possibilidade de simular o comportamento dos sistemas no futuro, admitindo um certo número de hipóteses tais como admitir que tudo vai continuar como até aqui ou pressupor algum tipo de evolução.

O conhecimento do tipo de fluxos que poderão ocorrer na FCUL é fundamental na escolha dos modelos a adoptar. Assim, podemos optar entre modelos markovianos e modelos de renascimento.

Se os fluxos são constantes e os stocks são variáveis então devemos considerar modelos markovianos em que o principal objectivo é prever os stocks.

Quando os stocks são fixos e os fluxos são variáveis então os modelos de renascimento são os mais adequados. Nestes modelos o principal objectivo é estimar os fluxos.

Usando modelos markovianos, com categorias definidas pela idade, apresentamos simulações considerando três cenários distintos para a carreira docente e não docente: o cenário actual e dois cenários que contemplam alterações na idade da reforma. Apresentamos a evolução da estrutura das duas carreiras para os 3 cenários nomeadamente a evolução dos totais globais e das percentagens que cabem a cada categoria, bem como a evolução do número de saídas.

Depois de conhecida a evolução dos stocks para os diferentes cenários fomos analisar, através de simulação, a evolução das categorias da carreira docente considerando apenas o cenário actual.

Tendo em conta que as categorias de professor associado e de professor catedrático têm os seus stocks fixos em oposição às categorias de assistente e de professor auxiliar então considerámos um modelo que é uma "mistura" de modelos markovianos e de renascimento. Uma vez que neste caso seria importante distinguir os docentes que têm ou não as provas de agregação¹, as quatro categorias deram origem a seis. Também aqui foram efectuadas simulações apenas para o cenário actual.

Por último, iremos apresentar a evolução das distribuições de idades para as duas carreiras. Este conhecimento é vital pois o conhecimento da idade dos indivíduos permite retirar um grande número de ilações sobre a evolução da organização, nomeadamente se está em expansão ou em contracção.

¹Por exemplo, só têm acesso à categoria de professor catedrático os professores associados que tenham efectuado as suas provas de agregação.

Além da apresentação de gráficos de distribuições de idade iremos complementar a nossa análise através de representações gráficas da evolução dos totais em cada categoria, da estimação das probabilidades de promoções e dos tempos médios que decorrem desde que o indivíduo ingressa numa categoria até à sua promoção.

Estacionariedade e controlo

Em geral as organizações desejam alcançar cenários de estabilidade onde todos os parâmetros dos modelos se mantêm estáveis e a evolução dos totais da organização ou das categorias ocorre de forma controlada.

Devido às interligações entre os fluxos e os stocks é perfeitamente claro que não é possível controlar todos os parâmetros de um modelo. Por exemplo, a fixação das taxas de promoção e dos stocks das categorias condiciona as taxas de recrutamentos.

Iremos propor um determinado cenário para a carreira docente e através de simulações analisaremos que políticas devem ser adoptadas de forma a atingir esse cenário e quais é que permitem mantê-lo estacionário.

Neste trabalho, apesar de por questões de realismo e generalidade considerarmos os modelos como estocásticos, a incerteza referida não será quantificada, ficando a nossa análise confinada à determinação dos valores médios. A quantificação desta incerteza tem uma importância crucial num trabalho desta natureza pelo que será objecto de análise numa fase posterior a este trabalho.

CAPÍTULO II

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Neste capítulo daremos a conhecer os dois sistemas de recursos humanos da FCUL, um para os docentes e o outro para os não docentes. Para cada um dos sistemas, apresentamos as suas características e a sua evolução nos últimos anos.

Começamos por apresentar uma breve descrição dos dois sistemas e algumas das opções que tivemos de tomar.

1. Sistemas de recursos humanos

Para garantir o sigilo individual foram tomados em conta alguns aspectos. Os dados que nos foram fornecidos não continham qualquer informação de carácter pessoal sendo atribuído pela secção de pessoal um número a cada funcionário e com as seguintes informações: data de nascimento¹, data que ingressou na FCUL e/ou na função pública, as categorias que ocupou e o período em que tal ocorreu e em caso da saída da FCUL qual foi o motivo.

Começaremos por conhecer os dois sistemas, a sua dimensão, as carreiras existentes e as diversas categorias em cada carreira, tendo sempre o registo histórico como pano de fundo.

Tendo em conta que a quantidade de dados disponíveis não é muito elevada, a opção mais razoável, por uma questão de robustez, será a de tratar o tempo de forma discreta e não de forma contínua. Esta opção levou-nos a considerar períodos de um ano em que registámos o número de ocorrências ao longo de cada período nomeadamente

¹Esta informação é fundamental para analisar a evolução da distribuição de idades.

recrutamentos, saídas e mudanças de categorias. Cada período passa a ser representado por um ponto, que nosso caso considerámos o dia 31 de Dezembro.

Na análise preliminar dos dados constatamos que a existência de funcionários na base de dados que abandonaram a FCUL antes de 31 de Dezembro de 1997 é praticamente nula. Verificámos que as informações disponíveis sobre os funcionários em anos anteriores a 1998 não estavam completas.

Assim, considerámos que só se poderiam considerar como fidedignos os dados a partir de 31 de Dezembro de 1997, pelo que optámos por considerar apenas as informações disponíveis a partir dessa data. Salienta-se que para esta opção também contribui de forma decisiva as informações fornecidas pela Divisão de Recursos Humanos da FCUL.

Considerámos como recrutamento qualquer funcionário cuja situação seja uma das seguintes:

- ingresso na FCUL;
- reingresso na FCUL.

E como saída da FCUL as seguintes situações:

- comissão ou requisição de serviço em empresa pública e/ou cuja entidade empregadora seja diferente de FCUL;
- licença sem vencimento de longa duração;
- desligado do serviço (aposentação provisória).

Em primeiro lugar, notemos que temos duas carreiras paralelas, praticamente estanques entre si: a carreira docente e a carreira não docente. E diga-se praticamente estanque porque não está excluída à partida a hipótese de um indivíduo transitar de uma para a outra. No entanto, estas situações são em número insignificante, pelo que é altamente recomendável, até pelas singularidades que encerram, que sejam tratadas em separado. Por exemplo, não se verifica qualquer transição entre as duas carreiras no período de 1997 a 2006.

Igualmente possível é a transferência de docentes entre os diversos departamentos da FCUL. A existência de transferências deste tipo condenaria qualquer tentativa de

tratamento dos departamentos em separado. No entanto, e talvez devido a especificidade de cada departamento, não foi encontrado qualquer registo de transferência de docentes entre departamentos. Por uma questão de simplicidade de abordagem, supôs-se que a transferência entre departamentos era nula, permitindo assim que estes tenham tratamento independente.

Antes de entrarmos na análise dos stocks da carreira docente é importante frisar que para a definição das categorias não levámos em consideração os escalões que existem dentro de cada categoria nem fizemos a distinção dos docentes convidados em relação aos restantes. Se esta opção não fosse tomada ficaríamos com um número muito elevado de categorias o que inviabilizava qualquer tratamento estatístico.

De notar que a agregação, numa só, de diversas categorias, tem a fundamentá-la importantes argumentos estatísticos. A Estatística trata com maior agilidade números grandes, que a agregação tende a propiciar. Uma grande estratificação da organização fornece um falso rigor, pois os totais reduzem-se, perdendo os resultados validade, do ponto de vista estatístico, surgindo mesmo a hipótese de não ser possível fazer qualquer tipo de inferência.

Uma análise prévia da carreira docente levou-nos a considerar 6 categorias² a saber:

- Assistente (AS)
- Professor auxiliar sem agregação (AU)
- Professor auxiliar com agregação (AUAG)
- Professor associado sem agregação (PAS)
- Professor associado com agregação (PASAG)
- Professor catedrático (CA)

Vamos agora analisar as carreiras técnicas ou como são usualmente designadas por carreiras não docentes. Sem contar com os escalões, a carreira não docente dispõe de um elevado número de carreiras e cada uma delas com várias categorias que, se fossem tratadas separadamente, conduziriam a resultados sem qualquer utilidade. Pe-

²Por vezes, por questões de simplicidade, iremos usar a notação abreviada que se encontra entre parêntesis para representar cada uma das categorias.

rante a diversidade de carreiras existentes foi escolhida a agregação consagrada pelo regime geral num total de 7 grupos de pessoal, cada um deles com inúmeras carreiras/categorias:

- Administrativo (AD)
- Informático (I)
- Operário (O)
- Pessoal auxiliar (A)
- Técnico (T)
- Técnico-profissional (TP)
- Técnico superior (TS)

Os funcionários da FCUL que só exerceram cargos de chefia/direcção foram agrupados numa categoria que designámos por:

- Direcção (D)

A FCUL é constituída pelo conselho directivo e pelos seguintes 9 departamentos³:

- Biologia Animal (DBA)
- Biologia Vegetal (DBV)
- Educação (DED)
- Estatística e Investigação Operacional (DEIO)
- Física (DF)
- Geologia (DG)
- Informática (DINF)
- Matemática (DMAT)
- Química e Bioquímica (DQB).

Para que nos seja possível estudar o sistema de planeamento de recursos humanos com um tratamento discreto, e no nosso caso anual, os dados fundamentais são os totais de:

³Por vezes, por questões de simplicidade, iremos usar a notação abreviada que se encontra entre parêntesis.

- i) efectivos (elementos em actividade);
- ii) recrutamentos (elementos que entraram para a FCUL);
- iii) saídas (elementos que abandonaram a FCUL);
- iv) transições (elementos que mudaram de categoria).

Estes totais devem ser estratificados por:

- i) ano;
- ii) departamento;
- iii) idades;
- iv) categorias (no caso das transições, categorias de origem e destino).

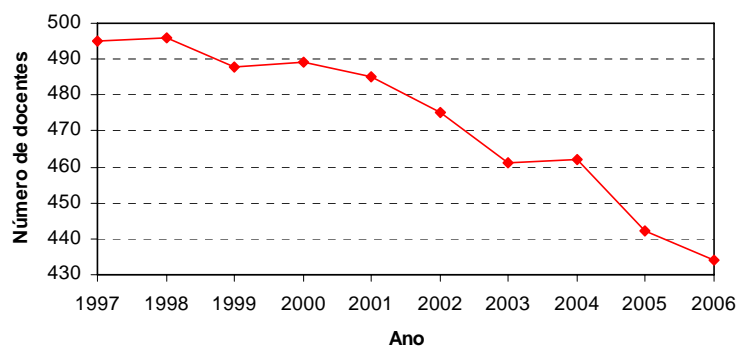
2. Evolução dos stocks da FCUL

Começemos por analisar a evolução dos totais em cada uma das carreiras.

O quadro e os gráficos que se seguem apresentam a evolução dos totais dos funcionários docentes e não docentes no período de 1997 a 2006.

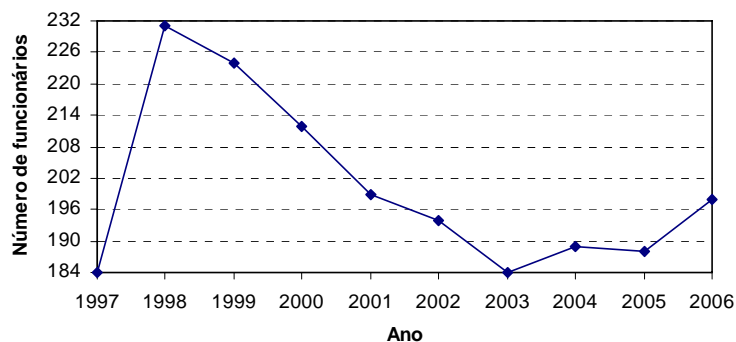
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Docentes	495	496	488	489	485	475	461	462	442	434
Não docentes	184	231	224	212	199	194	184	189	188	198

Evolução dos stocks da FCUL no período de 1997 a 2006



Evolução do stock de docentes

Em relação à carreira docente registamos uma clara tendência de redução do stock de docentes nos últimos nove anos, houve uma redução de 61 docentes.



Evolução do stock de não docentes

Conforme podemos verificar houve um grande acréscimo no stock de não docentes durante o ano de 1998. Podia pensar-se que este considerável aumento se deveu a um recrutamento maciço durante o ano de 1998. De acordo com as informações recolhidas, antes de 1998 existiam muitos funcionários a trabalhar⁴ na FCUL mas que não tinham vínculo à organização. Durante o ano de 1998 muitos desses funcionários passaram a ter vínculo à FCUL.

O crescimento registado em 1998 poderia comprometer as nossas previsões, conduzindo a resultados que não correspondem à realidade, pelo que optámos por considerar apenas os dados a partir do ano de 1998.

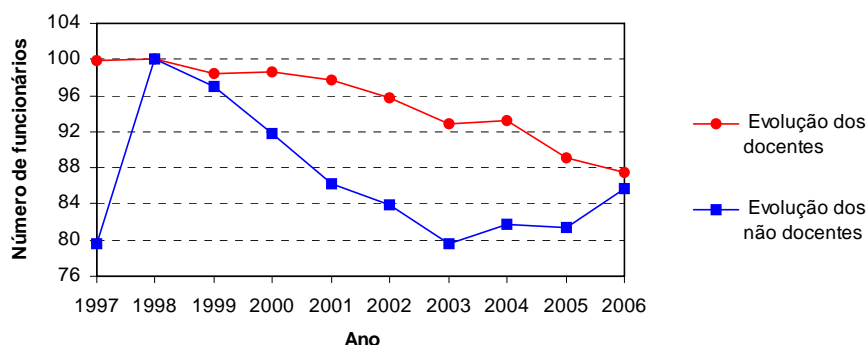
Assim, após 1998 houve uma redução de 47 funcionários nos 5 anos seguintes e esta redução foi contrariada pelo aumento de 14 funcionários nos últimos 3 anos.

Uma vez que os stocks das duas carreiras são diferentes, considerámos para as duas carreiras a divisão do stock de cada ano pelo stock de 1998. Os resultados são apresentados na tabela e no gráfico que se seguem.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Docentes	99,8	100	98,4	98,6	97,8	95,8	92,9	93,1	89,1	87,5
Não docentes	79,7	100	97,0	91,8	86,1	84,0	79,7	81,8	81,4	85,7

Evolução das duas carreiras em relação a 1998

⁴Estavam a trabalhar em regime de prestação de serviços.



Evolução em percentagem das duas carreiras em relação a 1998

No período analisado as duas carreiras apresentam reduções significativas, de aproximadamente 12,5% entre os docentes e de 14,3% entre os não docentes. A carreira docente tem mantido uma tendência de redução ao longo dos anos enquanto a carreira não docente sofreu uma contracção mais drástica de 20,3% até ao ano de 2003, e a partir desse ano apresenta um ligeiro aumento.

Parece natural que se o sistema mantiver a evolução dos últimos anos, o total de docentes deverá manter a tendência descendente. Mas o que dizer sobre a carreira não docente? Será que a tímida recuperação manter-se-á ou o sistema irá regressar à sua tendência para a contracção?

3. Evolução dos stocks da carreira docente

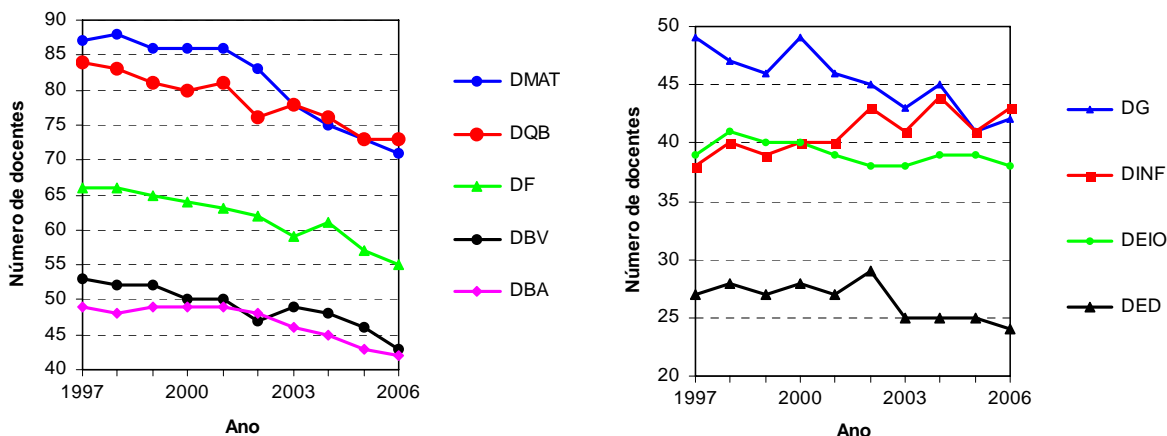
Apresentamos em seguida apenas as análises da carreira docente que julgamos mais importantes.

3.1. Evolução dos stocks por departamento.

A tabela e os gráficos apresentam a evolução dos stocks dos departamentos da FCUL, no período de 1997 a 2006. Note-se que algumas situações especiais, tais como comissão ou requisição de serviço em empresa pública e licenças sem vencimento de longa duração, poderão provocar pequenas oscilações no stock de alguns departamentos.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
DBA	49	48	49	49	49	48	46	45	43	42
DBV	53	52	52	50	50	47	49	48	46	43
DED	27	28	27	28	27	29	25	25	25	24
DEIO	39	41	40	40	39	38	38	39	39	38
DF	66	66	65	64	63	62	59	61	57	55
DG	49	47	46	49	46	45	43	45	41	42
DINF	38	40	39	40	40	43	41	44	41	43
DMAT	87	88	86	86	86	83	78	75	73	71
DQB	84	83	81	80	81	76	78	76	73	73
FCUL	495	496	488	489	485	475	461	462	442	434

Evolução do stock de cada departamento e da FCUL



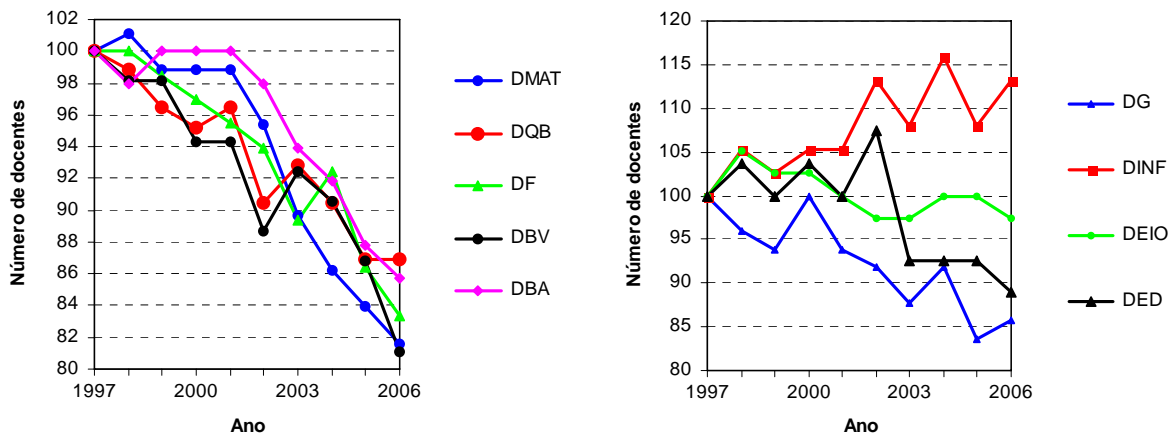
Evolução do stock de cada departamento

Durante os últimos 9 anos, verifica-se uma redução considerável em praticamente todos os departamentos excepto no de Estatística e Investigação Operacional (a redução é marginal, apenas um docente) e de Informática. Este último é o único que apresenta uma tendência de aumento do número de docentes. Os departamentos de Química e Bioquímica e o de Matemática são os que apresentam mais efectivos, enquanto que o de Educação é o que tem registado menos docentes.

Comparemos a evolução, em percentagem, do stock em cada ano com o stock do ano de 1997.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
DBA	100	97,96	100	100	100	97,96	93,88	91,84	87,76	85,71
DBV	100	98,11	98,11	94,34	94,34	88,68	92,45	90,57	86,79	81,13
DED	100	103,7	100	103,7	100	107,4	92,59	92,59	92,59	88,89
DEIO	100	105,1	102,6	102,6	100	97,44	97,44	100	100	97,44
DF	100	100	98,48	96,97	95,45	93,94	89,39	92,42	86,36	83,33
DG	100	95,92	93,88	100	93,88	91,84	87,76	91,84	83,67	85,71
DINF	100	105,3	102,6	105,3	105,3	113,2	107,9	115,8	107,9	113,2
DMAT	100	101,1	98,85	98,85	98,85	95,4	89,66	86,21	83,91	81,61
DQB	100	98,81	96,43	95,24	96,43	90,48	92,86	90,48	86,9	86,9
FCUL	100	100,2	98,59	98,79	97,98	95,96	93,13	93,33	89,29	87,68

Evolução dos stocks em relação ao stock de 1997



Evolução dos stocks em relação ao stock de 1997

No gráfico da esquerda estão representados os departamentos que em 1997 registavam maior número de efectivos e no da direita estão os restantes. Uma vez que os departamentos de Biologia Animal e de Geologia apresentavam uma evolução de efectivos muito semelhante optámos por representar a evolução desses departamentos em gráficos diferentes.

No período de 1998 a 2006 verificamos que em relação a 1997:

- houve uma redução de cerca de 12,3% dos totais na FCUL, conforme anteriormente referenciado;
- as maiores reduções ocorreram entre os departamentos com maior número de efectivos;

- Informática é o único departamento que regista uma evolução contrária à da FCUL, registando um aumento de aproximadamente 13,2%;
- o departamento de Estatística e Investigação Operacional tem-se mantido estável, registando pequenas oscilações sem tendência definida;
- os restantes departamentos têm registado uma tendência de redução considerável, superior à da FCUL com a excepção do departamento de Educação.

3.2. Evolução dos stocks e da percentagem de docentes por categoria.

Agora que já sabemos a evolução dos stocks da FCUL e dos seus departamentos, gostaríamos de saber como têm evoluído a distribuição dos stocks das diversas categorias. Será que se tem mantido ao longo do tempo?

A próxima tabela apresenta a evolução dos stocks das categorias da carreira docente. A sua análise permite concluir que a redução do stock total de docentes é consequência da forte redução do stock de assistentes. Todas as restantes categorias registaram aumentos.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	119	110	92	87	80	72	47	37	29	17
AU	237	245	250	252	252	242	249	251	246	250
AUAG	9	10	8	15	18	18	18	20	19	22
PAS	45	42	43	42	42	47	47	51	46	46
PASAG	32	36	36	36	32	38	47	45	43	41
CA	53	53	59	57	61	58	53	58	59	58
Total	495	496	488	489	485	475	461	462	442	434

Evolução dos stocks das categorias

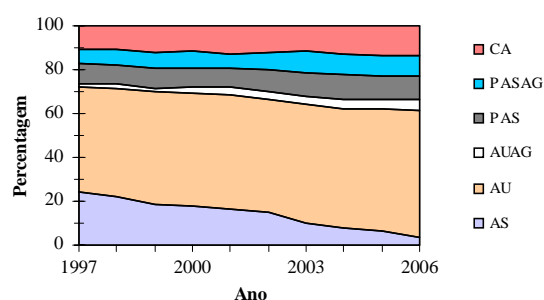
No período de 1997 a 2006, o número de:

- assistentes sofreu uma forte redução de 119 para 17;
- professores auxiliares aumentou de 246 para 272. O número de auxiliares com agregação aumentou para mais do dobro, passou de 9 em 1997 para 22 em 2006;

- professores associados aumentou de 77 para 87, principalmente os que têm agregação, de 32 para 41;
- professores catedráticos aumentou de 53 para 58.

A tabela e o gráfico que se seguem indicam-nos a evolução da percentagem de docentes em cada categoria.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	24,0	22,2	18,9	17,8	16,5	15,2	10,2	8,0	6,6	3,9
AU	47,9	49,4	51,2	51,5	52,0	50,9	54,0	54,3	55,7	57,6
AUAG	1,8	2,0	1,6	3,1	3,7	3,8	3,9	4,3	4,3	5,1
PAS	9,1	8,5	8,8	8,6	8,7	9,9	10,2	11,0	10,4	10,6
PASAG	6,5	7,3	7,4	7,4	6,6	8,0	10,2	9,7	9,7	9,4
CA	10,7	10,7	12,1	11,7	12,6	12,2	11,5	12,6	13,3	13,4



Evolução das percentagens por categoria

O gráfico apresentado permite ter uma ideia bastante clara da evolução do peso de cada uma das categorias na carreira docente. Por exemplo, para saber em cada ano qual a percentagem numa determinada categoria basta verificar qual a diferença entre as linhas que limitam essa categoria.

No período de 1997 a 2006, a percentagem de:

- assistentes registou uma forte tendência de diminuição, sofreu uma redução de 24 para 4;
- professores auxiliares sem agregação sofreu uma ligeira tendência de aumento, aumentando de 48 para 58;
- professores auxiliares com agregação aumentou para mais do dobro, de 2 para 5, apesar não de ser um valor muito significativo. Em 1997, aproximadamente 4% dos professores auxiliares tinham agregação e em 2006 eram 8%;
- professores associados sem agregação teve um ligeiro aumento de 9 para 11;

- professores associados com agregação sofreu um ligeiro aumento, de 6 para 9. A percentagem de professores associados que têm agregação tem vindo a aumentar, passou de 42% em 1997 para 47% em 2006;
- professores catedráticos teve um ligeiro aumento de 11 para 13.

Agora que já se conhece a evolução dos stocks das categorias e a evolução das percentagens de docentes em cada uma das categorias, uma questão importante se pode colocar: as evoluções dos stocks e das percentagens têm sido semelhantes em todos os departamentos ou há diferenças significativas?

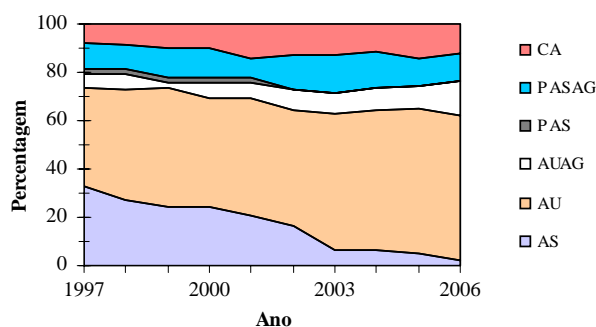
3.3. Evolução da percentagem de docentes por departamento e por categoria.

A resposta à questão anterior, poderá ser obtida pela análise da tabela e do gráfico que iremos apresentar para cada um dos departamentos. Para não sobrecarregar o texto optámos por não fazer a interpretação das tabelas e dos gráficos por ser análoga às interpretações efectuadas na secção anterior.

A tabela regista a evolução dos stocks das categorias e do departamento e o gráfico apresenta a evolução da distribuição, em percentagem, dos docentes pelas categorias.

3.3.1. Departamento de Biologia Animal.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	16	13	12	12	10	8	3	3	2	1
AU	20	22	24	22	24	23	26	26	26	25
AUAG	3	3	1	3	3	4	4	4	4	6
PAS	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
PASAG	5	5	6	6	4	7	7	7	5	5
CA	4	4	5	5	7	6	6	5	6	5
Total	49	48	49	49	49	48	46	45	43	42

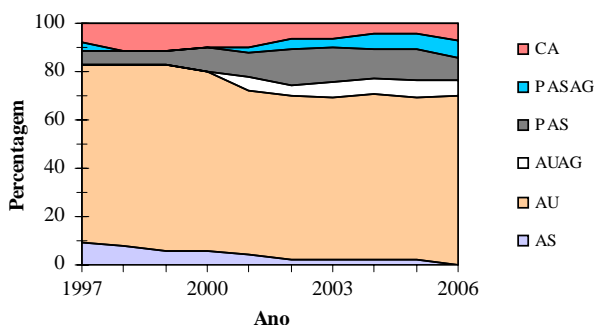


Evolução dos stocks das categorias

Evolução das percentagens por categoria

3.3.2. Departamento de Biologia Vegetal.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	5	4	3	3	2	1	1	1	1	0
AU	39	39	40	37	34	32	33	33	31	30
AUAG	0	0	0	0	3	2	3	3	3	3
PAS	3	3	3	5	5	7	7	6	6	4
PASAG	2	0	0	0	1	2	2	3	3	3
CA	4	6	6	5	5	3	3	2	2	3
Total	53	52	52	50	50	47	49	48	46	43

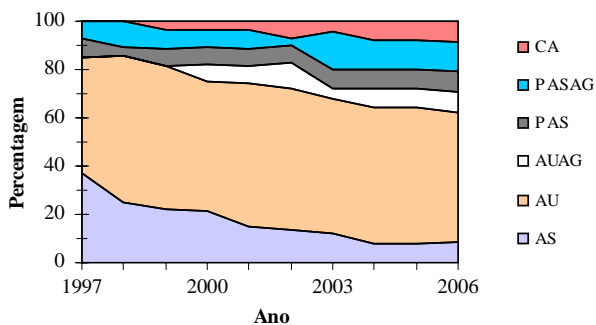


Evolução dos stocks das categorias

Evolução das percentagens por categoria

3.3.3. Departamento de Educação.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	10	7	6	6	4	4	3	2	2	2
AU	13	17	16	15	16	17	14	14	14	13
AUAG	0	0	0	2	2	3	1	2	2	2
PAS	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
PASAG	2	3	2	2	2	1	4	3	3	3
CA	0	0	1	1	1	2	1	2	2	2
Total	27	28	27	28	27	29	25	25	25	24

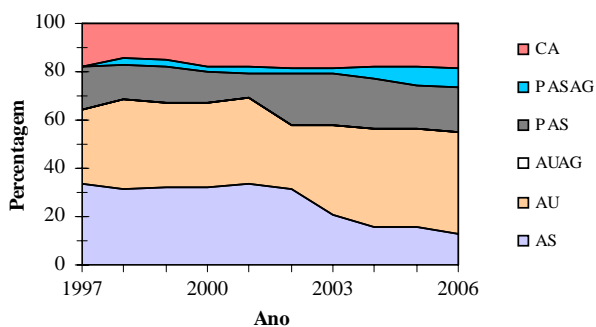


Evolução dos stocks das categorias

Evolução das percentagens por categoria

3.3.4. Departamento de Estatística e Investigação Operacional.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	13	13	13	13	13	12	8	6	6	5
AU	12	15	14	14	14	10	14	16	16	16
AUAG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAS	7	6	6	5	4	8	8	8	7	7
PASAG	0	1	1	1	1	1	1	2	3	3
CA	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7
Total	39	41	40	40	39	38	38	39	39	38

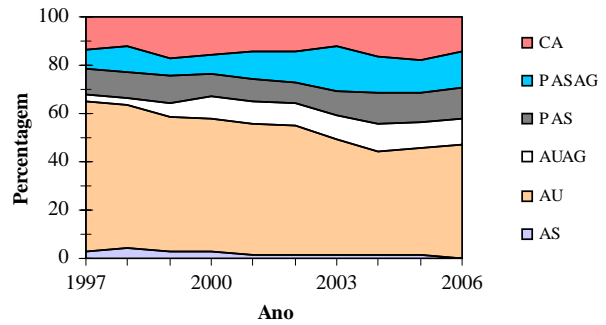


Distribuição dos totais por categoria

Evolução das percentagens por categoria

3.3.5. Departamento de Física.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	2	3	2	2	1	1	1	1	1	0
AU	41	39	36	35	34	33	28	26	25	26
AUAG	2	2	4	6	6	6	6	7	6	6
PAS	7	7	7	6	6	5	6	8	7	7
PASAG	5	7	5	5	7	8	11	9	8	8
CA	9	8	11	10	9	9	7	10	10	8
Total	66	66	65	64	63	62	59	61	57	55

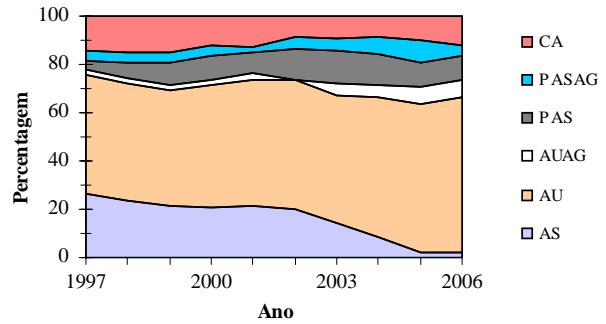


Evolução dos stocks das categorias

Evolução das percentagens por categoria

3.3.6. Departamento de Geologia.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	13	11	10	10	10	9	6	4	1	1
AU	24	23	22	25	24	24	23	26	25	27
AUAG	1	1	1	1	1	0	2	2	3	3
PAS	2	3	4	5	4	6	6	6	4	4
PASAG	2	2	2	2	1	2	2	3	4	2
CA	7	7	7	6	6	4	4	4	4	5
Total	49	47	46	49	46	45	43	45	41	42

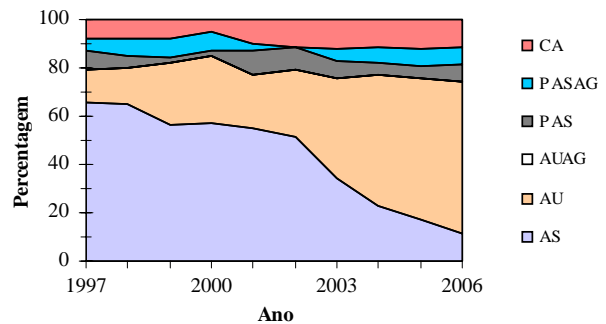


Evolução dos stocks das categorias

Evolução das percentagens por categoria

3.3.7. Departamento de Informática.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	25	26	22	23	22	22	14	10	7	5
AU	5	6	10	11	9	12	17	24	24	27
AUAG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAS	3	2	1	1	4	4	3	2	2	3
PASAG	2	3	3	3	1	0	2	3	3	3
CA	3	3	3	2	4	5	5	5	5	5
Total	38	40	39	40	40	43	41	44	41	43

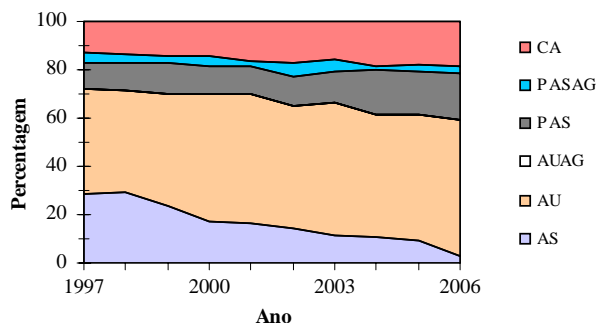


Distribuição dos totais por categoria

Distribuição das percentagens por categoria

3.3.8. *Departamento Matemática.*

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	25	26	20	15	14	12	9	8	7	2
AU	38	37	40	45	46	42	43	38	38	40
AUAG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAS	9	10	11	10	10	10	10	14	13	14
PASAG	4	3	3	4	2	5	4	1	2	2
CA	11	12	12	12	14	14	12	14	13	13
Total	87	88	86	86	86	83	78	75	73	71

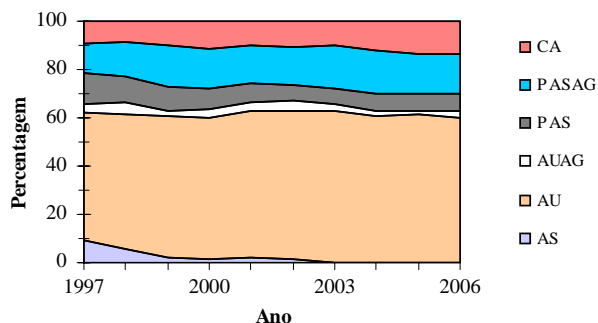


Evolução dos stocks das categorias

Evolução das percentagens por categoria

3.3.9. *Departamento de Química e Bioquímica.*

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	8	5	2	1	2	1	0	0	0	0
AU	44	46	47	47	49	47	49	46	45	44
AUAG	3	4	2	3	3	3	2	2	1	2
PAS	11	9	8	7	6	5	5	5	5	5
PASAG	10	12	14	13	13	12	14	14	12	12
CA	8	7	8	9	8	8	8	9	10	10
Total	84	83	81	80	81	76	78	76	73	73



Evolução dos stocks das categorias

Evolução das percentagens por categoria

4. **Evolução dos stocks da carreira não docente**

Na secção 2.2 apresentámos a evolução do stock da carreira não docente, questionamos agora o modo como têm evoluído os stocks das diversas carreiras não docentes. Será que se têm mantido constante ao longo do tempo?

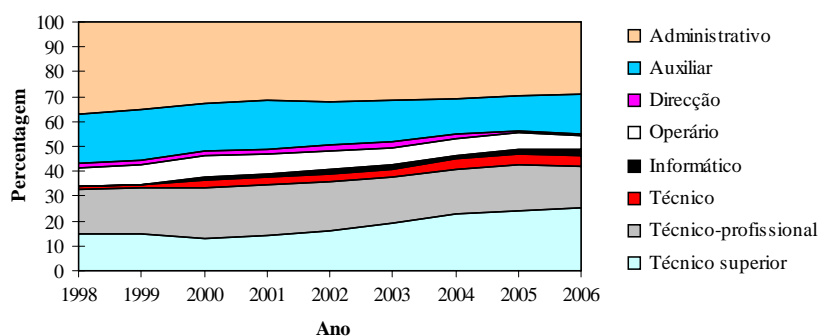
A primeira tabela apresenta a evolução do stocks das carreiras não docentes no período de 1998 a 2006. A segunda tabela e o gráfico fornecem a percentagem de funcionários não docentes em cada carreira.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
A	45	46	41	39	34	31	27	26	32
AD	86	79	69	63	62	58	58	56	57
D	4	4	4	4	4	4	4	2	2
I	0	0	3	3	3	3	3	4	4
O	18	18	18	15	15	13	12	12	11
T	2	2	6	6	6	6	8	8	9
TP	42	42	43	41	39	34	34	35	33
TS	34	33	28	28	31	35	43	45	50
Total	231	224	212	199	194	184	189	188	198

Evolução da distribuição dos totais não docentes por carreira

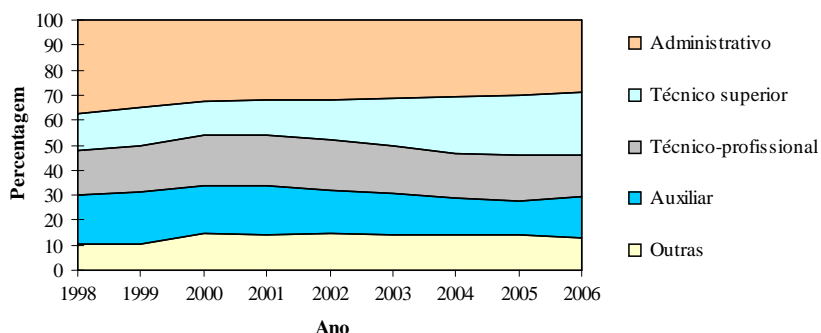
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
A	19.5	20.5	19.3	19.6	17.5	16.8	14.3	13.8	16.2
AD	37.2	35.3	32.5	31.7	32	31.5	30.7	29.8	28.8
D	1.73	1.79	1.89	2.01	2.06	2.17	2.12	1.06	1.01
I	0	0	1.42	1.51	1.55	1.63	1.59	2.13	2.02
O	7.79	8.04	8.49	7.54	7.73	7.07	6.35	6.38	5.56
T	0.87	0.89	2.83	3.02	3.09	3.26	4.23	4.26	4.55
TP	18.2	18.8	20.3	20.6	20.1	18.5	18	18.6	16.7
TS	14.7	14.7	13.2	14.1	16	19	22.8	23.9	25.3

Evolução da percentagem de funcionários não docentes por carreira



Evolução da percentagem de funcionários não docentes por carreira

As carreiras de informático, operário, técnico e direcção, registam stocks muito pouco significativos em comparação com o stock total da carreira não docente. Assim, reagrupando estas carreiras numa única designada por "outras", obtemos o gráfico que se segue.

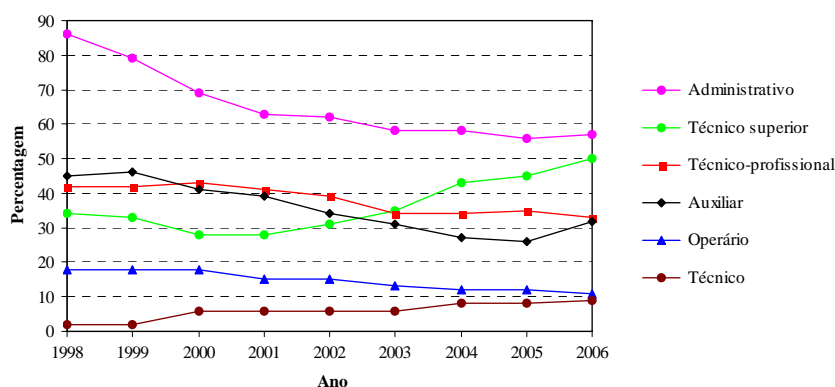


Evolução da percentagem de não docentes pelas carreiras mais representativas

A análise da tabela e do gráfico permite concluir que:

- actualmente as duas carreiras com maior peso são administrativo e técnico superior com aproximadamente 29% e 25%, respectivamente. No entanto a primeira tem vindo a perder peso contrariamente ao que sucede com a segunda, em 1998 o stock da primeira era 2,5 vezes maior que o da segunda;
- as outras duas carreiras sofreram uma pequena redução, sendo um pouco mais acentuada na de auxiliar. Actualmente têm peso muito semelhante, 16% para a de auxiliar e de 17% para a de técnico-profissional.

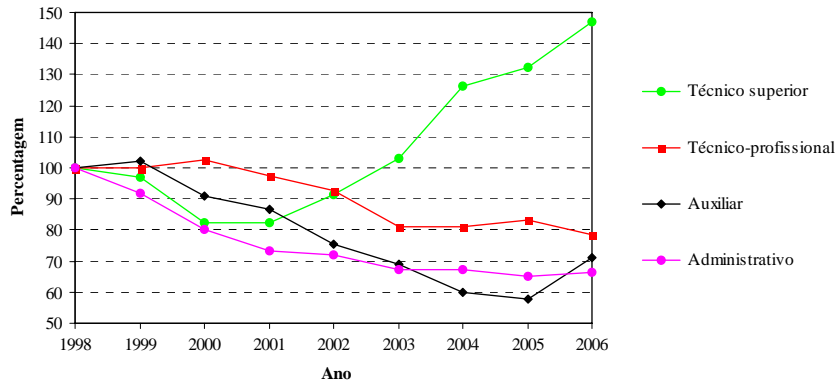
Os gráficos que se seguem complementam o referido anteriormente.



Evolução dos stocks das 6 carreiras mais representativas dos não docentes

Neste gráfico incluímos as carreiras de operário e de técnico. A carreira de operário tem vindo a perder efectivos enquanto que a de técnico tem vindo a aumentar

os seus efectivos. Actualmente estas carreiras apresentam stocks muito próximos mas não muito significativos comparados com as outras 4 carreiras cuja evolução pode ser observada no próximo gráfico.



Comparação da evolução, em percentagem, face a 1998

No período de 1998 a 2006, a carreira de técnico superior regista um aumento de 47% e as restantes carreiras registam reduções entre 21 e 34%.

5. Os fluxos

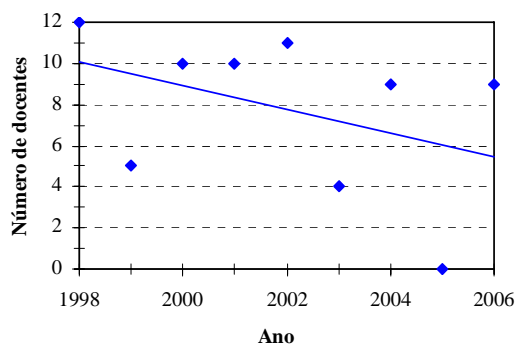
Fixadas as categorias da carreira docente é necessário analisar a mobilidade de indivíduos entre estas, assim como os mecanismos do sistema que permitem a dita movimentação. As entradas para a carreira docente são possíveis, teoricamente, para qualquer categoria, apesar de nos últimos anos serem em número significativo apenas para a categoria de professor auxiliar.

As diferentes carreiras não docentes não são estanques entre si, revelando os dados disponíveis a ocorrência de transições, por exemplo, entre a carreira de auxiliar e administrativo ou entre a carreira de administrativo e técnico superior.

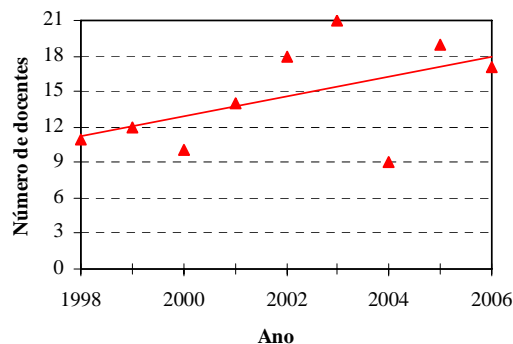
De seguida, iremos analisar os recrutamentos e as saídas para as duas carreiras. Depois analisaremos a evolução das promoções apenas para as diferentes categorias da carreira docente.

5.1. Recrutamentos e saídas.

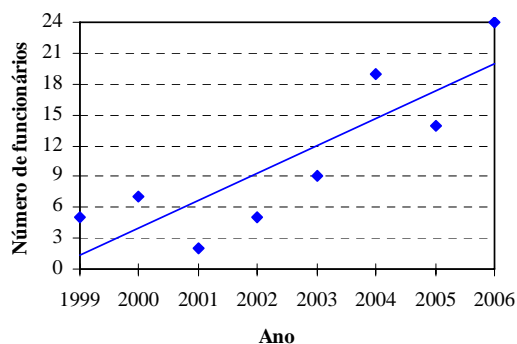
Os gráficos que seguem apresentam a evolução do número de recrutamentos e de saídas das carreiras docente e não docente.



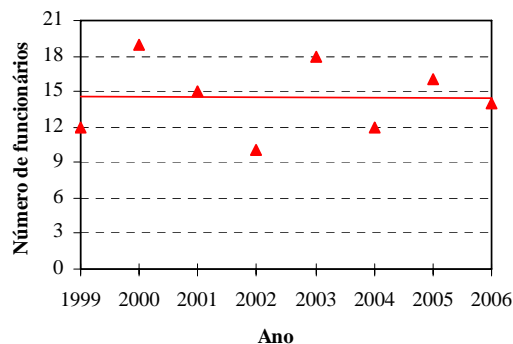
Evolução dos recrutamentos de docentes



Evolução das saídas de docentes



Evolução dos recrutamentos de não docentes



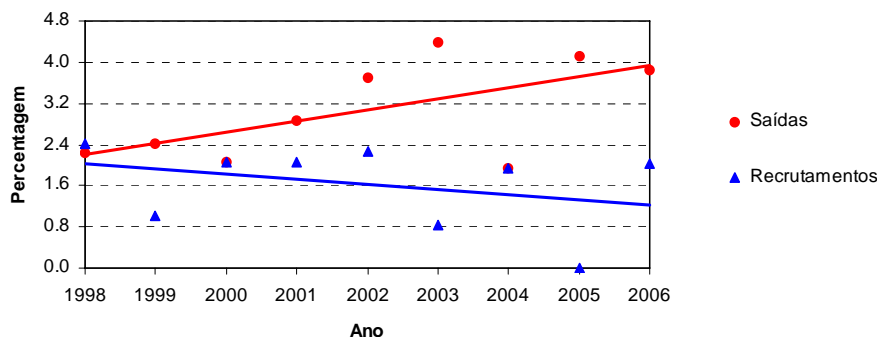
Evolução das saídas de não docentes

A carreira docente apresenta um número de recrutamentos muito inferior ao número de saídas. Acrescente-se ainda que a tendência de recrutamentos é para a diminuição e a de saídas é a oposta.

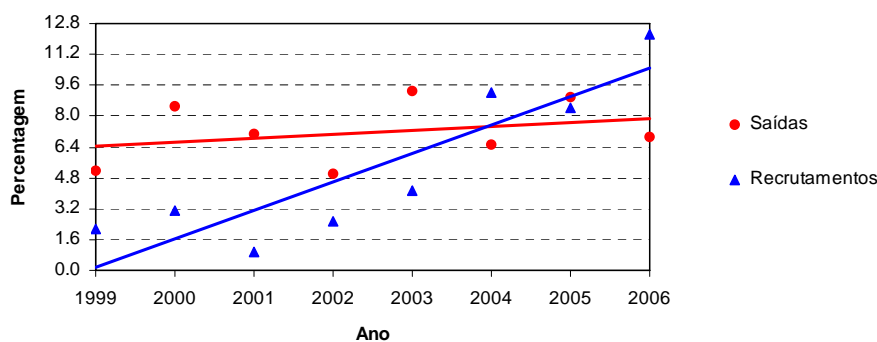
Na carreira não docente a situação é muito diferente, o número de recrutamentos tem vindo a aumentar, apresentando valores consideráveis nos últimos anos e superiores ao dos docentes. O número de saídas tem sofrido pequenas oscilações, sem uma tendência definida.

Uma outra forma mais perceptível de analisar a evolução dos recrutamentos e das saídas, e que permitirá fazer uma comparação com o total de efectivos, será considerar

a percentagem de recrutamentos e saídas de cada ano em função do stock da FCUL do ano anterior.



Evolução da percentagem de recrutamentos e saídas de docentes



Evolução da percentagem de recrutamentos e saídas de não docentes

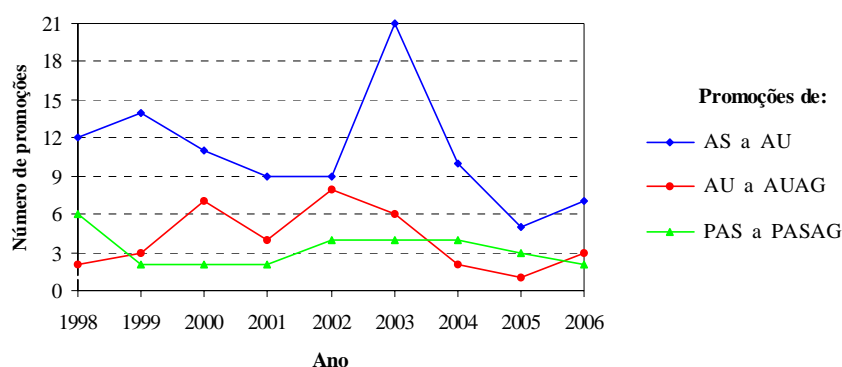
Estes gráficos ilustram uma grande diferença entre as taxas de recrutamentos e de saídas nas duas carreiras. Os valores que se registam para a carreira não docente são claramente superiores aos da carreira docente. Na carreira docente, a taxa de recrutamentos está com uma tendência de diminuição enquanto que a taxa de saídas revela um crescimento. Na carreira não docente temos uma situação inversa, a taxa de recrutamento tem uma tendência de aumento, enquanto a taxa de saídas não tem uma tendência definida.

A evolução destas taxas leva-nos a concluir que na carreira docente a mobilidade é muito reduzida ao contrário do que sucede com a carreira não docente.

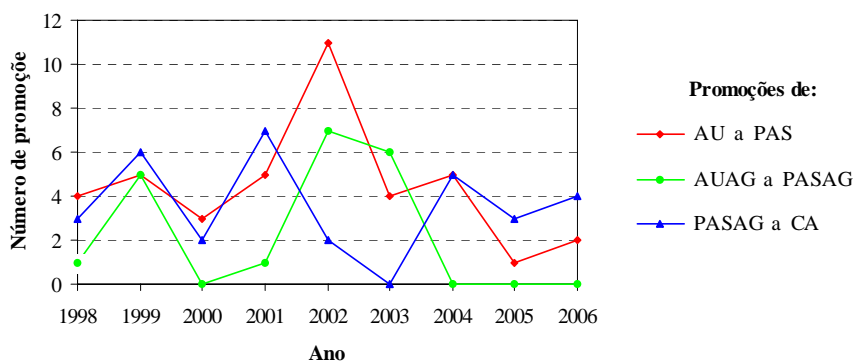
5.2. Promoções da carreira docente.

Depois de analisar a evolução dos fluxos que ocorrem entre a organização e o meio exterior, vamos agora analisar os fluxos internos à organização que correspondem às transições entre categorias da carreira docente.

Na carreira docente temos dois tipos de promoções: "push" e "pull". Considerando as 6 categorias então são consideradas como promoções do tipo "push" a promoção de assistente a auxiliar após a conclusão do doutoramento e a promoção que ocorre quando um auxiliar ou associado faz as suas provas de agregação. As restantes promoções são do tipo "pull" pois só existe um preenchimento de uma vaga para associado ou para catedrático mediante a abertura de concurso. As promoções "push" e "pull" estão associadas, respectivamente, às designações de promoções por mérito e promoções por concurso, e a sua evolução é apresentada nos próximos gráficos.



Evolução das promoções "push"



Evolução das promoções "pull"

A análise pura e simples do número de promoções não se reveste de grande interesse, pois estes números têm de ser analisados comparativamente com os stocks. O que faz maior sentido, e que faremos na próxima secção, é analisar a evolução dos quocientes entre o número de indivíduos de uma categoria que foram promovidos e o stock dessa categoria.

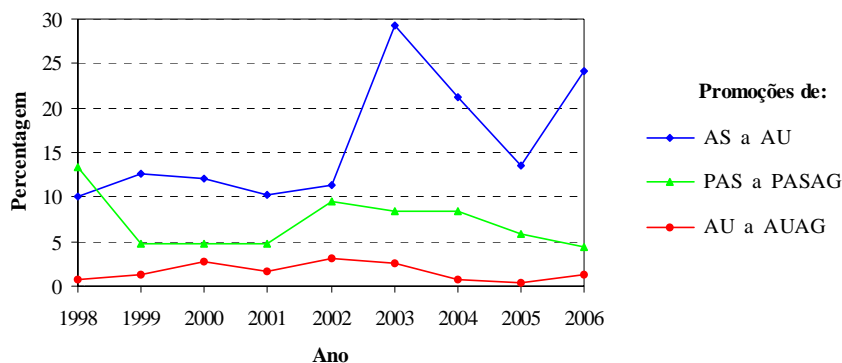
A tabela seguinte apresenta a evolução das promoções em percentagem no período entre 1998 e 2006.

Cat. inicial	Cat. final	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AS	AU	10,1	12,7	12	10,3	11,3	29,2	21,3	13,5	24,1
AU	AUAG	0,8	1,2	2,8	1,6	3,2	2,5	0,8	0,4	1,2
AU	PAS	1,7	2,04	1,2	2,0	4,4	1,7	2,0	0,4	0,8
AUAG	PASAG	11,1	50	0	6,7	38,9	33,3	0	0	0
PAS	PASAG	13,3	4,8	4,7	4,8	9,5	8,5	8,5	5,9	4,3
PASAG	CA	9,4	16,7	5,6	19,4	6,3	0	10,6	6,7	9,3

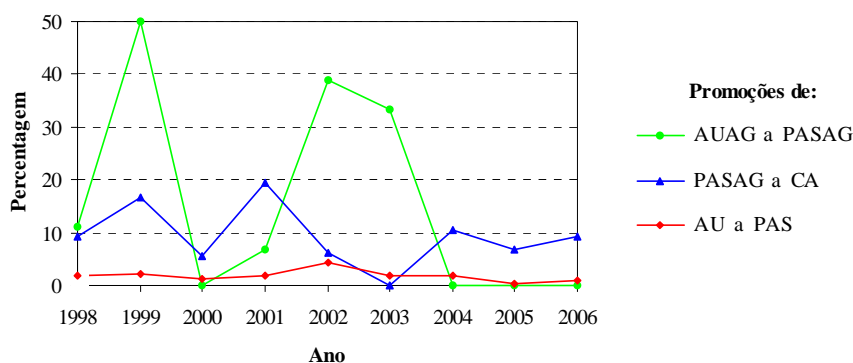
Evolução das taxas, em percentagem, de promoções

O primeiro valor (10,1) que surge na tabela significa que 10,1% dos assistentes que estavam na FCUL em 31 de Dezembro de 1997 passaram a professores auxiliares durante o ano de 1998.

A evolução das taxas de promoções do tipo "push" e do tipo "pull" pode ser observada nos seguintes gráficos.



Evolução das taxas de promoções "push"



Evolução das taxas de promoções "pull"

Entre 1998 e 2002 a percentagem de assistentes que passaram a auxiliares registou valores entre 10,1 e 12,7. Esta percentagem apresenta a partir de 2002 valores muito elevados e podemos prever que se mantenha muito elevada nos próximos anos pois os assistentes que estão na FCUL têm muito pouco tempo para obter o seu doutoramento e caso não o consigam terão que forçosamente abandonar a FCUL.

A percentagem de associados que fazem as suas provas de agregação é muito superior à dos auxiliares. A percentagem dos associados, tirando o ano de 1998 que foi excepcional, regista valores entre os 4,3 e 9,5. No entanto, a partir de 2002, as percentagens de auxiliares e de associados que fazem a agregação têm vindo a diminuir.

A percentagem de auxiliares que preenchem uma vaga de associado é muito reduzida entre os que não fizeram as provas de agregação ao contrário do que sucede com os que têm a agregação. Note-se que, nos últimos 3 anos os auxiliares com agregação não conseguiram preencher nenhuma vaga de associado talvez devido ao facto de o seu número nunca ultrapassar os 20 elementos.⁵ Assim, bastava que um auxiliar com agregação fosse promovido para se ter imediatamente uma taxa à volta dos 5%. A percentagem de associados com agregação que são promovidos a catedráticos apresenta, excluindo o ano de 2003, valores muito interessantes oscilando entre os 5,6 e os 19,4.

⁵Como a percentagem de Auxiliares com provas de Agregação é muito baixa, parece bastante provável que uma vaga de Associado seja preenchida por um Auxiliar sem as referidas provas. Além disso, pode suceder que algumas das vagas para Associado tenham ocorrido em departamentos sem Auxiliares com Agregação.

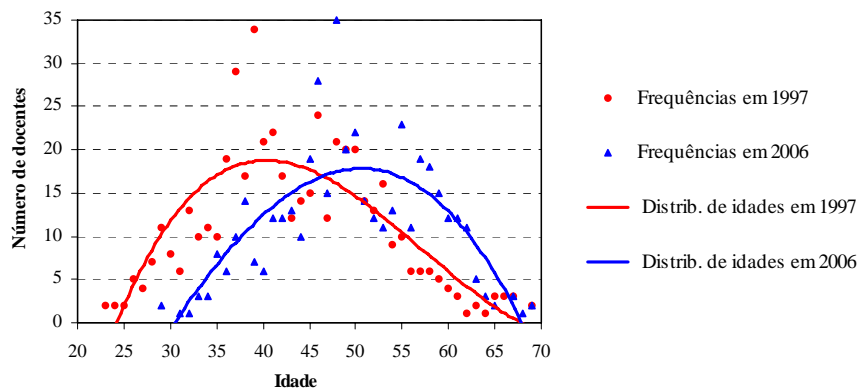
6. Estrutura de idade

O conhecimento da distribuição de idades numa organização é vital. De facto, o conhecimento da idade dos indivíduos permite retirar um grande número de ilações sobre a evolução da organização, nomeadamente se está em expansão ou em contracção.

Por exemplo, uma organização em expansão tem necessariamente muitos elementos jovens, pois a expansão implica novos recrutamentos, geralmente jovens, que irão alterar a distribuição das idades na organização tornando-a mais jovem.

6.1. Distribuição de idades dos docentes e não docentes.

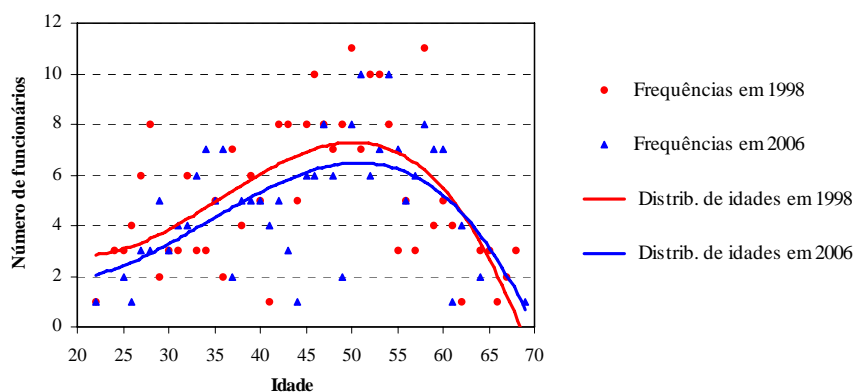
Os próximos gráficos permitem ter uma ideia mais precisa sobre a distribuição⁶ das idades para as duas carreiras.



Distribuição das idades dos docentes em 1997 e 2006

Da análise deste gráfico podemos concluir que as distribuições de idades dos docentes, em 1997 e em 2006, são muito semelhantes apenas centradas em valores diferentes. De facto, nota-se um envelhecimento na carreira docente e, pelo que anteriormente foi referido, isto é um indicador de contracção da organização.

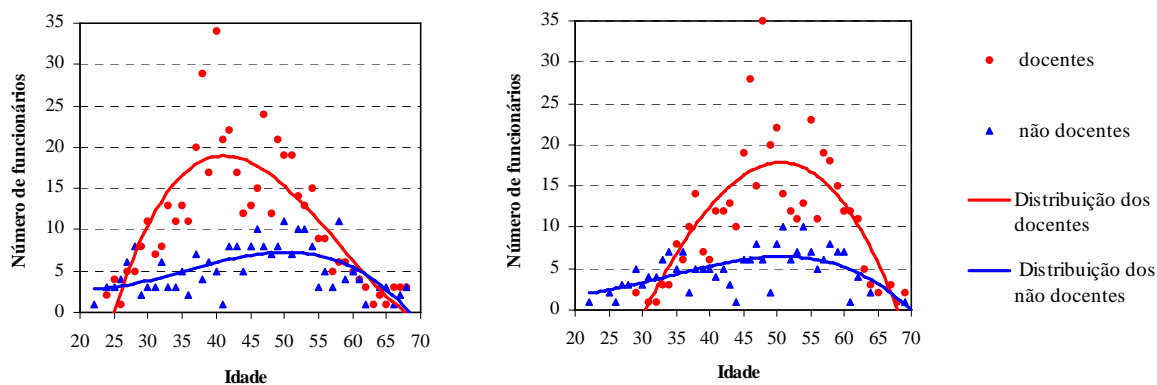
⁶A designação de "distribuição" não tem aqui a conotação usada em Estatística. Os gráficos que identificamos por distribuições são "scatterplots" de idades e frequências absolutas de cada idade. As curvas incluídas, que são polinómios de grau 3 ajustados por regressão polinomial, têm como objectivo facilitar a leitura.



Distribuição das idades dos não docentes em 1998 e 2006

Para a carreira não docente registam-se curvas muito semelhantes não existindo uma evidência clara de envelhecimento desta categoria tal como sucede na carreira docente⁷.

Em seguida, apresentamos dois gráficos que permitem comparar as distribuições de idades das duas carreiras em 1998⁸ e em 2006.



Distribuições de idades em 1998

Distribuições de idades em 2006

⁷Note-se que esta situação é bastante diferente do estudo apresentado em [Filipe Silvério, 1992] que mostrava que a carreira não docente tinha envelhecido no período de 1987 a 1992 e que tal não tinha sucedido na carreira docente.

⁸Considerou-se o ano de 1998 em vez de 1997, para que se possa fazer uma comparação entre a distribuição de idades das duas carreiras.

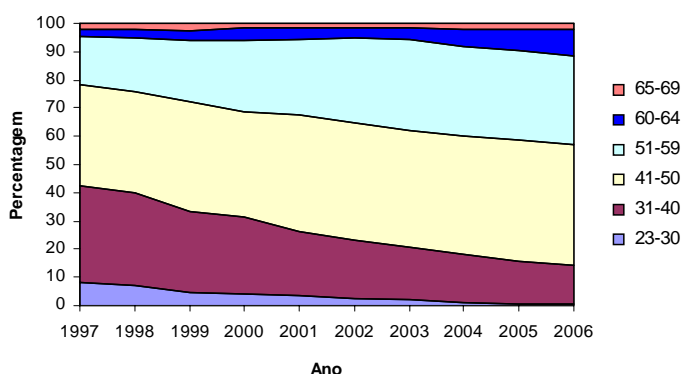
Em 1998 o corpo não docente estava mais envelhecido do que o corpo docente. Após oito anos, as duas carreiras apresentarem distribuições com um pico a rondar os 51 anos, contudo a carreira não docente apresenta um menor envelhecimento pois a sua distribuição de idades apresenta uma cauda muito pronunciada à esquerda. Em 2006 existiam funcionários não docentes muito jovens, o que não se verificava entre os docentes.

Nas próximas subsecções iremos analisar, apenas para a carreira docente, a distribuição de idades por classes etárias e por categorias. O mesmo estudo poderia ser efectuado para a carreira não docente.

6.2. Distribuição de idades dos docentes por classes etárias.

Começamos por apresentar uma tabela e um gráfico que ilustram a percentagem de docentes em cada classe etária entre os anos de 1997 e 2006.

Classe etária	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
23-30	0,08	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0
31-40	0,34	0,33	0,28	0,27	0,23	0,2	0,19	0,17	0,15	0,14
41-50	0,36	0,35	0,39	0,38	0,41	0,41	0,41	0,42	0,43	0,43
51-59	0,17	0,19	0,22	0,25	0,26	0,3	0,32	0,32	0,32	0,31
60-64	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,07	0,1
65-69	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02



Evolução da percentagem de docentes por classe etária no período de 1997 a 2006

A tabela e o gráfico ilustram que, em apenas 9 anos, o corpo docente da FCUL sofre um envelhecimento considerável. De facto:

- a percentagem de docentes nas duas faixas etárias mais baixas (23-30 e 31-40) registou fortes diminuições enquanto que as restantes (excepto a última em que a percentagem de docentes se tem mantido constante) tiveram forte evolução no sentido oposto. Destacamos o aumento de 17 para 31% na faixa etária 51-59 e um aumento de cerca de 5 vezes na faixa 60-64 com um aumento de 2 para 10%;
- em 1997, cerca de 42% dos docentes tinham menos de 40 anos; actualmente esta percentagem baixou para cerca de 14 %;
- a grande maioria dos 12% dos docentes que actualmente têm 60 ou mais anos reúnem condições para se reformarem mesmo com a alteração do regime de aposentação.

As alterações do regime de aposentações apenas poderão ter um impacto significativo nos indivíduos com menos de 60 anos. Os docentes da faixa etária 51-59 estarão muito perto de reunir as condições para a sua aposentação. Acreditamos que a alteração do regime de aposentações levará a que a aposentação seja adiada apenas em alguns anos, talvez 3 ou 4 anos, para os indivíduos da referida faixa etária. Note-se que a obrigatoriedade de se aposentar depois de completar os 65 anos, e 40 anos de serviço, só surge em 2015.

CAPÍTULO III

Simulação de cenários

As Instituições de Ensino Superior necessitam de uma política de planeamento que lhes permita dispor em cada momento do número adequado de docentes e não docentes.

Uma das propriedades dos modelos de planeamento de recursos humanos que emerge como atraente para os decisores é a possibilidade de simular o comportamento do sistema no futuro, admitindo um certo número de hipóteses. Essas hipóteses podem ser simplesmente que tudo vai continuar como até aqui ou pressupor algum tipo de evolução.

O que acontecerá ... se ... e como reagir face a ... são problemas fundamentais em planeamento.

Na escolha dos modelos temos de ter em conta o tipo de fluxos que poderão ocorrer na organização. A classificação dicotómica de fluxos em "push" e "pull" origina dois tipos fundamentais de modelos: markovianos e de renascimento cujas características passamos a descrever.

Nos modelos de Markov, os fluxos de saídas e de promoções são tratados como fluxos do tipo "push" com probabilidades fixas. O principal objectivo é prever os stocks das categorias.

Contrariamente aos modelos markovianos, nos modelos de renascimento ("renewal models"), os stocks são fixos e o objectivo principal é prever os fluxos. Nestes modelos, as promoções e os recrutamentos poderão ocorrer apenas quando surge uma vaga, ou seja, os fluxos são do tipo "pull".

Passaremos agora ao ensaio de alguns cenários para a FCUL. Este trabalho não pretende, nem conseguiria, ser um estudo exaustivo de todos os cenários.

Com base na informação disponível nos registos históricos, iremos analisar a evolução do sistema nos últimos anos e através de simulação de cenários tentar prever como será a evolução das carreiras docente e não docente nos próximos anos. Apesar de podermos obter simulações para qualquer período, optámos pelo período de 2007 a 2020.

1. Modelos de Markov com categorias definidas pela idade

Em primeiro lugar, iremos considerar os modelos markovianos que envolvem os fluxos do tipo "push".

1.1. Simulação da evolução dos totais da FCUL.

Apesar de o procedimento mais usual ser o de considerar as categorias definidas através do tempo de serviço, no caso particular da FCUL os modelos cujas categorias são definidas pela idade adequam-se às carreiras docentes e não docentes. De facto, a idade dos funcionários da FCUL está muito directamente relacionada com o tempo de serviço pois os seus funcionários quando iniciam as suas funções são, em geral, muito jovens e a grande maioria permanece muito anos na Instituição, havendo mesmo uma elevada percentagem que só sai quando se reforma.

Actualmente, devido à baixa mobilidade dos funcionários da FCUL, podemos afirmar que a evolução do sistema é dirigida por questões relacionadas com a reforma dos funcionários. Estas questões têm maior impacto na carreira docente pois esta regista um reduzido número de contratações, principalmente nos últimos anos.

Note-se que, nos últimos anos a aposentação é o principal motivo entre funcionários, docentes e não docentes, que saíram da FCUL.

As categorias da carreira não docente e as categorias superiores da carreira docente, professor associado e professor catedrático, só estão acessíveis mediante concurso, que é aberto quando surge uma vaga por promoção, transferência ou saída. Como consequência, seria natural que o total de indivíduos nestas categorias se mantivesse constante. Este tipo de fluxos cumpre os pressupostos teóricos dos modelos de

renovamento, pelo que a sua aplicação seria recomendada. No entanto, a demora do preenchimento da vaga (nos modelos teóricos assume-se o preenchimento automático) e algumas excepções previstas nas leis (criação de novos departamentos, encerramento de outros, ...) fazem com que os totais dessas categorias mudem ao longo dos anos, o que invalida esta modelação.

Assim, nesta fase vamos simular a evolução dos stocks admitindo que os stocks das categorias das duas carreiras não são fixos. Esta suposição não nos parece descabida pois a análise dos dados revela que os stocks das categorias têm variado de ano para ano. Apresentamos simulações considerando três cenários distintos para a carreira docente e não docente: o cenário actual e dois cenários que contemplam alterações na idade da reforma, caracterizados da seguinte forma:

Cenário 1: Cenário actual

Cenário em que admitimos que os parâmetros estimados através dos dados do passado se manterão num futuro próximo. Pretendemos saber, se tudo se mantiver como até aqui, como irá evoluir o sistema nos próximos anos. Nomeadamente, estaremos interessados na evolução dos totais globais e das percentagens que cabem a cada categoria.

Cenário 2: cenário admitindo que ninguém sai antes de atingir a idade da reforma

A única diferença entre este cenário e o cenário actual é que se admite que os funcionários são obrigados a trabalhar até uma idade mais avançada por causa do novo regime de aposentações. Admite-se que ninguém se reforma antes da idade prevista para a reforma, 61 anos em 2007, 62 em 2009, 63 em 2011, 64 em 2013 e 65 em 2015. Neste cenário não contemplamos aposentações antecipadas.

Neste cenário admitimos que os funcionários com idades entre os 58 e 68 anos que, excluindo a aposentação, têm todos a mesma propensão para sair. Para estes funcionários, a probabilidade estimada de, em cada ano, saírem da FCUL, por motivos

não relacionados com a aposentação, é de 2,4% entre os docentes e de 1,8% entre os não docentes.

Acreditamos que a verdadeira propensão para sair da FCUL poderá ser ligeiramente superior à estimada pois não sabemos se algumas das aposentações verificadas entre 1997 a 2006 não poderão ter origem, por exemplo, em problemas de saúde. Uma pessoa com problemas de saúde poderá pedir a reforma antecipada se não tiver condições para continuar a trabalhar. Portanto, as estimativas dos stocks poderão estar ligeiramente sobreavaliadas.

Supomos ainda que setenta por cento dos funcionários que, obrigados a ficar a trabalhar até uma idade mais avançada, se reformam durante o ano em que atingem a idade de reforma e os que não se reformam mantêm uma propensão para sair igual à registada nos últimos anos pelos indivíduos com a mesma idade.

Cenário 3: cenário admitindo que ninguém se reforma antes dos 65 anos

Este cenário foi elaborado a partir do anterior alterando apenas a suposição sobre a idade da reforma. Admite-se agora que nenhum funcionário se reforma antes de atingir os 65 anos.

À data em que este trabalho está a ser elaborado fala-se na reorganização do Ensino Superior, na contenção e redução da despesa pública, pelo que as políticas seguem todas na direcção da redução do número de docentes e conseqüentemente dos não docentes. O recurso a uma política de despedimentos, independentemente de estar ou não nos horizontes dos governantes, implicaria tensões sociais tal como sucedeu com o aumento da idade da reforma, pelo que tentaremos responder à seguinte questão: sem recorrer a despedimentos, apenas contando com as saídas naturais, voluntárias, por reforma ou ainda por doença ou morte, qual a evolução dos stocks das duas carreiras a curto e a médio prazo?

Nas nossas simulações, considerámos o total de recrutamentos fixo para todos os anos. Para se perceber como é que as políticas de recrutamento poderão ser muito importantes vamos considerar três opções de recrutamento:

Opção 1: nível de recrutamentos actual

Apesar de se ter analisado os recrutamentos de 1998 a 2006, centrámos a nossa análise nos últimos 4 anos pois as políticas de contenção e redução são relativamente recentes. Considerámos 6 recrutamentos, por ano, para a carreira docente e 16 para a não docente. Uma vez que a idade é um factor que tem influência na probabilidade de promoção e de saída, então sentimos a necessidade de atribuir uma idade aos futuros recrutamentos.

Opção 2: Admitindo que não existem recrutamentos.

Opção 3: Admitindo que se duplica o nível de recrutamentos actual para a carreira docente e que se reduz a metade para a carreira não docente.¹

1.1.1. Cenário actual.

Num estudo de simulações de cenários é natural começar por este cenário.

Admitamos que as dimensões das categorias não estão fixas, pelo que as transições são expressas como percentagens do total de efectivos de cada categoria, independentemente da dimensão da categoria de destino. Deste modo, os fluxos assim definidos serão todos do tipo “push”.

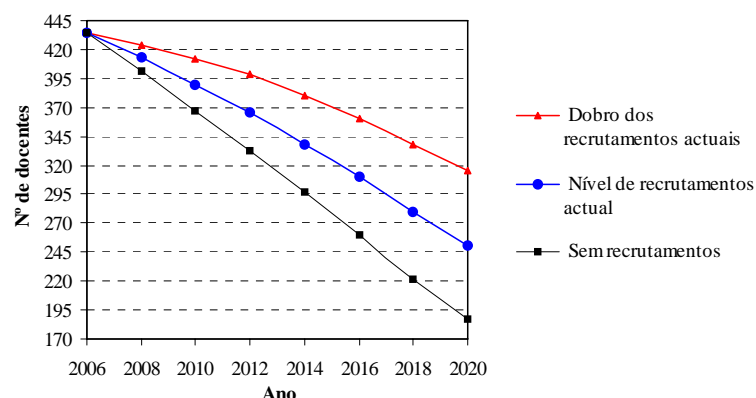
Evolução simulada dos stocks

Agora vamos mostrar, através de simulação, a evolução dos stocks das duas carreiras, considerando as três opções para o nível de recrutamentos. Optámos por apresentar as simulações de dois em dois anos.

Os resultados obtidos para a carreira docente são ilustrados na tabela e gráfico seguintes.

¹Nesta opção, considerou-se níveis de recrutamentos diferentes pois não será expectável, conforme iremos ver mais tarde, a duplicação do nível de recrutamentos para a carreira não docente.

	Nível de recrutamentos		
	Actual	Sem	Dobro
2006	434	434	434
2008	413	401	424
2010	390	367	413
2012	366	333	398
2014	339	296	381
2016	310	260	361
2018	280	222	338
2020	251	187	316



Evolução (simulada) dos totais de docentes para o cenário actual

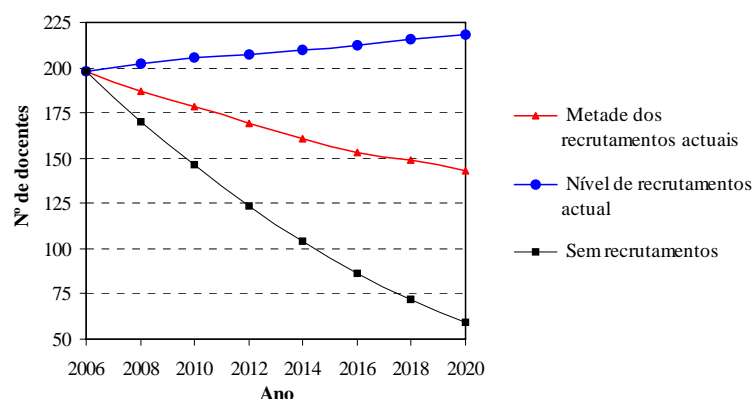
A primeira conclusão a tirar para a carreira docente é de que, perante o cenário actual, regista-se uma tendência muito forte de diminuição em qualquer uma das 3 opções para o nível de recrutamentos. Com o nível de recrutamentos actual, média de 6 por ano, prevê-se que até 2020 o total de efectivos sofra uma redução de cerca de 42%, o congelamento dos recrutamentos conduz a uma redução mais drástica de 57%. Se o nível de recrutamentos duplicasse então a redução seria de 27%.

Esta redução resulta de uma diferença significativa entre as taxas médias de recrutamento e de saídas. A taxa média de recrutamentos é de cerca 1,3% enquanto que a taxa de saídas é aproximadamente 2,5 vezes maior, ou seja, 3,2%².

Situação muito diferente ocorre com a evolução do stock da carreira não docente conforme é ilustrado no próximo gráfico. Note-se que, não considerámos o cenário actual com a opção de aumentar para o dobro o nível de recrutamentos. Acharmos pouco plausível que devido à redução do número de alunos e às restrições orçamentais que exista margem para aumentar o número de recrutamentos, conduzindo a um aumento significativo da dimensão do sistema. Assim, considerámos a opção, que nos parece mais realista, de reduzir para metade o actual nível de recrutamentos.

²Os totais dos docentes estão a diminuir, em média, aproximadamente 9 docentes por ano, que corresponde ao diferencial existente entre as saídas e os recrutamentos.

	Nível de recrutamentos		
	Actual	Sem	Metade
2006	198	198	198
2008	202	171	187
2010	206	148	177
2012	208	124	166
2014	210	105	157
2016	212	87	149
2018	216	73	144
2020	218	60	139



Evolução (simulada) dos totais de não docentes para o cenário actual

A simulação do cenário actual mostra que mantendo o actual nível de recrutamentos o stock de funcionários não docentes irá aumentar prevendo-se que em 2020 atinja os 218 funcionários. Mantendo o nível actual de recrutamentos, média de aproximadamente 16 por ano, o stock tem uma tendência para o crescimento, devido ao facto de, em média, o número de saídas ser ligeiramente inferior, aproximadamente 15 por ano.

A evolução do cenário actual apresenta um aumento de 10% nos efectivos até 2020, o congelamento dos recrutamentos leva a uma redução de 70% e se o nível de recrutamentos fosse reduzido para metade a redução seria de 30%.

Esta carreira apresenta uma mobilidade superior à da carreira docente pois as taxas de recrutamento e de saída são respectivamente 8,5 e 7,9%. Portanto, a alteração do nível de recrutamentos conduz a variações de maior amplitude.

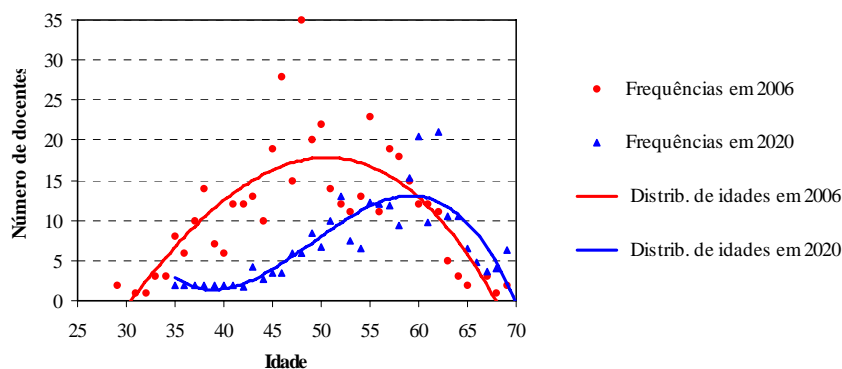
A análise da evolução das taxas de saídas será efectuada depois de estudarmos a evolução dos stocks para os 3 cenários. O objectivo principal será comparar as taxas de saídas para os 3 cenários e para as duas carreiras.

Distribuição simulada das idades

Na secção 2.6 verificámos que em 2006 o corpo docente e não docente estavam muito envelhecidos apresentando distribuições de idade muito semelhantes, com picos a rondar os 51 anos. No entanto, enquanto que a carreira docente apresentava sinais

evidentes de envelhecimento desde 1998 tal não se verificava para a carreira não docente pois as distribuições em 1998 e 2006 eram muito semelhantes.

Analisemos o próximo gráfico que permite comparar a distribuição de idades de 2006 com a distribuição simulada para 2020. Esta simulação refere-se ao cenário actual considerando o actual nível de recrutamentos.

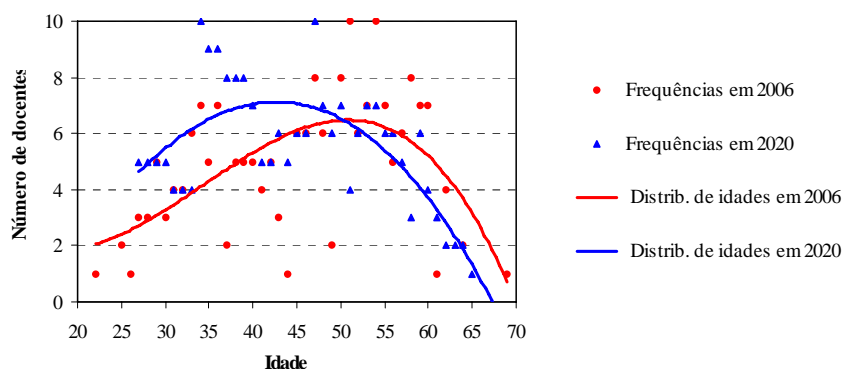


Distribuição das idades dos docentes em 2006 e 2020, mantendo os recrutamentos

A curva da distribuição de idades deslocou-se para a direita apresentando em 2020 um pico a rondar os 60 anos, o que revela uma situação alarmante.

Dada a baixa mobilidade dos docentes e o baixo nível de recrutamentos, dentro de 14 anos, caso as políticas de gestão não sejam alteradas, teremos um corpo extremamente idoso em que a maioria estará muito próximo da idade da reforma.

A carreira não docente apresenta uma situação muito diferente da carreira docente, conforme se pode verificar pela análise do próximo gráfico. A carreira não docente apresenta um rejuvenescimento nos próximos anos pois a curva de distribuição deslocou-se para a esquerda apresentando um pico a rondar os 41 anos, o que é sinónimo de um sistema em expansão. Apesar de ser desejável este rejuvenescimento do corpo não docente, que é uma consequência do número considerável de recrutamentos registados nos últimos anos, parece-nos difícil atingir este nível de rejuvenescimento pois provavelmente será difícil a manutenção dos actuais níveis de recrutamento.

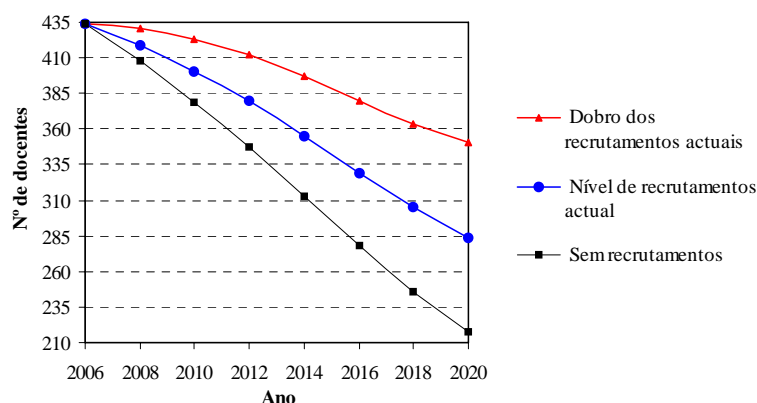


Distribuição das idades dos não docentes em 2006 e 2020, mantendo o nível actual de recrutamentos

1.1.2. Cenário admitindo que ninguém sai antes de atingir a idade da reforma.

Vamos analisar a evolução do cenário em que os funcionários só se reformam quando atingem a idade legal de acordo com o novo regime de aposentações, ou seja, admitimos que os funcionários são obrigados a trabalhar mais anos e que só se podem reformar se tiverem 61 anos em 2007, 62 em 2009, 63 em 2011, 64 em 2013 e 65 em 2015. Apesar de existir a possibilidade de os funcionários solicitarem a reforma antecipada, optámos por não considerar esta possibilidade nas simulações, pelo que as estimativas obtidas para a evolução deverão estar ligeiramente sobreavaliadas.

	Nível de recrutamentos		
	Actual	Sem	Metade
2006	434	434	434
2008	419	408	431
2010	401	378	423
2012	380	347	412
2014	355	312	398
2016	329	278	380
2018	305	246	364
2020	284	217	350

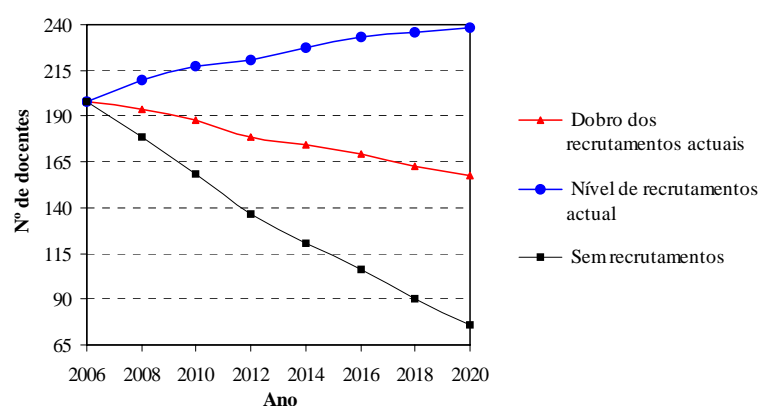


Evolução (simulada) dos totais de docentes para o cenário 2

As previsões deste cenário apontam para reduções de 35% para o actual nível de recrutamentos, 50% para o congelamento de recrutamentos e de 19% se duplicássemos os recrutamentos.

Em relação ao cenário actual, a alteração da idade da reforma conduz a um aumento de stocks em 2020 que variam entre 11 e 16% consoante o nível de recrutamentos vai diminuindo, 16% no caso de congelamento dos recrutamentos, 15% para o nível actual e 11% no caso da duplicação do número de recrutamentos.

	Nível de recrutamentos		
	Actual	Sem	Metade
2006	198	198	198
2008	210	178	194
2010	217	158	188
2012	220	137	179
2014	227	121	174
2016	233	106	170
2018	236	90	163
2020	239	76	157



Evolução (simulada) dos totais de não docentes para o cenário 2

Em relação ao cenário actual, a alteração da idade da reforma conduz a um aumento de stocks em 2020 que variam entre 10 e 27% para a carreira não docente. O aumento é de 26% no caso de congelamento dos recrutamentos, 13% se os recrutamentos forem reduzidos para metade e de 10% se for mantido o actual nível de recrutamentos.

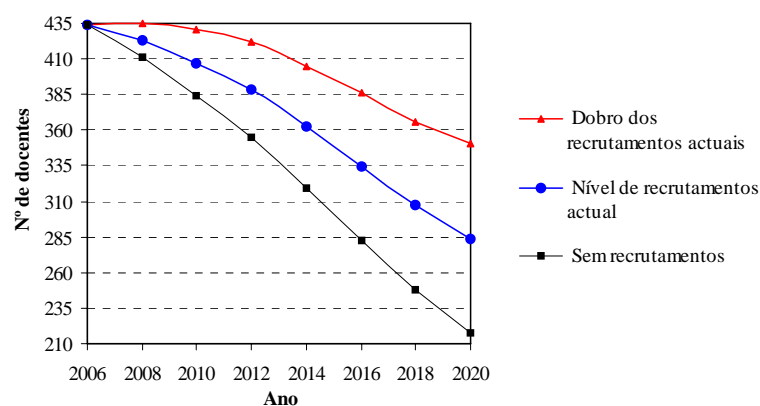
Para não sobrecarregar este documento optámos por não apresentar as distribuições de idade para este cenário e iremos fazê-lo apenas para o próximo cenário.

1.1.3. Cenário admitindo que ninguém se reforma antes dos 65 anos.

Face ao cenário anterior consideramos apenas alteração na idade da reforma, admitindo que nenhum funcionário se reforma antes de atingir os 65 anos.

Evolução simulada dos stocks

	Nível de recrutamentos		
	Actual	Sem	Dobro
2006	434	434	434
2008	423	412	435
2010	407	384	430
2012	388	355	422
2014	362	319	405
2016	334	283	386
2018	307	248	366
2020	284	217	350

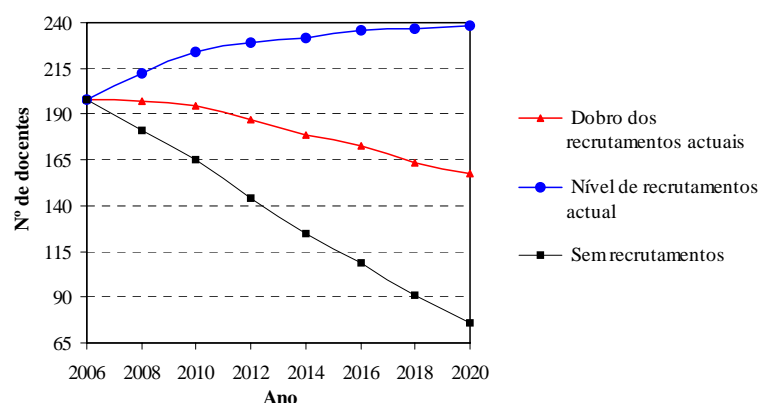


Evolução (simulada) dos totais de docentes para o cenário 3

Este cenário apresenta uma evolução dos stocks, para os 3 níveis de recrutamento, muito semelhante ao registado para o cenário anterior, apresentando as simulações para 2020 exactamente os mesmos valores.

As simulações mostram que a alteração da idade da reforma irá ter como consequências que a evolução dos stocks, face ao cenário actual, tenha um desfaseamento ligeiramente superior a dois anos. Note-se que os stocks simulados em 2020 para os cenários 1 e 2 não são muito diferentes dos que foram simulados para o cenário actual em 2018.

	Nível de recrutamentos		
	Actual	Sem	Metade
2006	198	198	198
2008	213	181	197
2010	224	165	195
2012	229	144	187
2014	232	125	179
2016	236	109	172
2018	237	91	164
2020	239	76	157

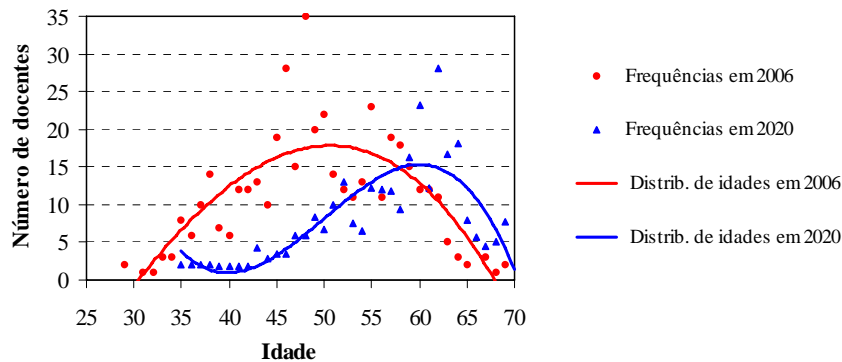


Evolução (simulada) dos totais de não docentes para o cenário 3

Este cenário mostra que entre 2010 e 2020, os stocks aumentam entre 18 e 24 funcionários face ao cenário actual, mantendo o actual nível de recrutamentos. A redução dos recrutamentos para metade conduzia a um desfasamento de aproximadamente 6 anos, o stock em 2014 deste cenário seria igual ao stock em 2020 do cenário actual.

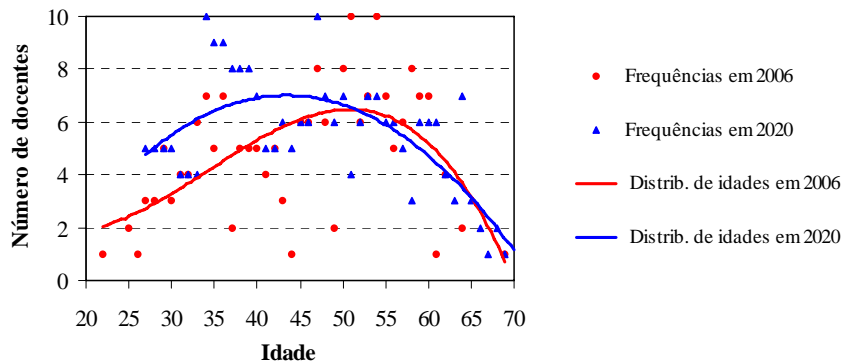
Distribuição simulada das idades

As distribuições de idades dos docentes e não docentes são apresentadas, respectivamente, no primeiro e segundo gráficos.



Distribuição das idades (simulada) dos docentes em 2006 e 2020

Em 2020 a curva da distribuição de idades dos docentes apresenta um ligeiro deslocamento para a direita em relação à curva obtida para o cenário actual. Pela análise, verifica-se a existência de um maior número de docentes com 60 ou mais anos do que se regista na simulação do cenário actual.

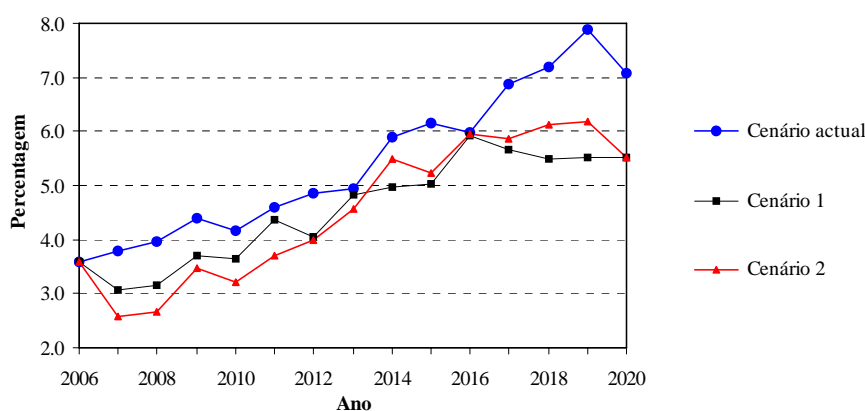


Distribuição das idades (simulada) dos não docentes em 2006 e 2020

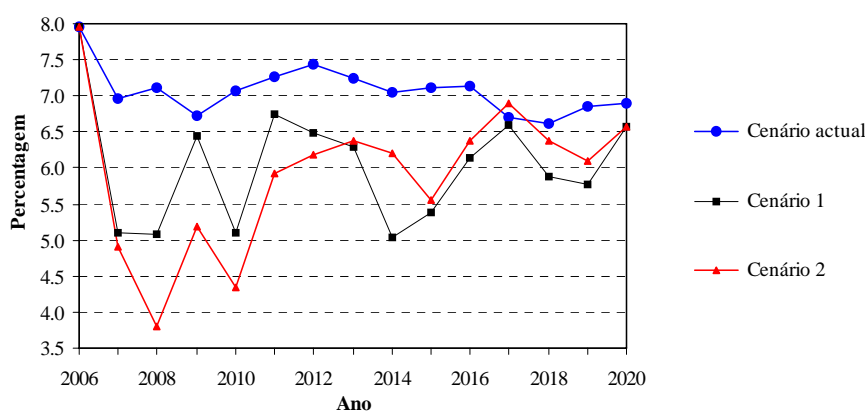
Em 2020 a curva da distribuição de idades dos não docentes é muito semelhante à curva que se obteve para o cenário actual, mas menos achatada. Este menor achatamento ocorre pois a simulação deste cenário mostra a existência de funcionários com 65 ou mais anos, contrariamente às previsões obtidas para o cenário actual.

Evolução das taxas de saída

Nos próximos dois gráficos apresentamos a evolução simulada das taxas de saída para as duas carreiras.



Evolução (simulada) das taxas de saída dos docentes para os 3 cenários



Evolução (simulada) das taxas de saída dos não docentes para os 3 cenários

As simulações ilustram que existe uma tendência clara de aumento das taxas de saídas para qualquer um dos 3 cenários, havendo apenas uma ligeira redução da taxa

para os cenários 1 e 2 durante os anos de 2007 e 2008. Até 2020, a taxa de saídas quase que duplica para o cenário actual e aumenta cerca de 50% para os outros dois cenários.

Este aumento parece natural face ao envelhecimento actual do corpo docente que levará a um previsível aumento das saídas por aposentação.

Para a carreira não, a simulação mostra que em qualquer um dos três cenários a taxa de saídas irá diminuir, sendo mais acentuada para o cenário 2. Uma análise aos dados mostra que esta situação não é de todo descabida. De facto, os dados mostram que entre 2003 e 2006 saíram 61 funcionários, 40 dos quais por aposentação. Em 2006 os 12 funcionários que saíram da FCUL foi por aposentação. Provavelmente alguns deles aproveitaram para se aposentar antes do actual regime de aposentações ter entrado em vigor. Assim, o elevado número de saídas conduziu a uma taxa média de saídas, no período de 2003 a 2006, de 7,95% que seria difícil de se manter e levou a que maioria dos funcionários mais velhos se aposentasse.

1.2. Simulação da evolução dos stocks por categoria da carreira docente.

Depois de termos analisado a evolução do stock da FCUL para os diversos cenários, vamos agora estudar a evolução dos stocks das categorias da carreira docente.

Na secção 2.6 verificámos que o corpo docente estava bastante envelhecido, no final de 2006 quase metade dos docentes tinham 50 ou mais anos. Deste modo, a idade é talvez o factor mais importante na evolução da carreira docente pois muitos estarão perto de se reformar. Assim, sentimos a necessidade de estratificar cada uma das categorias (assistente, professor auxiliar, professor associado e professor catedrático) em 2 ou 3 classes³ para que de alguma forma conseguíssemos incorporar os efeitos da idade na carreira docente e em particular na propensão de um docente para abandonar a FCUL. Note-se que um indivíduo nos primeiros anos, após ingressar numa organização;

³Note-se que, como é óbvio, não foi possível proceder a uma maior estratificação porque senão corríamos o risco de ter categorias com poucos indivíduos ou até mesmo nenhum.

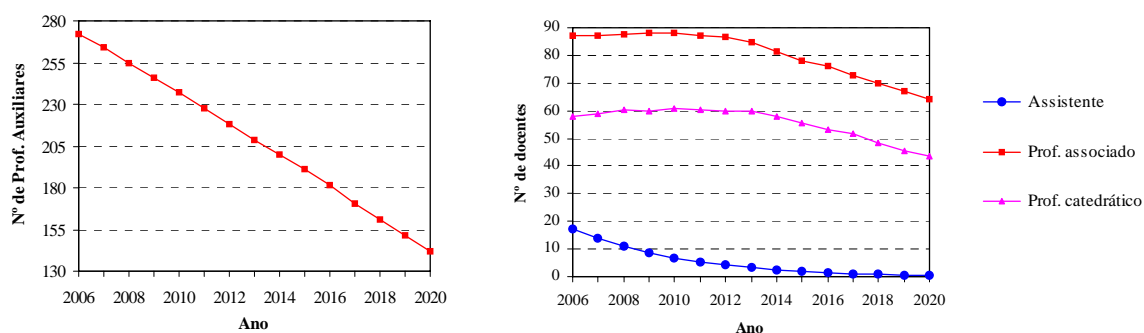
tem uma elevada propensão para abandoná-la e essa tendência vai diminuindo ao longo dos anos, voltando a aumentar quando se aproxima da idade de se poder reformar.

1.2.1. Mantendo o actual nível de recrutamentos.

A evolução simulada dos stocks das categorias da carreira docente são apresentadas no a seguir. Note-se que os valores apresentados na última linha da próxima tabela diferem ligeiramente dos simulados usando modelos de Markov com as categorias definidas por idade. Esta situação era previsível pois nestes modelos a estratificação é inferior à dos modelos definidos pela idade.

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
AS	17	11	7	4	2	1	1	0
AU	272	255	237	218	200	181	161	142
PAS	87	88	88	86	81	76	70	64
CA	58	60	61	60	58	53	48	44
Total	434	414	392	369	342	312	280	250

Evolução dos totais em cada categoria



Evolução simulada dos totais de cada categoria

Conforme já tinha sido analisado anteriormente, na FCUL a nota dominante é a forte redução no número total de docentes. Agora verificamos que o mesmo sucede para todas categorias. Como era de esperar a categoria de assistente tenderá a desaparecer pois a FCUL deixou de contratar docentes para esta categoria. A maior redução, em percentagem, ocorre entre os professores auxiliares e a menor entre os professores associados.

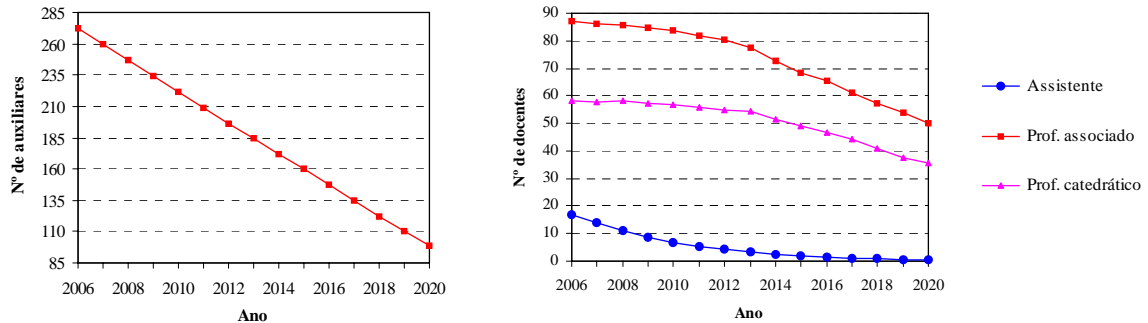
III. SIMULAÇÃO DE CENÁRIOS

1.2.2. *Admitindo que não existem recrutamentos.*

Neste cenário, as simulações revelaram os valores que se apresentam de seguida.

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
AS	17	11	7	4	2	1	1	0
AU	272	247	222	197	172	148	122	99
PAS	87	86	84	80	73	65	57	50
CA	58	58	57	55	52	46	41	36
Total	434	402	369	336	299	261	221	184

Evolução dos totais em cada categoria



Evolução simulada dos totais de cada categoria

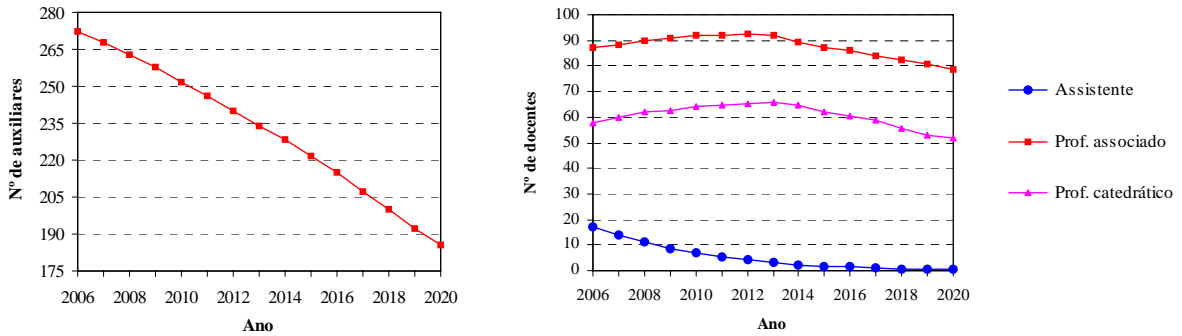
Em relação ao cenário com o nível actual de recrutamentos, este cenário apresenta percentagens menores para os auxiliares e maiores para os associados e catedráticos.

Isto é uma consequência de que a maioria dos recrutamentos tem ocorrido para a categoria de auxiliar e uma pequena percentagem para a de catedráticos. Nos últimos anos não se registaram recrutamentos para a categoria de associado.

1.2.3. *Admitindo que se duplica o nível de recrutamentos actual.*

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
AS	17	11	7	4	2	1	1	0
AU	272	263	252	240	228	215	200	185
PAS	87	90	92	93	90	86	82	79
CA	58	62	64	65	65	60	56	52
Total	434	425	415	402	384	363	339	316

Evolução dos stocks das categorias

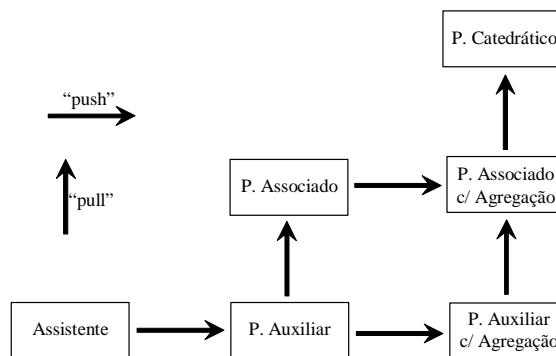


Evolução simulada dos totais de cada categoria

Como era de esperar a categoria de auxiliar aumenta o seu peso, e consequentemente as outras diminuem pois a maioria dos recrutamentos será para esta categoria.

2. Simulação usando mistura de modelos markovianos e de renovamento

Na secção 4.3.1 referimos que os stocks das categorias de professor associado e de professor catedrático deviam manter-se constantes, mas que na prática tal não se verificava. No entanto, o que aconteceria se os totais destas categorias fossem fixados, por exemplo, nos valores actuais? Será este cenário que iremos considerar em seguida e que mistura fluxos do tipo “push” com fluxo “pull” conforme se ilustra figura.



Neste cenário, com os stocks fixos nas categorias superiores são as saídas que podem provocar o aparecimento de vagas e consequentemente as promoções e os recrutamentos.

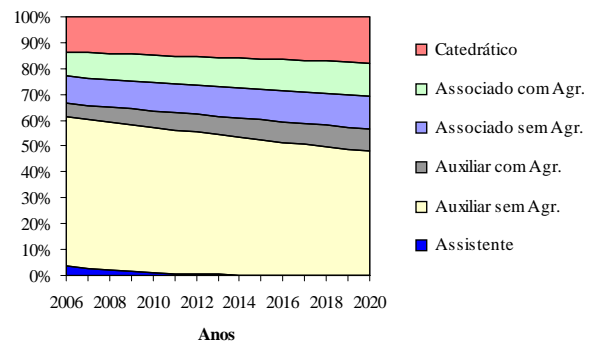
Nas categorias de assistente e de auxiliar com e sem agregação tudo se passa como no cenários anteriores. Os totais de professores associados e de professores catedráticos estão agora fixos. Apenas existem promoções para estas categorias quando um indivíduo abandona a organização ou quando é promovido para uma categoria superior (apenas poderá ocorrer a promoção para os professores associados pois os professores catedráticos já estão no topo da carreira). No entanto, a passagem de professor associado a professor associado com agregação é efectuada através de fluxos do tipo “push”.

Note-se que para estes modelos tivemos que considerar um tratamento dos dados ligeiramente diferente do que fizemos até agora pois estamos a assumir que os stocks de associados e de catedráticos estão fixos. Portanto, todos os docentes que ocupam vagas nestas categorias são considerados pelo que incluímos os docentes que estavam em situação de "comissão ou requisição de serviço em empresa pública e/ou cuja entidade empregadora seja diferente de FCUL". Assim, é previsível a existência de ligeiras diferenças nos stocks, bem como nas simulações.

Um problema que se nos coloca à partida é o valor em que vamos fixar as dimensões das categorias de total fixo. À falta de melhor opção, admitimos os valores que se verificavam em 31 de Dezembro de 2006.

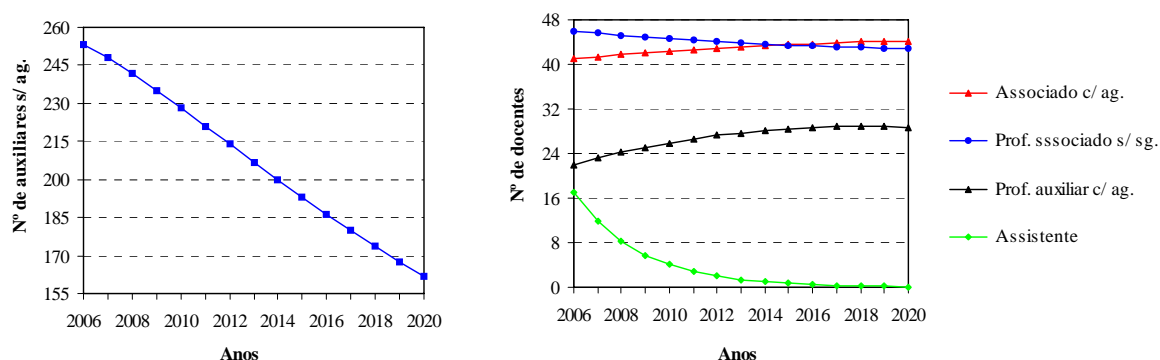
Não apresentamos a categoria de catedrático pois admitimos que esta categoria tem o seu stock fixo ao longo do período analisado que é de 60 docentes. Apesar de admitirmos que o stock de associados está fixo em 87 docentes, os stocks dos que têm ou não provas de agregação não está fixo, pelo que apresentamos a sua evolução.

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
AS	17	8	4	2	1	0	0	0
AU	253	242	228	214	200	186	174	162
AUAG	22	24	26	27	28	29	29	29
PAS	46	45	45	44	44	43	43	43
PASAG	41	42	42	43	43	44	44	44
CA	60	60	60	60	60	60	60	60
FCUL	439	421	405	390	376	362	350	338



Evolução dos stocks das categorias

Percentagem de docentes por categoria

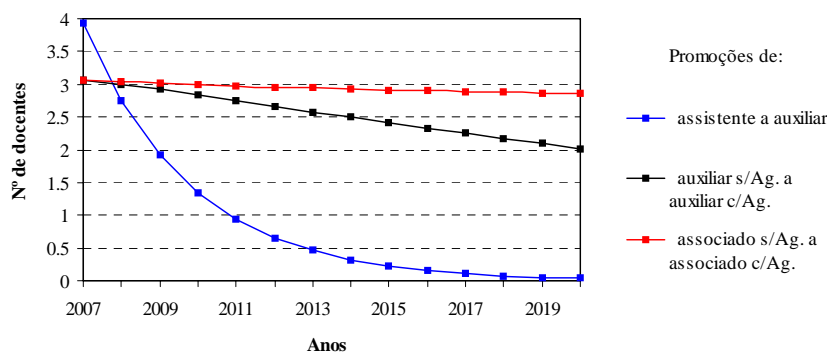


Evolução simulada dos stocks das categorias

Para este cenário, as simulações indicam que:

- 3,1 associados com agregação deverão ser promovidos a catedráticos;
- 4,2 auxiliares deverão ser promovidos a associados, dos quais 1,3 terá provas de agregação.

As promoções do tipo "push" não estão fixas pelo que apresentamos um gráfico que ilustra a evolução deste tipo de promoções.



Evolução simulada das promoções "push"

3. Caracterizações de perspectiva de carreira

A perspectiva de carreira é uma questão muito pessoal e os conceitos de “boa” e “má” perspectiva podem assumir diferentes facetas. Mais importante do que definirmos

o que é bom ou mau será deixar indicadores que permitam a cada indivíduo fazer a sua avaliação da informação que lhe está a ser fornecida.

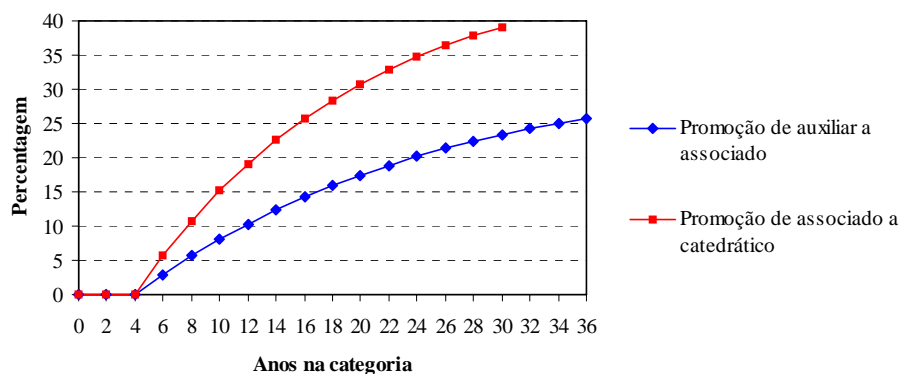
A um indivíduo que pretenda ingressar na carreira docente ou que estando na carreira pretenda progredir, colocam-se algumas questões tais como:

- i) Qual a probabilidade de ser promovido de professor auxiliar a professor associado e de professor associado a professor catedrático?
- ii) Qual é o tempo médio que decorre entre o início numa dada categoria até à promoção, admitindo que essa promoção ocorrerá?
- iii) Quanto tempo decorre, em média, desde o ingresso como auxiliar até atingir o topo da carreira, isto é, até ser promovido a professor catedrático?

Assim, para analisar as probabilidades de promoção e o tempo médio até à promoção dos docentes que ingressam na categoria de auxiliar ou de catedrático⁴, considerámos dois níveis de recrutamentos: o actual e a sua duplicação.

Manutenção das taxas de recrutamentos actuais

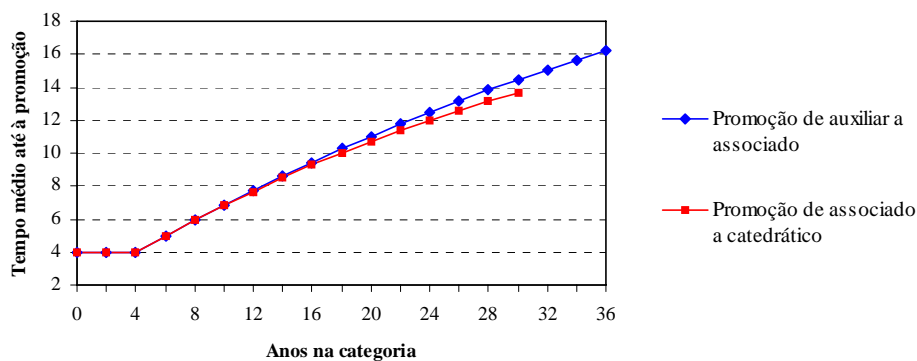
O próximo gráfico apresenta as probabilidades simuladas de um docente ser promovido em função do número de anos em que permanece nessa categoria.



Evolução da probabilidade de ser promovido em função do nº de anos na categoria

⁴Optámos por não considerar a categoria de assistente.

O tempo médio que decorre desde que um docente ingressa na categoria até à promoção é apresentado no próximo gráfico. Verificamos que o tempo médio até decorrer a promoção é muito semelhante para as duas categorias.



Evolução do nº médio de anos até à promoção em função do nº de anos na categoria

Note-se que a escala do número de anos na categoria de auxiliar vai até 36 anos e na de associado vai somente até 30 anos.

A tomada desta opção teve como base os seguintes factos. A idade dos docentes mais jovens que ingressam na categoria de auxiliar ronda os 29 anos, os que ingressam na categoria de associado têm 35 anos e os que ingressam na categoria de catedrático têm 39 anos. Como a idade da reforma nos próximos anos irá aumentar progressivamente até aos 65 anos então podemos considerar que o tempo de serviço que um docente pode ficar na categoria de auxiliar antes de se reformar é de 36 anos, na categoria associado é de 30 anos e na de catedrático é 26 anos.

Da análise conjunta dos gráficos consegue-se obter as seguintes respostas para as questões colocadas.

- i) As probabilidades de ser promovido de auxiliar a associado e de associado a catedrático são iguais a 25% e a 40%.

De facto, a partir do primeiro gráfico concluímos que se um docente ingressar como auxiliar com a idade mínima, 29 anos, poderá, caso se reforme aos 65 anos, permanecer nesta categoria um máximo de 36 anos. Assim, a probabilidade de ser promovido a associado é aproximadamente 25%, ou seja,

terá uma probabilidade de se reformar como auxiliar de 75%. Se um docente ingressar como associado aos 35 anos, dado que pode permanecer cerca de 30 anos nesta categoria, tem uma probabilidade de cerca de 40% de alguma vez ser promovido.

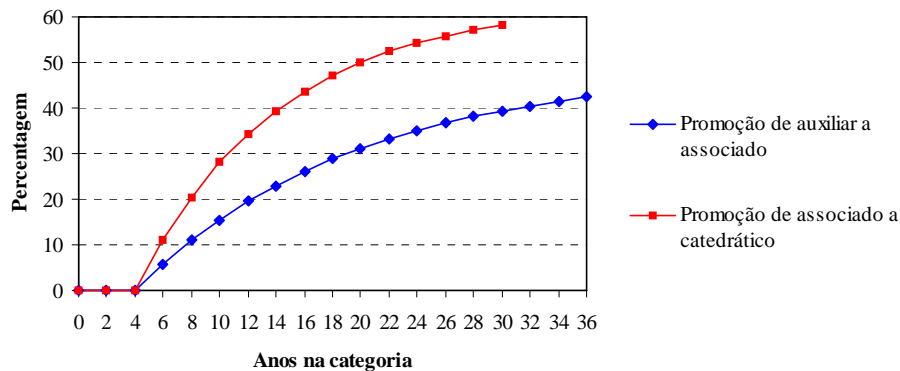
- ii) Analisando o segundo gráfico concluimos que, se a promoção ocorrer, o tempo médio que decorre entre o início na categoria até à promoção é de 16 e 13,5 anos caso ingresse respectivamente na categoria de auxiliar ou de associado.
- iii) O tempo que decorre, em média, desde o ingresso como auxiliar até atingir o topo da carreira, é de 29,5 anos, isto é, a soma dos dois valores anteriores.

Da análise dos gráficos podemos retirar outras conclusões, das quais destacamos as seguintes:

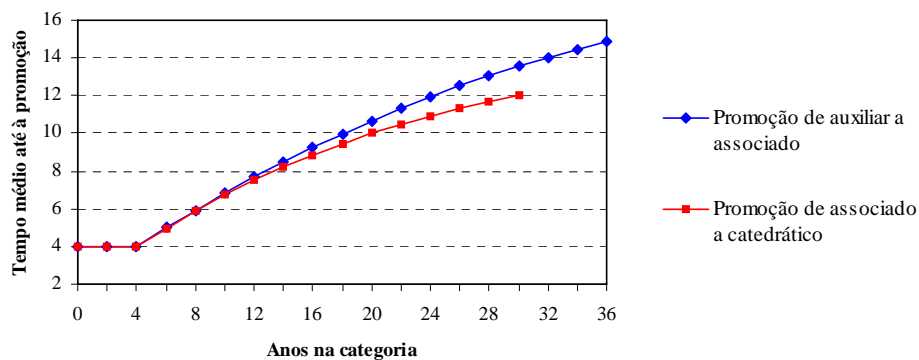
- Um docente que ingressa na categoria de auxiliar ou de associado terá de esperar pelo menos 4 anos até ser promovido;
- A taxa de promoção de associado a catedrático é aproximadamente o dobro da taxa de promoção de auxiliar a associado;
- Um auxiliar e um associado têm uma probabilidade de serem promovidos durante os primeiros 8 anos, após ingressar na categoria, igual a 5 e a 11%, respectivamente. O tempo médio até decorrer a promoção é de cerca de 6 anos para as duas categorias.
- Durante os primeiros 12 anos, desde que ingressaram na categoria, o auxiliar tem uma probabilidade de ser promovido de 10% e o associado de aproximadamente 19% e o tempo médio até decorrer a promoção é de cerca de 7,5 anos para as duas categorias.
- A probabilidade de um docente ser promovido durante os primeiros 24 anos que permanece na categoria é de 20% para os auxiliares e de 35% para os associados e o tempo médio até à promoção é de 12,5 anos para o auxiliar e de 12 para o associado.

Duplicação das taxas de promoções actuais

Então, qual será a influência da duplicação dos recrutamentos nas probabilidades de promoção e no tempo médio até à promoção? A resposta pode ser obtida a partir dos próximos dois gráficos.



Evolução da probabilidade de ser promovido em função do nº de anos na categoria



Evolução do nº médio de anos até à promoção em função do nº de anos na categoria

Apesar de o tempo médio de promoção apresentar apenas uma ligeira redução, as probabilidades de promoção aumentaram entre 50 a 100%. Assim, agora as respostas às 3 questões anteriores seriam:

- i) As probabilidades de ser promovido de auxiliar a associado e de associado a catedrático aumentaram, respectivamente, de 25 para 42% e de 40% para 58%.
- ii) Analisando o segundo gráfico concluímos que, se a promoção ocorrer, o tempo médio que decorre entre o início na categoria até à promoção baixou de 16 para 14,5 anos e de 13,5 para 12 anos, caso ingresse respectivamente na categoria de auxiliar ou de associado.
- iii) O tempo que decorre, em média, desde o ingresso como auxiliar até atingir o topo da carreira, será agora de 26,5 anos.

CAPÍTULO IV

Estacionariedade e controlo

A FCUL pode desejar alcançar um cenário de estabilidade onde todos os parâmetros dos modelos se mantêm estáveis e os totais variam de forma controlada. Devido à aleatoriedade subjacente aos modelos, um cenário ideal poderá nunca ser alcançado, mas em valor médio vale a pena estudar as possibilidades de atingir um cenário de estabilidade. Em particular, estamos interessados em saber como atingir um determinado cenário e como mantê-lo. Iremos analisar estes problemas apenas para a carreira docente.

Uma vez que a FCUL deixou de recrutar indivíduos para a categoria de assistente então, caso não existam alterações das categorias da carreira docente, teremos num futuro muito próximo apenas docentes em apenas 3 categorias: auxiliar, associado e catedrático.

Designando por q_1 , q_2 e q_3 a proporção de docentes nas categorias de auxiliar, associado e catedrático, temos que o vector das proporções $\mathbf{q} = (q_1, q_2, q_3)$ pode ser usado para representar a estrutura da FCUL.

A FCUL poderá desejar que o seu total de efectivos se mantenha fixo ou que varie de acordo com uma taxa anual constante igual a α . Se $\alpha > 0$ então temos um crescimento do total de efectivos e se $\alpha < 0$ temos uma redução.

Os parâmetros que podemos controlar são os recrutamentos e as promoções, as taxas de saída podem ser parcialmente controladas, por exemplo, através de despedimentos. No entanto, optámos por não considerar qualquer controlo sobre as saídas, ou seja, controlar o sistema tentando evitar os despedimentos.

No final de 2006 a FCUL tinha, 272 auxiliares, 87 associados e 58 catedráticos a que corresponde uma estrutura $\mathbf{q} = (0.6523, 0.2086, 0.1391)$. Nesta estrutura excluímos os 17 assistentes que haviam no final de 2006.

As simulações realizadas no capítulo anterior mostraram que nos próximos anos havia uma redução considerável dos stocks em todas as categorias. Recorde-se que a probabilidade estimada de um:

- auxiliar ser promovido a associado é de 1,69% e de deixar a FCUL é de 2,81%;
- associado ser promovido é de 3,30% e de abandonar a FCUL é 2,75%;
- catedrático sair da FCUL é 6,14%.

Agora vamos analisar, usando as técnicas de controlo, que políticas se podem implementar de modo que carreira docente possa evoluir de forma a:

- (1) manter estacionária a actual estrutura \mathbf{q} ;
- (2) atingir uma estrutura \mathbf{q}^* e mantê-la estacionária.

1. Manter a estrutura estacionária

Em seguida, pretendemos dar resposta às seguintes questões, consoante os parâmetros que fixamos e os que deixamos variar.

- (1) Fixando α , as taxas de recrutamento $\mathbf{r} = (r_1, r_2, r_3)^1$ e a estrutura \mathbf{q} , que valores devem assumir as taxas de promoção de forma que o sistema se mantenha em equilíbrio?
- (2) Fixando α , a estrutura \mathbf{q} e as taxas de promoção:
 - (a) Quais as taxas de recrutamentos para que o equilíbrio se mantenha?
Note-se que se a solução deste problema incluir alguma taxa de recrutamento negativa então indica que nessa categoria é necessário aumentar a taxa de saídas para manter o equilíbrio.
 - (b) Que valores pode assumir α de modo a existir estabilidade sem despedimentos? Qual o total de recrutamentos e quais as taxas de recrutamentos para manter o equilíbrio?

¹Estamos a fixar a taxa de recrutamentos para cada categoria, ou seja, a proporção do total de recrutamentos que cabe a cada categoria. O total de recrutamentos pode variar.

1.1. Estrutura actual e taxas de recrutamento fixas.

Considere-se que o vector das taxas de recrutamentos é $\mathbf{r} = (1, 0, 0)$, ou seja, assume-se que os recrutamentos só ocorrem para a categoria mais baixa que é auxiliar².

Neste caso, para manter a estabilidade da estrutura \mathbf{q} , as taxas de promoções são definidas em função da taxa α da seguinte forma:

$$(IV.1) \quad \begin{cases} p_{12} = 0.0219 + 0.533 \alpha \\ p_{23} = 0.0409 + 0.668 \alpha \end{cases} :$$

onde p_{12} e p_{23} representam as taxas de promoções de auxiliar a associado e de associado a catedrático, respectivamente.

A resolução do sistema (IV.1) permite concluir que $-0.041 \leq \alpha \leq 1.438$. Isto permite afirmar, por exemplo, que não é possível reduzir o stock total, e consequentemente os stocks das categorias, em mais de 4,1% por ano, sem aumentar as taxas de saídas, por exemplo, procedendo a despedimentos.

Admitindo 3 valores diferentes para a taxa α , obtém-se:

Opção 1: $\alpha = 0$

O stock total de docentes das 3 principais categorias mantém-se fixo em 417 (272 auxiliares, 87 associados e 58 catedráticos) durante os próximos anos;

Opção 2: $\alpha = -0.02$

Uma redução anual de 2% do stock total de docentes das 3 principais categorias;

Opção 3: $\alpha = -0.01304$

O stock total dos docentes reduz-se dos actuais 434 (incluindo os assistentes) para 347 docentes no final de 2020, uma redução de 20%.

Nas duas primeiras opções consideram apenas as 3 principais categorias e na última as 4 categorias³.

²Esta opção parece-nos a mais adequada pois não havendo recrutamentos para associados a taxa de promoção de auxiliar a associado será maior.

³Nesta opção a redução é sobre 434 docentes enquanto a 2ª opção é sobre 417.

Resultados das simulações

Opção 1: $\alpha = 0$

Durante os próximos 14 anos o sistema mantém os stocks das 3 principais categorias de docentes, se forem verificadas simultaneamente as seguintes condições:

- a probabilidade de promoção de auxiliar a associado aumentar de 1,69 para 2,19% (6 promoções por ano);
- a probabilidade de promoção de associado a catedrático aumentar de 3,30 para 4,09% (3,6 promoções por ano);
- anualmente tem que haver 13,6 recrutamentos para a categoria de auxiliar.

Opção 2: $\alpha = -0.02$

Nesta situação supõe-se uma redução anual de 2% do número total de docentes.

Este cenário será atingido se:

- a probabilidade de promoção de auxiliar a associado baixar de 1,69 para 1,12% e a de associado a catedrático baixar de 3,30 para 2,76%;
- até 2015 forem recrutados, anualmente, 5 indivíduos para a categoria de auxiliar e 4 a partir desse ano.

Opção 3: $\alpha = -0.01304$

Nesta situação estamos a supor que em 2020, a redução de docentes atinja os 20%, ou seja, 347 docentes (226 auxiliares, 73 associados e 48 catedráticos).

Este cenário será atingido se:

- a probabilidade de promoção de auxiliar a associado baixar de 1,69 para 1,49% e a de associado a catedrático baixar de 3,30 para 3,22%;
- até 2014 forem recrutados, anualmente, 8 indivíduos para a categoria de auxiliar e 7 a partir desse ano.

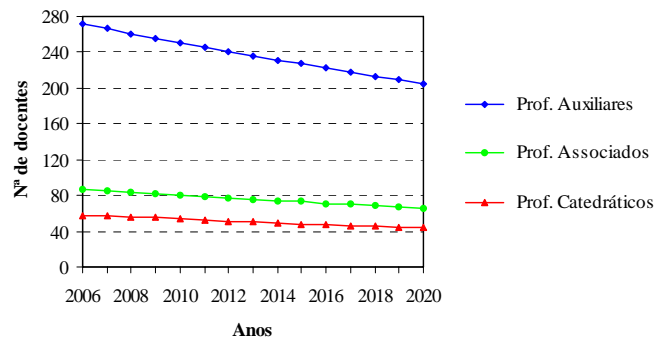
Os assistentes depois de concluírem o seu doutoramento, passarão para a categoria de auxiliar. Assim, ao número de recrutamentos que são necessários para cada uma

das situações, referidas anteriormente, deveremos subtrair o número de promoções estimadas de assistentes a auxiliares que são apresentadas na tabela.

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Promoções	4	3	2	1	1	1	1

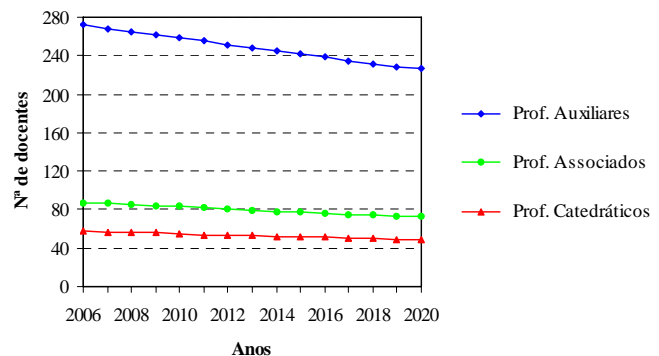
Número previsto de assistentes que concluem o seu doutoramento

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
AU	272	261	251	241	231	222	213	205
PAS	87	84	80	77	74	71	68	66
CA	58	56	54	51	49	47	46	44
Total	417	401	385	369	355	341	327	314



Evolução simulada dos stocks considerando $\alpha = -0.02$

	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
AU	272	265	258	251	245	239	232	226
PAS	87	85	83	81	78	76	74	73
CA	58	57	55	54	52	51	50	48
Total	417	406	396	385	375	366	356	347



Evolução simulada dos stocks considerando $\alpha = -0.01304$

1.2. Estrutura e taxas de promoções fixas.

Nesta situação, supomos que as taxas de promoções p_{12} e p_{23} estão fixas e que a estrutura \mathbf{q} se mantém nos próximos anos.

Vamos considerar $p_{12} = 0.0169$ e $p_{23} = 0.0330$, valores estimados com base nos dados.

1.2.1. *Análise da taxa α .*

Para manter a estrutura \mathbf{q} , sem aumentar as taxas de saída, é necessário que $(1 + \alpha)\mathbf{q} \geq \mathbf{qP}$, o que implica que $\alpha \geq -0.0077$. Portanto, só é possível reduzir o número total de docentes se a redução pretendida não for superior a 0,77%.

1.2.2. *Análise dos recrutamentos.*

Pretende-se estimar o vector das taxas de recrutamentos $\mathbf{r} = (r_1, r_2, r_3)$. Como o valor de α , nas opções 2 e 3, é menor do que -0.77% então o vector de recrutamentos irá apresentar pelo menos uma componente negativa.

Resultados das simulações

Opção 1: $\alpha = 0$

Neste caso, terão de ser recrutados, em média, 13,6 docentes por ano e que a taxa de recrutamentos será igual a $\mathbf{r} = (0.9003, 0.0489, 0.0508)$, pelo que terão de ser recrutados, em média, 12,2 auxiliares, 0,7 associados e 0,7 catedráticos.

Opção 2: $\alpha = -0.02$

Agora a taxa de recrutamentos apresenta componentes negativas de recrutamentos pois $\mathbf{r} = (1.2931, -0.2040, -0.0891)$. Para manter o equilíbrio seria necessário que fosse aumentada a taxa de saídas das duas categorias mais elevadas. Assim, por exemplo, durante 2007 seria necessário o recrutamento de 8,7 auxiliares e forçar a saída de 0,5 associados e 0,1 catedráticos.

Opção 3: $\alpha = -0.01304$

Situação semelhante à anterior pois $\mathbf{r} = (1.0654, -0.0574, -0.0080)$.

2. Atingir uma estrutura e mantê-la estacionária

Para a FCUL seria importante e desejável saber não só o total de docentes que necessita a médio e a longo prazo, mas também conhecer a estrutura adequada da carreira docente, isto é, a distribuição dos docentes pelas diversas categorias. Na falta de outras indicações, vamos considerar que o actual sistema de recursos da carreira docente terá que evoluir para um sistema "ideal" com as seguintes características:

- uma redução do total de efectivos em 20%, ou seja, uma redução dos 434 docentes em 2006 para um número próximo de 347;
- um nova estrutura $\mathbf{q}^* = (0.667, 0.222, 0.111)^4$, o que implica ter aproximadamente 234 auxiliares, 77 associados e 39 catedráticos.

1ª fase: A estrutura actual \mathbf{q} convergir para a estrutura \mathbf{q}^* .

Para ser, mais rápida a convergência entre a estrutura actual e a estrutura pretendida, optámos por uma estratégia adaptativa. Este tipo de estratégia tem a seu favor o facto de que, em cada ano, caso seja necessário só existam recrutamentos para as categorias deficitárias.

Resultados das simulações

Sem aumentar as taxas de saídas, só em 2013 é possível atingir a estrutura \mathbf{q}^* e simultaneamente ter uma redução de 20% do corpo docente. Para tal é necessário que no período de 2007 a 2013 se apliquem as seguintes restrições:

- congelamento das promoções de associado a catedrático até 2012 inclusive, e durante 2013 promover 2 associados;
- redução da taxa de promoção de Auxiliar a associado dos actuais 1,69% para 0,46%;
- congelamento dos recrutamentos até 2011 inclusive. Será necessário recrutar docentes para a categoria de auxiliar, 9 em 2012 e 14 em 2013.

⁴Esta estrutura estabelece a seguinte relação: um catedrático para cada dois associados e um associado para cada três auxiliares.

Depois de se atingir a estrutura \mathbf{q}^* em 2013 passamos à 2ª fase.

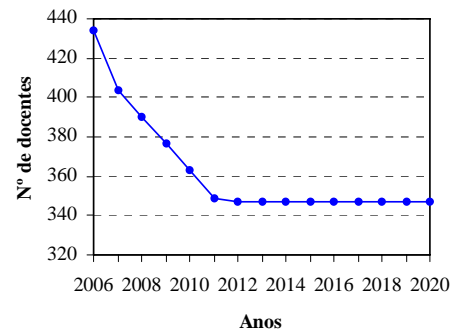
2ª fase: Garantir a estabilidade depois de atingida a estrutura \mathbf{q}^* .

A estabilidade será garantida a partir de 2013 se:

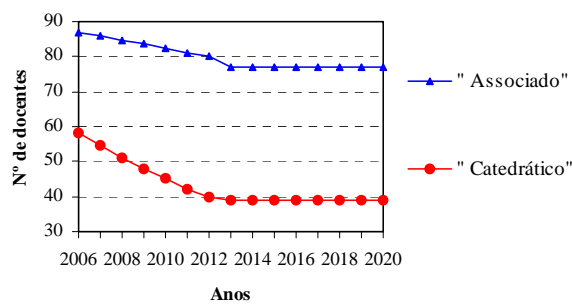
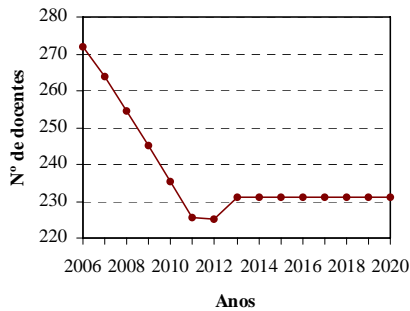
- aumentarmos a taxa de promoção de associado a catedrático para 3,07% e a de auxiliar a associado para 1,94%;
- recrutarmos 11 docentes, por ano, para a categoria de auxiliar.

As tabelas ilustram a evolução do stock de docentes e dos stocks das categorias. É evidente nos gráficos onde termina a 1ª fase e começa a 2ª fase.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013-20
AS	17	12	8	6	4	3	2	0
AU	272	264	255	245	235	226	227	231
PAS	87	86	84	83	82	80	78	77
CA	58	54	51	48	45	42	40	39
	434	416	398	382	366	351	347	347



Evolução do stock total de docentes



Evolução do stock de auxiliares Evolução dos stocks das restantes categorias

Para além dos cenários ensaiados muitos outros poderiam ser simulados. Um estudo de outros cenários e, especialmente, a procura de cenários de estacionariedade, e o impacto de alterações nos parâmetros são prolongamentos que poderiam ser considerados neste trabalho.

CAPÍTULO V

Considerações finais

O sistema de recursos humanos da FCUL apresenta duas carreiras, a docente e a não docente, com características diferentes.

A carreira docente apresenta taxas de recrutamento muito baixas e uma média de idades muito elevada. Verifica-se um decréscimo muito acentuado no número total de efectivos fruto da taxa de saídas ser considerável. O principal motivo das saídas é a aposentação o que reforça a ideia de que o corpo docente está envelhecido.

Quanto à carreira não docente parece não haver grandes problemas pois a distribuição de idades é bastante interessante e devido à grande mobilidade desta carreira é fácil obter uma redução dos totais, caso seja essa a tendência, bastando para tal proceder a uma redução do actual elevado número de recrutamentos.

Note-se que no trabalho realizado em [Filipe Silvério, 1992] a situação que se verificava em 1992 era muito diferente da actual. A carreira que se debatia com mais problemas era a carreira não docente. Esta carreira debatia-se com os mesmos problemas com que se debate actualmente a carreira docente. O aumento do número de recrutamentos verificado desde essa altura, a grande maioria muito jovens, permitiu rejuvenescer uma carreira que estava envelhecida.

Será que poderemos seguir as políticas que foram usadas nesta carreira para tentar resolver os problemas da actual carreira docente? Provavelmente não terão a eficácia desejada, pois se anteriormente o aumento de efectivos não era um problema agora a maioria das opções é no sentido da redução.

Não se considerando este trabalho finalizado seria interessante a abordagem dos pontos que se seguem.

i) Para além dos cenários ensaiados existem muito outros que poderiam ser simulados. Os cenários apresentados são alguns dos que nos parecem mais razoáveis

e pretendem demonstrar como a simulação de cenários podem ajudar na tomada de decisões. Permite simular o impacto que certas políticas têm na evolução do sistema.

ii) O número de alunos tem uma importância crucial no dimensionamento do sistema de recursos, eles são os "clientes" do sistema. Em cada instante, o desejável seria o sistema ter uma estrutura "ideal/adequada" aos seus clientes, ou seja, ter o número adequado de docentes, e simultaneamente de não docentes, de forma a garantir uma boa qualidade de ensino, boas condições para os alunos, carga horária razoável para os docentes de forma a lhes garantir tempo para que possam fazer investigação de qualidade. Na concepção do sistema "ideal" seria importante o conhecimento de uma previsão do número de alunos para satisfazer as necessidades futuras de formação do nosso país e em particular na área de Ciências. Assim, conhecendo o número de alunos necessários para satisfazer as necessidades em cada área poderíamos estimar o número de alunos que iria procurar a FCUL para cada uma das suas áreas de formação. O conhecimento destes números permitiria estimar o número adequado de docentes e simultaneamente o de não docentes. Conhecendo o sistema ideal seria possível simular que tipos de políticas deviam ser implementadas de forma a conduzir o actual sistema a esse sistema e depois de o conseguir, analisar que políticas é que o mantinham estacionário.

Para obter previsões das necessidades futuras do país poder-se-ia recorrer aos designados modelos de previsão para procura. O recurso a estes modelos poderia ajudar a prever as necessidades futuras do nosso país, o que permitiria às Instituições de Ensino Superior adequar a sua oferta de formação. O aumento do desemprego entre os licenciados e a falta de licenciados em algumas áreas ilustra a importância e a urgência de estudos que permitam simular as necessidades futuras do país. Apesar de estas previsões serem fundamentais para a concepção do sistema ideal tal não será objecto de estudo neste trabalho. Algumas técnicas estatísticas usadas na previsão da procura são apresentadas em [Bartholomew, 1991].

Bibliografia

- [1] Bartholomew, David J. and Forbes; Andrew F. (1991), Statistical techniques for manpower planning. John Wiley.
- [2] Silvério, Filipe Duarte Caro (1992), Planeamento de Recursos Humanos na Universidade de Lisboa, Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa