

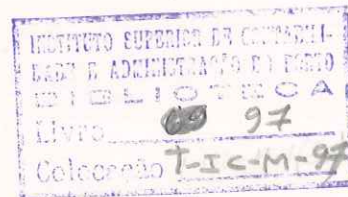
Cristina Maria Correia Teles Garcia de Oliveira

Agradecimentos

**ESTUDO DOS RECURSOS HUMANOS
NA
SALVADOR CAETANO**

(ESTADO ACTUAL E ALGUNS CENÁRIOS FUTUROS)

*Dissertação apresentada para a obtenção do grau de
Mestre em Estatística e Investigação Operacional*



**Departamento de Estatística e Investigação Operacional
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**

Outubro de 1992

Agradecimentos

Desejo manifestar a minha gratidão pelo apoio que recebi de inúmeras pessoas na execução desta tese e quero aqui expressar-lhes o meu reconhecimento:

aos meus Pais que me deram o estímulo necessário,

ao Senhor Professor Doutor Feridum Turkman pelo acompanhamento e interesse demonstrados,

à Empresa Salvador Caetano, na pessoa do Senhor Dr. Matos Pires, Director do Departamento de Recursos Humanos, pela disponibilização incondicional de todo o material necessário,

a Cristina Gandarela, Fernando Magalhães, Natércia Durão, Paula Morais e Filomena Castro Lopes cuja ajuda foi decisiva,

e, finalmente, ainda a minha Mãe pelas horas gastas na correcção e organização do texto.

**ESTUDO DOS RECURSOS HUMANOS
NA
SALVADOR CAETANO**

(ESTADO ACTUAL E ALGUNS CENÁRIOS FUTUROS)

Índice

	PÁG.
INTRODUÇÃO	1
CAP.1 - SISTEMA ACTUAL DOS RECURSOS HUMANOS	7
CAP.2 - APRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS DADOS	17
CAP.3 - CENÁRIOS E SIMULAÇÕES PARA O FUTURO	56
3.1 - APRESENTAÇÃO DE ALGUNS CENÁRIOS POSSÍVEIS PARA O FUTURO	56
3.2 - ESTABILIDADE E CONTROLO	82
CAP.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
4.1 - CONCLUSÕES	85
4.2 - SUGESTÕES	86
APÊNDICE 1 - ESTIMAÇÃO DOS FLUXOS	88
APÊNDICE 2 - PROGRAMA BASEQN	94
APÊNDICE 3 -	106
3.1 - MODELO DE MARKOV ESTACIONÁRIO	106
3.2 - OBTENÇÃO DE UMA ESTRUTURA DESEJÁVEL	108
3.3 - SIMULAÇÕES	111
BIBLIOGRAFIA	125

INTRODUÇÃO

O Planeamento de Recursos Humanos (PRH) é, frequentemente, definido como uma tentativa de conjugar a escolha de pessoas com os lugares disponíveis. Assim, pode dizer-se que o PRH trata do adequado aprovisionamento, aplicação, manutenção e desenvolvimento das pessoas numa organização. Estas são encaradas como recursos estruturais (dotadas de habilidade, capacidade, destreza e conhecimento necessários para a tarefa proposta), sem ignorar, porém, os aspectos pessoais relativos a personalidade, individualidade, expectativas, valores, motivações, etc.

A necessidade de melhorar e desenvolver a Teoria de PRH deveu-se, essencialmente, ao facto das organizações se terem tornado mais complexas, requerendo nos seus postos de trabalho um aumento de empregados especializados. Isto implica o recrutamento de um maior número de diferentes especialistas e a consequente dificuldade em os substituir quando saem. A necessidade de novas especialidades de mão de obra e o tempo preciso para as aprender requer, também, por parte das organizações o reconsiderar das carreiras profissionais. O PRH deve, assim, ponderar a mutável composição da força de trabalho da organização, acompanhando as entradas e saídas daquela.

Há duas características comuns à maior parte dos problemas de PRH, que os tornam adequados ao tratamento estatístico:

- a primeira refere-se a grupos: o PRH, ao contrário do planeamento de carreiras individuais, preocupa-se em ter os números certos no tempo e lugar correctos. Os aspectos individual e de grupo estão, intimamente, relacionados e,

na prática, não podem ser dissociados, mas os métodos estatísticos são mais relevantes no tratamento do segundo. O procedimento estatístico não é, de todo, mais importante que qualquer outro aspecto estrutural ou humano. Muitos erros se cometeram no passado ao estabelecer-se uma antítese entre o PRH estatístico, tido como "um jogo de números sem alma", e a preocupação pelo bem estar individual, sendo que nenhum destes requisitos pode ter sucesso sem o outro;

- a segunda característica relaciona-se com a incerteza: esta é inerente ao ambiente social e económico no qual uma organização opera, sem esquecer a imprevisibilidade do comportamento humano.

Deste modo, conjugando os factores atrás descritos, cria-se uma situação propícia à introdução de ideias probabilísticas.

A ideia central que subsiste nos estudos a realizar, é visualizar uma organização como um sistema dinâmico de "stocks" (número de pessoas existentes em determinado grupo num certo tempo) e "fluxos" (número de pessoas que se deslocam entre grupos num determinado intervalo de tempo - entradas, saídas, promoções.). A descrição do sistema dos Recursos Humanos em termos numéricos e, a sua apresentação de uma forma compreensível, é o primeiro passo em qualquer investigação e a chave para identificar decisões que foram tomadas, e influências havidas nestas, além de poder ser indicador de alguns problemas existentes. Embora a esfera de acção do procedimento estatístico se estenda a várias áreas, a previsão é vista como a principal actividade do PRH. Todavia, não é possível antever, com exactidão, o número de pessoas necessárias numa organização ou num grupo numa situação futura. A previsão não deve ser interpretada como o que acontecerá, mas sim como o que poderá acontecer, se as tendências actuais persistirem ou se houver uma expansão ou contracção da empresa. Estas projecções, se as mudanças

consideradas acontecerem, permitirão visualizar o seu impacto no sistema dos Recursos Humanos. Assim, as previsões não indicam alguma solução, antes dão à organização a oportunidade de, através dos seus responsáveis, se precaver e tomar decisões para atingir os seus objectivos.

O PRH só é uma actividade efectiva e bem sucedida quando é visto como uma tarefa que adiciona conhecimentos e informações aos processos de tomada de decisões dentro da organização. O PRH necessita, portanto, de ser gerido como um recurso, contrapondo mudanças e incertezas que introduzem um elemento de risco naquelas decisões. O objectivo do PRH é fornecer uma base de informação que minimize os riscos.

Assim, pode pensar-se no PRH como um conjunto de ideias, ferramentas e técnicas que podem ser aplicadas às necessidades de uma organização, cujos factores chaves, excluindo a dimensão e forma, são a estabilidade, a área de actividade e os próprios recursos humanos. Todavia, independentemente da organização, da sua área e das circunstâncias em que opera, existem duas componentes que parecem estar presentes em qualquer actividade de PRH:

- a primeira relaciona-se com a necessidade de um controlo regular, através do qual a organização se mantém em contacto com os detalhes importantes da estrutura e do comportamento da sua força de trabalho podendo, assim, identificar tendências e vislumbrar problemas emergentes;
- a segunda refere-se à necessidade de aplicar processos analíticos que examinem aqueles problemas a fim de reconhecer os factores que afectam a sua resolução e, também, pesar as opções disponíveis para a tomada de decisões.

Algumas dificuldades na administração dos Recursos Humanos estão patentes em questões que se podem pôr, tais como:

- Qual será a procura futura de pessoas e com que qualificações específicas?

- São as políticas de promoções existentes adequadas? Será que precisam de serem revistas de modo a que no futuro, as necessidades de mão de obra sejam atingidas?

- Porque se demitem muitas pessoas da organização? O que sucederá se tal continuar a acontecer?

Será mais fácil responder a este tipo de perguntas conhecendo a estrutura geral do sistema dos Recursos Humanos e os factores que o influenciam. Assim, não só é importante a representação do sistema dos Recursos Humanos de uma forma clara e simples e o estudo dos indicadores chaves que o integram, como a aplicação de modelos matemáticos utilizados para descrever o modo como aquele se pode alterar no tempo.

De uma forma geral, um sistema dos Recursos Humanos é constituído por quatro indicadores chaves:

(1) Graus ou Categorias ("stocks"): estes devem ser escolhidos de forma que os indivíduos neles integrados tenham características e comportamentos similares (mesma idade, mesma profissão, mesma tendência de saída da organização, etc.).

(2) Promoções: neste caso é importante diferenciar dois tipos de fluxos. O primeiro, denominado "pull", ocorre quando um indivíduo é promovido devido à existência de uma vaga, dizendo-se que a pessoa é puxada para aquela. O segundo, chamado "push", acontece quando um indivíduo é promovido ou muda de categoria, automaticamente, por se ter distinguido na sua actuação ou por outras condições previamente definidas.

Esta separação nem sempre é linear, uma vez que algumas promoções tanto podem ser "pull" como "push".

(3) Entradas: o recrutamento de pessoas depende da existência de vagas originadas por saídas, promoções ou por alterações na organização, por exemplo, uma expansão ou reestruturação daquela.

(4) Saídas: de todas as variáveis relativas a um sistema dos Recursos Humanos, as saídas é a mais importante. As promoções e as entradas podem, em princípio, ser controladas pela organização, enquanto que as saídas, estando dependentes em grande parte do comportamento individual, estão fora do controlo desta. Todavia, são as saídas que dão origem a novas entradas e promoções. Assim, um PRH bem sucedido depende, sobretudo, do modo como se conseguirem descrever e predizer os padrões de saídas. De facto, as saídas são vistas, por vezes, como um sinal de estabilidade da organização, ao considerar-se que variam em razão inversa.

Além destes quatro indicadores chaves existem outros que contêm informações relevantes acerca da situação do sistema dos Recursos Humanos no presente e no futuro, tais como:

- distribuição etária
- distribuição por tempo de serviço
- distribuição por idade-categoria
- diagramas de progressões nas carreiras profissionais

Um PRH exige tanto o entendimento como o controlo dos "stocks" e fluxos, requerendo um modelo dinâmico do sistema de forma a investigar os efeitos

da aplicação de várias estratégias. Por conseguinte um modelo é, essencialmente, a descrição do sistema dos Recursos Humanos conjuntamente com um conjunto de suposições acerca do comportamento das variáveis ("stocks" e fluxos) incontroláveis, ou seja, não fixas. Tais suposições podem ser baseadas em observações anteriores do sistema ou em situações hipotéticas que se pretendem atingir.

Assim, utilizam-se modelos matemáticos de PRH que podem ser estruturados, sobretudo, em dois grupos, de acordo com as filosofias subjacentes:

- (1) modelos de simulação
- (2) modelos de optimização
- (3) modelos mistos: este grupo pode ser definido como integrando os modelos que não se enquadram nos dois primeiros tipos.

A diferença entre modelos de simulação e optimização pode ser ilustrada da seguinte forma:

- (1) POLÍTICAS → SIMULAÇÃO → CONSEQUÊNCIAS
- (2) OBJECTIVOS → OPTIMIZAÇÃO → POLÍTICAS

Nos modelos de simulação, testa-se um conjunto de políticas de acção tentando, assim, prever quais as consequências que advirão da sua aplicação para a organização. Nos modelos de optimização, parte-se de um conjunto de objectivos que se pretende atingir e, através de estudos adequados, definem-se políticas de acção para o conseguir.

CAPÍTULO 1

Sistema Actual dos Recursos Humanos

A SALVADOR CAETANO - INDÚSTRIAS METALÚRGICAS E VEÍCULOS DE TRANSPORTE, S.A., segundo a sua própria definição, é uma empresa industrial privada, cujas actividades são exercidas em duas fábricas, uma situada em Vila Nova de Gaia e outra em Ovar. Fabrica:

- autocarros urbanos, sub-urbanos e de turismo,
- reboques e semi-reboques para carga-seca,
- cisternas para transporte rodoviário de produtos líquidos e granulados,

e industrializa:

- automóveis
- camiões.

Os produtos são comercializados directamente pela empresa, ou indirectamente através de empresas associadas e de uma rede de concessionários. Esta rede dispõe de oficinas de assistência após-venda e dos necessários "stocks" de peças sobressalentes. A Salvador Caetano desenvolve, também, uma importante actividade exportadora dos autocarros que produz.

Nos estudos efectuados para o Planeamento de Recursos Humanos, somente foi considerada a Divisão Fabril de Gaia e apenas os seus colaboradores efectivos. No entanto, os dados postos à disposição para as análises e elaboração de cenários possíveis são pouco consistentes (p.ex., colaboradores mal classificados;

fluxos - entradas, saídas e promoções - deficientemente registados; ...) e de certa forma limitados o que restringiu, em parte, o próprio estudo.

Os Recursos Humanos estão, genericamente, divididos em quatro áreas (Administrativos, Comércio, Produção e Outros), embora haja uma natural tendência para se confundirem, devido a terem partes comuns. Assim, os colaboradores encontram-se distribuídos pelos seguintes Níveis de Qualificação:

00 - Dirigentes

1 - Quadros superiores:

1.1 - Administrativos

1.2 - Produção

2 - Quadros médios:

2.1 - Técnicos Administrativos

2.2 - Técnicos de Produção e Outros

3 - Encarregados, contramestres, mestres e chefes de equipa.

4 - Profissionais altamente qualificados:

4.1 - Administrativos, Comércio e Outros

4.2 - Produção

5 - Profissionais qualificados:

5.1 - Administrativos

5.2 - Comércio

5.3 - Produção

5.4 - Outros

6 - Profissionais semi-qualificados (especializados):

6.1 - Administrativos, Comércio e Outros

6.2 - Produção

7 - Profissionais não qualificados (indiferenciados):

7.1 - Administrativos, Comércio e Outros

7.2 - Produção

8 - Praticantes:

8.1 - Administrativos

8.2 - Comércio

8.3 - Produção

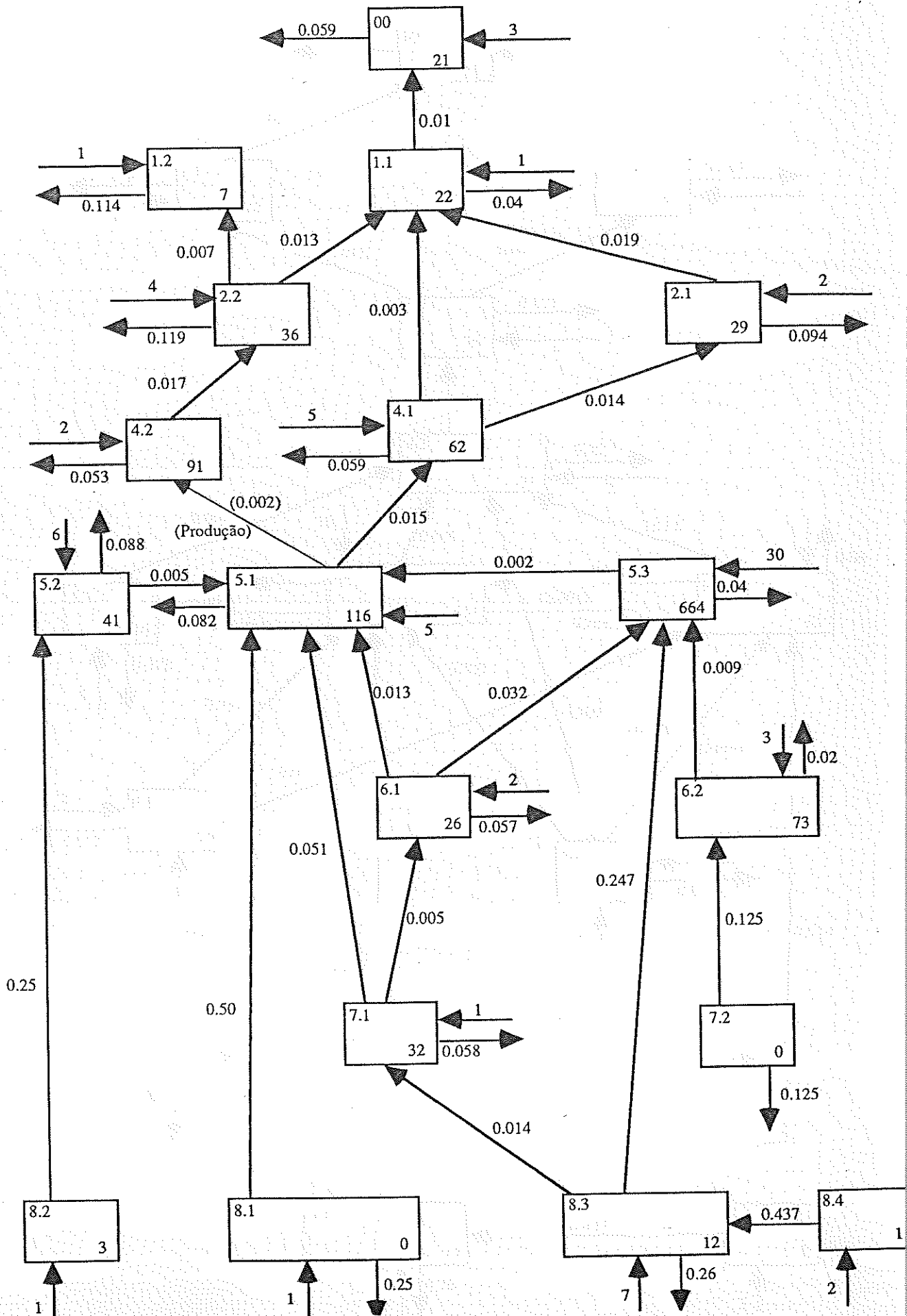
8.4 - Estagiários

Com base nestes níveis de qualificação e dos registos de entradas, saídas e promoções foi construído um sistema geral dos Recursos Humanos além de quatro sub-sistemas (Administrativos, Comércio, Produção e Outros). Todos estes sistemas estão condensados nos quadros seguintes onde:

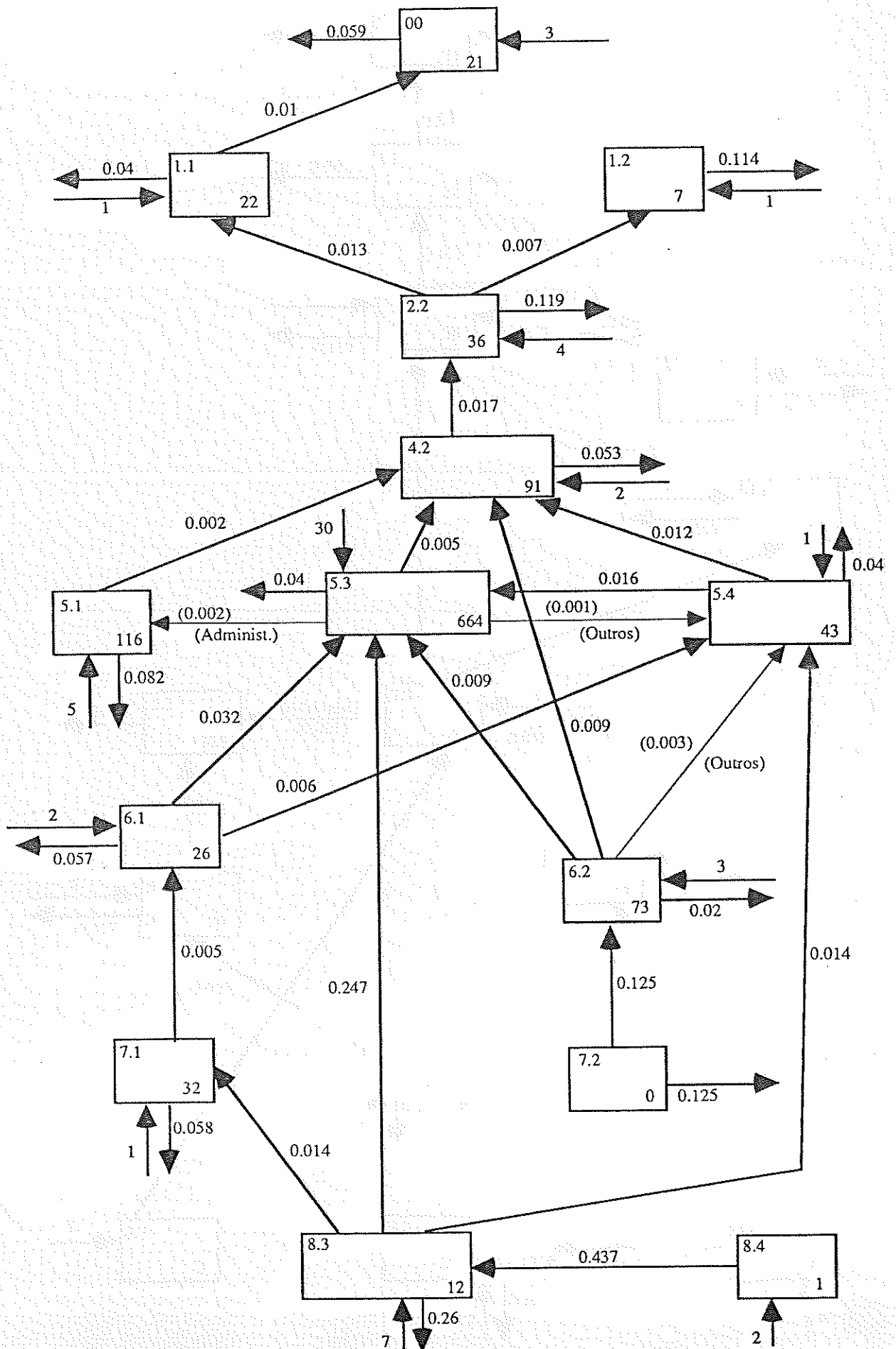
-Os valores relativos a cada nível de qualificação correspondem ao número de colaboradores efectivos existentes no final de 1990;

- Os fluxos apresentados foram observados a partir dos registos da Divisão Fabril desde 1986 a 1990 e, o processo segundo o qual foram quantificados encontra-se descrito no Apêndice 1.

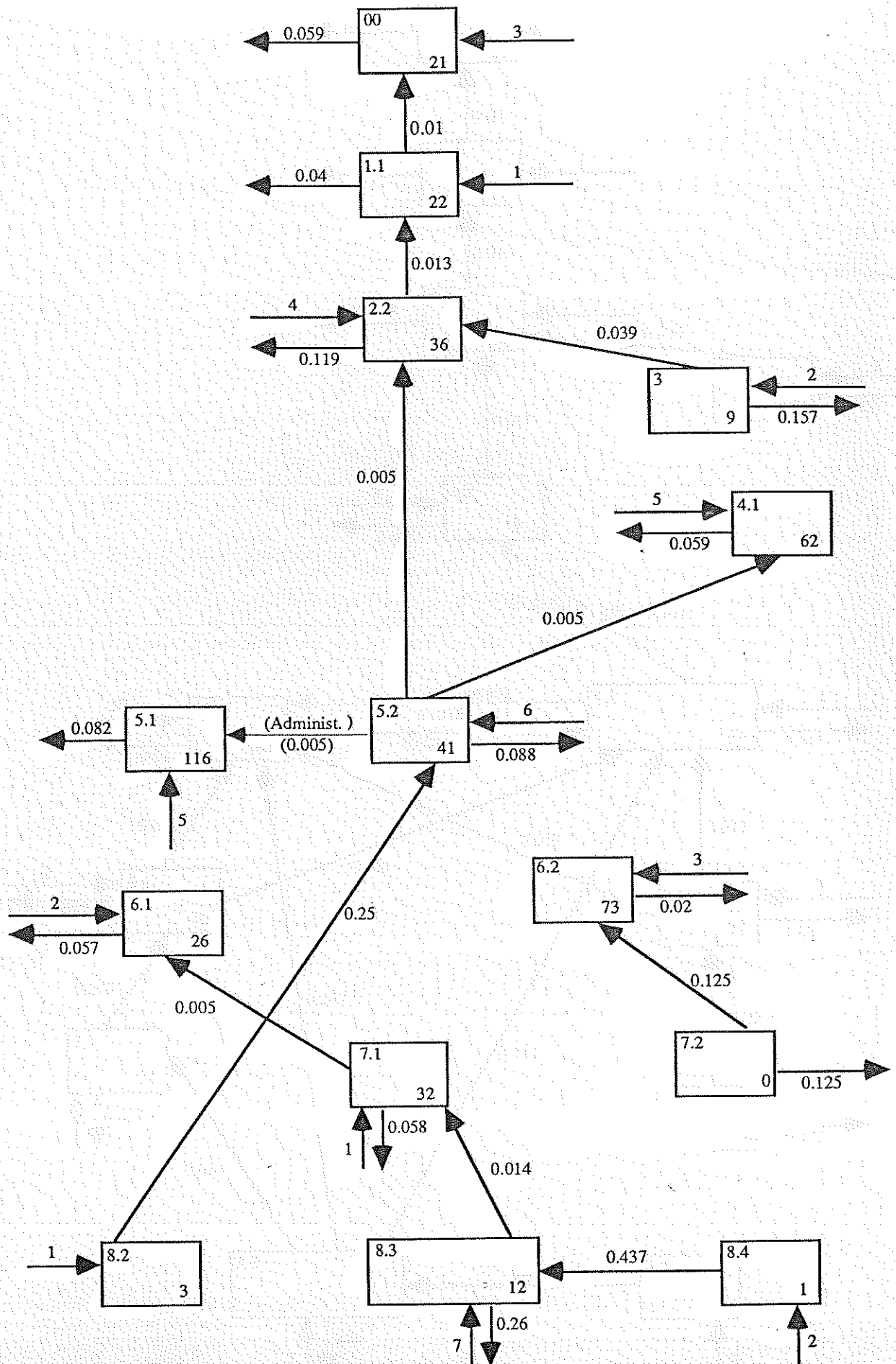
Sistema dos Recursos Humanos (Administrativos)



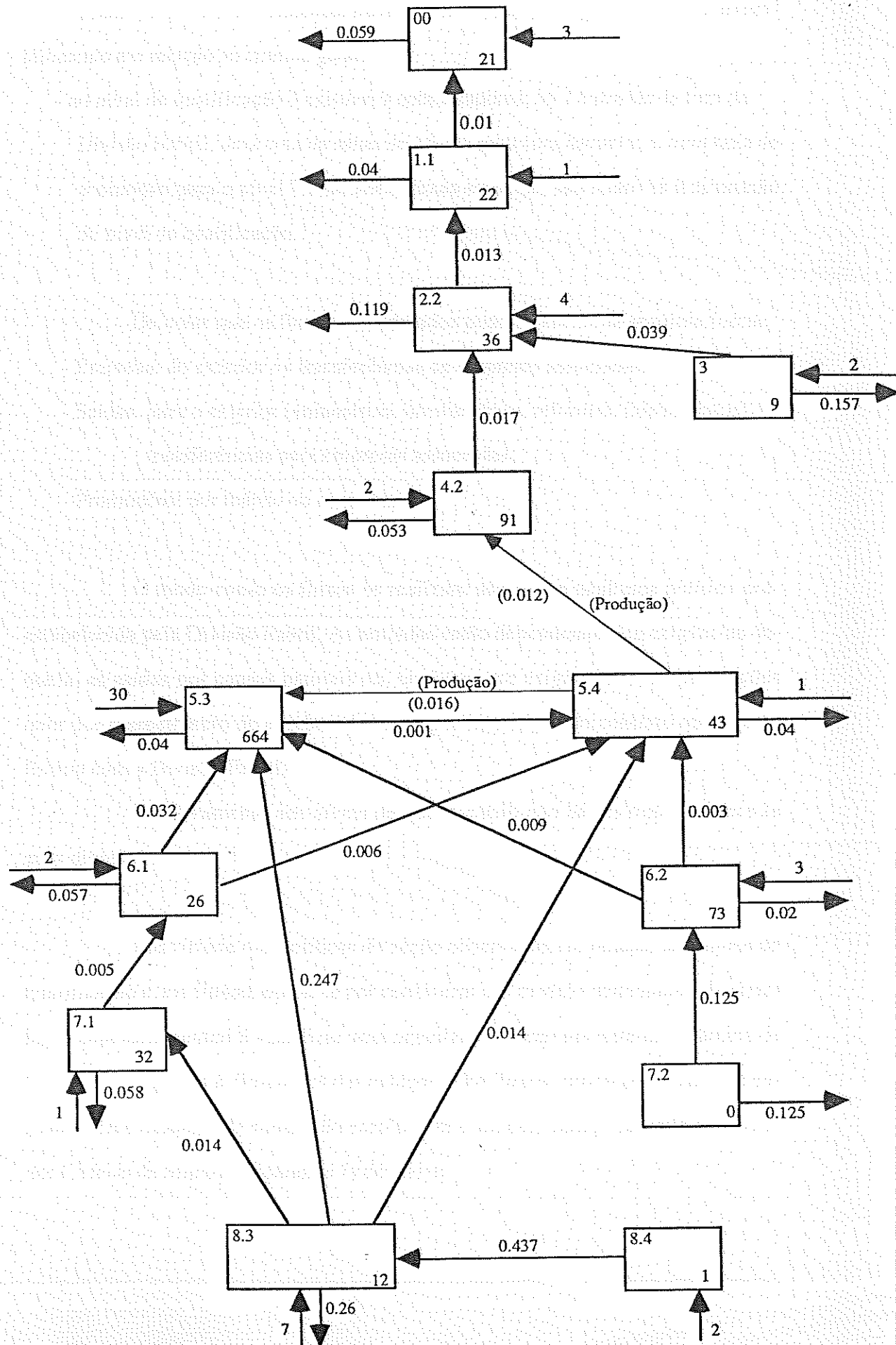
Sistema dos Recursos Humanos (Produção)



Sistema dos Recursos Humanos (Comércio)



Sistema dos Recursos Humanos (Outros)



Assim, a leitura dos sistemas deve ser efectuada do seguinte modo e exemplificando em relação ao sistema geral:

- no nível de qualificação 3 existem 9 colaboradores; há 2 entradas de fora da Divisão Fabril; uma taxa de saída de 15.7% para fora daquela; e, uma taxa de promoção para o nível 2.2 de 3.9%, taxas estas que são relativas à dimensão do nível de qualificação.

De notar que os fluxos considerados podem ocorrer da seguinte forma:

- Entradas: do exterior ou transferências de empresas associadas.
- Saídas: para o exterior (voluntárias, involuntárias, reformas, falecimentos) ou transferências para empresas associadas.
- Promoções: por mérito ou contratual.

O modo como os fluxos se realizam não segue nenhuma política pré-estabelecida pela Divisão Fabril. As entradas estão dependentes das exigências daquela, as saídas por causas naturais ou, também, por exigências e, as promoções quer por merecimento do colaborador quer por imposição do contrato que aquele firmou com a Divisão Fabril.

Relativamente aos níveis de qualificação não há restrições quanto às suas dimensões.

Em virtude das políticas de acção observadas em relação aos níveis de qualificação e aos fluxos, optou-se por considerar um modelo matemático de simulação cuja ideia central é visualizar uma organização como um sistema dinâmico de "stocks" (categorias e dimensões das categorias) e fluxos (promoções, saídas e entradas). Dos modelos de simulação escolheu-se o modelo básico baseado na Teoria das Cadeias de Markov (Apêndice 1) devido a:

-
- não existir relação aparente entre os colaboradores da Divisão Fabril, podendo assim, assumir-se que os indivíduos se movem com autonomia e com probabilidades idênticas independentes do tempo;
 - não existirem limitações quanto às dimensões dos níveis de qualificação, permitindo a aplicação de fluxos de Markov (fluxos "push"). Estes ocorrem quando um número fixo, ou uma proporção, de pessoas de uma categoria se move para outra, independentemente do seu tamanho, o que quer dizer que, as dimensões das categorias não são fixas.

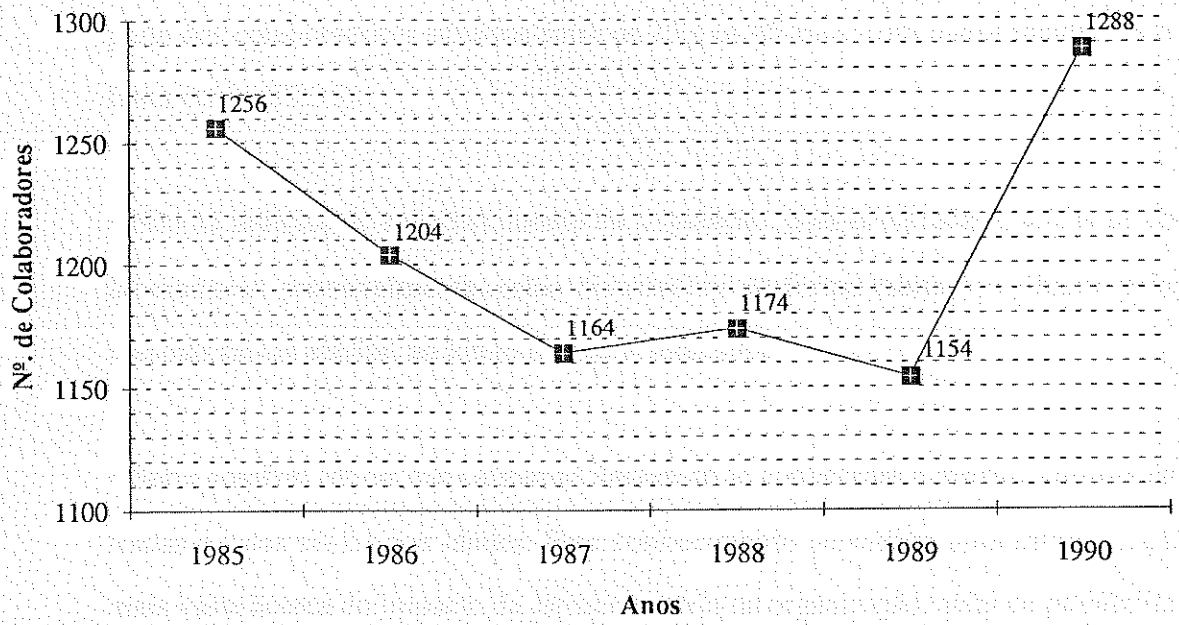
CAPÍTULO 2

Apresentação Gráfica dos Dados

1-Evolução do número de colaboradores (efectivos)

- Existe uma diminuição gradual do número de colaboradores até 1989, com um ligeiro aumento em 1988, observando-se um aumento significativo em 1990.
- Não se pode concluir que corresponda, necessariamente, a uma expansão ou contracção da Divisão Fabril, já que as necessidades de Recursos Humanos desta são colmatadas, a maior parte das vezes, com trabalhadores contratados a termo que não foram considerados neste trabalho.

Evolução do Número de Colaboradores (efectivos)

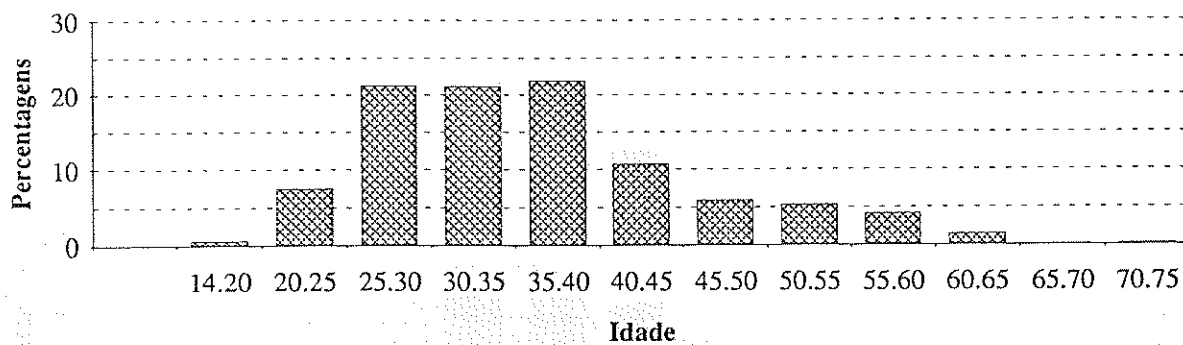


2-Distribuição Etária dos colaboradores (efectivos)

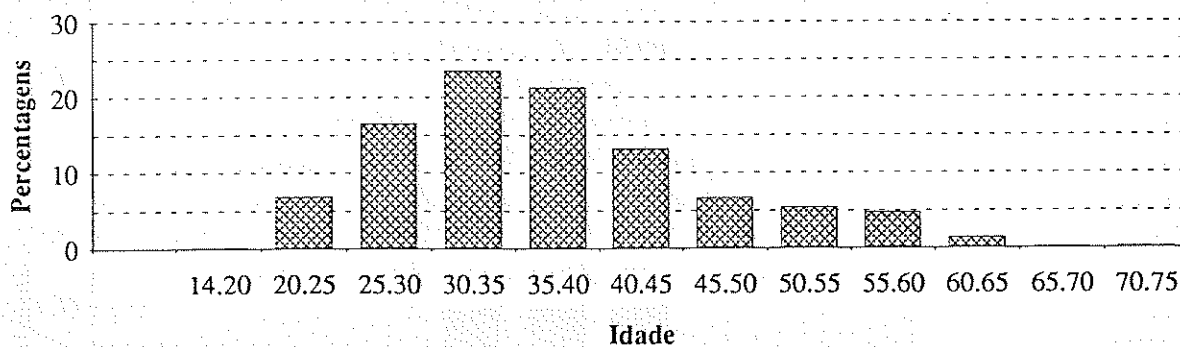
- Verifica-se que a distribuição por idades se mantém estável, estando a grande parte dos colaboradores situados entre os 25 e os 45 anos, com maior incidência na faixa etária (30,35).
- Não há indícios de envelhecimento da população, pois as entradas e saídas de colaboradores, provavelmente, estão distribuídas de forma muito semelhante pelas mesmas faixas etárias, ao longo dos anos indicados.
- Seria possível retirar mais algumas ilações se se conhecesse a distribuição das entradas e a das saídas por idades. Este conhecimento permitiria uma interpretação mais vasta acerca do impacto da estrutura etária na organização, além de possibilitar a utilização dos Modelos de Markov na simulação da distribuição por idades dos colaboradores para o futuro.

Distribuição Etária dos Colaboradores (efectivos)

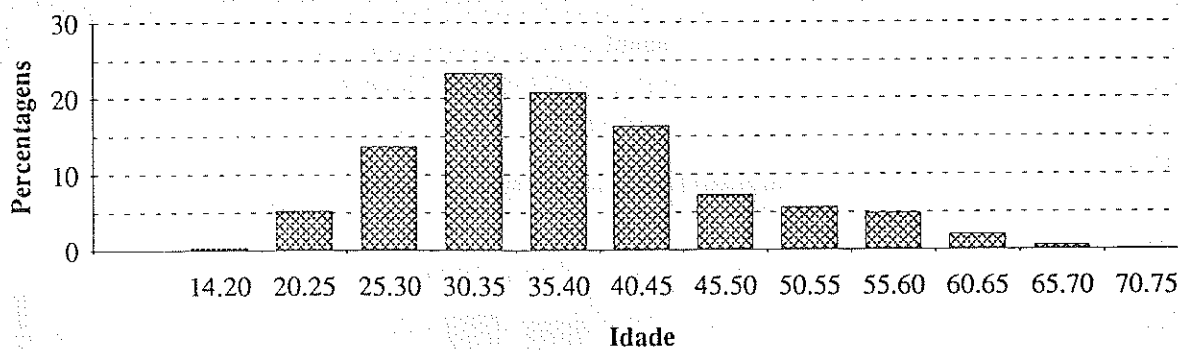
1985



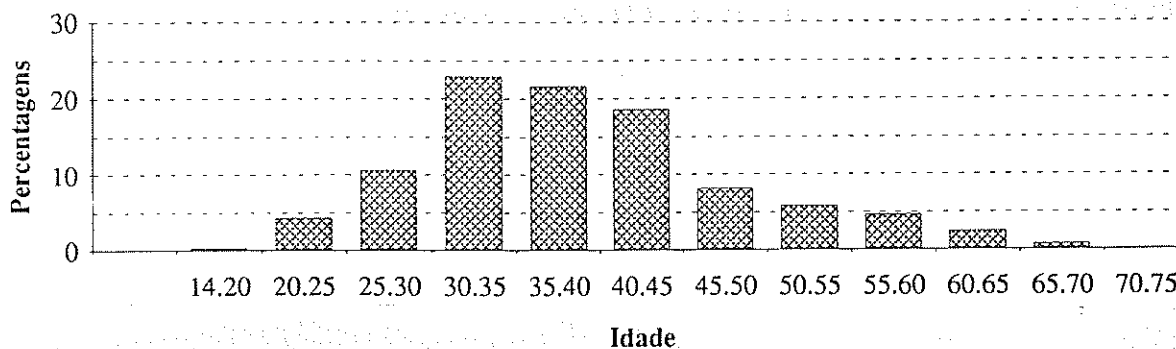
1986



1987

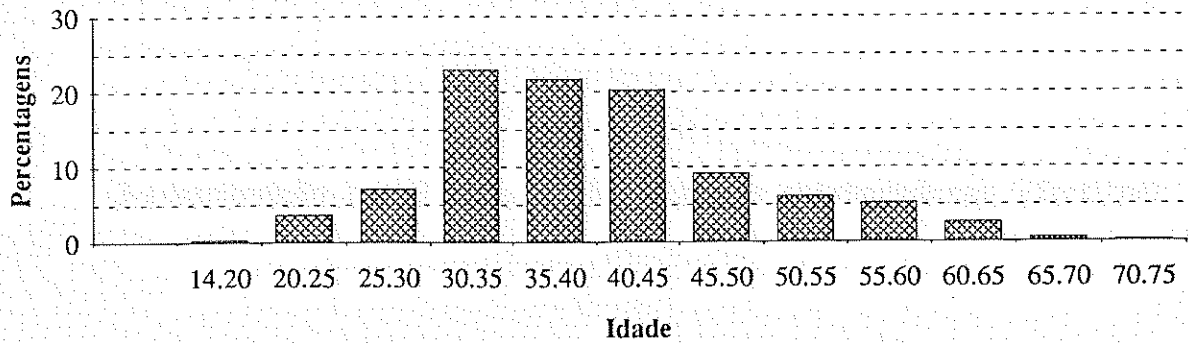


1988

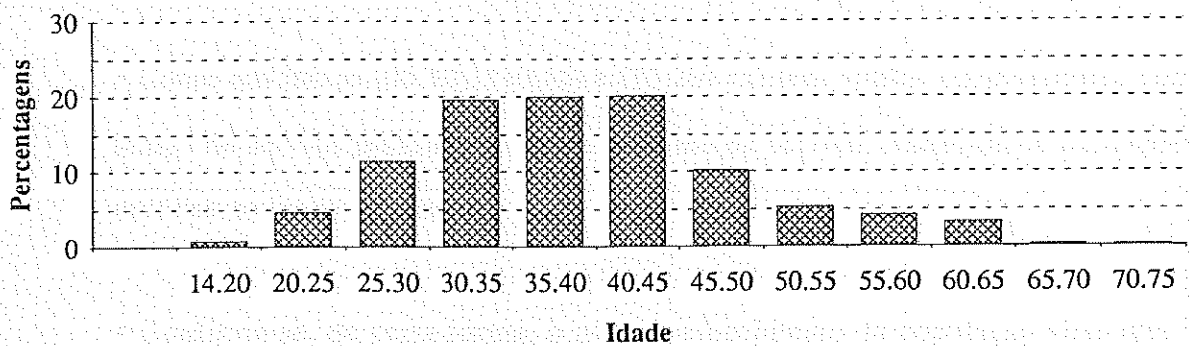


Distribuição Etária dos Colaboradores (efectivos)

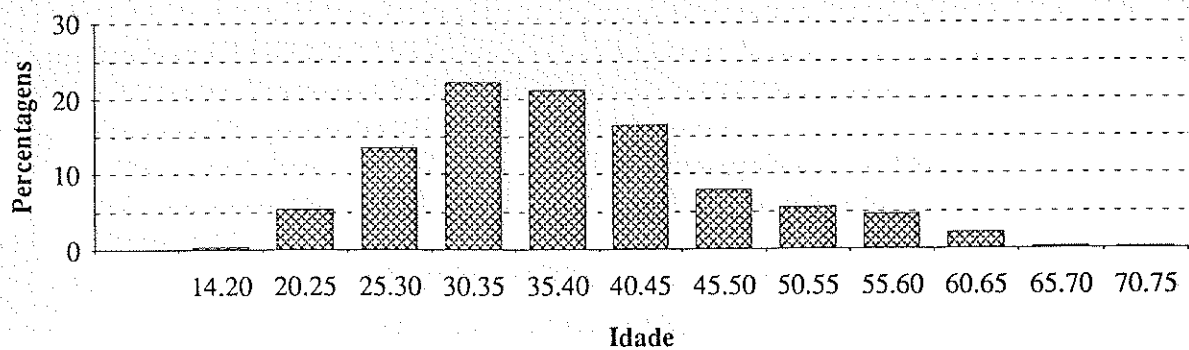
1989



1990



Média da Distribuição



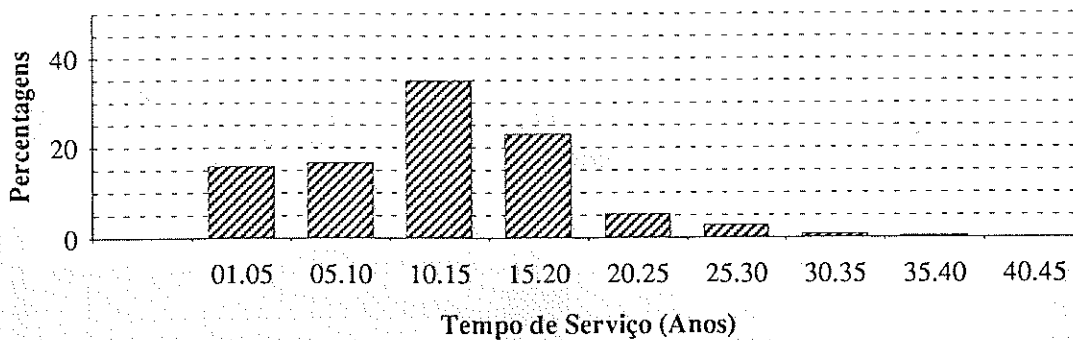
Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

3-Distribuição por Tempo de Serviço dos colaboradores (efectivos)

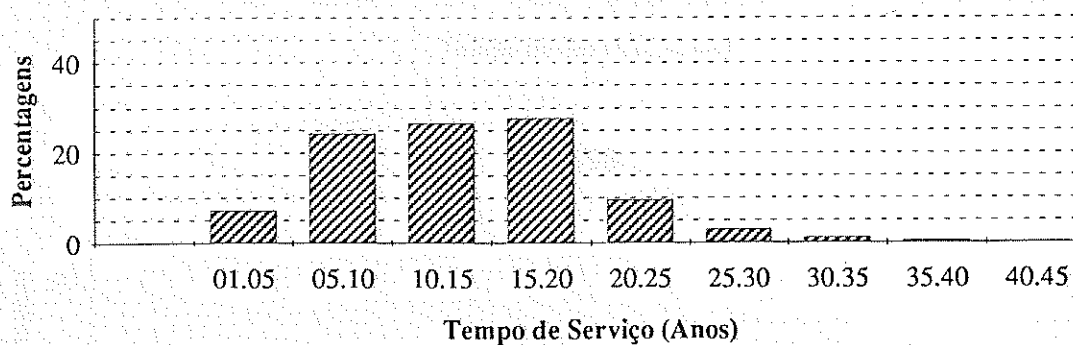
- Nota-se uma certa estabilidade na Divisão Fabril, devido a maior parte dos colaboradores ter tempo de serviço superior a 10 anos.
- Como nas faixas (05,10), (10,15) e (15,20) existem muitos colaboradores com tempo de serviço próximo do limite máximo de serviço, observam-se oscilações notórias ao longo dos anos.
- Confirma-se, de certa forma, o não envelhecimento da população visto que a maior dos colaboradores estão situados, sempre, nas mesmas faixas.

Distribuição por Tempo de Serviço dos Colaboradores (efectivos)

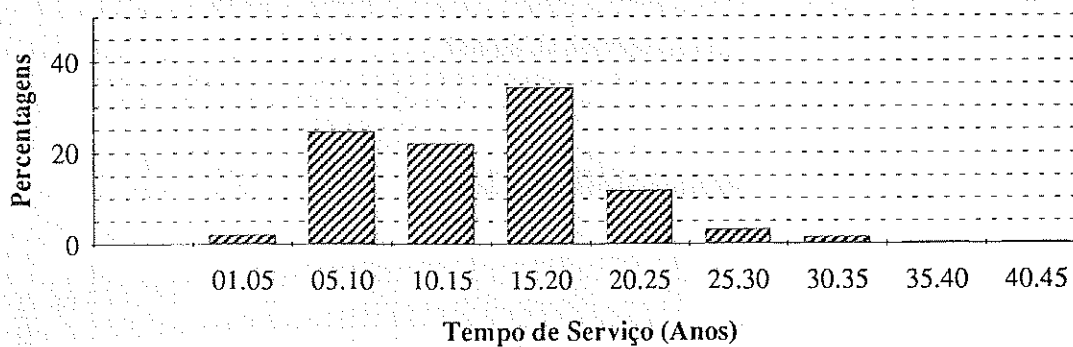
1985



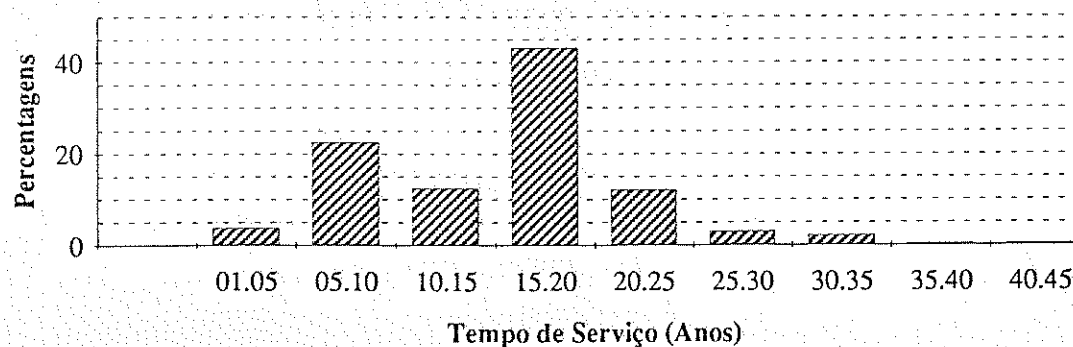
1986



1987

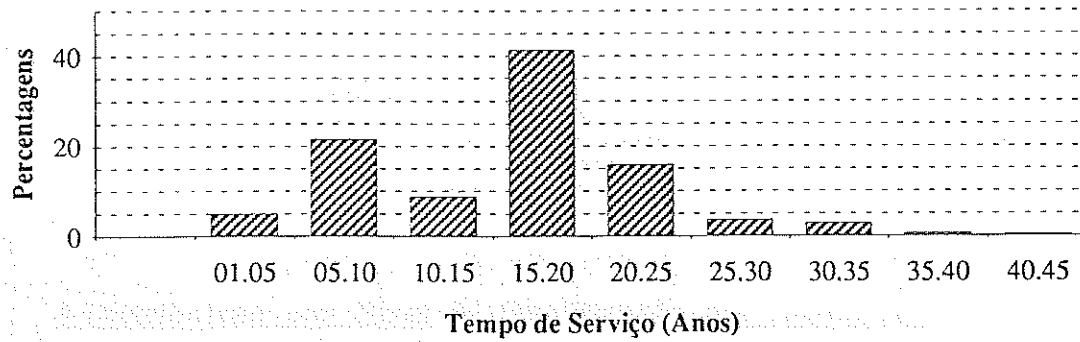


1988

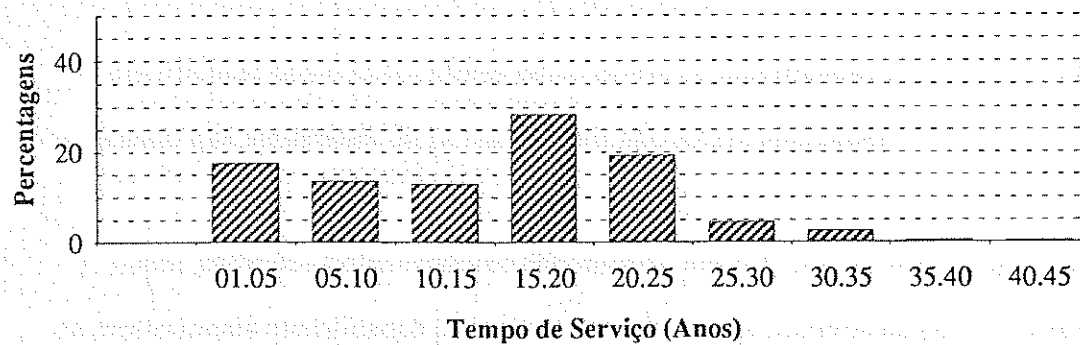


Distribuição por Tempo de Serviço dos Colaboradores (efectivos)

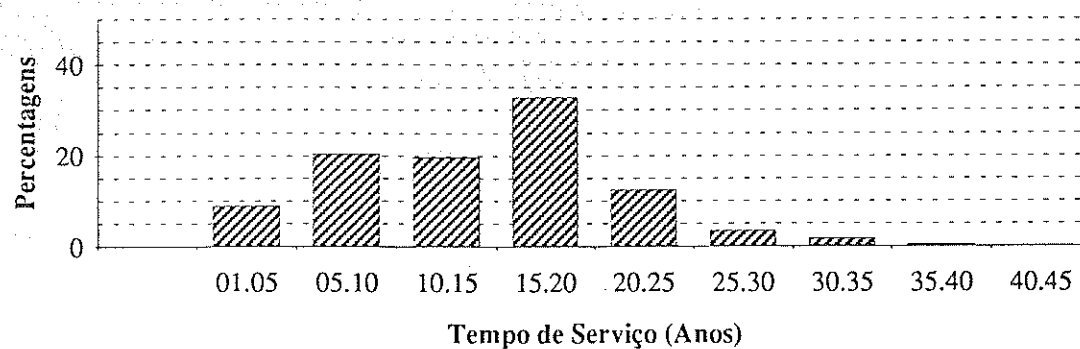
1989



1990



Média da Distribuição



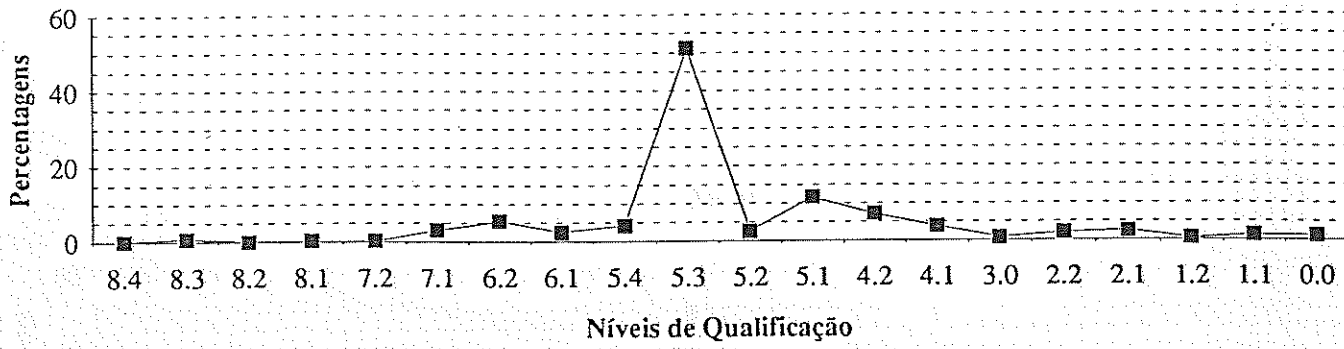
Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

4-Distribuição por Nível de Qualificação dos colaboradores **(efectivos)**

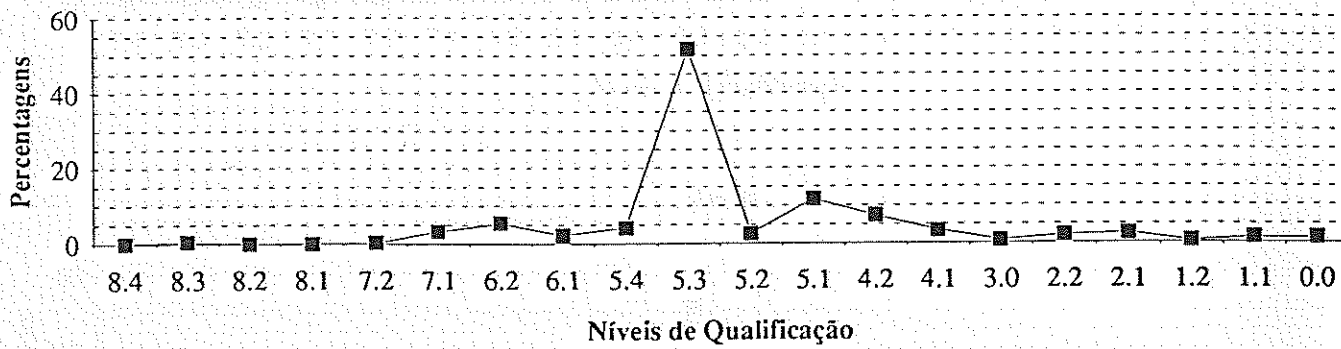
- A distribuição dos colaboradores pelos níveis de qualificação mantém-se estável, indicando que a estrutura da Divisão Fabril não sofreu alterações.
- A maior parte dos colaboradores encontra-se em 5.3, por ser o nível que integra os profissionais qualificados para os vários sectores produtivos da Divisão Fabril.

Distribuição por Nível de Qualificação dos Colaboradores (efectivos)

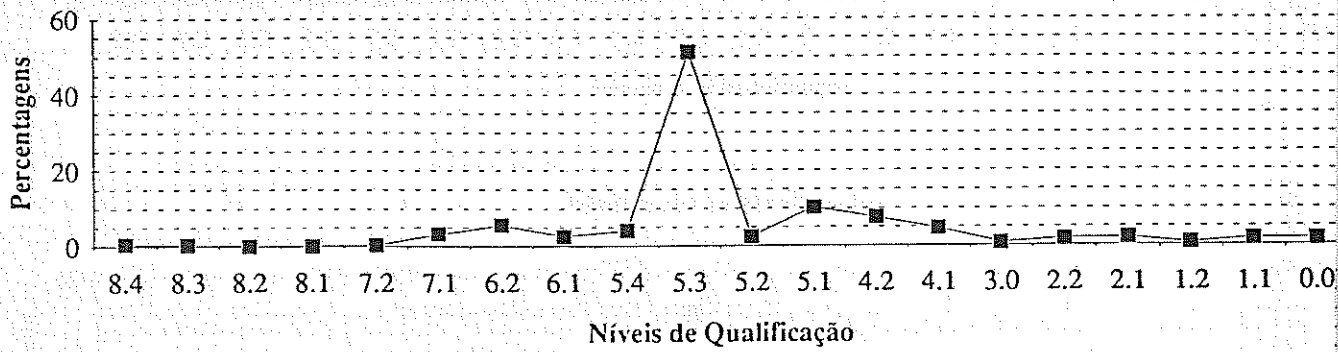
1985



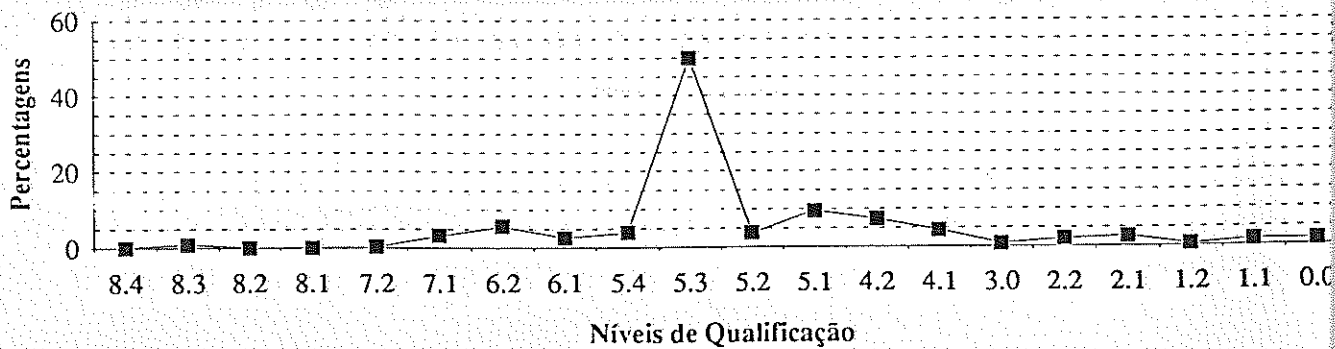
1986



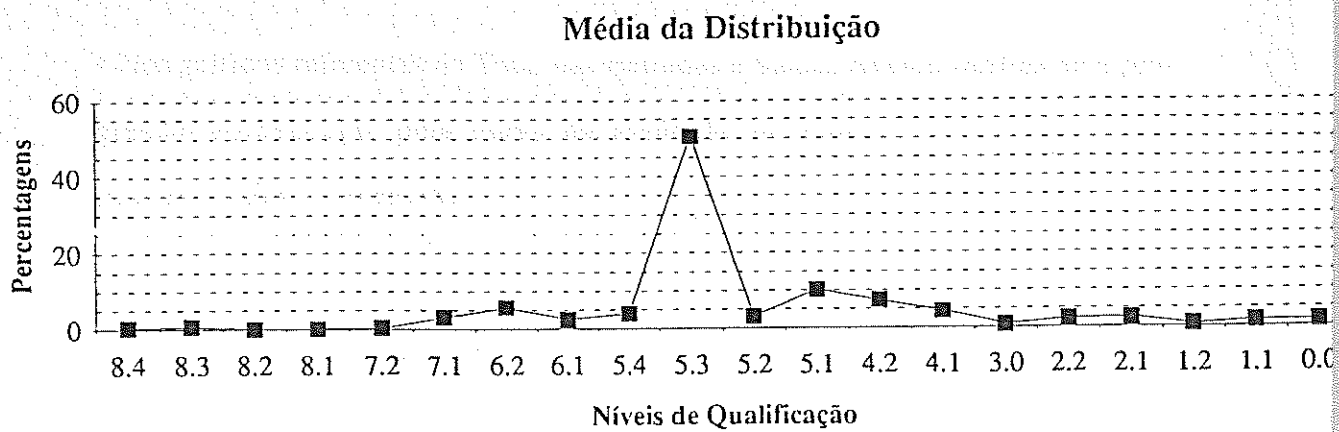
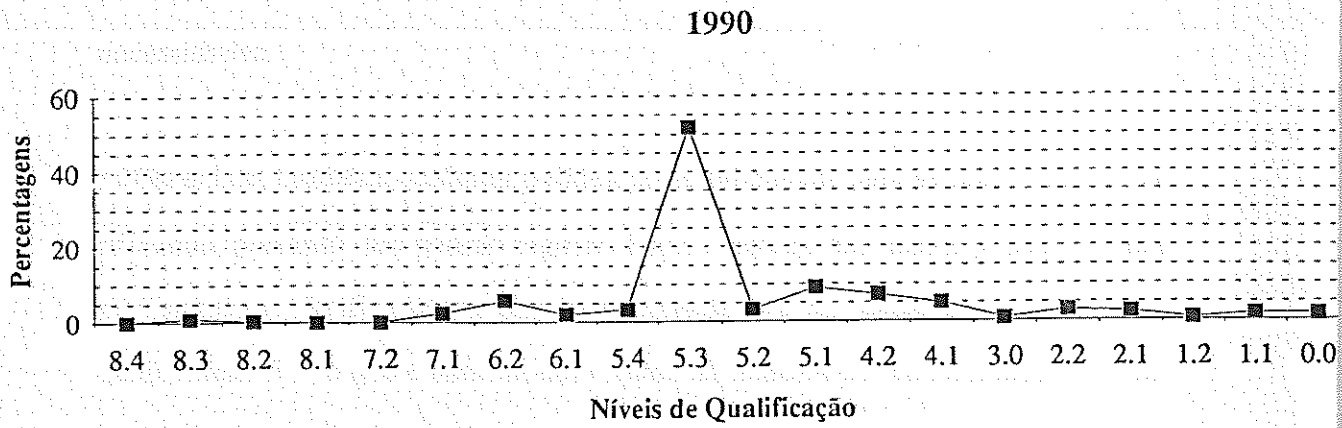
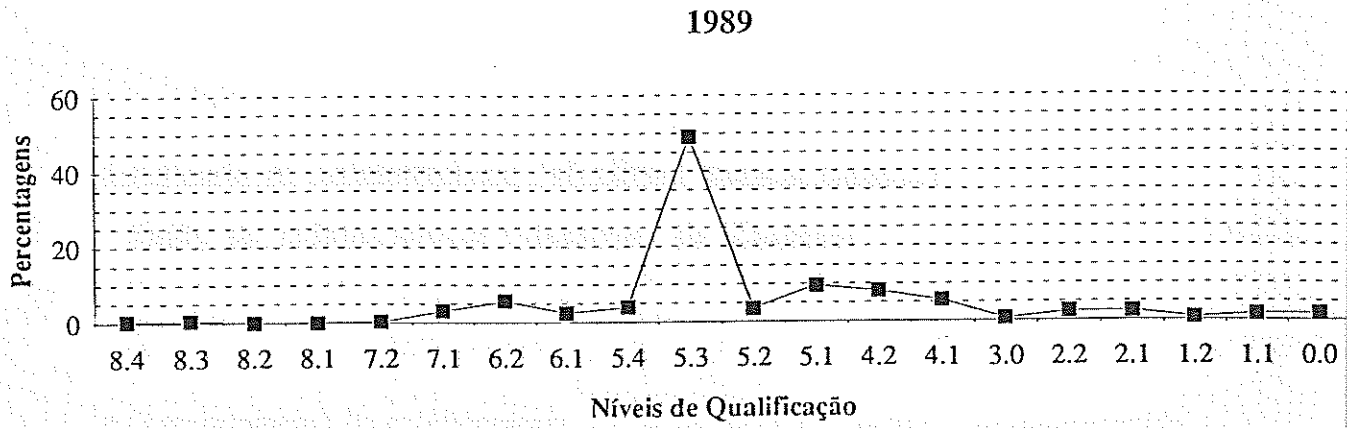
1987



1988



Distribuição por Nível de Qualificação dos Colaboradores (efectivos)



Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

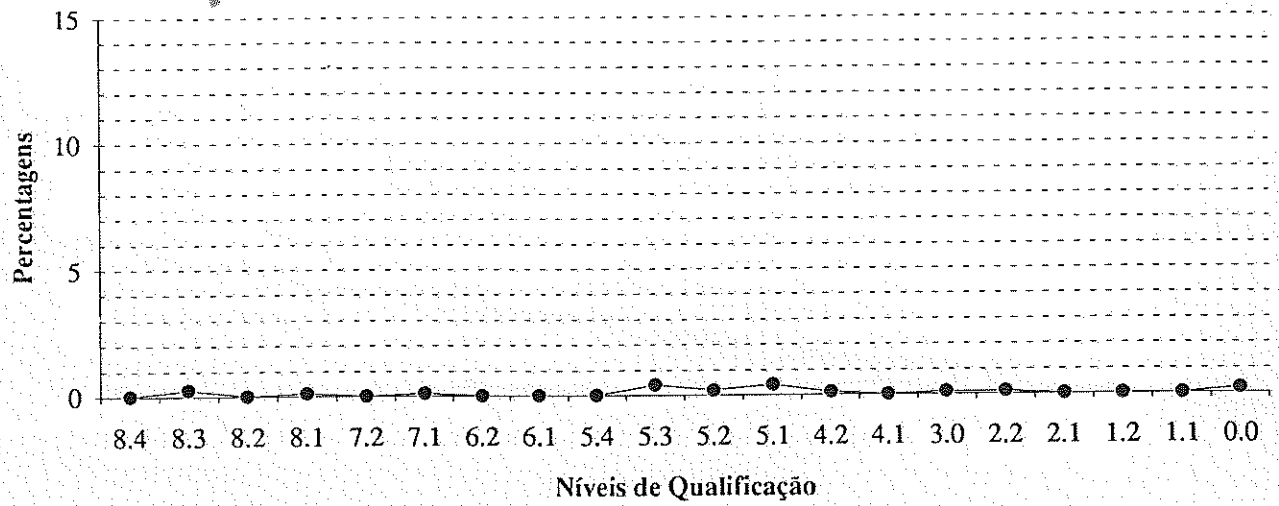
5-Entrada de colaboradores (efectivos) para a Empresa

Saída de colaboradores (efectivos) da Empresa

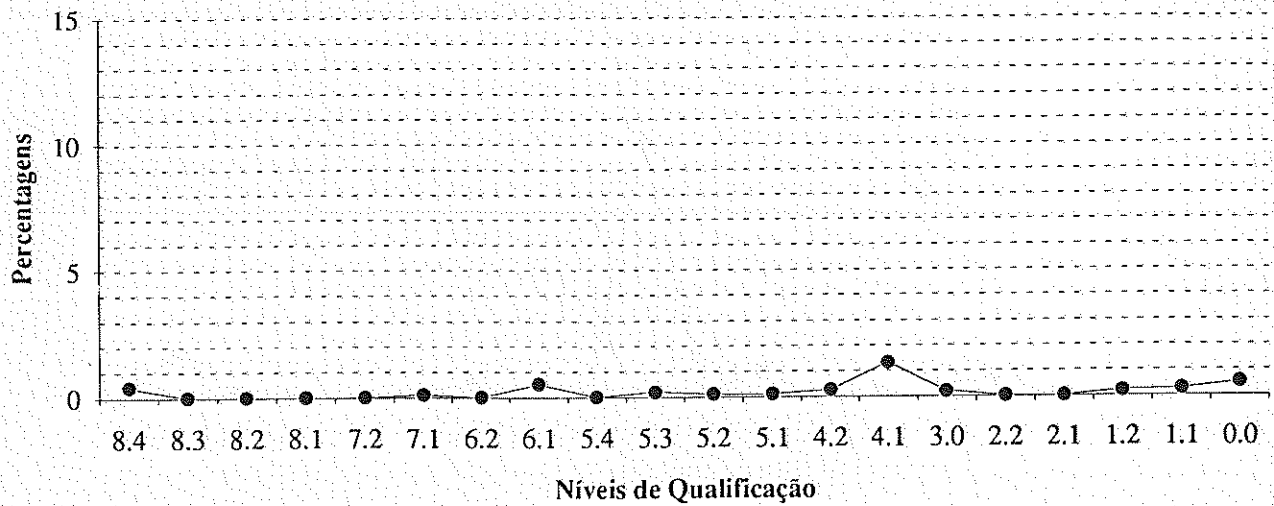
- O recrutamento de colaboradores não segue nenhuma política pré-estabelecida pela Divisão Fabril (não há um padrão definido) dando-se as entradas mediante as necessidades.
- Não existe, também, qualquer política pré-estabelecida para as saídas, não se verificando, portanto, um padrão regular. Estas resultam das razões já mencionadas no Capítulo 1. Verifica-se que uma parte considerável das saídas ocorre no nível de qualificação 5.3, o que é natural, em virtude da maioria dos colaboradores se concentrar neste nível.
- Nos gráficos referentes ao Total das Entradas e Saídas Anuais verifica-se a progressão evidenciada pela curva da evolução do número de colaboradores (efectivos), atrás comentada.

Entrada de Colaboradores (efectivos) para a Empresa

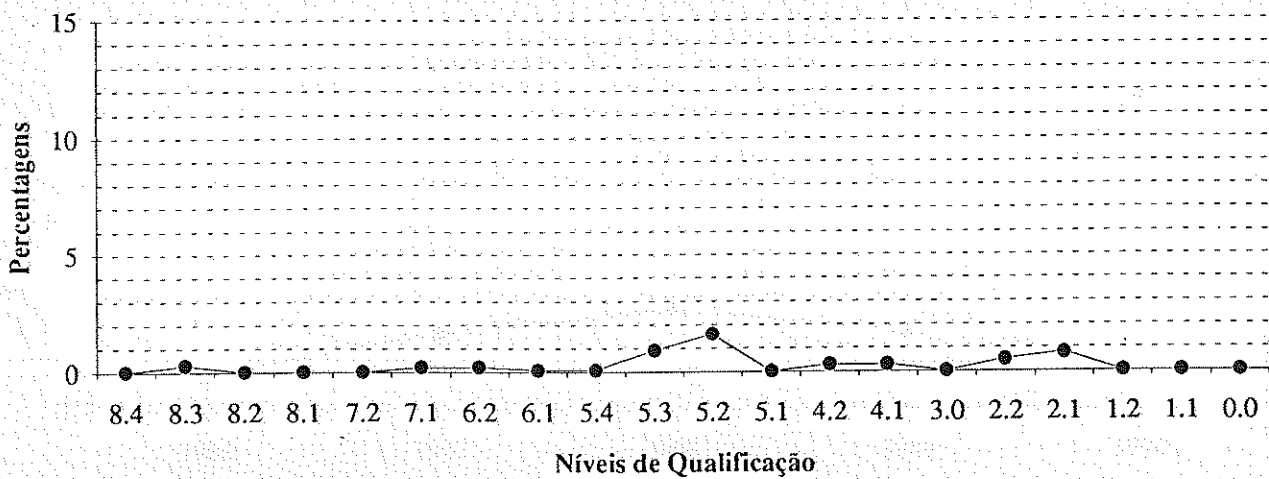
1986



1987

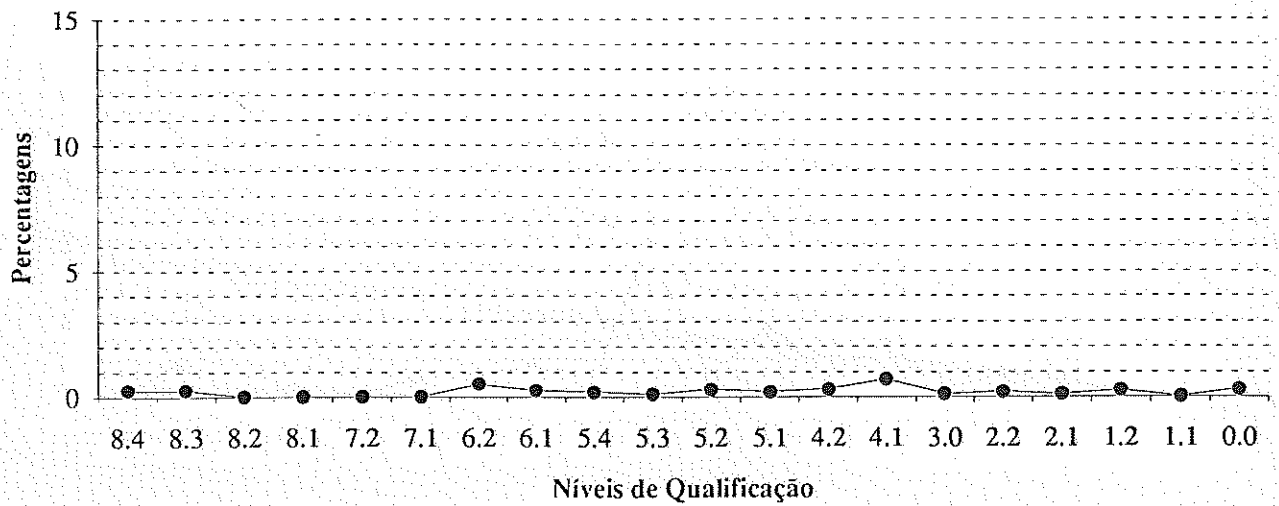


1988

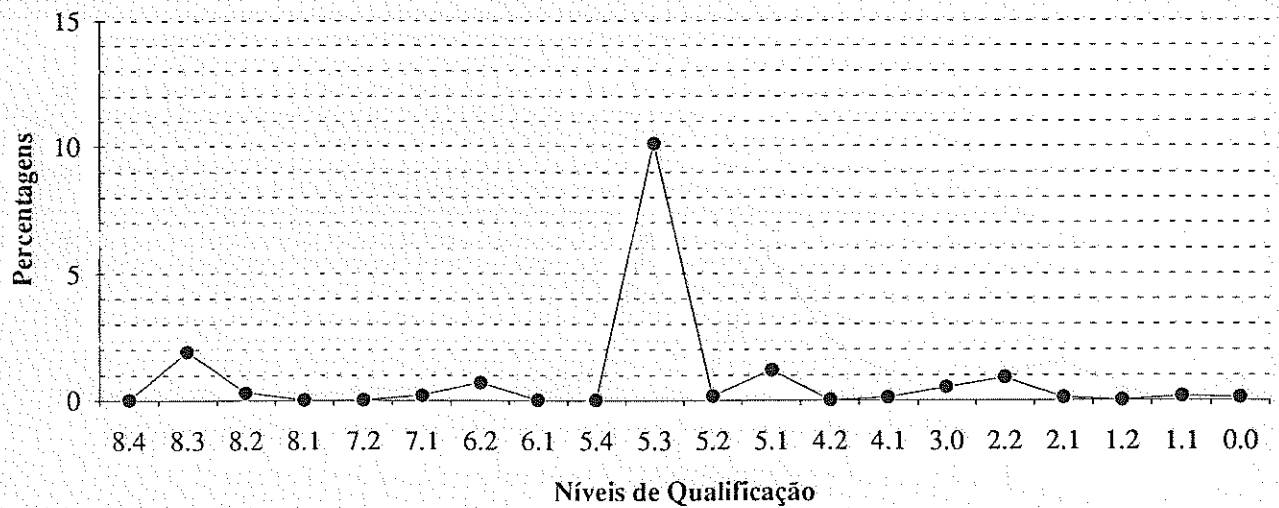


Entrada de Colaboradores (efectivos) para a Empresa

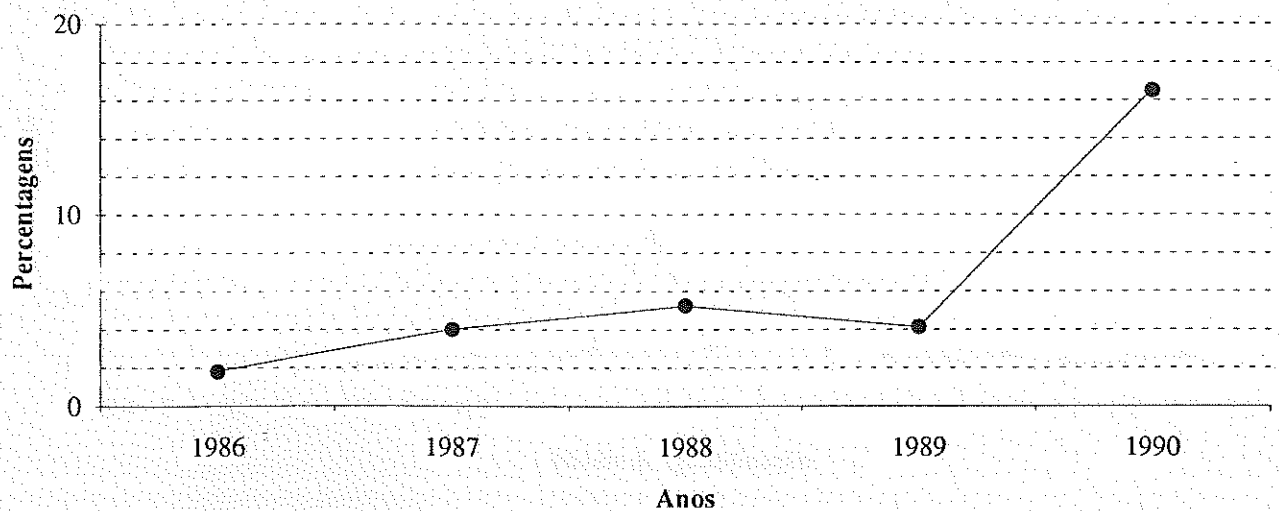
1989



1990



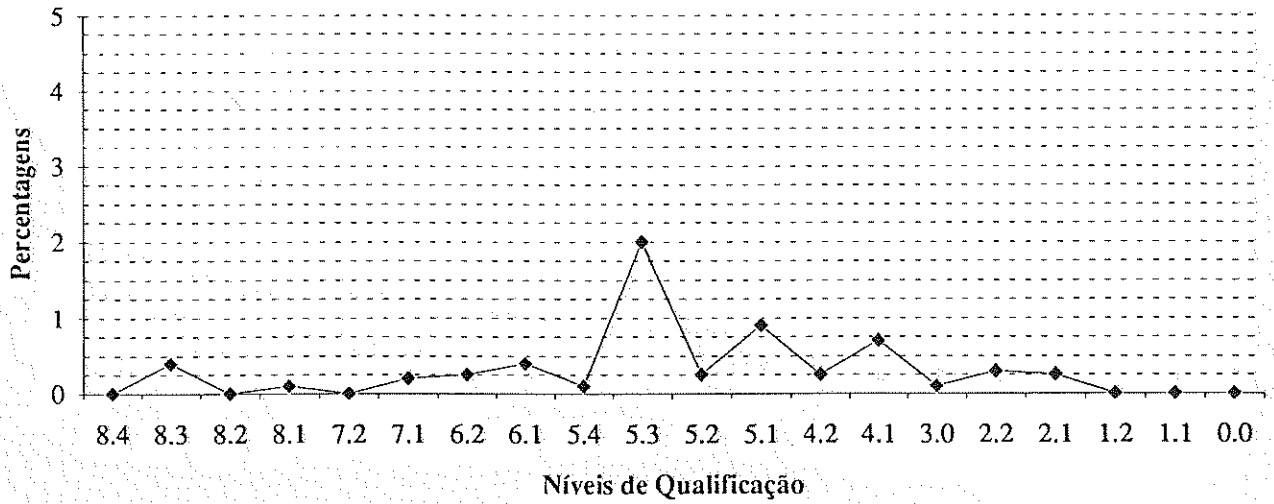
Total das Entradas Anuais



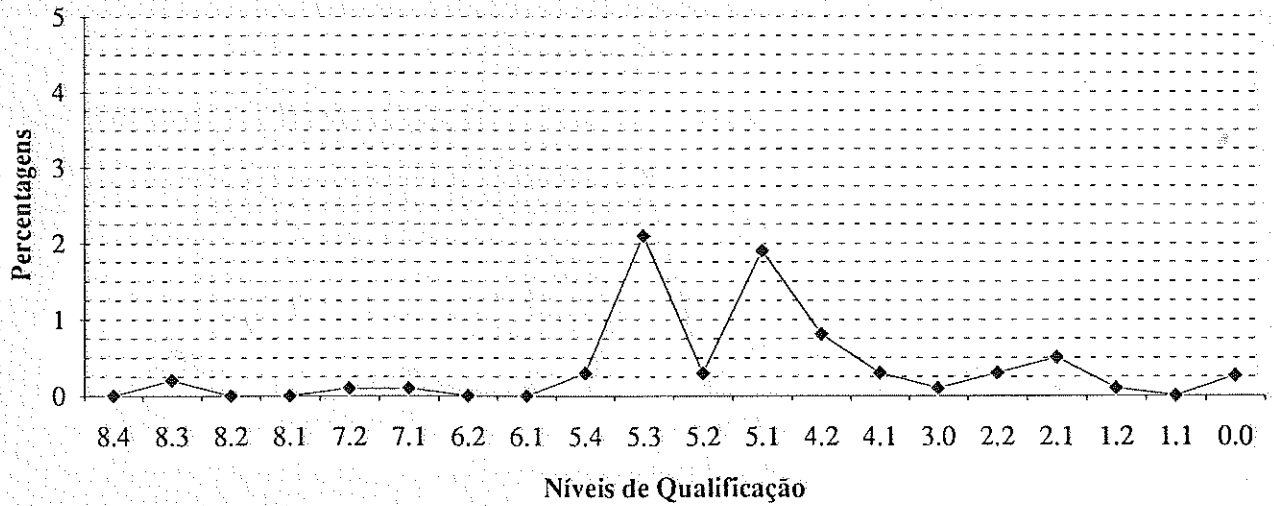
Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

Saída de Colaboradores (efectivos) da Empresa

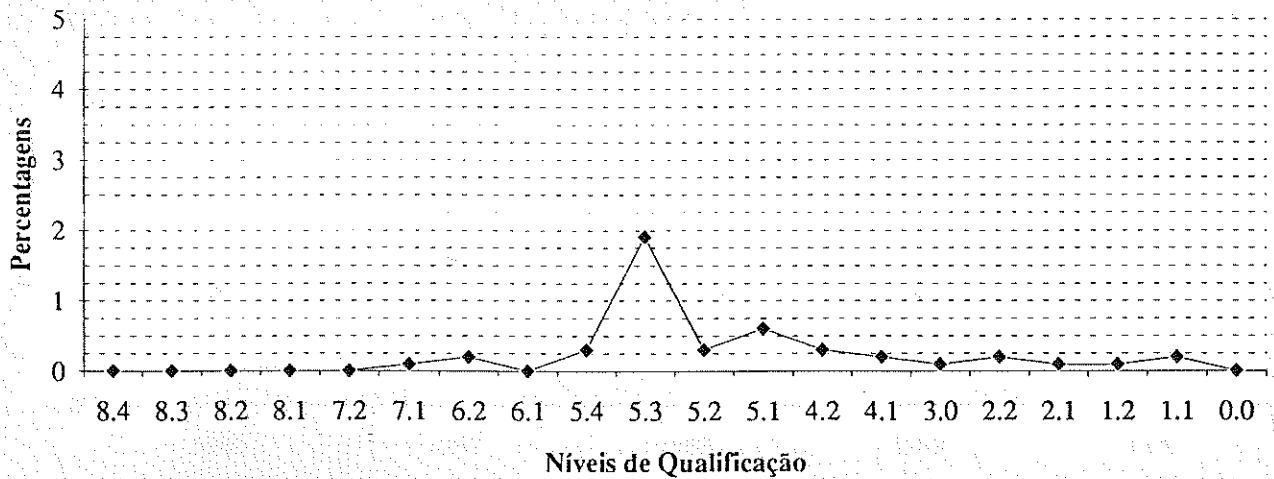
1986



1987

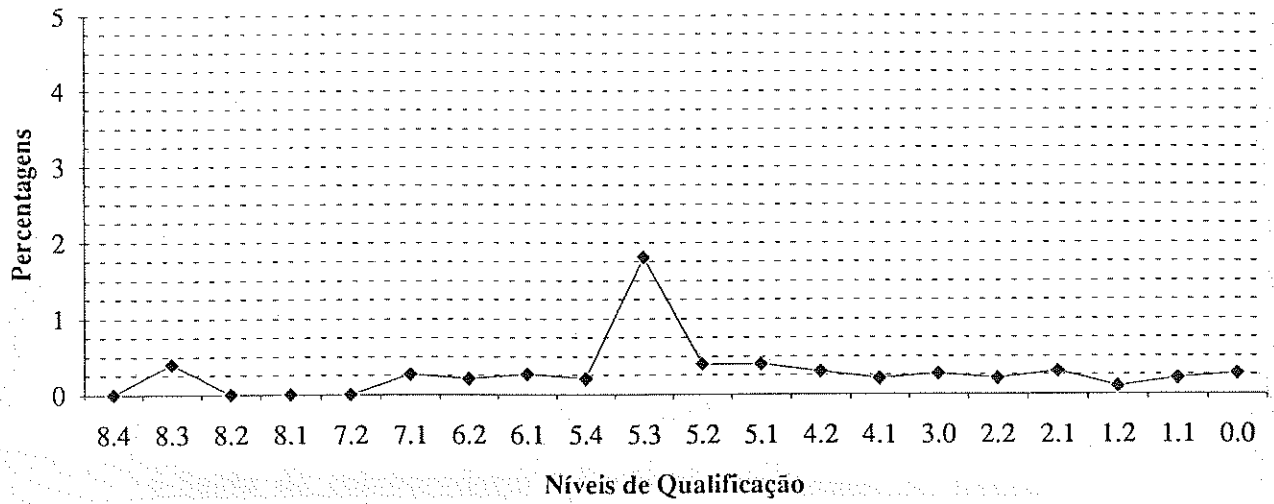


1988

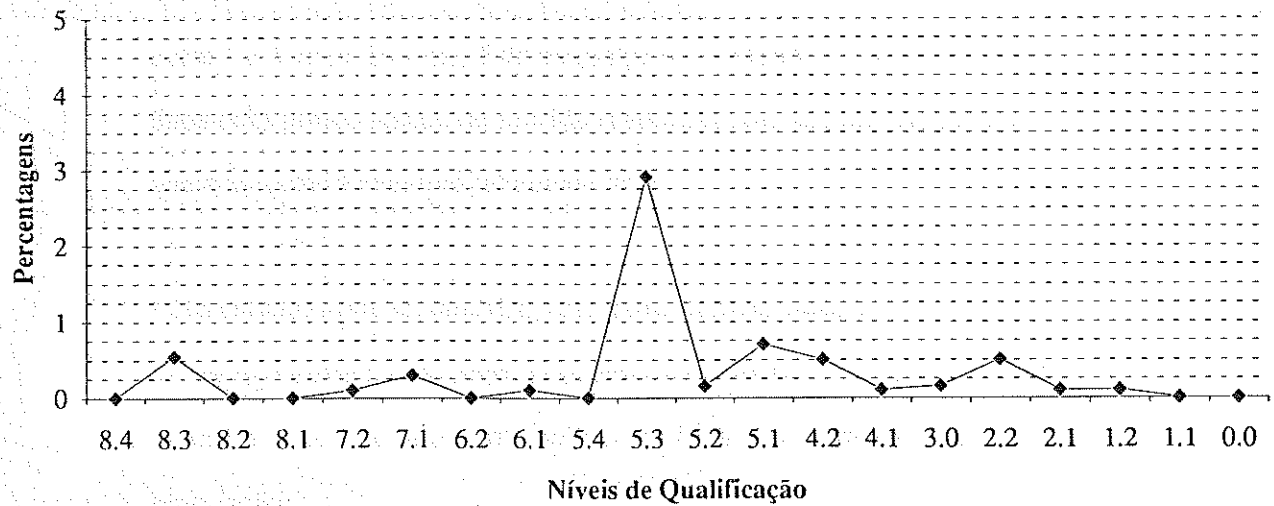


Saída de Colaboradores (efectivos) da Empresa

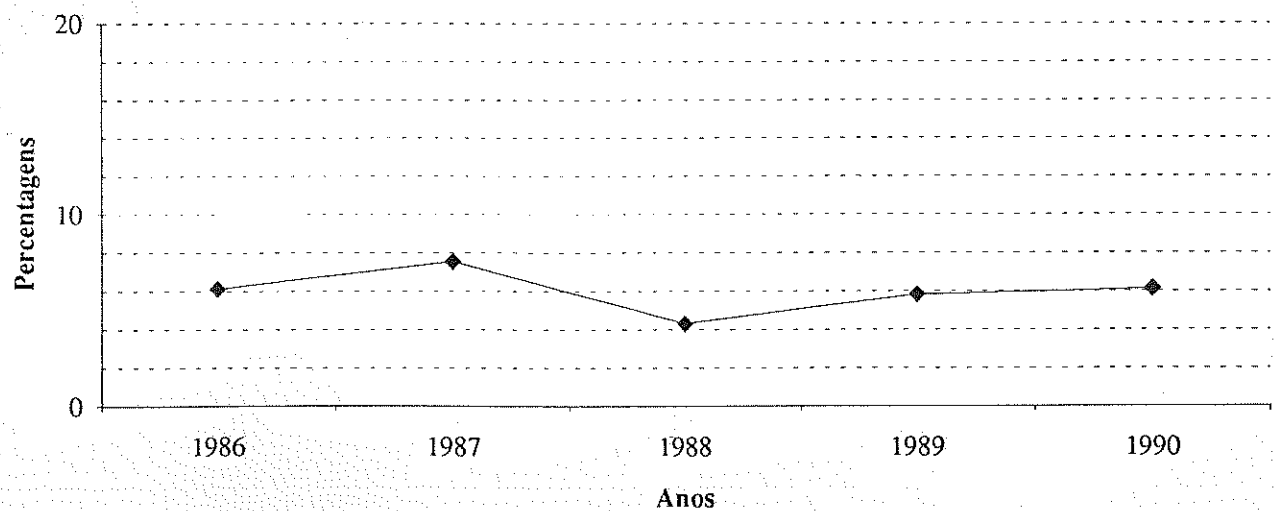
1989



1990



Total das Saídas Anuais



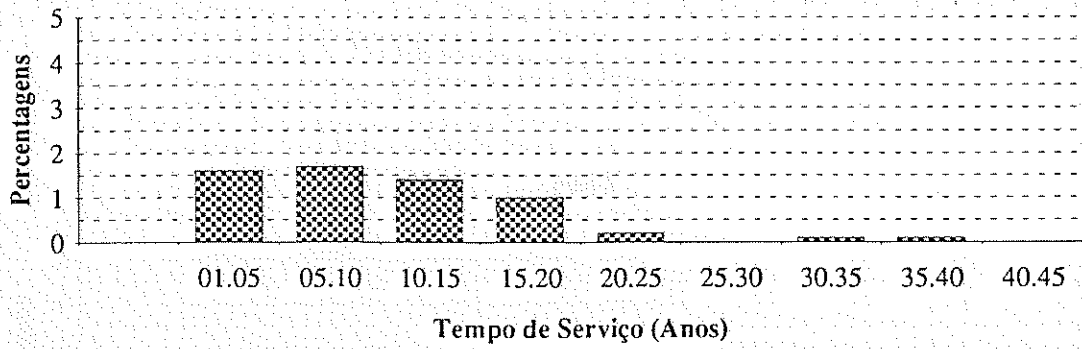
Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

6-Saída de colaboradores (efectivos) por Tempo de Serviço

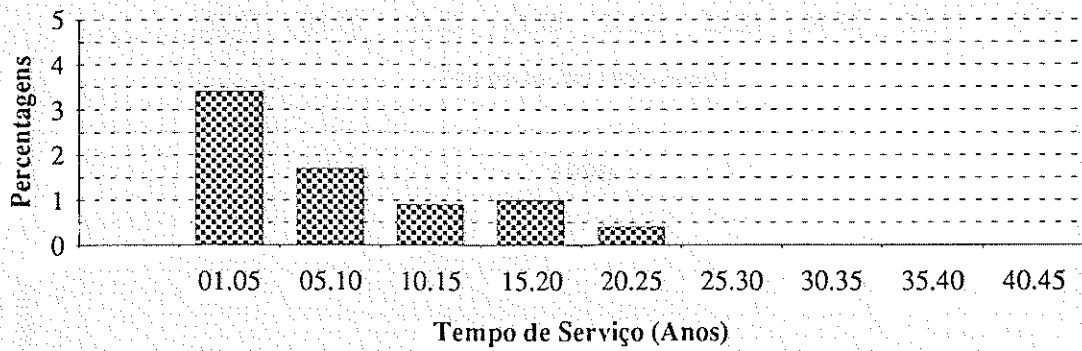
- Verifica-se que grande parte das saídas é de colaboradores com tempo de serviço entre 1 e 5 anos. Isto não é de estranhar se se atender à natural tendência dos indivíduos com pouco tempo de serviço mudarem com alguma frequência de emprego, o que é inerente à eventual juventude deles.
- No entanto nota-se, também, uma considerável saída de colaboradores com tempo de serviço entre 5 e 20 anos, nomeadamente na faixa de tempo (15,20), o que pode indicar a aplicação de alguma política de acção por parte da Divisão Fabril para a sua renovação.

Saída de Colaboradores (efectivos) da Empresa por Tempo de Serviço

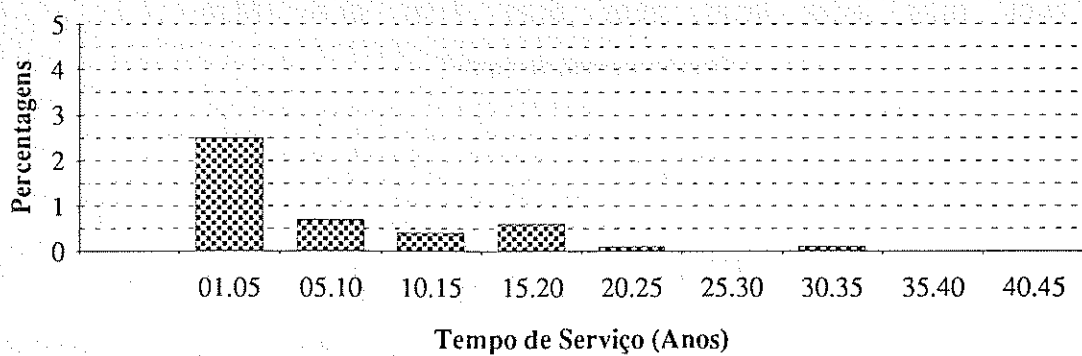
1986



1987

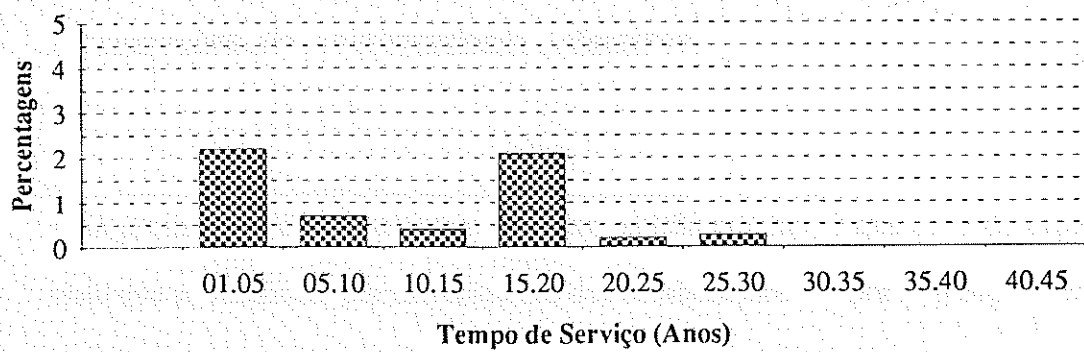


1988

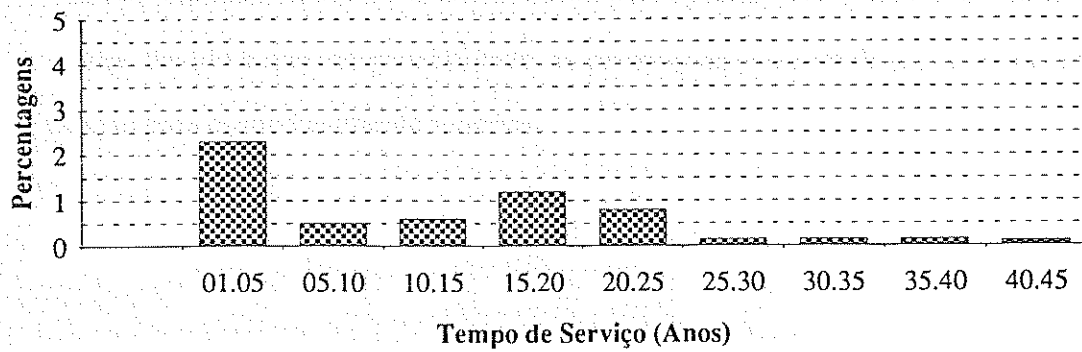


Saída de Colaboradores (efectivos) da Empresa por Tempo de Serviço

1989



1990

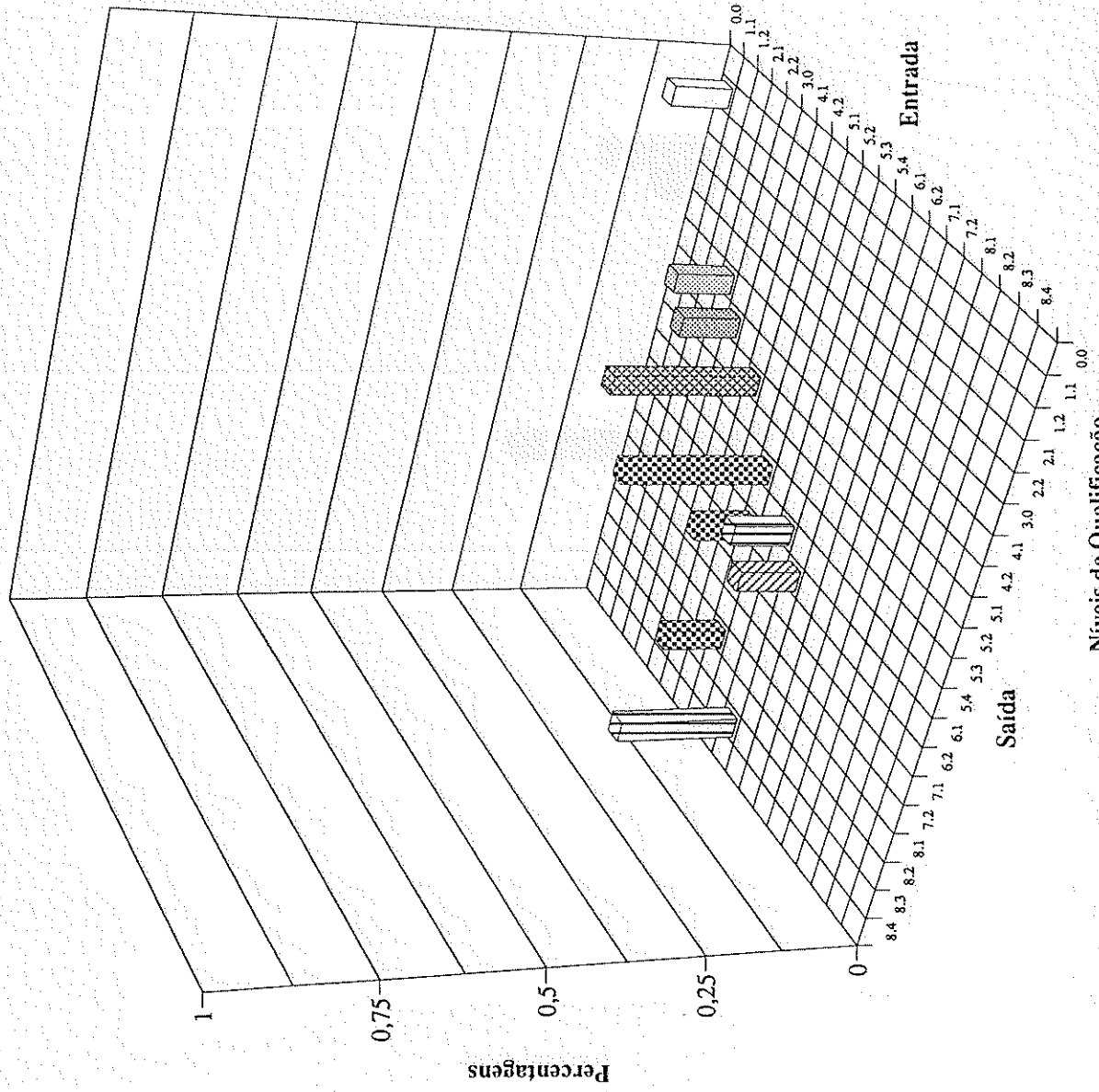


Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

7-Promoções de colaboradores (efectivos)

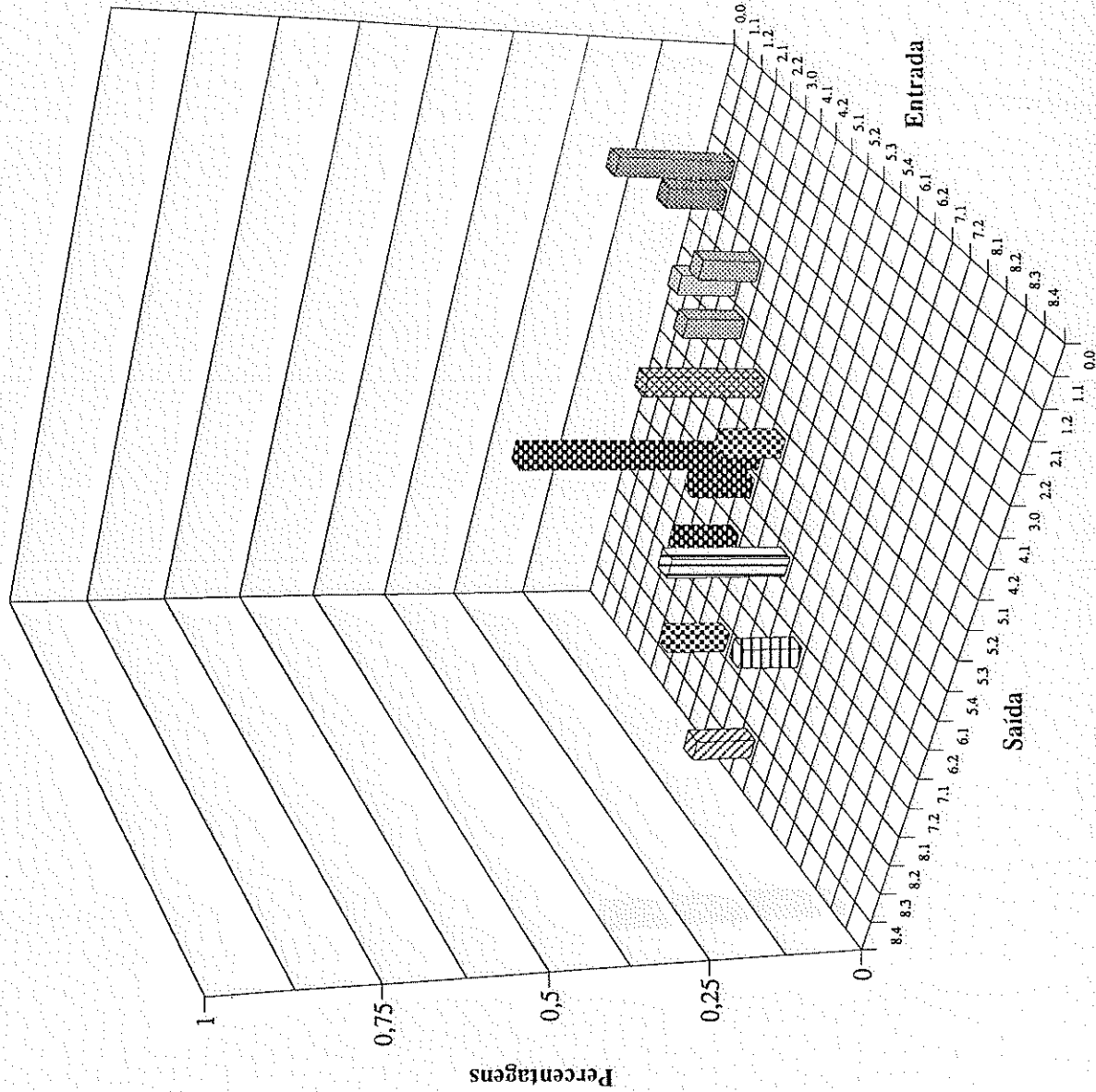
- As promoções não apresentam nenhum padrão comum, o que seria de esperar, visto que se verificam por merecimento dos colaboradores ou por imposição contratual.
- Existe uma tendência de as barras se situarem próximo de uma das diagonais da grelha, devido a que, na generalidade, as promoções ocorrem de um nível de qualificação para o imediatamente superior.

Promoções de Colaboradores (efectivos) 1986



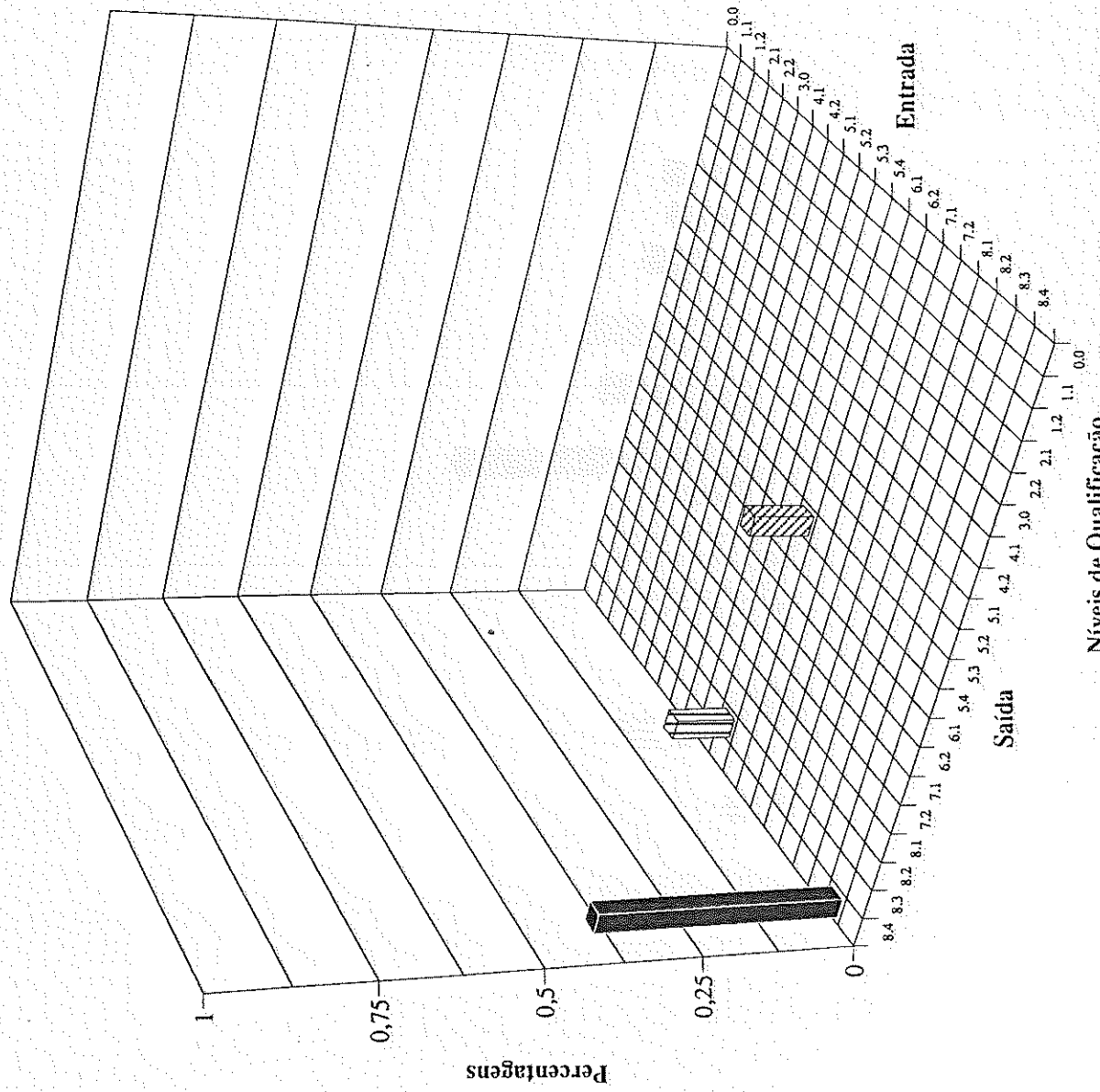
Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

Promoções de Colaboradores (efectivos) 1987



Níveis de Qualificação
 Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

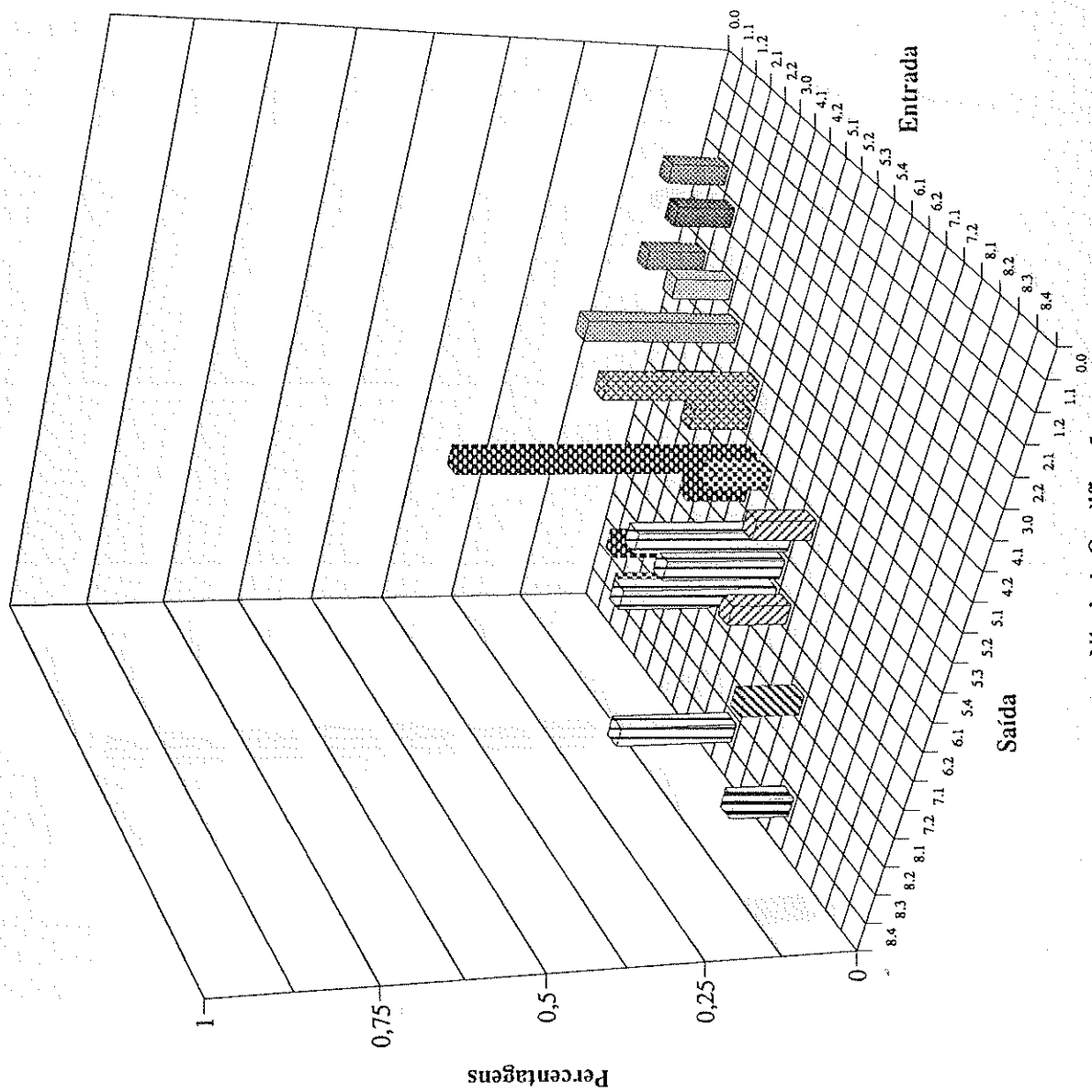
Promoções de Colaboradores (efectivos) 1988



Níveis de Qualificação

Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

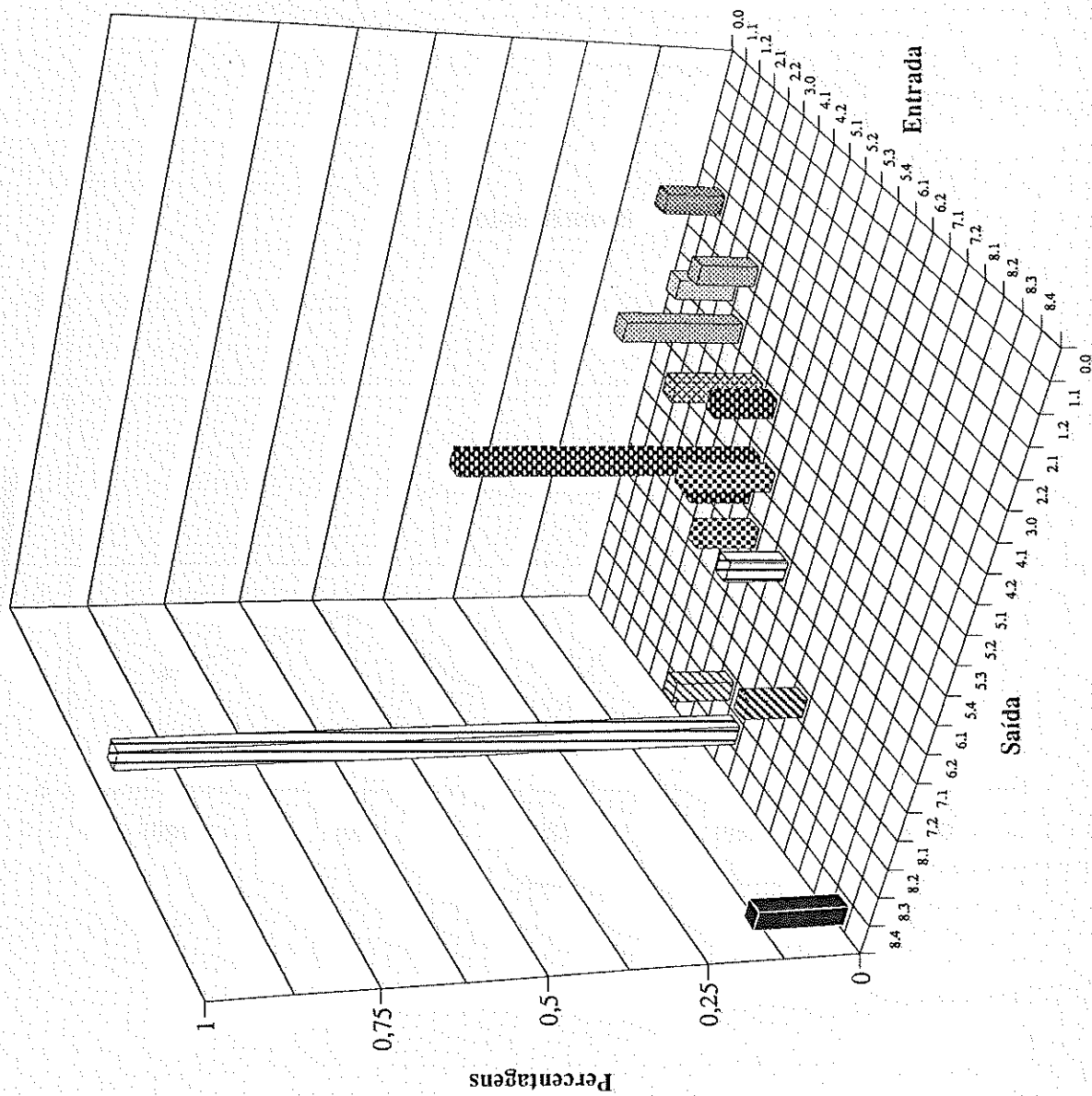
Promoções de Colaboradores (efectivos) 1989



Níveis de Qualificação

Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

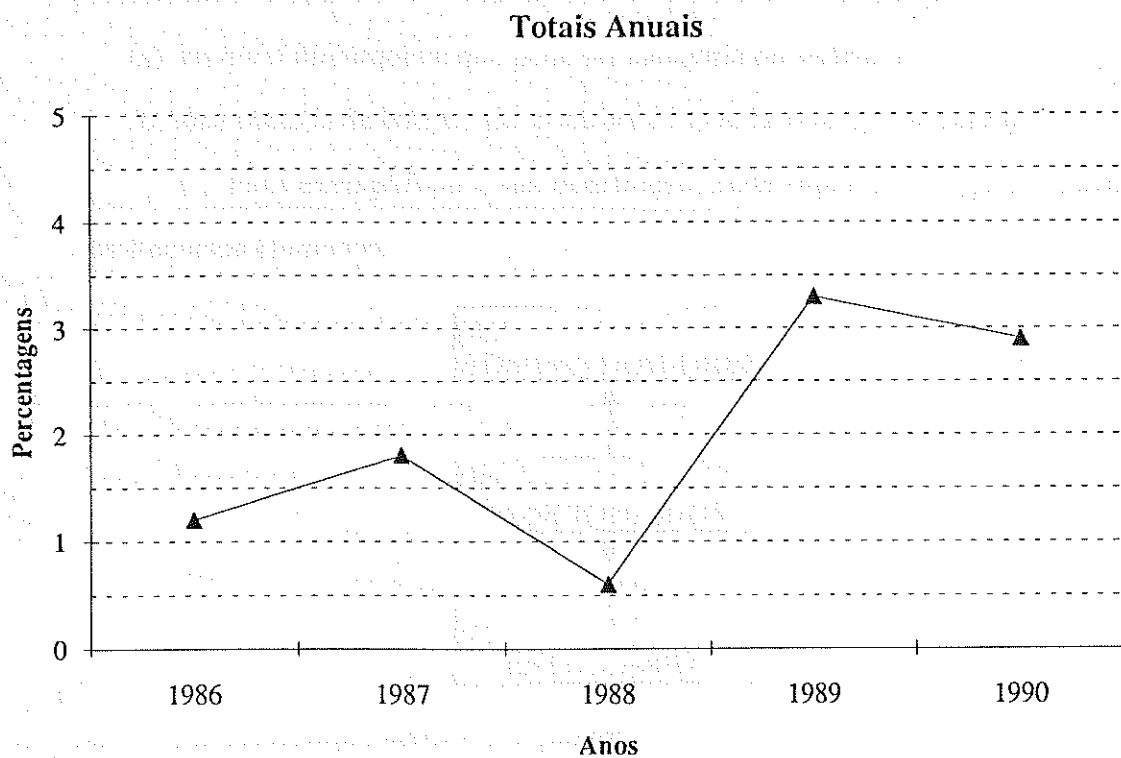
Promoções de Colaboradores (efectivos) 1990



Níveis de Qualificação

Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

Total de Promoções Anuais de Colaboradores (efectivos)



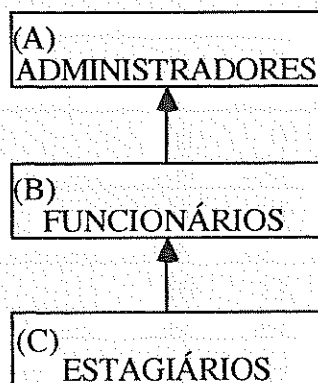
Percentagens determinadas em relação ao nº total de colaboradores (efectivos) no ano indicado

8-Diagramas de Progressão na Carreira

É possível utilizar a idade ou o tempo de serviço, e um nível classificador dos indivíduos dentro da organização, como um indicador da velocidade com que as pessoas progridem na empresa. Esta informação, acerca da progressão nas carreiras profissionais, é representada em diagramas, para cuja interpretação é importante saber como são elaborados. Para tal são necessárias duas grandezas:

- (a) um nível hierárquico, que pode ser categoria ou salário, e
- (b) uma medida de tempo, que pode ser a idade ou o tempo de serviço.

Para exemplificar a sua construção, pode supor-se o seguinte sistema dos Recursos Humanos:



onde, a sua distribuição etária é a seguinte:

IDADE	20	21	22	23	24
(A) N° ADM.	0	0	1	3	5
(B) N° FUNC.	24	35	28	17	27
(C) N° EST.	10	12	7	4	2
TOTAL	34	47	36	24	34

Calcula-se, em primeiro lugar, o número total de indivíduos em cada faixa etária. Seguidamente, procede-se ao cálculo das percentagens de pessoas existentes na e abaixo de cada categoria, para cada faixa etária, começando pelo fundo do sistema. Assim:

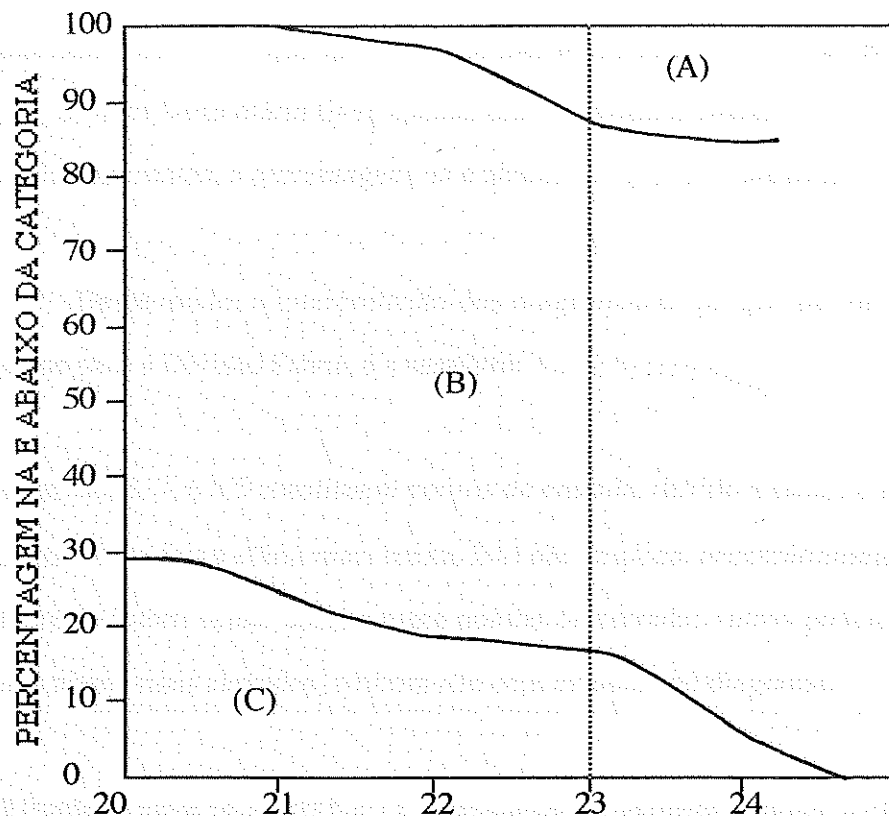
- na faixa dos 20 anos, há 10 estagiários num total de 34 indivíduos, donde que a percentagem de pessoas na e abaixo da categoria (C) é $(10 \cdot 100) / 34 = 29\%$;
- na mesma faixa etária, a percentagem de indivíduos na e abaixo da categoria (B) é de 24 funcionários mais 10 estagiários sobre um total de 34, isto é, $(24 + 10) \cdot 100 / 34 = 100\%$;
- a percentagem na e abaixo da categoria (A), é igual à anterior (100%) uma vez que, na faixa dos 20 anos, não há nenhum administrador

e, assim sucessivamente para cada faixa etária, como se mostra no esquema seguinte:

IDADE	20	21	22	23	24
(A) N° ADM.	0	0	1	3	5
% NA E ABAIXO DE (A)	100	100	100	100	100
(B) N° FUNC.	24	35	28	17	27
% NA E ABAIXO DE (B)	100	100	97	87	85
(C) N° EST.	10	12	7	4	2
% NA E ABAIXO DE (C)	29	25	19	17	6
TOTAL	34	47	36	24	34

De notar que, a percentagem na e abaixo da categoria mais elevada é sempre 100%.

Obtidas as percentagens, estas são assinaladas num gráfico do seguinte modo:



onde, a leitura se procede da seguinte forma:

- na faixa dos 23 anos, há 17% de estagiários; 70% de funcionários $[(87-17)\%]$ e 13% de administradores $[(100-87)\%]$.

Ao usar e interpretar estes diagramas, é necessário ter em consideração as seguintes limitações:

- como são diagramas percentuais, para cada faixa etária, as posições são relativas e não absolutas. O facto de, para uma dada categoria numa determinada idade, haver uma percentagem menor do que numa idade inferior não quer, necessariamente, significar que houve uma diminuição do número de indivíduos nessa categoria; pode traduzir um aumento do número de indivíduos numa categoria superior, provocando a diminuição da percentagem na e abaixo da categoria em causa.
- a segunda limitação deve-se ao facto de haver números baixos para os totais

das faixas etárias, o que influencia os cálculos das percentagens. Por exemplo, se uma faixa etária tiver apenas dois indivíduos situados em duas categorias diferentes, a percentagem na e abaixo de uma das categorias será 50%.

Deste modo, a interpretação dos diagramas de progressão na carreira, construídos para a Divisão Fabril, é a seguinte:

- os níveis 8, 7, 6 e 5 constituem pontos de entrada, devido a estarem representados na faixa etária mais baixa. Isto não implica, necessariamente, que a Divisão Fabril tenha apenas estes pontos de entrada; outros podem ocorrer nos níveis mais elevados, embora não seja evidente no diagrama.
- a fronteira entre os níveis 8 e 7 é extremamente inclinada e atinge o valor zero na faixa etária (30,35) (com exceção em 1985 e 90 em que este valor é atingido na faixa (25,30)), o que significa que não haverá nenhum colaborador no nível 8 com idade superior a 30 anos (ou 25 em 1985 e 90). Os colaboradores que estão no nível 8 e que se mantêm na Divisão Fabril, serão promovidos antes dos 30 anos (ou 25 em 1985 e 90).

De notar que, as promoções podem não se dar para o nível imediato (N7), uma vez que os praticantes (N8) para uma profissão qualificada, normalmente, são promovidos para o nível de qualificação 5.

- as linhas delimitadoras dos níveis 8, 7 e 6 na banda (14,25), estão muito inclinadas e muito próximas o que indica que, entre aquelas idades, o tempo de permanência nos níveis 7 e 6 é muito curto.
- a inclinação da fronteira entre os níveis 5 e 4 entre as faixas (25,30) e (35,40)

(exceptuando em 1985 e 86 para a faixa (30,35)) pode indicar a existência de promoções de colaboradores, do nível 5.

- a percentagem de colaboradores no nível 7 entre as faixas (50,55) ou (55,60) e (60,65) aumenta rapidamente, indicando um possível segundo ponto de entrada de colaboradores para o nível 7, que integra profissões tais como: contínuos, guardas, guardas de garagens, porteiros, serventes, serventes de limpeza e jardineiros. Normalmente, as pessoas exercem estas profissões em empresas privadas após terem atingido a reforma noutros locais de trabalho.

Consequentemente, este aumento deverá provocar, dentro das mesmas faixas etárias, a subida das fronteiras relativas aos níveis superiores.

- entre as faixas (20,25) e (50,55) ou (55,60) as fronteiras são mais ou menos planas, o que indica que a percentagem de colaboradores no e abaixo do nível respectivo não se modifica, rapidamente, com a idade.

A existência de relativas subidas e descidas nessas fronteiras poderá indicar eventuais pontos de entrada para as primeiras e, promoções e saídas de colaboradores para as segundas.

De notar que cerca de 80% dos colaboradores situam-se no e abaixo do nível de qualificação 5, o qual integra a maior parte dos indivíduos.

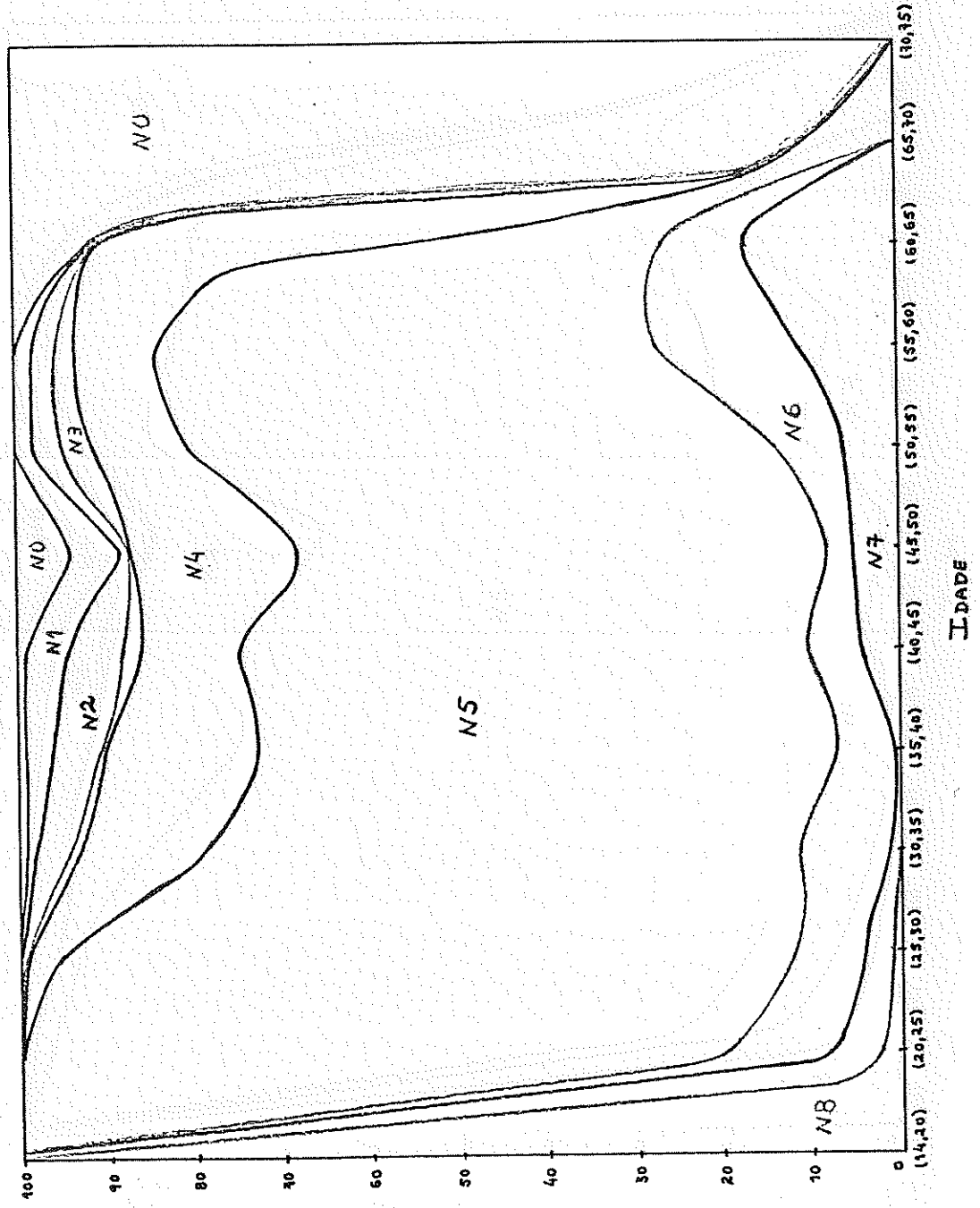
- a partir dos 65 anos de idade (em 1985, 86 e 90) ou dos 70 (em 1987, 88 e 89) só estão presentes, na Divisão Fabril, colaboradores do nível de qualificação mais elevado, isto é, do nível zero. Isto poderá suceder devido a saídas de colaboradores de todos os níveis (provavelmente por reforma) ou por promoções do nível 1 (as linhas extremamente inclinadas e muito próximas

indicam pouco tempo de permanência dos indivíduos nesses níveis entre as faixas (60,65) e (65,70) (para 1985, 86 e 90) ou (65,70) e (70,75) (para 1987, 88 e 89)).

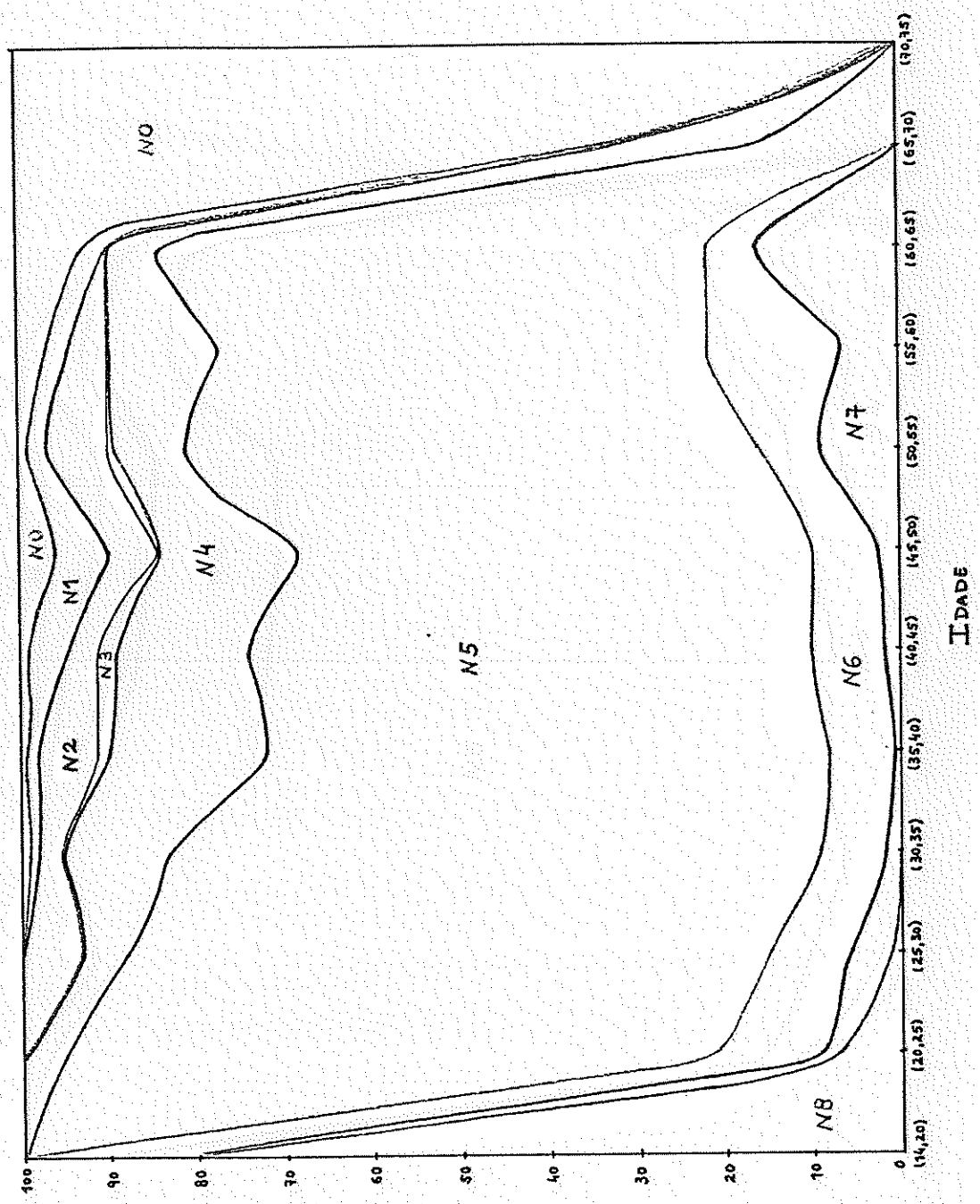
O facto de em 1985 e 86, na faixa (70,75), a percentagem no e abaixo do nível 4 ser 50% deve-se à circunstância de naquela faixa, haver um total de 2 colaboradores, estando um situado precisamente no nível 4 e outro no nível zero, provocando a subida abrupta das fronteiras entre as faixas (65,70) e (70,75).

De notar que esta interpretação dos diagramas não é totalmente satisfatória, por não se conhecer os padrões de entradas e saídas por idades na Divisão Fabril. Partiu-se do princípio que as entradas tendem a concentrar-se na faixa etária mais baixa e, que as saídas são mais elevadas nas faixas etárias, também, mais baixas, diminuindo este fluxo à medida que a idade dos colaboradores aumenta.

TERCEIROS DE COLABORADORES (EFFECTIVOS) NO E ABAIXO DO NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO



NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO
PORCENTAGEM DE COLABORADORES (EFFECTIVOS) NO E ABAIXO DO



CAPÍTULO 3

Cenários e Simulações para o futuro

3.1. Apresentação de alguns cenários possíveis para o futuro

Com base na Teoria das Cadeias de Markov, são apresentados três cenários diferentes, onde se observa o comportamento do sistema dos Recursos Humanos sob condições pré-estabelecidas. Para as simulações realizadas, foi utilizado um programa de computador denominado "BASEQN" (Apêndice 2).

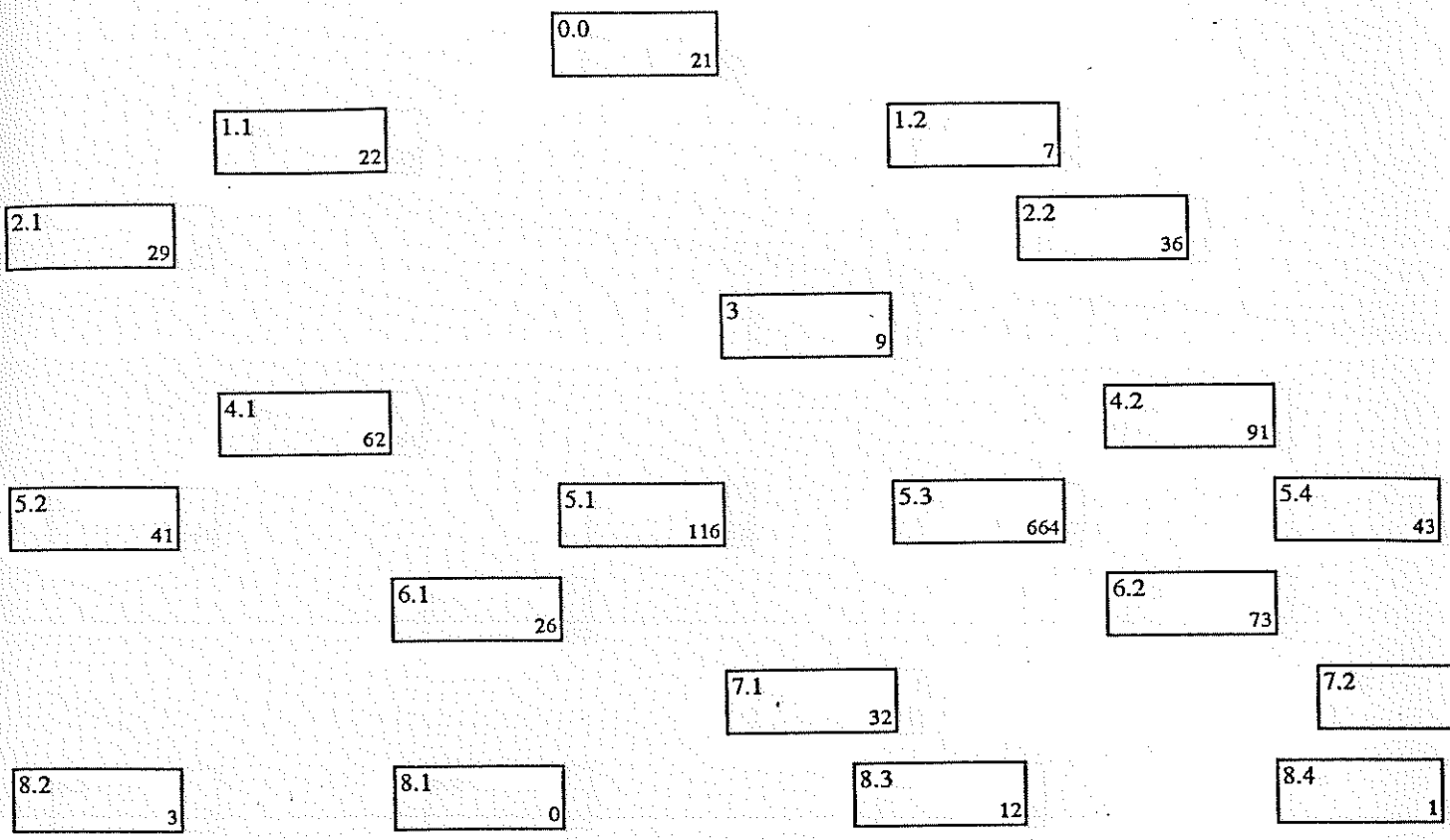
Os resultados estão condensados, para cada unidade de tempo, em quadros que integram o sistema dos Recursos Humanos, onde para cada nível de qualificação está registado o "stock" previsto, e um gráfico representativo da distribuição por níveis de qualificação. São, também, apresentados os valores referentes ao número total de entradas e à dimensão total do sistema.

Como ponto de partida para as projecções, utilizou-se o número de colaboradores efectivos existentes no final do ano de 1990, considerando a quantificação dos fluxos (entradas, promoções e saídas) descrita no Apêndice 1.

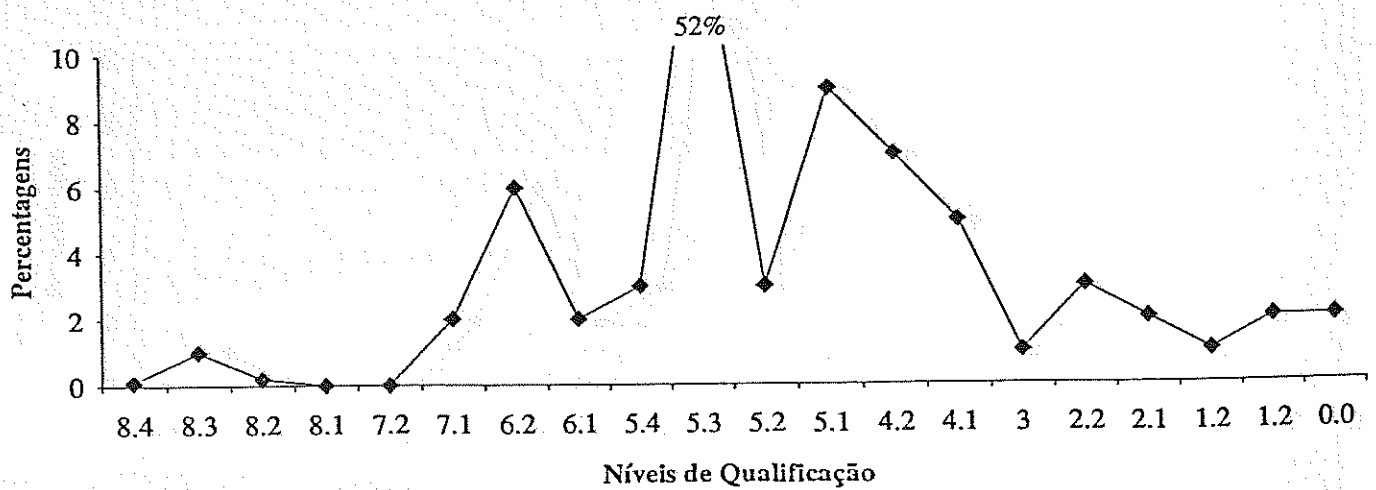
1º Cenário

Consiste na observação do efeito, no comportamento do sistema dos Recursos Humanos, da manutenção do número de entradas para os níveis de qualificação, em cada unidade de tempo.

Sistema dos Recursos Humanos 1990

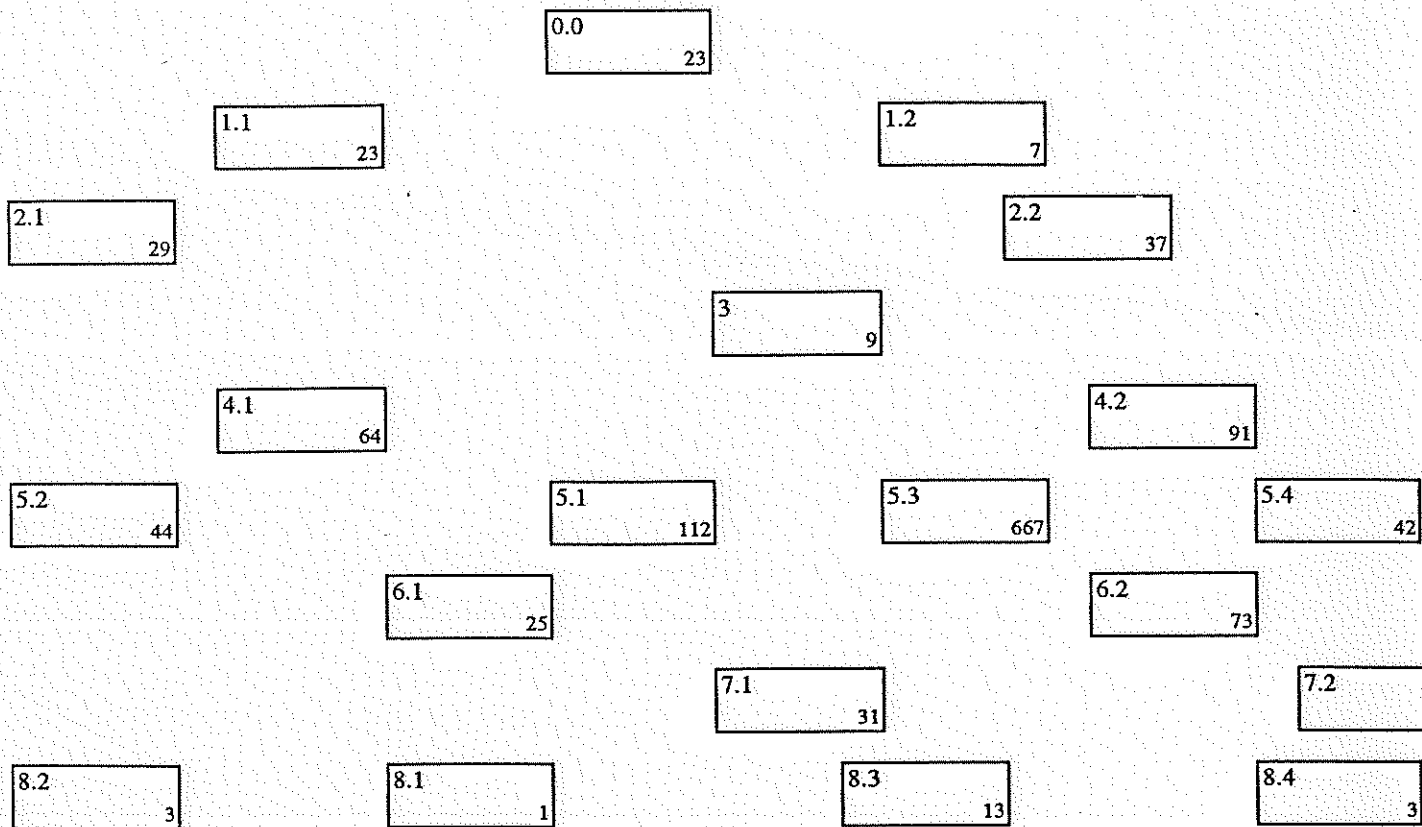


Distribuição por Níveis de Qualificação

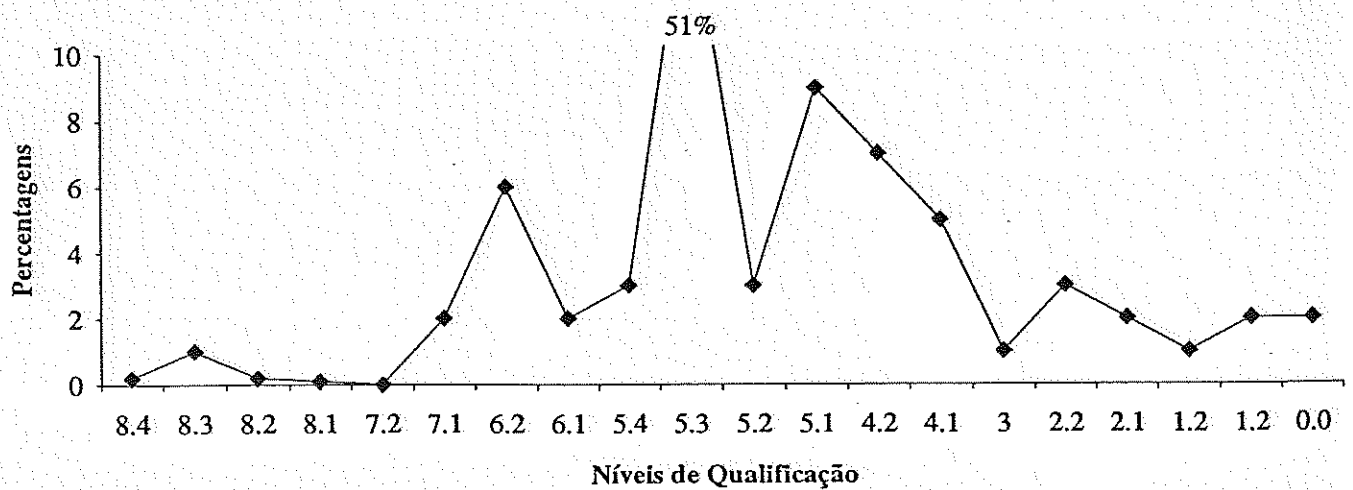


Dimensão Total do Sistema = 1288 (100%)

Sistema dos Recursos Humanos
1991



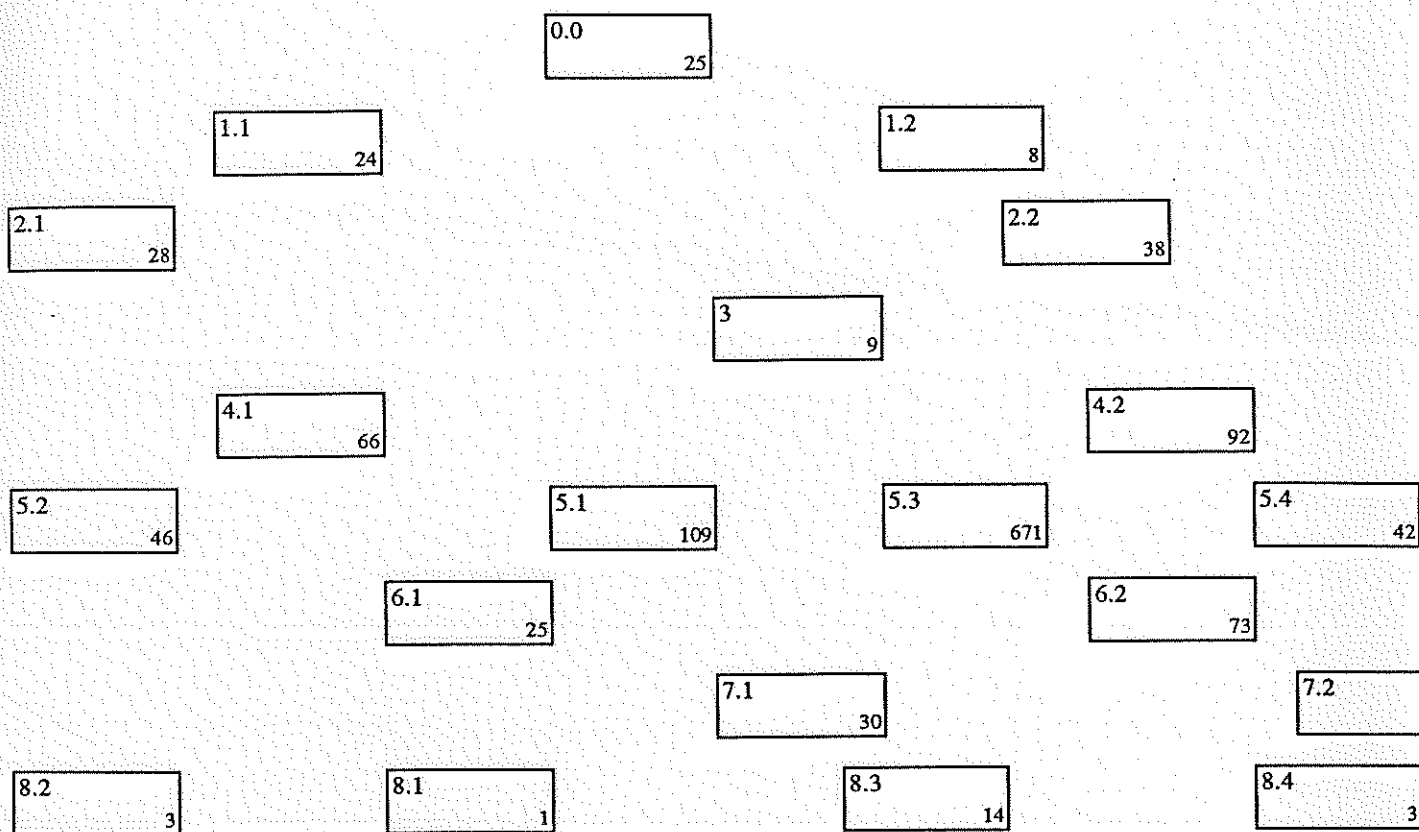
Distribuição por Níveis de Qualificação



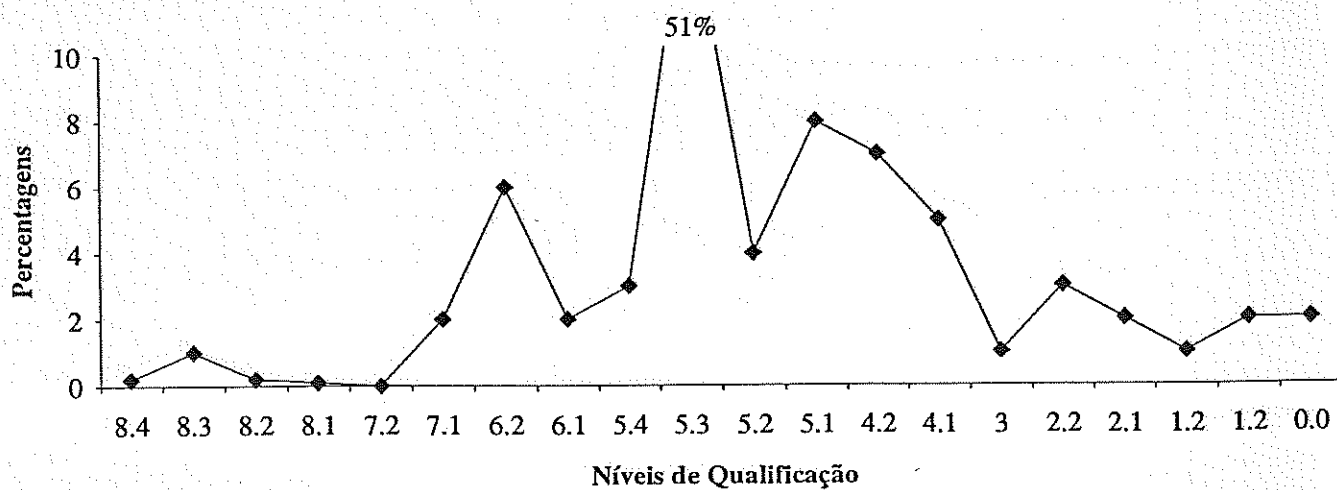
Número total de Entradas = 79

Dimensão Total do Sistema = 1298 (101%)

Sistema dos Recursos Humanos 1992



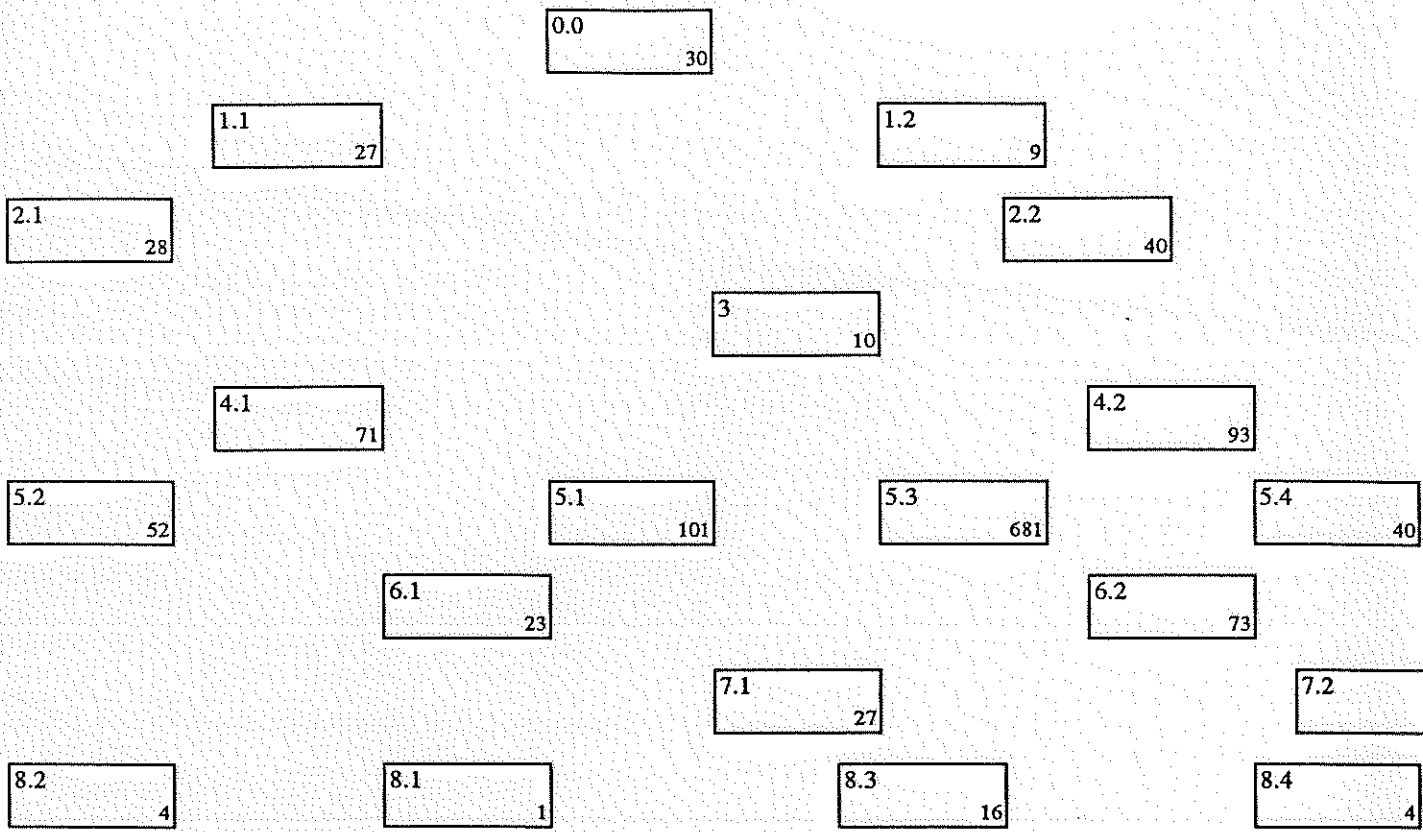
Distribuição por Níveis de Qualificação



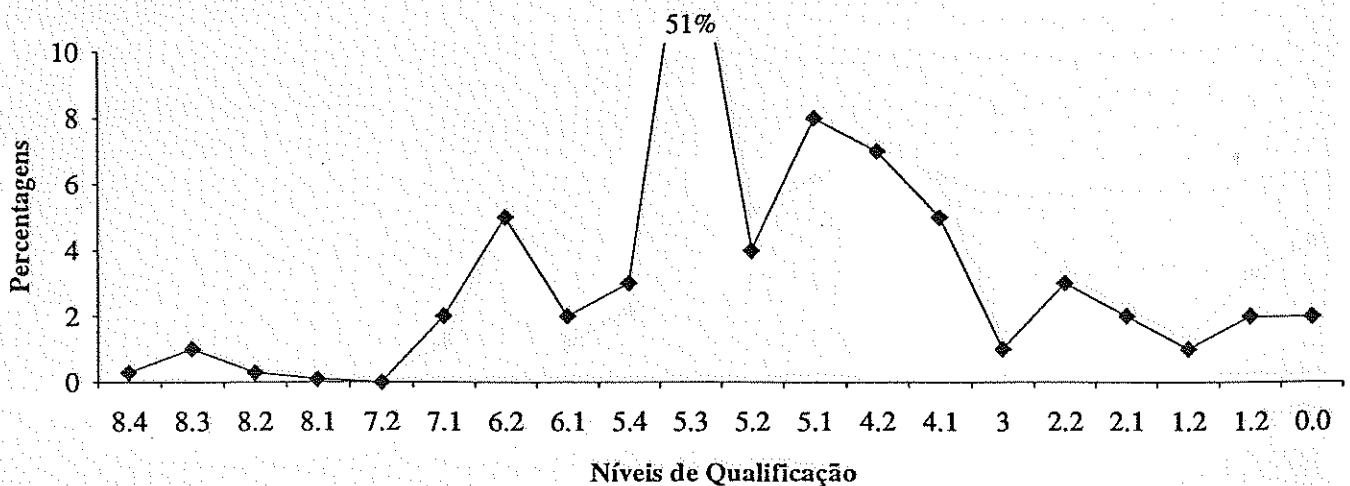
Número total de Entradas = 79

Dimensão Total do Sistema = 1307 (101%)

Sistema dos Recursos Humanos
1995

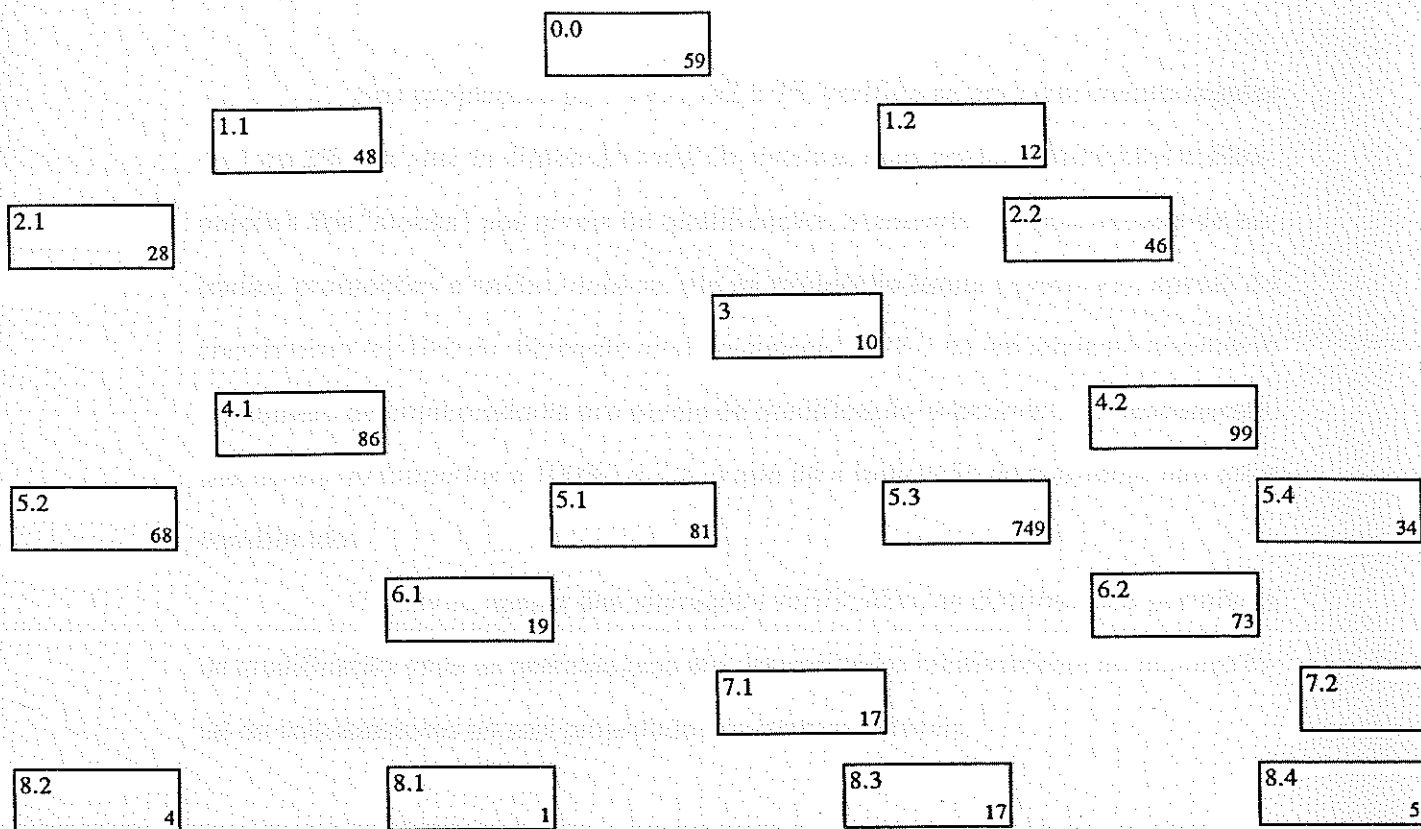


Distribuição por Níveis de Qualificação

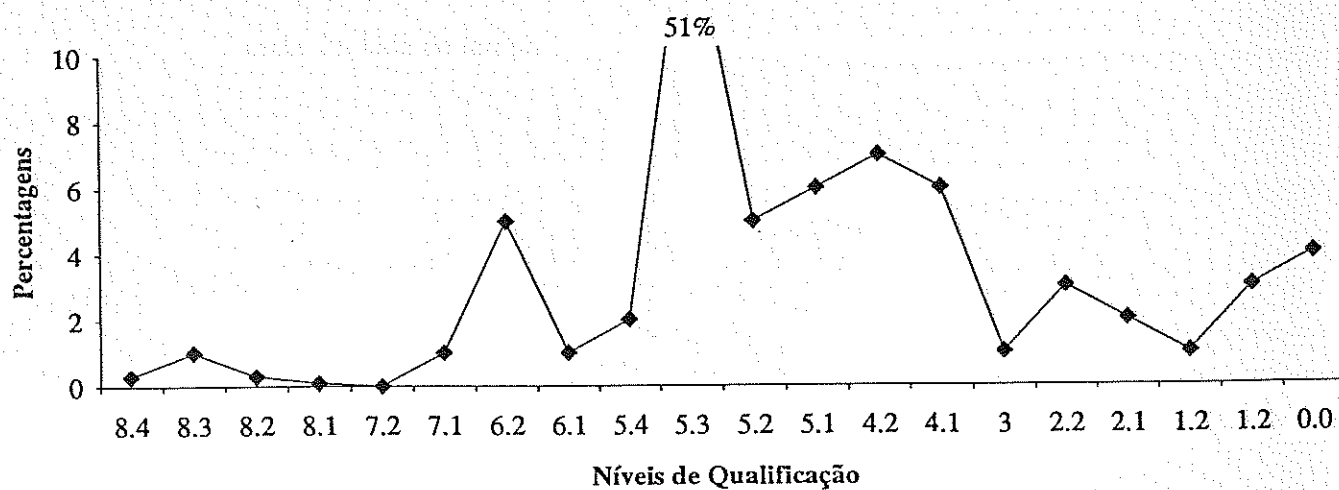


Número total de Entradas = 79
Dimensão Total do Sistema = 1330 (103%)

Sistema dos Recursos Humanos 1990 + 99



Distribuição por Níveis de Qualificação



Número total de Entradas = 79

Dimensão Total do Sistema = 1456 (113%)

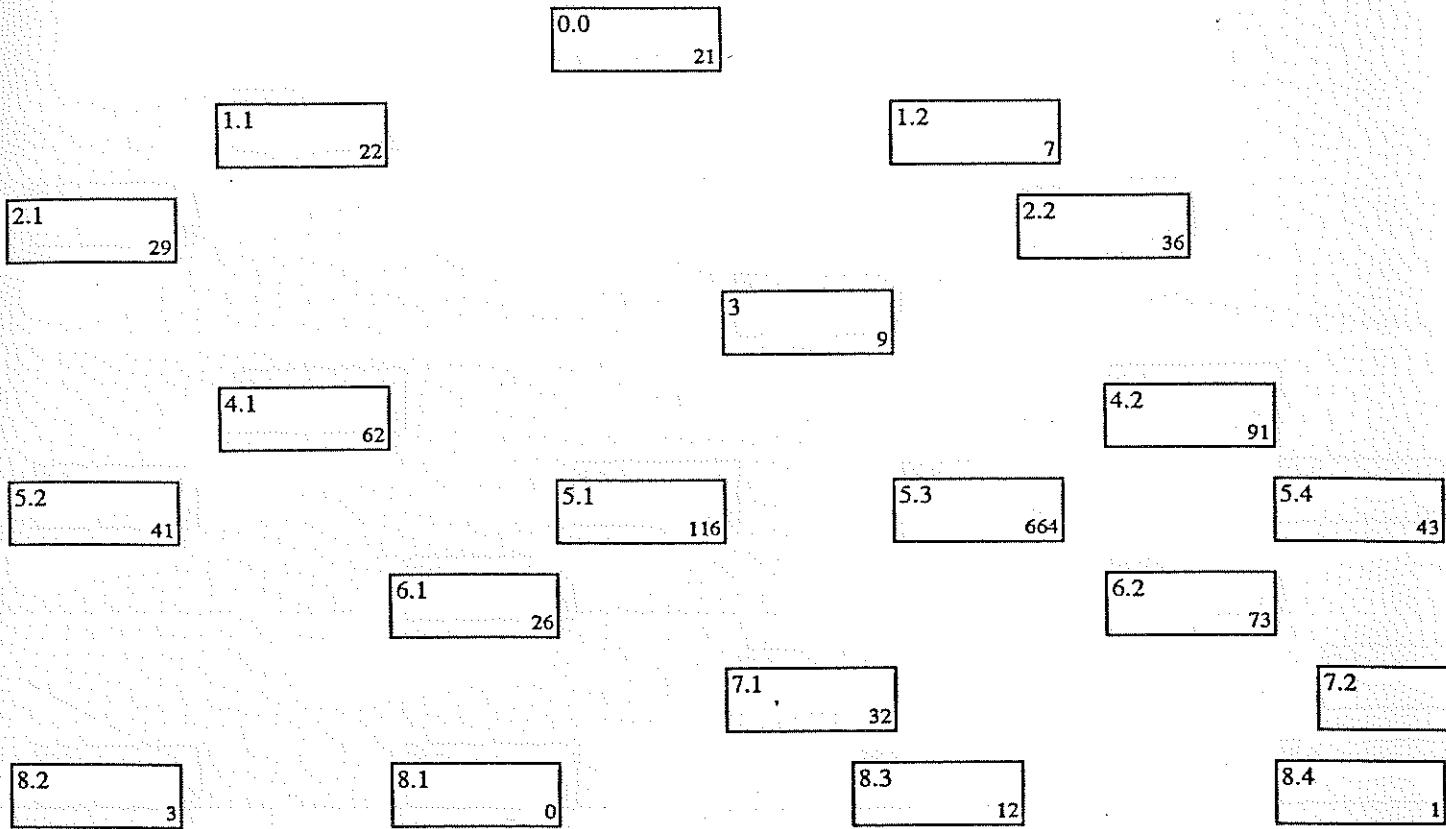
Nas projecções para 1991, 92 e 95, verifica-se um crescimento regular de 1 ou 2% por ano da dimensão total do sistema, com graduais aumentos e diminuições dos "stocks" nos níveis de qualificação. Mantendo as taxas actuais de entradas, promoções e saídas, nota-se que na projecção limite (1990+99), apesar do crescimento relativo da dimensão total do sistema (13%), há um aumento acentuado do número de colaboradores nos níveis de qualificação superiores, nomeadamente, nos níveis 00 (superior a 100%) e 1.1, o que dá a indicação de o sistema não estar equilibrado.

Todavia, apesar das alterações verificadas, as distribuições por níveis de qualificação onde as percentagens são determinadas relativamente ao número total de colaboradores no ano projectado, mantêm-se estáveis.

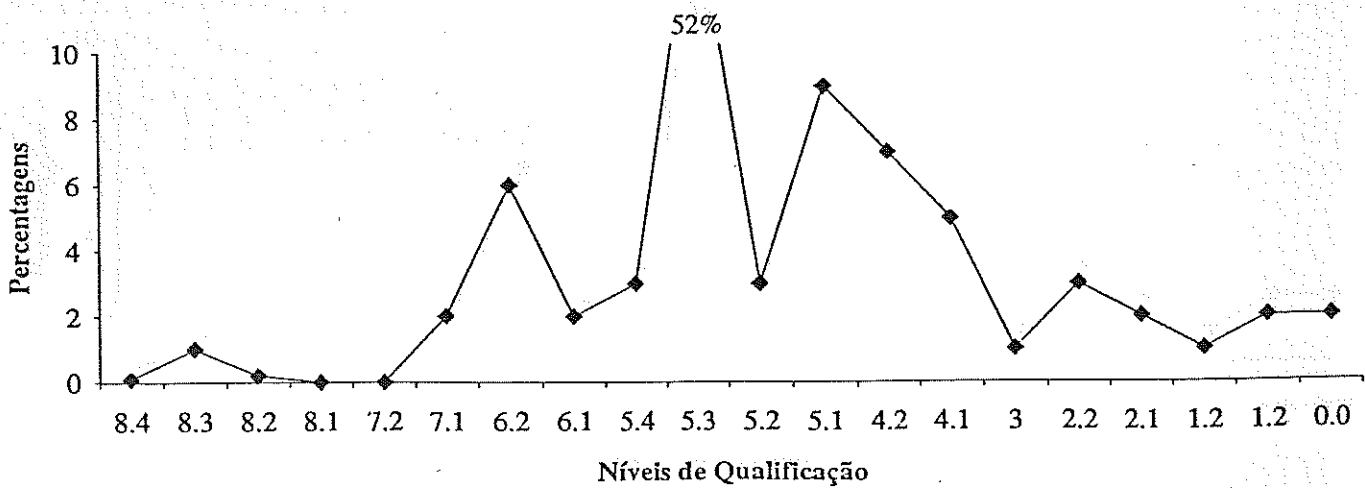
2º Cenário

Consiste na observação do efeito, no comportamento do sistema dos Recursos Humanos, da manutenção da dimensão total fixa do sistema, em cada unidade de tempo.

Sistema dos Recursos Humanos 1990

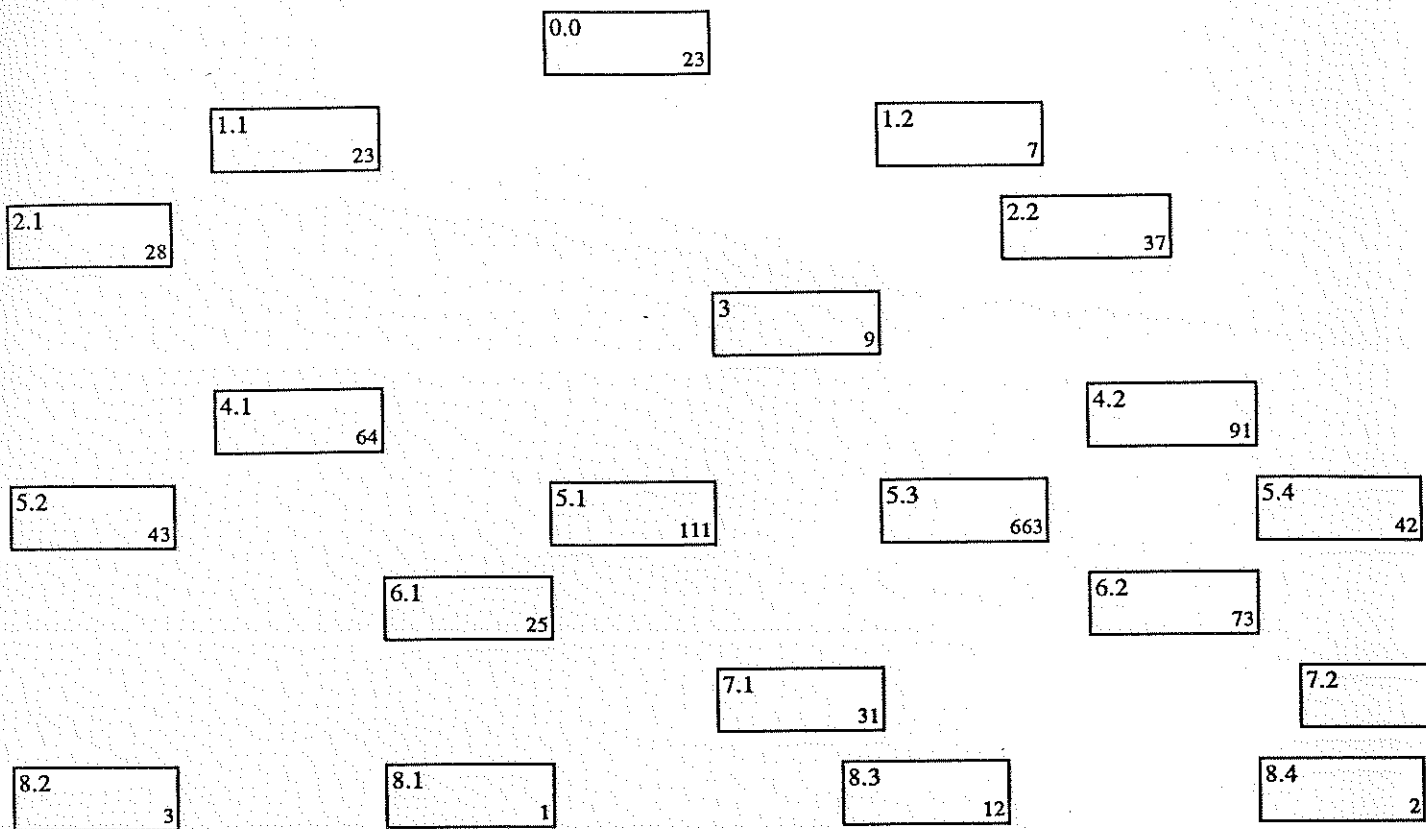


Distribuição por Níveis de Qualificação

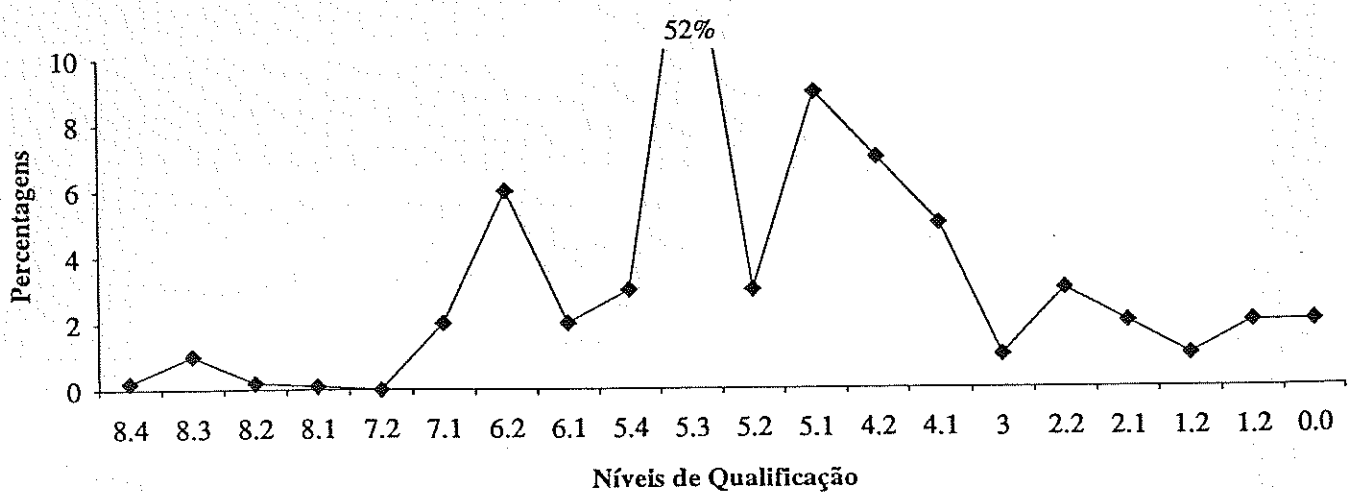


Dimensão Total do Sistema = 1288 (100%)

Sistema dos Recursos Humanos
1991



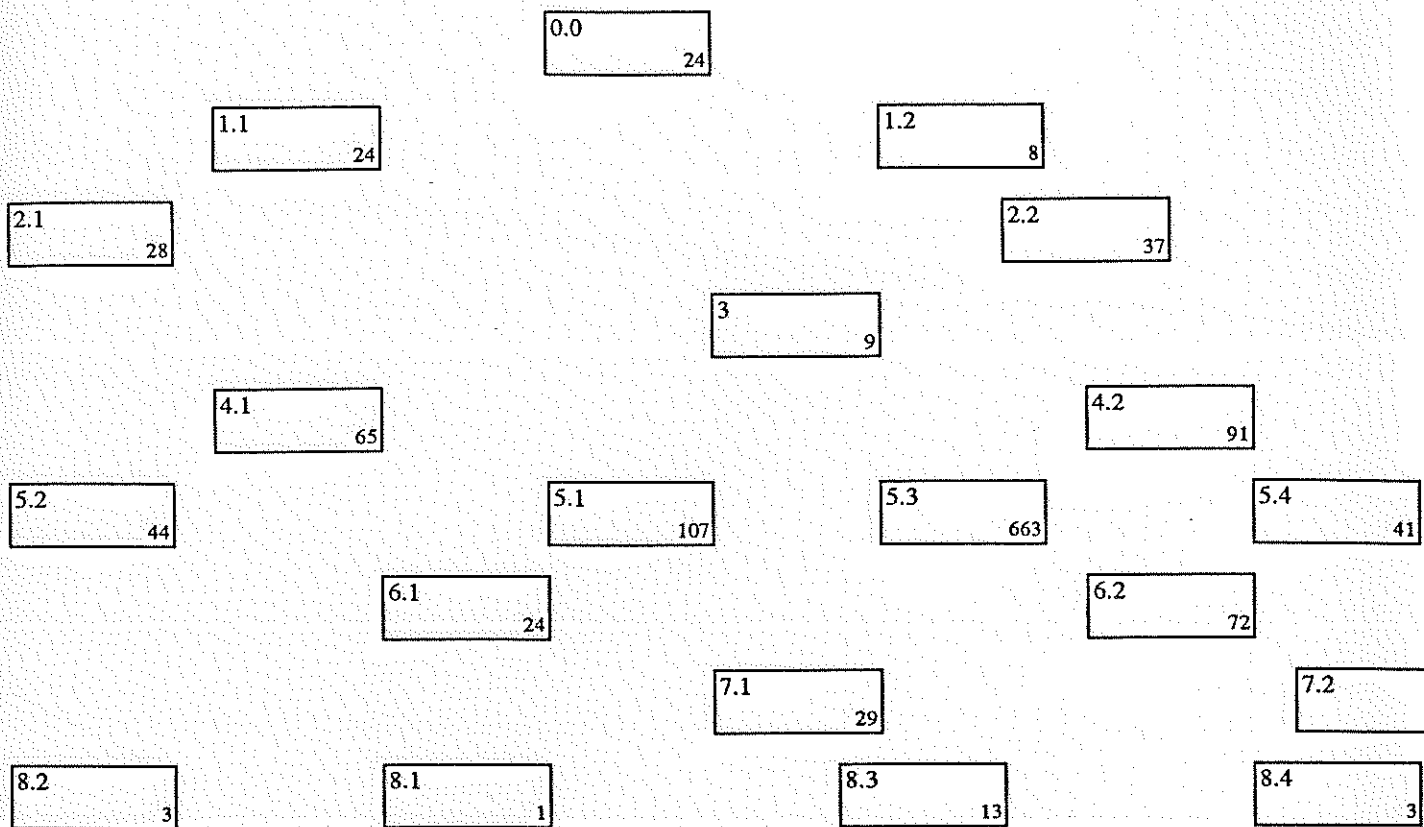
Distribuição por Níveis de Qualificação



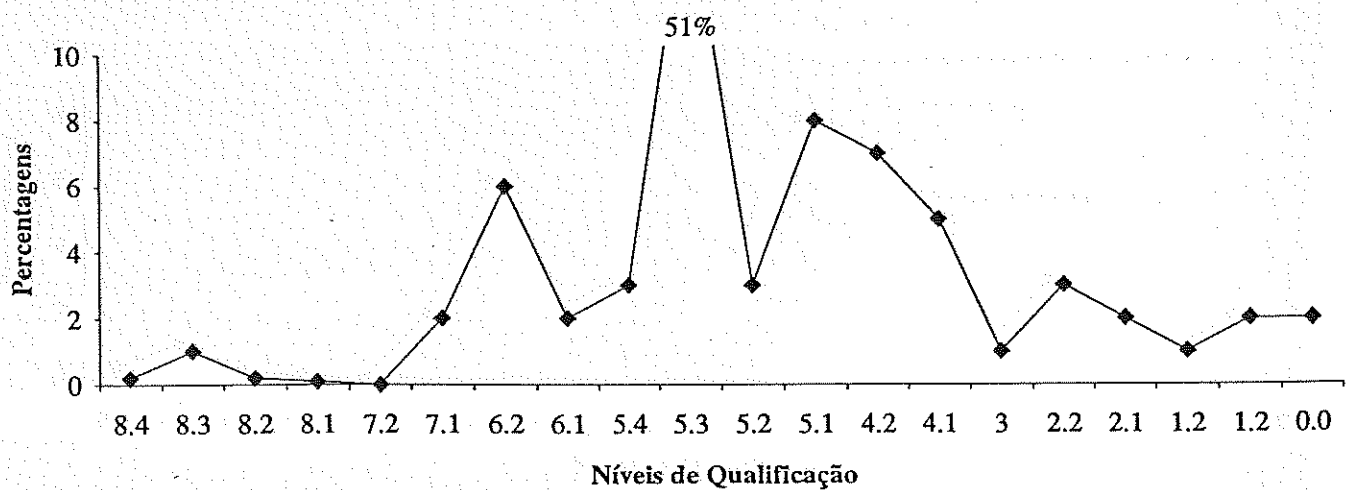
Número total de Entradas = 69

Dimensão Total do Sistema = 1288 (100%)

Sistema dos Recursos Humanos 1992



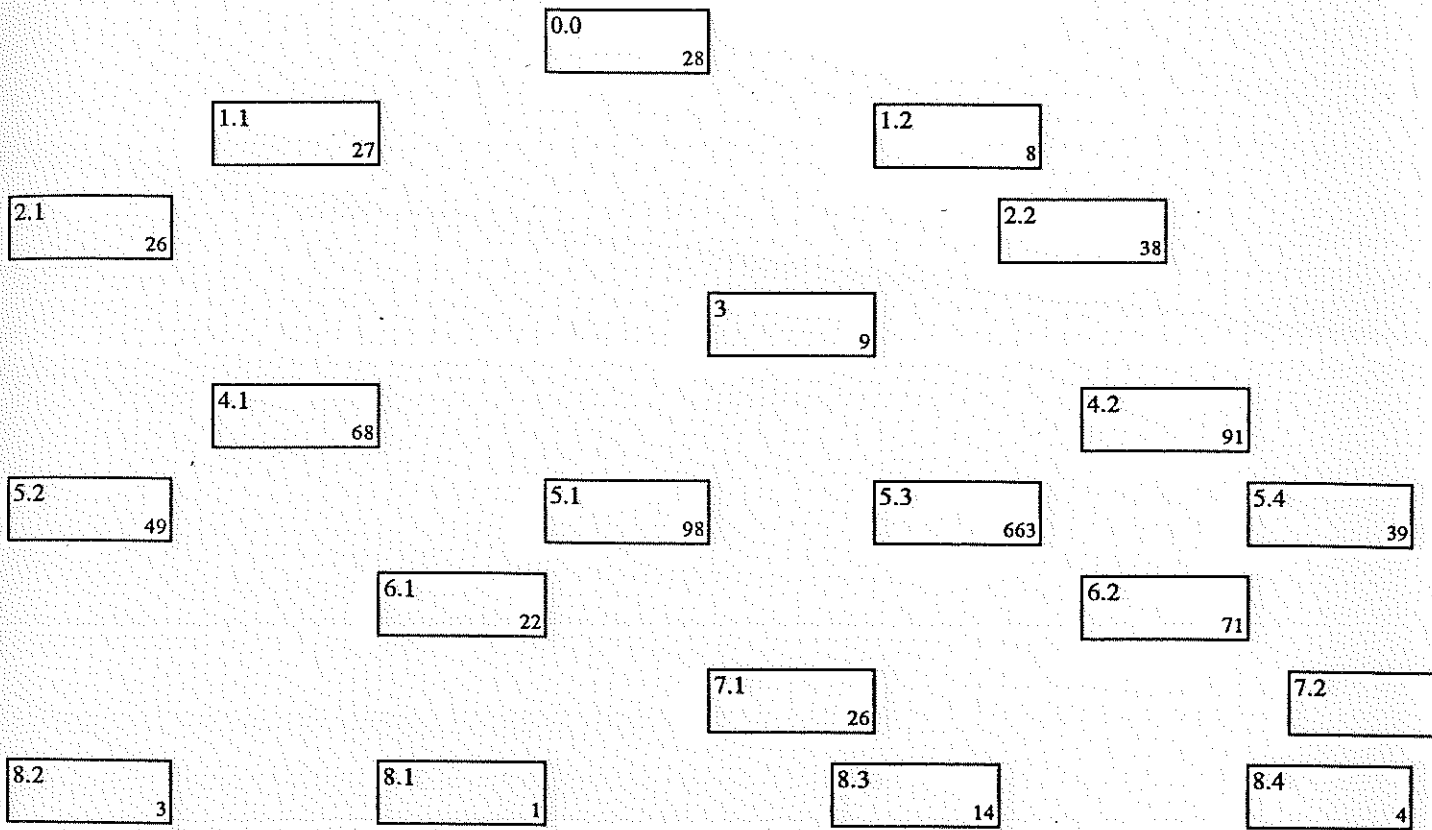
Distribuição por Níveis de Qualificação



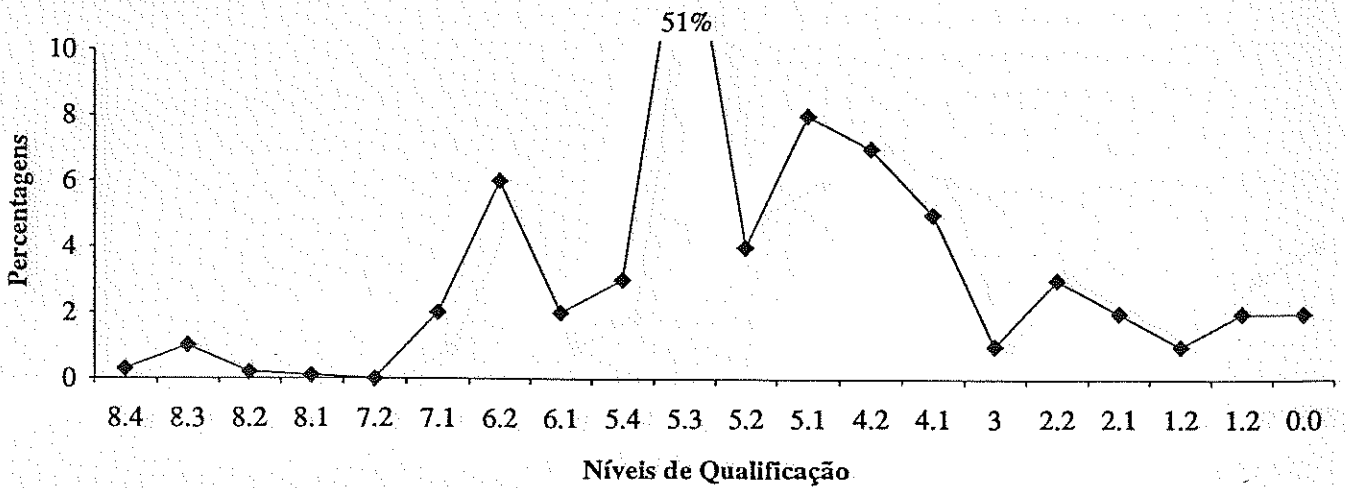
Número total de Entradas = 69

Dimensão Total do Sistema = 1288 (100%)

Sistema dos Recursos Humanos
1995



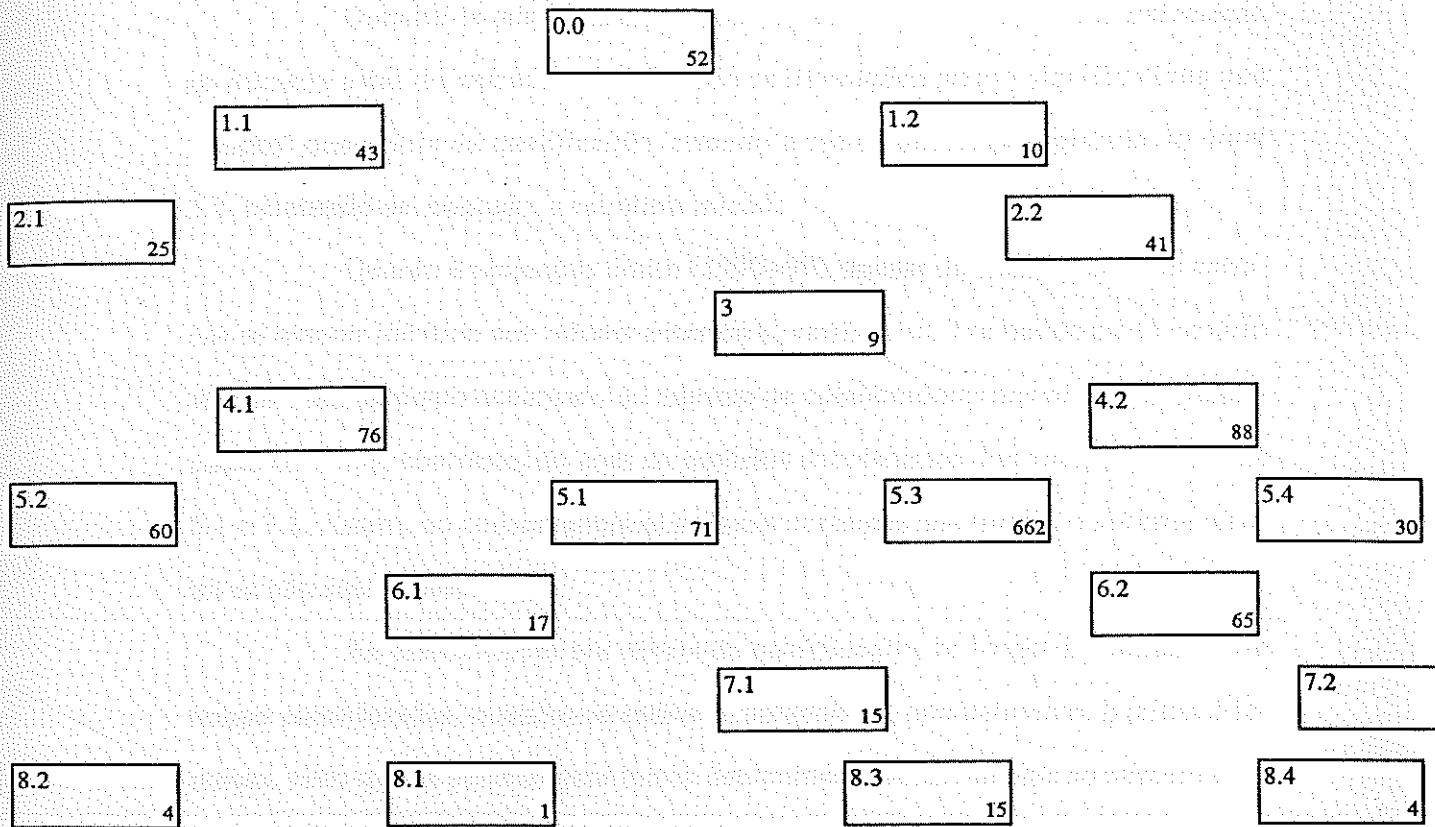
Distribuição por Níveis de Qualificação



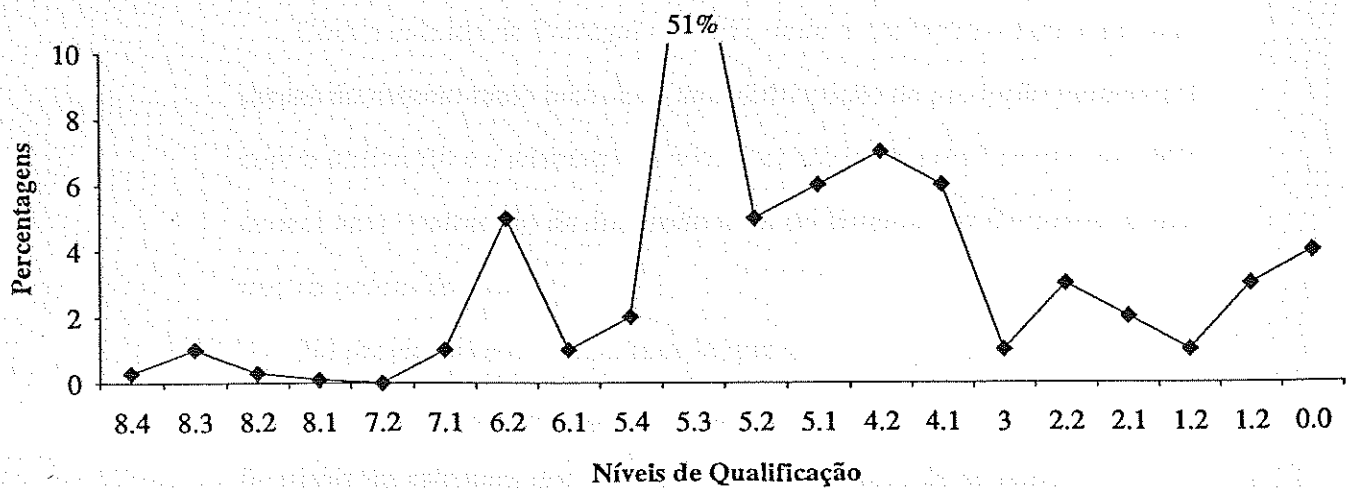
Número total de Entradas = 70

Dimensão Total do Sistema = 1288 (100%)

Sistema dos Recursos Humanos 1990 + 99



Distribuição por Níveis de Qualificação



Número total de Entradas = 70

Dimensão Total do Sistema = 1288 (100%)

Durante os primeiros cinco anos, revela-se uma estabilidade em relação ao número total de entradas, verificando-se alterações pouco significativas nos "stocks" dos níveis de qualificação, estando a maior diferença registada no nível 5.1, mantendo-se, contudo, a estrutura inicial.

Quanto à projecção limite (1990+99), apesar do número total de entradas se manter idêntico aos valores anteriores, verifica-se, à semelhança do cenário anterior, um aumento acentuado do número de colaboradores nos níveis de qualificação 00 e 1.1, contrastando com os notórios decréscimos dos valores dos níveis 5.1 e 7.1. Assim, ao conservarem-se as taxas correntes dos fluxos, o sistema mostra-se não equilibrado.

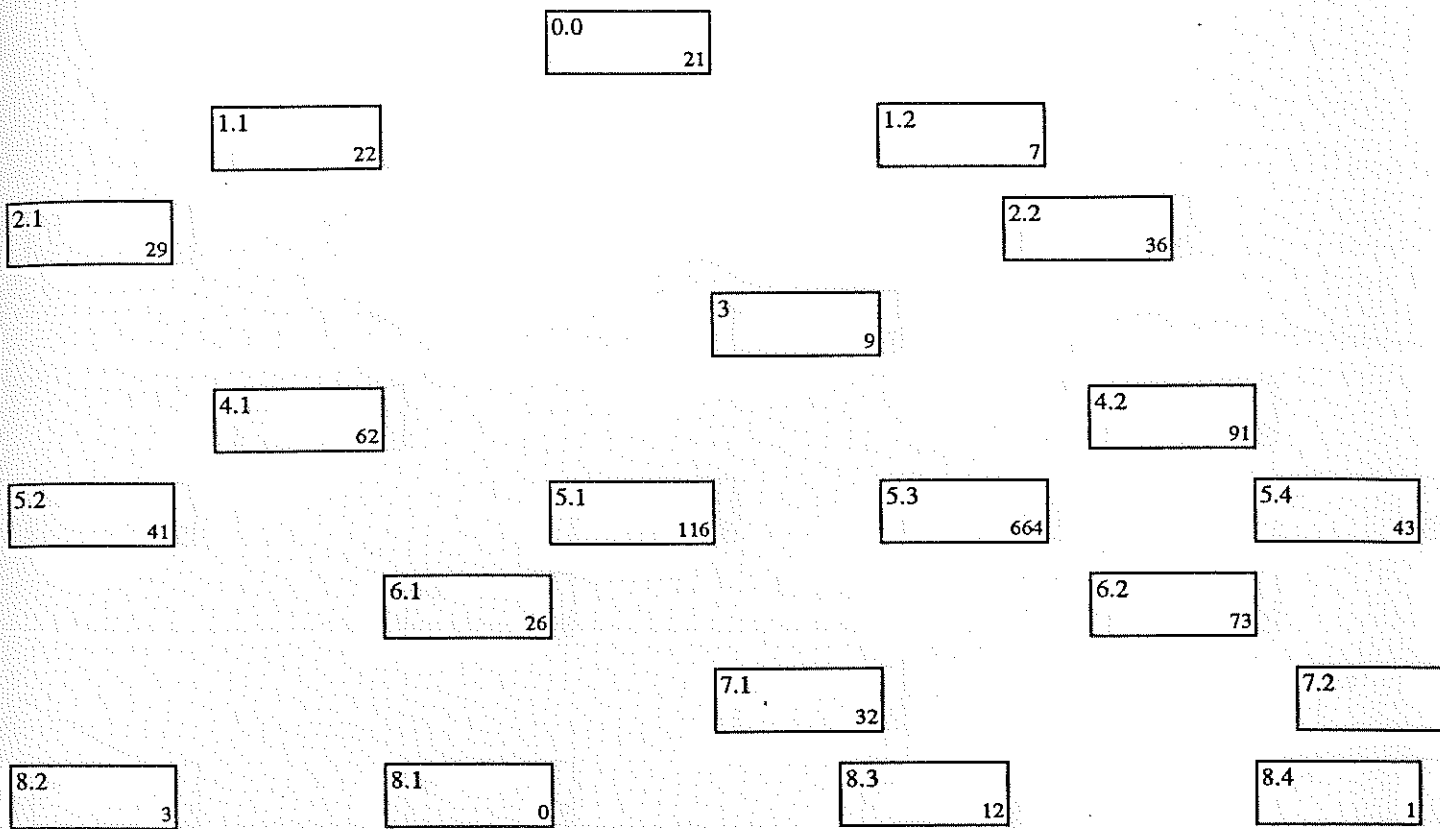
As distribuições por níveis de qualificação, ao longo das unidades de tempo consideradas, mantêm-se estáveis, notando-se, pontualmente, ligeiras diferenças, visto que as percentagens foram determinadas relativamente ao número total de colaboradores do sistema mantido fixo.

3º Cenário

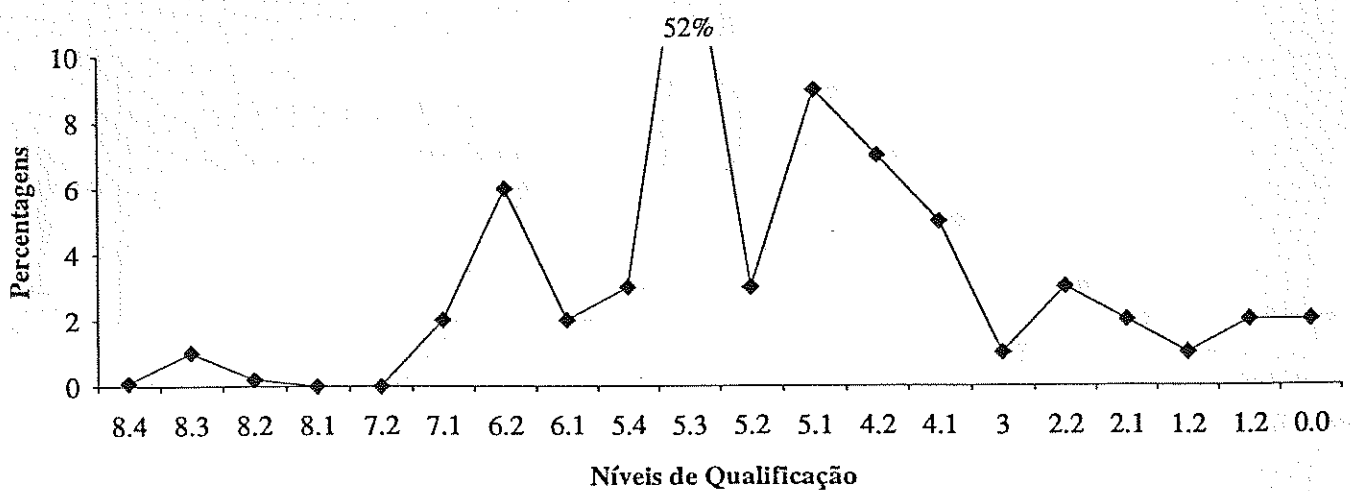
Com a entrada de Portugal na CEE, onde a competitividade entre empresas do mesmo ramo provocou uma diminuição de produção juntamente com a utilização e a adaptação a novas tecnologias, prevê-se que até 1993 ocorra uma contracção da dimensão total do sistema dos Recursos Humanos na ordem dos 10%.

Na projecção efectuada, nota-se que a diminuição dos valores relativos aos níveis de qualificação é regular, não provocando alterações significativas na estrutura dos recursos humanos, além de se registar um número total de entradas pequeno em cada ano.

Sistema dos Recursos Humanos
1990

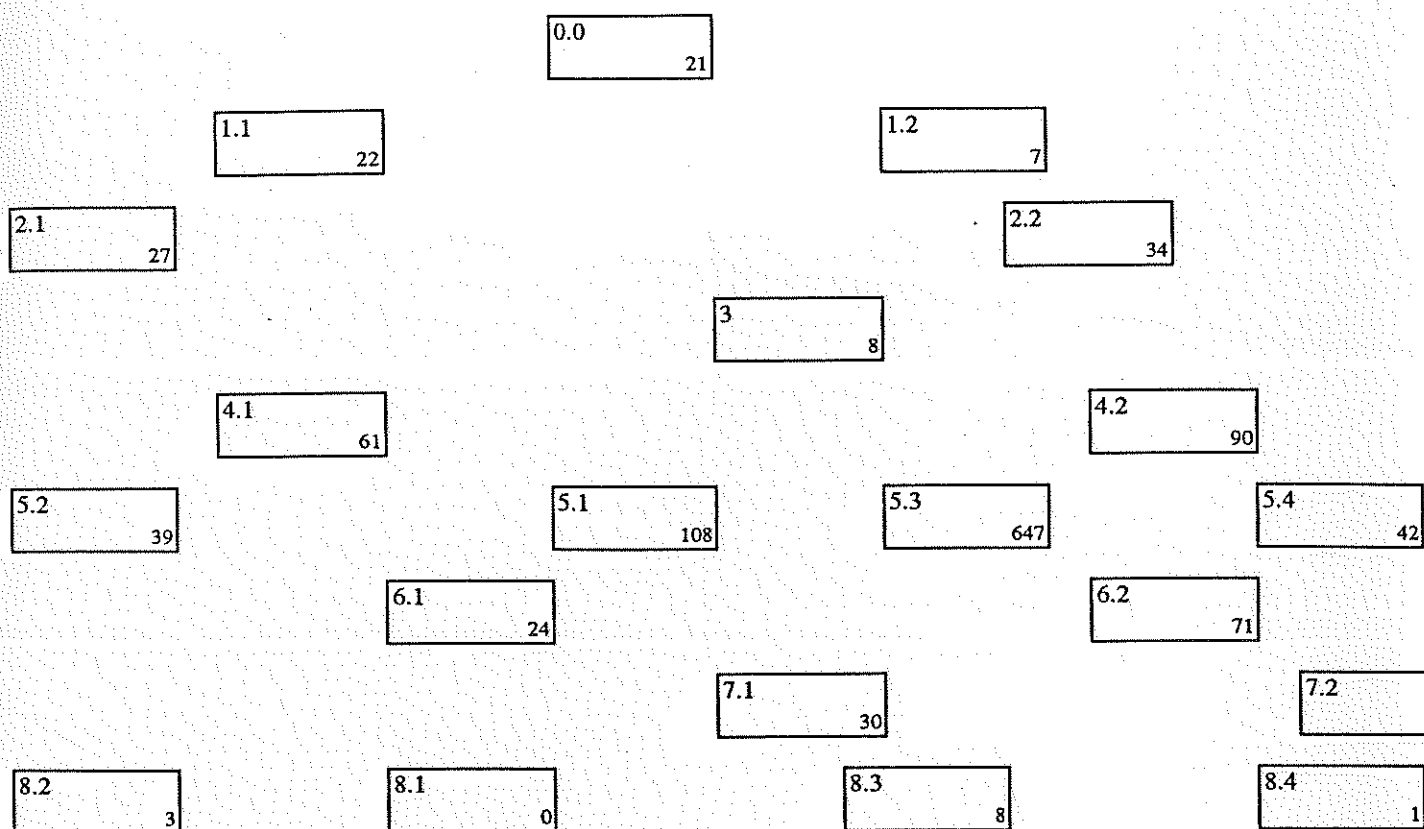


Distribuição por Níveis de Qualificação

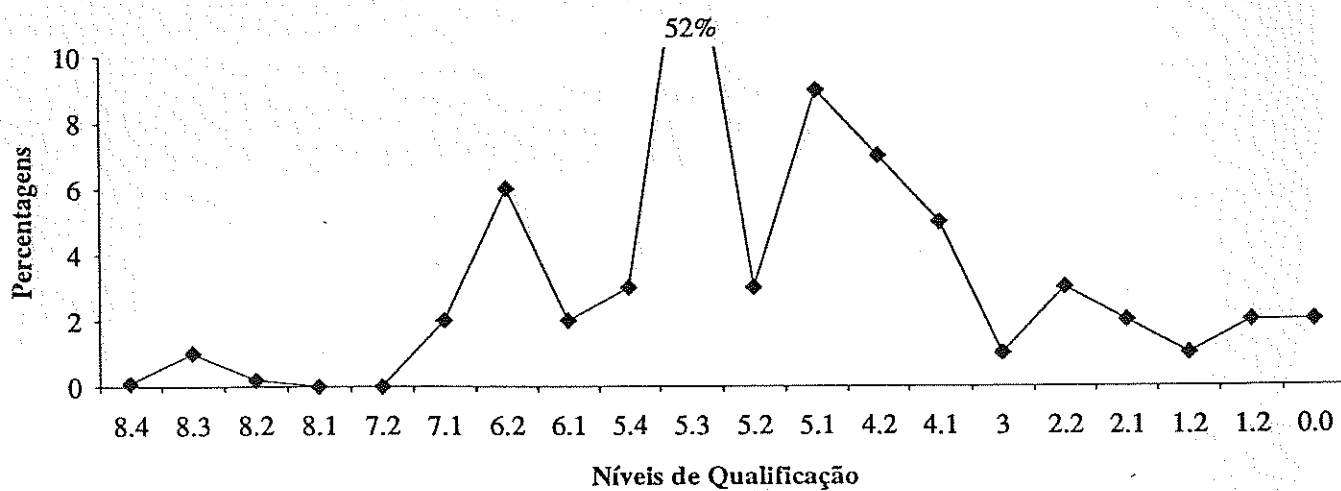


Dimensão Total do Sistema = 1288 (100%)

Sistema dos Recursos Humanos
1991



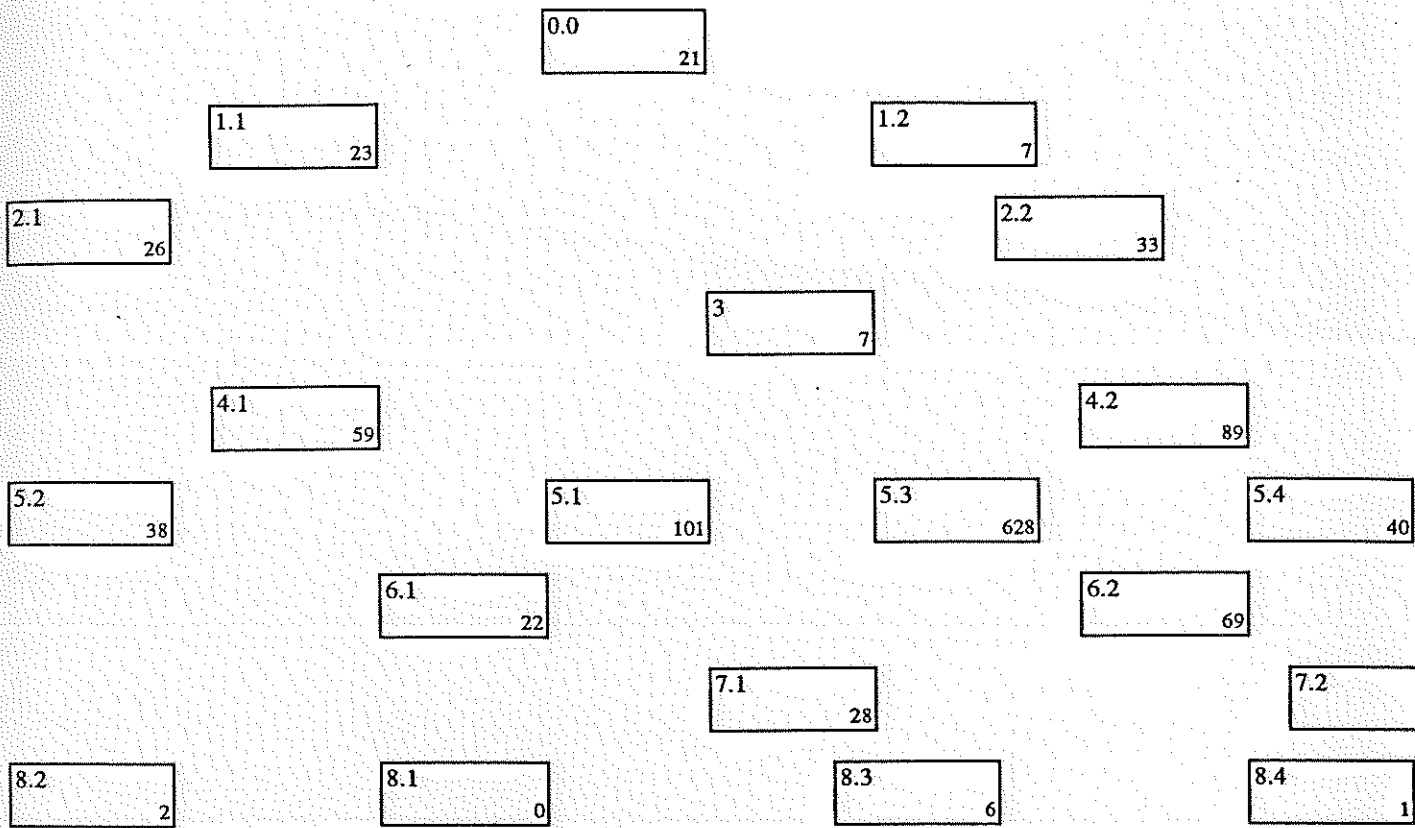
Distribuição por Níveis de Qualificação



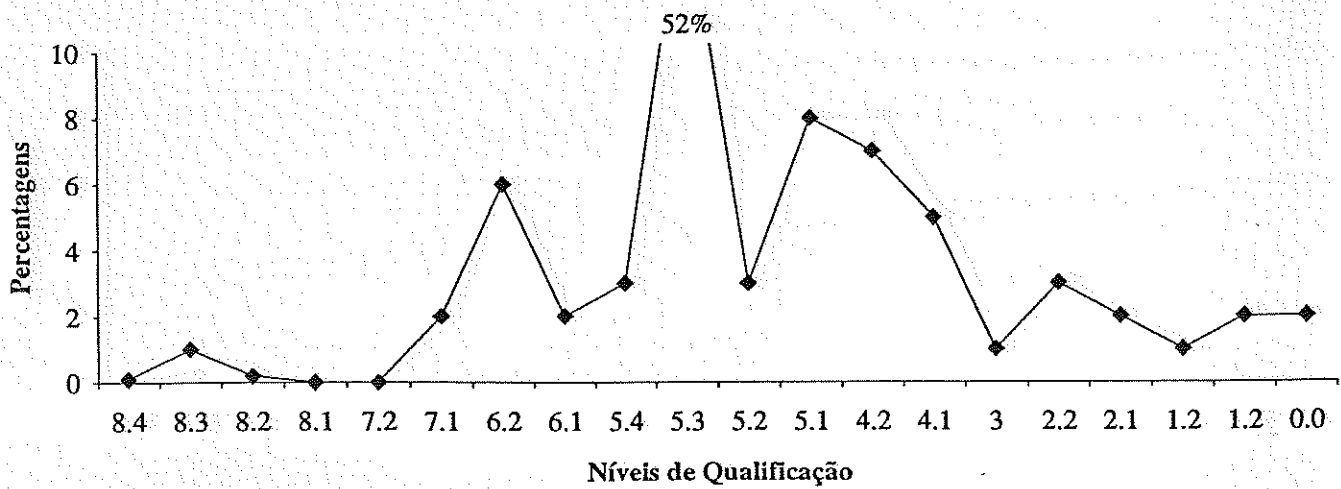
Número total de Entradas = 25

Dimensão Total do Sistema = 1244 (97%)

Sistema dos Recursos Humanos
1992

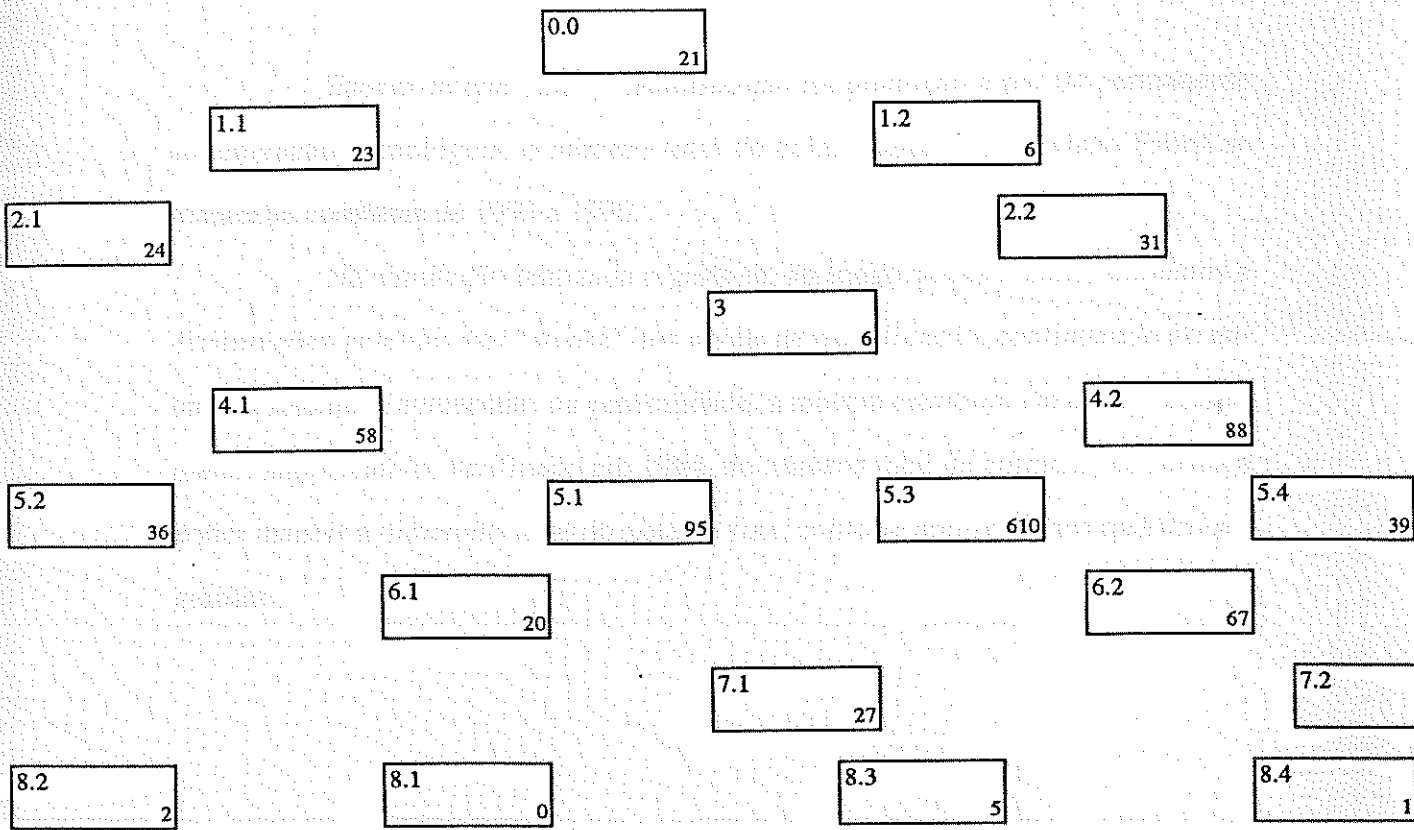


Distribuição por Níveis de Qualificação

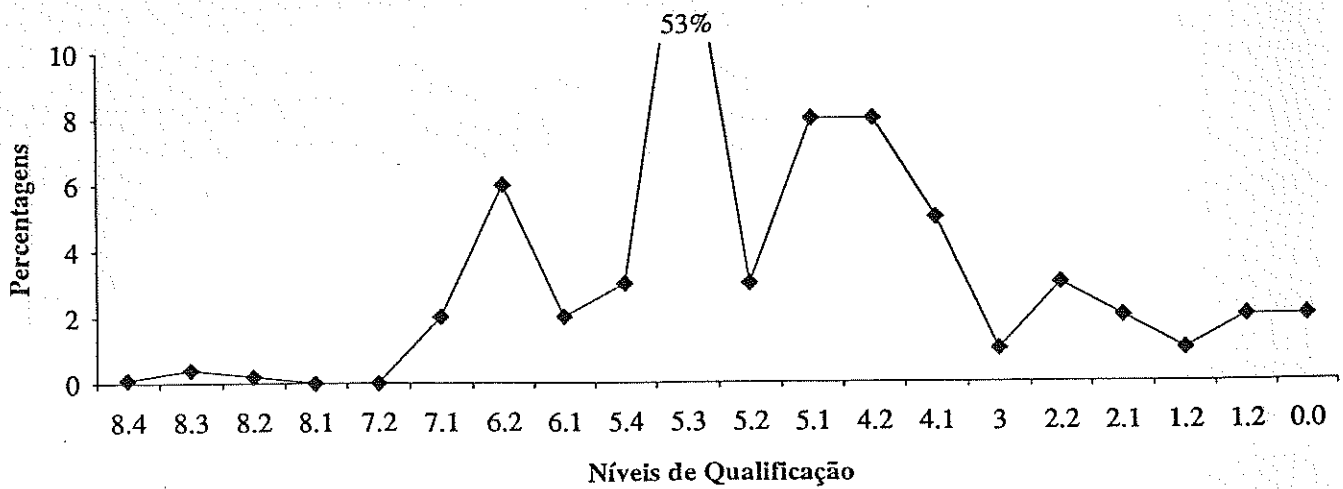


Número total de Entradas = 23
Dimensão Total do Sistema = 1201 (93%)

Sistema dos Recursos Humanos
1993



Distribuição por Níveis de Qualificação

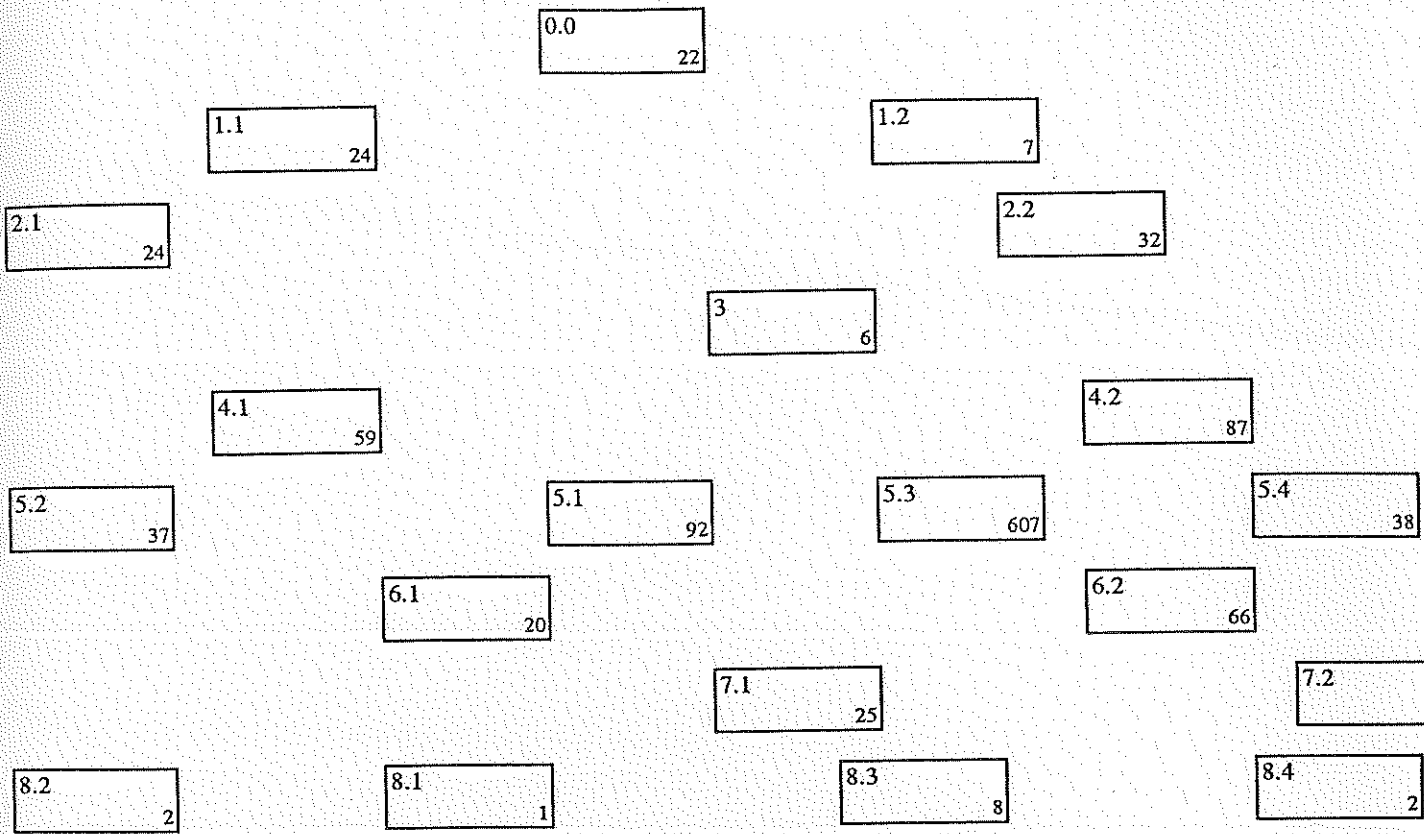


Número total de Entradas = 21
Dimensão Total do Sistema = 1159 (90%)

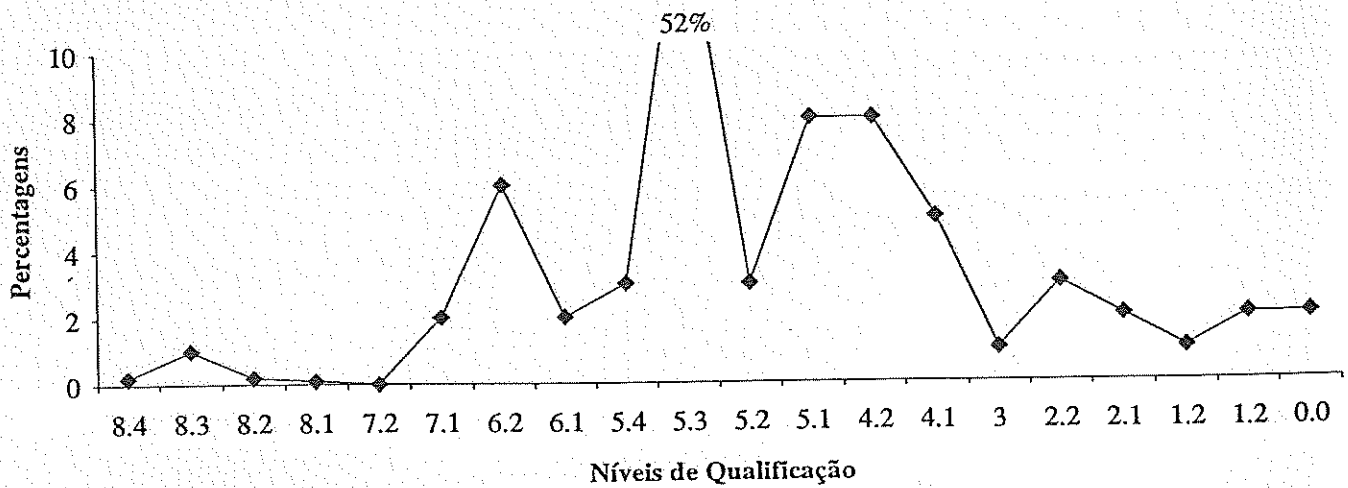
Espera-se que, com a estabilização da produção a par da permanente actualização tecnológica, o número total de colaboradores da Divisão Fabril se mantenha constante de 1993 a 1996.

Na simulação realizada regista-se, ao longo destes 3 anos, aumentos e diminuições graduais nos "stocks" dos níveis de qualificação, continuando no entanto o sistema a apresentar, na generalidade, a mesma estrutura. De notar o crescimento significativo, verificado em 1994, do número total de entradas, de forma a poder manter a dimensão total do sistema fixa, como se apresenta nos quadros seguintes.

Sistema dos Recursos Humanos
1994

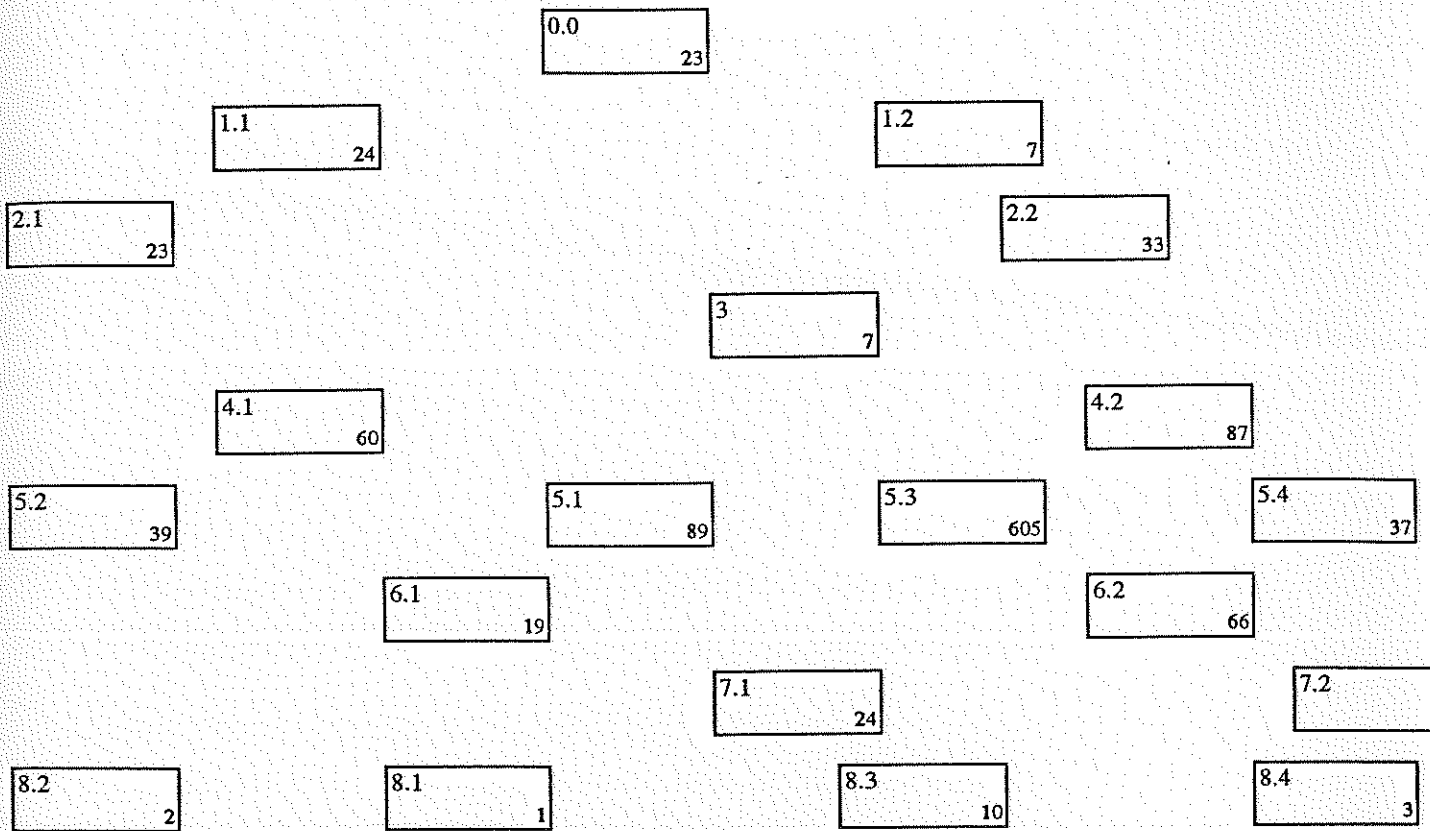


Distribuição por Níveis de Qualificação

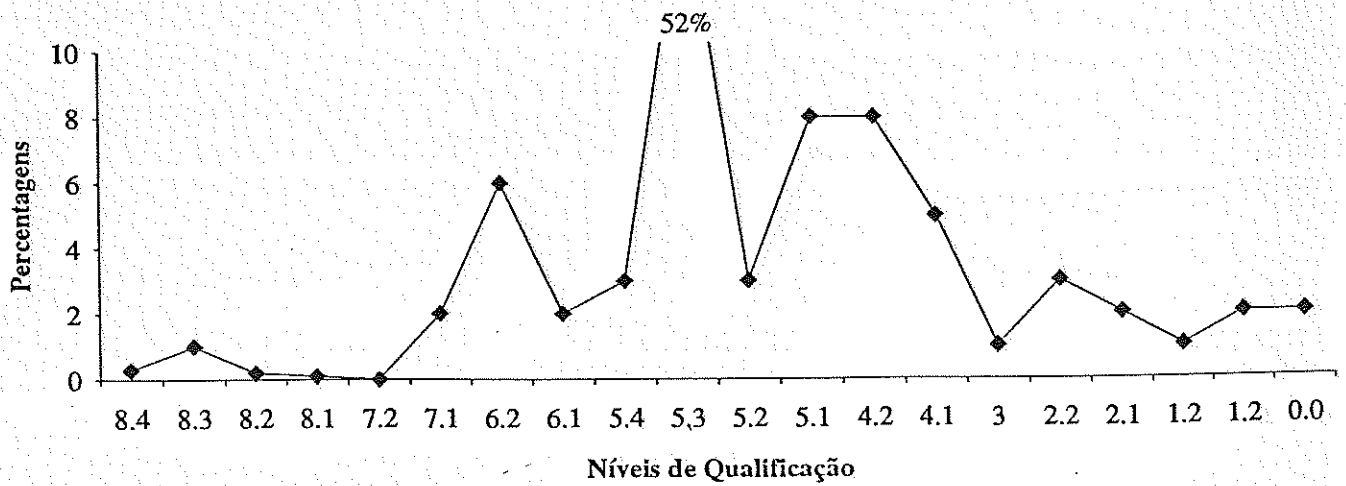


Número total de Entradas = 60
Dimensão Total do Sistema = 1159 (90%)

**Sistema dos Recursos Humanos
1995**



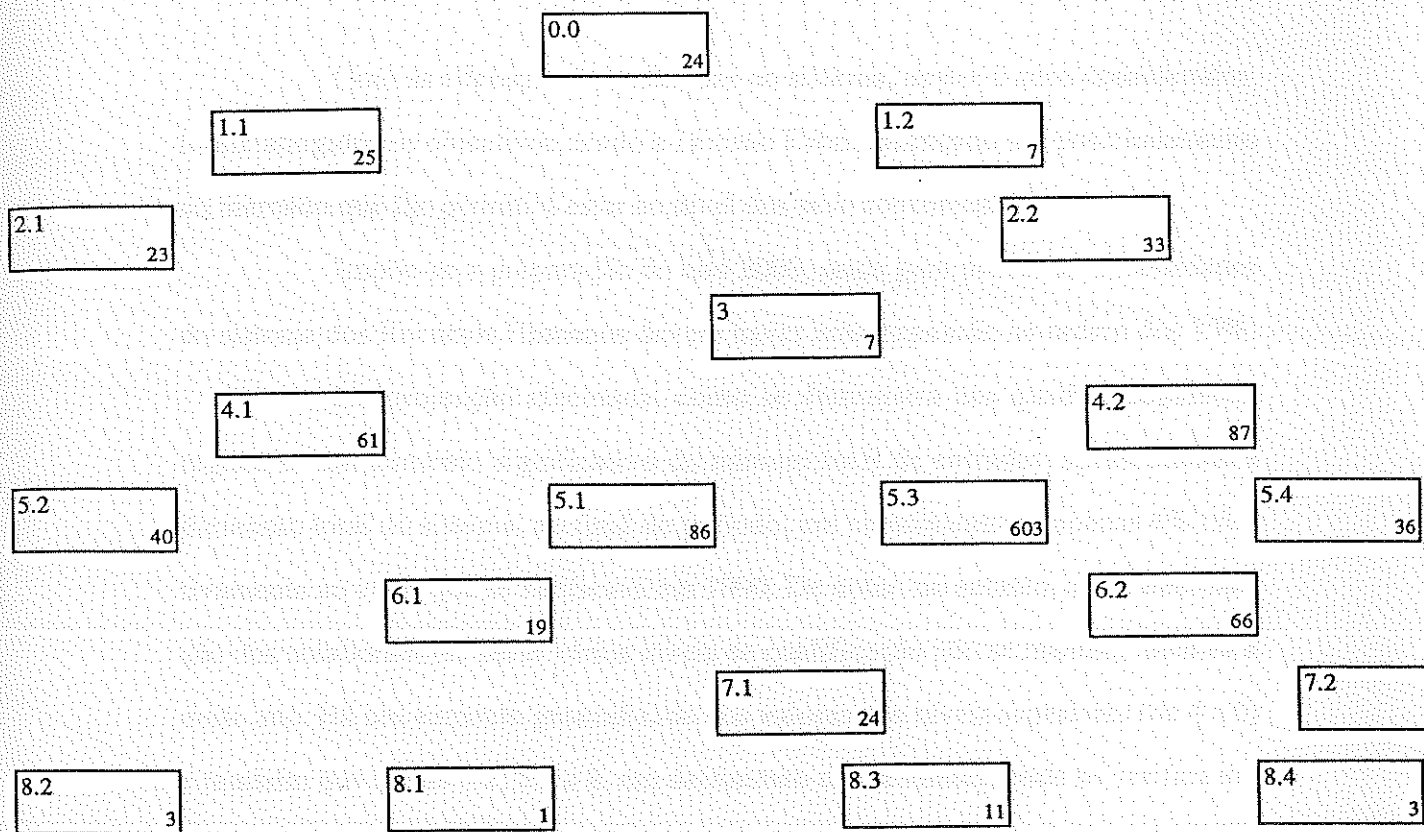
Distribuição por Níveis de Qualificação



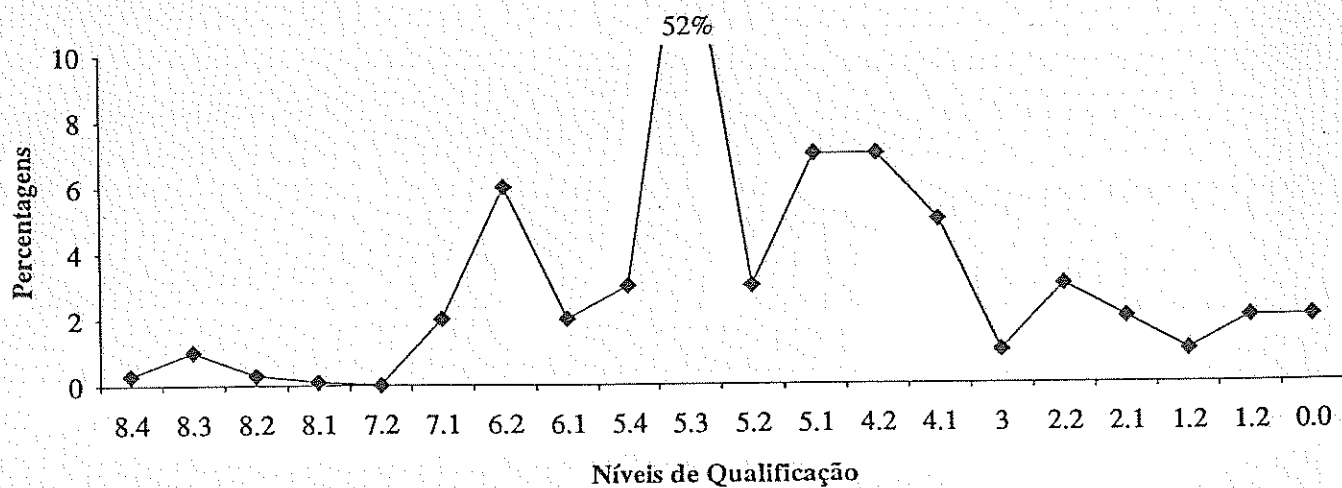
Número total de Entradas = 61

Dimensão Total do Sistema = 1159 (90%)

Sistema dos Recursos Humanos 1996



Distribuição por Níveis de Qualificação



Número total de Entradas = 61

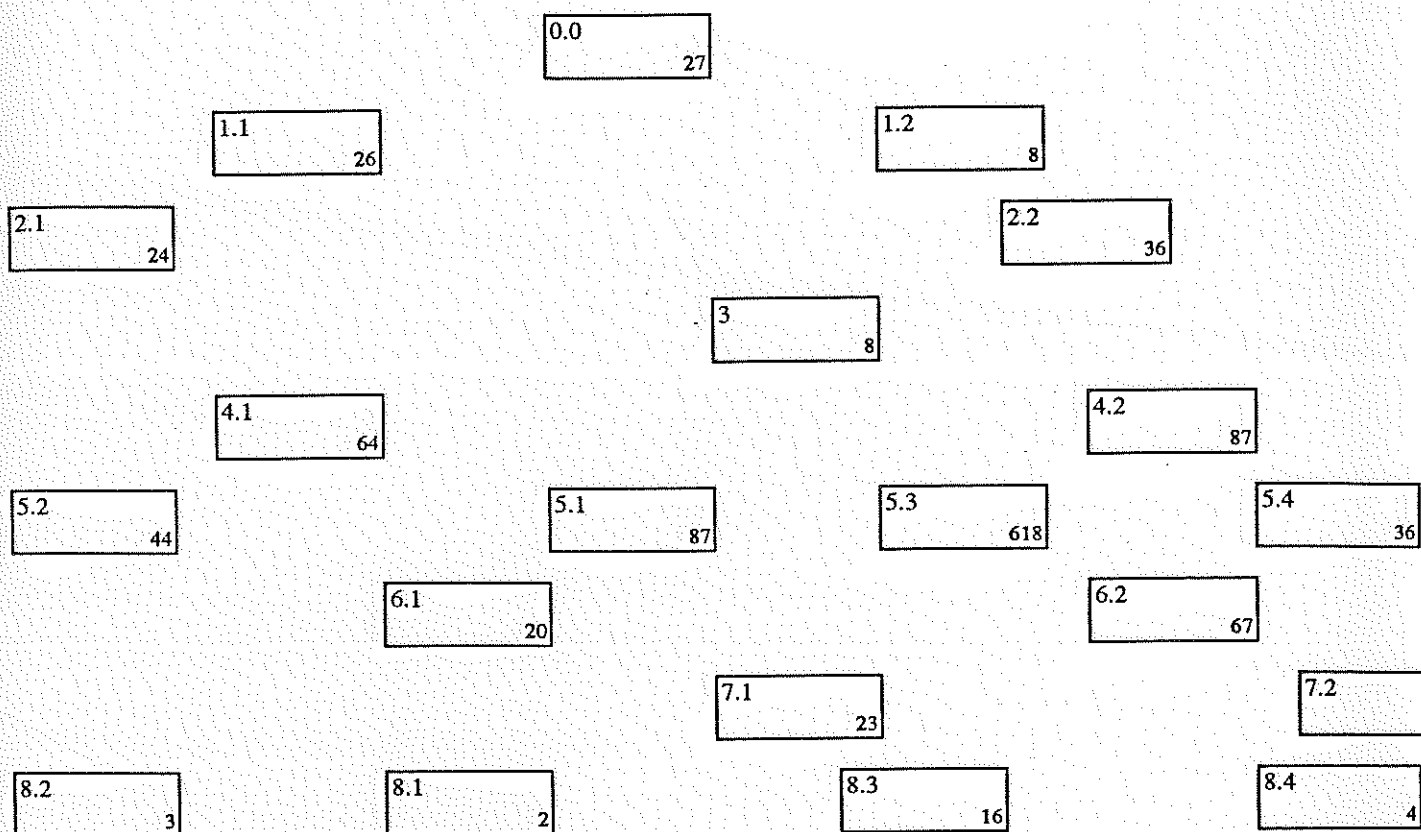
Dimensão Total do Sistema = 1159 (90%)

Com as alterações introduzidas no sistema, nestes 6 anos considerados, foram atingidos os objectivos, tendo a Divisão Fabril alcançado um posicionamento no mercado que lhe permitirá estar ao nível dos seus concorrentes.

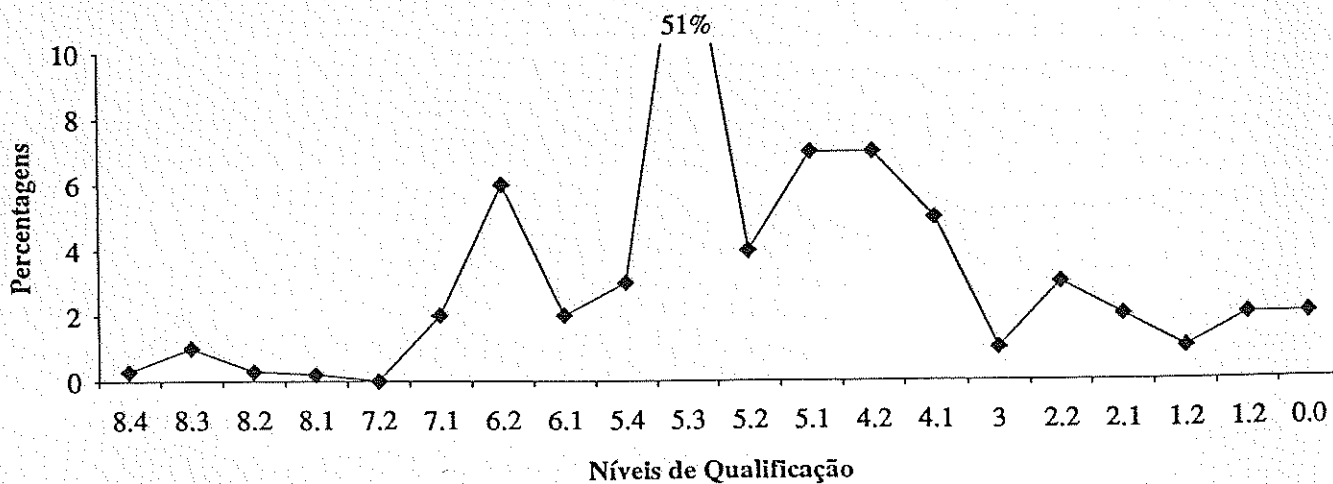
Impõe-se a preparação do ano 2000, onde para prover as necessidades do sistema dos Recursos Humanos deverá haver uma expansão na ordem dos 15%.

Na projecção efectuada, como se demonstra nos quadros seguintes, regista-se um aumento significativo do número total de entradas, apresentando a dimensão total do sistema, no final do período, um crescimento de apenas 4% relativamente ao valor que se verificava em 1990. De notar, no entanto, que a distribuição dos colaboradores pelos vários níveis de qualificação não se mantém idêntica à deste ano. Há um aumento generalizado dos valores nos níveis superiores (de 4 a 0) e também nos níveis 5.2, 5.3 e 8, em detrimento dos restantes, onde se verifica um decréscimo mais ou menos significativo, sendo o mais acentuado o ocorrido no nível 5.1.

Sistema dos Recursos Humanos 1997

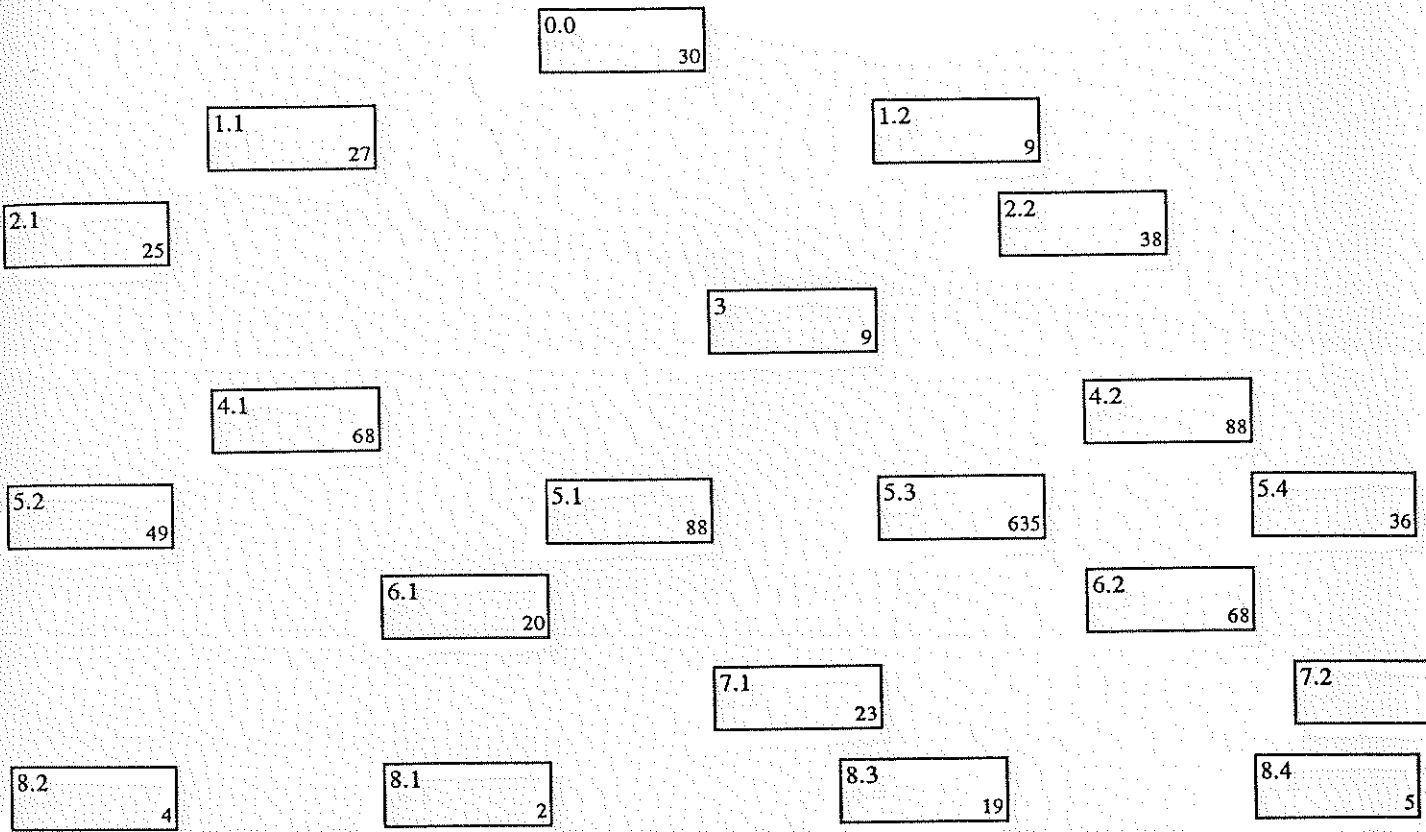


Distribuição por Níveis de Qualificação

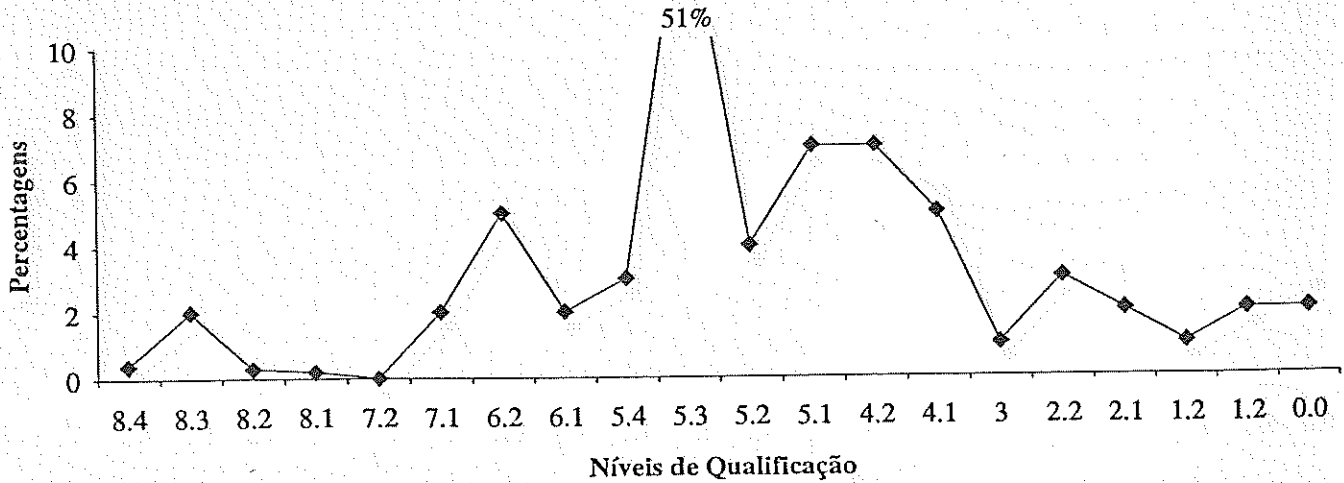


Número total de Entradas = 103
 Dimensão Total do Sistema = 1200 (93%)

Sistema dos Recursos Humanos
1998

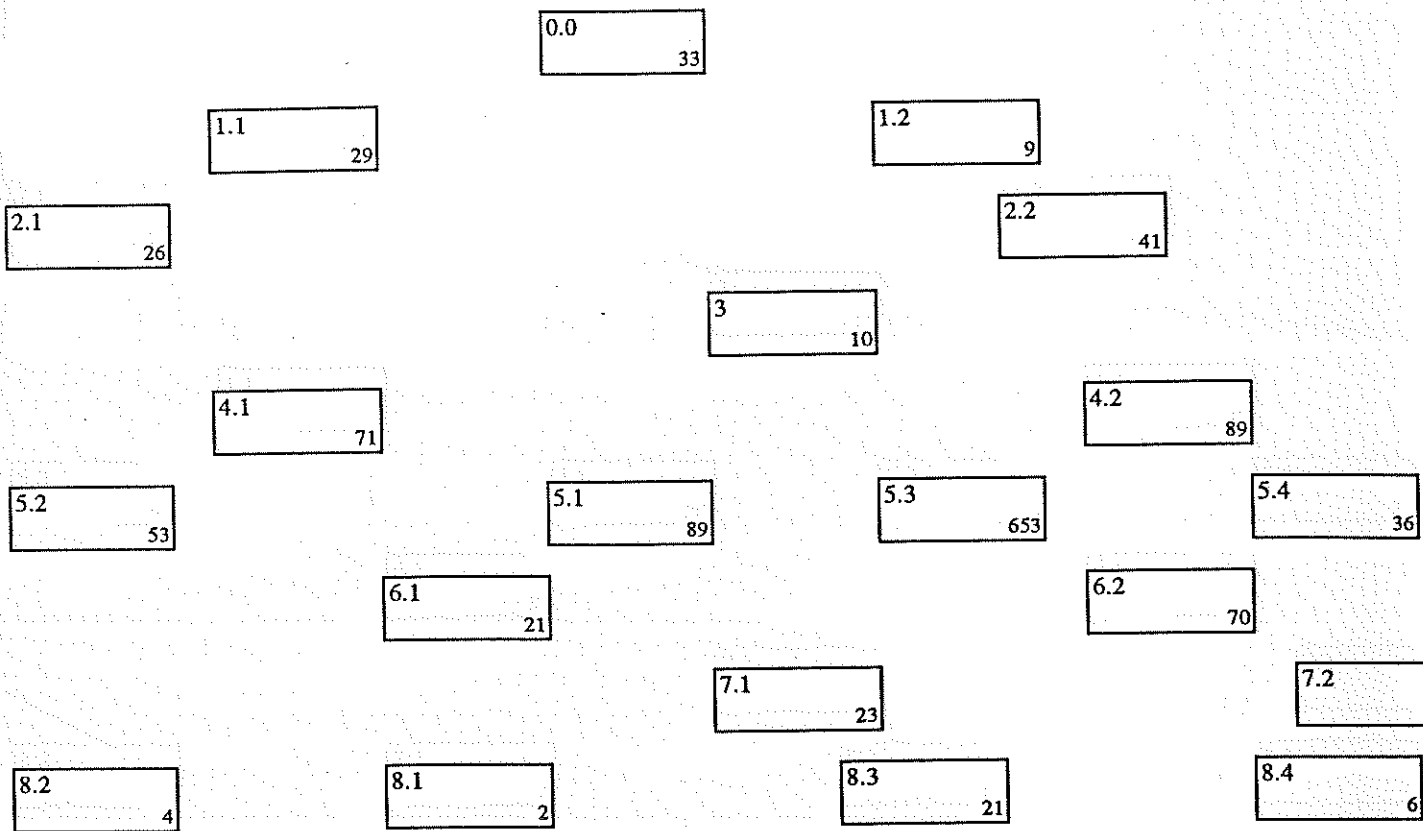


Distribuição por Níveis de Qualificação

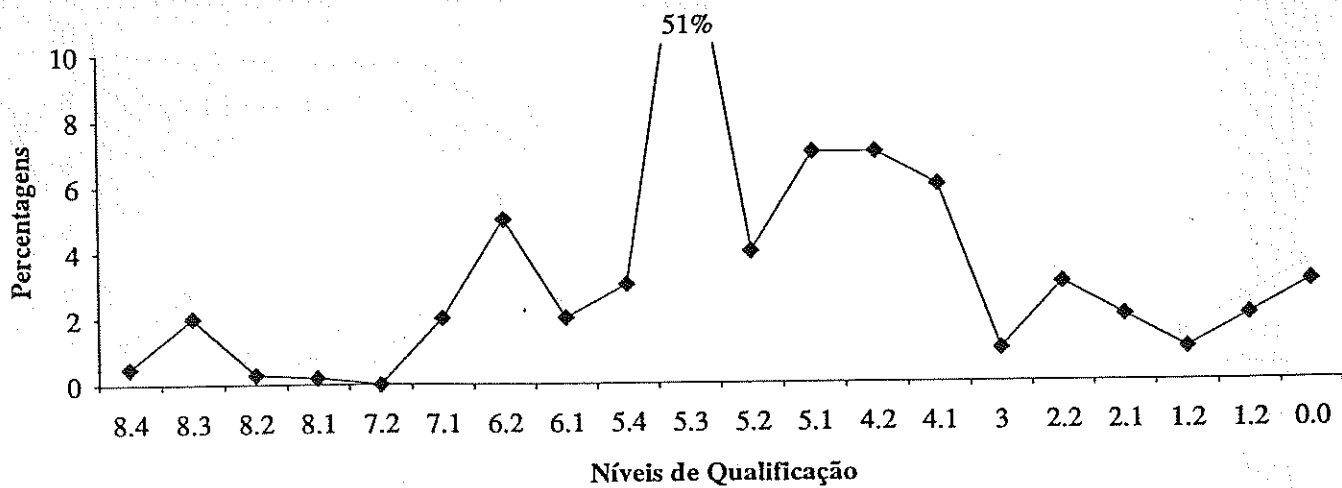


Número total de Entradas = 108
Dimensão Total do Sistema = 1243 (97%)

Sistema dos Recursos Humanos 1999



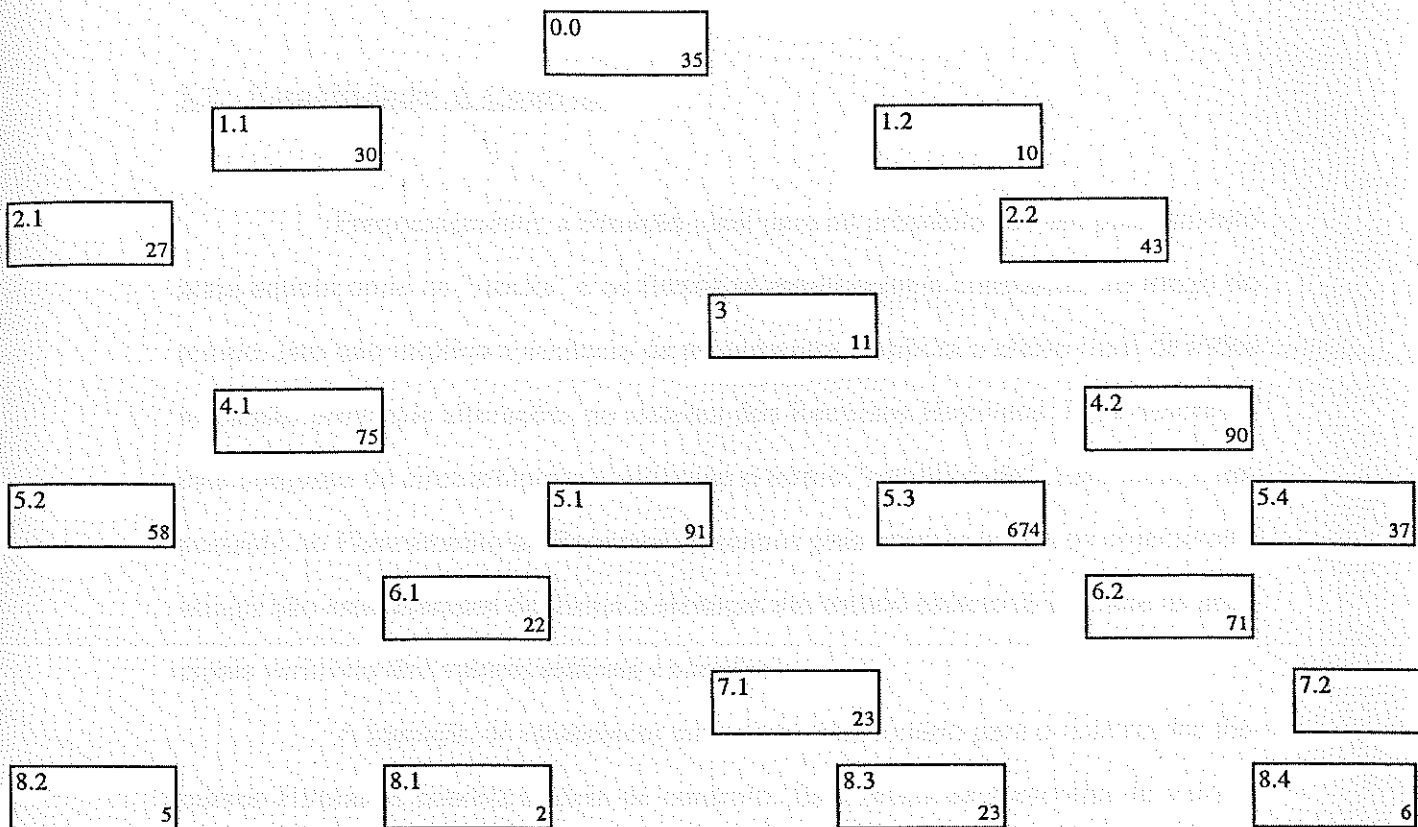
Distribuição por Níveis de Qualificação



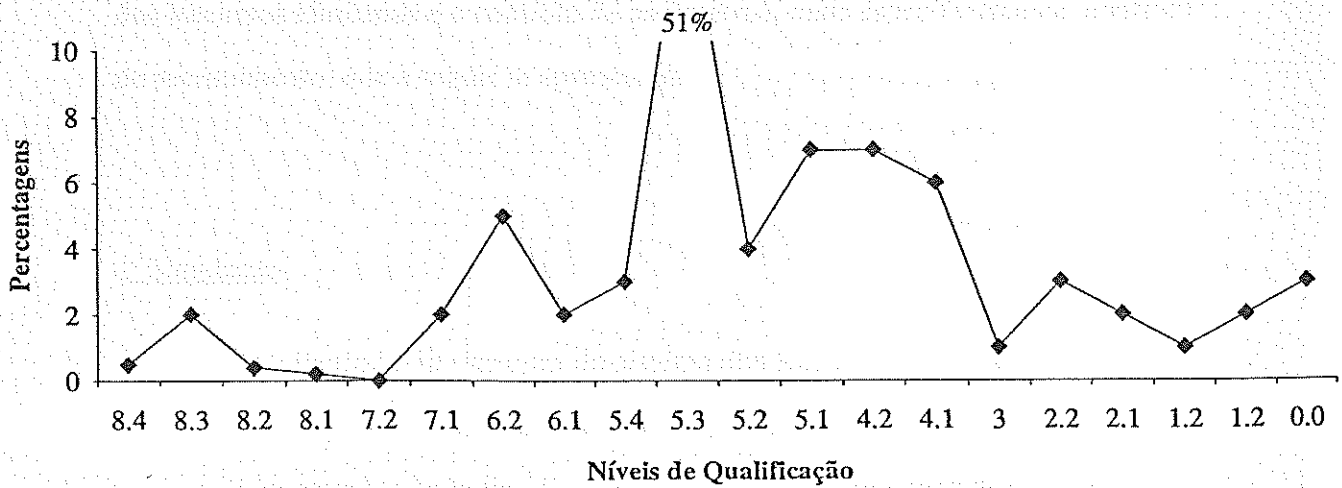
Número total de Entradas = 113

Dimensão Total do Sistema = 1287 (100%)

Sistema dos Recursos Humanos 2000



Distribuição por Níveis de Qualificação



Número total de Entradas = 117

Dimensão Total do Sistema = 1333 (104%)

3.2. Estabilidade e Controlo

Frequentemente, a situação ideal para os propósitos de um planeamento seria aquela onde os "stocks" e os fluxos se mantivessem constantes ao longo do tempo. Isto não implica a ausência de movimentos, embora o efeito final de todos estes não provoque alterações no sistema dos Recursos Humanos. Para descrever este conjunto de circunstâncias é utilizado o termo "estabilidade". Esta ideia é importante no Planeamento de Recursos Humanos pois, muitas vezes, os objectivos a atingir são estabelecidos de forma a alcançar um estado estacionário, onde as principais variáveis têm valores estáveis e aceitáveis.

A intenção de estabelecer um estado estacionário para o sistema dos Recursos Humanos conduz à ideia de controlo. Este refere-se à escolha de valores para as variáveis, (por exemplo, entradas e promoções) que estão sob a alçada da administração de uma organização de forma a que os desejos desta sejam concretizados. (Apêndice 3 - 3.1 e 3.2).

Assim, foram realizadas três simulações sobre a estabilidade do sistema dos Recursos Humanos e o controlo de parâmetros, mais especificamente, controlo do recrutamento, que a seguir se apresentam.

1ª Simulação

Partindo da estrutura do sistema dos Recursos Humanos referente ao ano de 1990 e mantendo as taxas de promoções e saídas determinadas anteriormente (Apêndice 1) verifica-se que, para uma taxa de expansão nula o recrutamento relativo ao nível de qualificação 1.1 é negativo, indicando

que este tem elementos em excesso. Assim, para manter a estrutura, terá de ser aplicado ao sistema uma taxa de expansão na ordem dos 0.6%, conforme o estudo efectuado e descrito no Apêndice 3 -3.3.

2ª Simulação

Consiste na determinação das taxas de entrada de modo a que, ao fim de 5 anos a estrutura do sistema dos Recursos Humanos tenha sofrido uma expansão de 10%. Como ponto de partida considerou-se a estrutura de 1990 e as taxas de promoções e saídas obtidas anteriormente (Apêndice 1).

Aplicando uma taxa de expansão anual de 1.9% (Apêndice 3 - 3.3) observa-se que, ao longo de todas as unidades de tempo consideradas, a taxa de entrada relativa ao nível de qualificação 1.1 é sempre negativa, indicando que este nível apresenta, constantemente, excesso de elementos.

No fim dos 5 anos a dimensão total do sistema é de 1415 elementos, verificando-se que os "stocks" referentes aos níveis 0, 1, 3 e 8 se mantêm idênticos aos valores de 1990, enquanto que os restantes registam crescimentos relativos entre 7 e 19% (Apêndice 3 - 3.3).

3ª Simulação

Consiste na escolha de uma política para atingir uma estrutura desejável para o sistema dos Recursos Humanos, partindo da estrutura referente a 1990 e das taxas de promoções e saídas obtidas anteriormente (Apêndice 1).

A estrutura desejável foi estabelecida com base na distribuição média dos colaboradores efectivos da Divisão Fabril, em 6 anos (de 1985 a 1990), pelos níveis de qualificação e de forma a manter a dimensão total do sistema fixa, ou seja, idêntica à de 1990.

Procedendo a um controlo do recrutamento, obtem-se ao fim de 4 anos uma estrutura para o sistema dos Recursos Humanos a mais aproximada possível da desejada. Duas situações ocorrem:

(1) mantendo a dimensão total do sistema igual à de 1990, isto é, 1288 colaboradores, verifica-se uma discrepância em quatro níveis de qualificação: mais um elemento nos níveis 1.1 e 8.2 e a falta de um nos níveis 5.1 e 5.3, observando-se um desvio de 4 elementos relativamente à estrutura desejada.

(2) fazendo a dimensão total do sistema aumentar para 1290 colaboradores (um aumento pouco significativo) observa-se excesso de um elemento nos níveis de qualificação 1.1 e 8.2, provocando, apenas, um desvio de 2 elementos relativamente à estrutura desejada.

De notar que, após o quarto ano, a estrutura atingida, em qualquer um dos casos, é estacionária (Apêndice 3 - 3.3).

CAPÍTULO 4

Considerações Finais

4.1. Conclusões

Após o estudo efectuado do sistema dos Recursos Humanos da Divisão Fabril de Gaia da Empresa Salvador Caetano, da apresentação gráfica dos dados recolhidos ao longo de 6 anos e da elaboração de alguns cenários futuros possíveis e de simulações para o próprio sistema, conclui-se que o seu comportamento não é linear, visto que duas circunstâncias concorrem para que tal aconteça e que são:

- a) a não existência de políticas pré-definidas em relação aos fluxos de entradas, saídas e promoções;
- b) a não existência de limitações quanto ao número de pessoas colocadas nos diversos níveis de qualificação.

Como é natural, os factores externos de mercado que influenciam a Divisão Fabril têm reflexo no sistema dos Recursos Humanos. Todavia, os excessos e as faltas são, na maior parte dos casos, satisfeitos por trabalhadores contratados a termo que não foram considerados nos estudos realizados onde só foram manipulados os dados referentes aos colaboradores efectivos.

Se as taxas obtidas para os fluxos se mantiverem, o sistema dos Recursos Humanos não será equilibrado por se verificar uma tendência para um crescimento demasiado elevado nos "stocks" dos níveis de qualificação superiores, em

pouco tempo, em detrimento dos restantes níveis que não sofrem alterações tão acentuadas.

4.2. Sugestões

A construção de uma boa base de dados é essencial para se poderem efectuar análises mais completas sobre o sistema dos Recursos Humanos.

Assim, além dos dados que se encontram disponíveis, é importante a retenção das seguintes informações:

- distribuição dos fluxos (entradas, saídas e promoções) por idades;
- distribuição dos fluxos (saídas e promoções) por tempo de serviço;
- distribuição das idades e do tempo de serviço por níveis.

Seria uma base assim elaborada que permitiria analisar algumas outras questões tais como:

- Se os padrões actuais de saídas e promoções se mantiverem, qual será a estrutura etária ou de tempo de serviço, em datas futuras?
- Haverá uma estrutura etária ideal para uma determinada organização?
- Quais deverão ser as taxas de promoções de forma a atingir uma estrutura desejada para o sistema dos Recursos Humanos, num tempo determinado?
- Qual o impacto de uma expansão ou contracção nas taxas de promoções ou na estrutura, por categorias? O que poderá ser feito para antecipar e minimizar os efeitos negativos de tais mudanças?
- Ao considerar que as dimensões dos níveis são fixas, as vagas estão condicionadas às saídas e serão preenchidas por promoções ou recrutamento. Então, como evoluirão as taxas de entradas e de promoções nesta situação?
- Os fluxos de saída desempenham um papel fundamental no Planeamento de

Recursos Humanos. Como resultam, em grande parte, de decisões individuais e pessoais estão fora do controlo directo da administração de uma organização. Assim sendo, é importante a forma como se consegue descrever e prevê-los. Os padrões de saídas podem ser utilizados como indicadores da "saúde" duma organização, juntamente com circunstâncias como o absentismo e as disputas industriais. Deste modo, qualquer tentativa de descrição destes fluxos tem que ter em consideração que existem factores pessoais e de ambiente que influenciam a saída de um indivíduo do seu emprego, tais como:

- tempo de serviço
- idade
- sexo
- estado civil
- nível de desemprego
- excesso de oferta do mercado

• É importante dar uma perspectiva, a cada indivíduo, da sua evolução profissional dentro da organização. Assim, para construir um quadro claro sobre o processamento de carreiras individuais, são necessárias duas medidas:

- a primeira refere-se a probabilidades de acontecimentos, tais como: a) "a probabilidade da promoção de um indivíduo, antes de sair da empresa"; b) "a probabilidade de um indivíduo que acaba de entrar, atingir o topo da organização".
- a segunda relaciona-se com o tempo que tais acontecimentos demoram a ocorrer, como por exemplo: a) "o tempo médio de permanência numa categoria"; b) "o tempo de espera antes de uma promoção".

APÊNDICE 1

Estimação dos fluxos

A estimação dos fluxos (entradas, saídas e promoções) foi efectuada com base no Modelo das Cadeias de Markov, que a seguir se transcreve.

Modelo básico das Cadeias de Markov

Admitindo que se tem um sistema dos Recursos Humanos dividido em k categorias, onde se assume que cada indivíduo tem uma determinada probabilidade de efectuar uma qualquer transição particular, as probabilidades de transição entre cada uma das categorias podem ser dispostas sob a forma de matriz, do seguinte modo:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1k} & w_1 \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2k} & w_2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{k1} & p_{k2} & \cdots & p_{kk} & w_k \end{bmatrix}$$

onde

- p_{ij} é a probabilidade de um indivíduo, que se encontra na categoria i no início do intervalo de tempo, estar na categoria j no fim do mesmo intervalo;
- e w_i é a probabilidade de um indivíduo que está na categoria i no início do intervalo de tempo ter saído até ao fim deste.

Os pressupostos subjacentes à cadeia de Markov são tais que, os indivíduos se movem independentemente e com probabilidades idênticas invariáveis ao

longo do tempo. Como cada indivíduo ou fica na categoria onde está, se movimenta para outra ou sai, então para cada linha da matriz

$$\sum_{j=1}^k p_{ij} + w_i = 1 \quad (i = 1, 2, \dots, k) .$$

A matriz $P = \{p_{ij}\}$ é denominada matriz de transição e o vector linha $w = (w_1, w_2, \dots, w_k)$, vector de saída, estando implícito que as transições ocorrem num tempo discreto e, na prática, adopta-se como unidade de tempo um ano ou um mês.

Em qualquer aplicação, terão de ser atribuídos valores numéricos aos elementos de P e w , quer fazendo suposições àcerca deles quer estimando probabilidades com base em dados passados.

Para terminar a descrição da Cadeia de Markov, falta referir os fluxos de entrada. Supondo que $R(T)$ (número total de pessoas que entram no sistema no tempo T) é conhecido, os indivíduos são colocados nas categorias com probabilidades r_1, r_2, \dots, r_k , em que $r_1 + r_2 + \dots + r_k = 1$ (o vector $r = (r_1, r_2, \dots, r_k)$ é denominado vector de entrada.).

A equação de predição básica do modelo, quando $R(T)$ é fixo, é obtida partindo da relação

$$n_j(T) = \sum_{i=1}^k n_{ij}(T-1) + n_{oj}(T) \quad (j = 1, 2, \dots, k) ,$$

onde

$n_j(T)$ é o número de indivíduos (stock) existente na categoria j no tempo T ,

$n_{ij}(T-1)$ é o número de indivíduos que se deslocaram (fluxo) da categoria i para a j , no intervalo de tempo $(T-1, T)$,

e $n_{oj}(T)$ é o número de indivíduos que entraram (fluxo) do exterior para a categoria j , no intervalo de tempo $(T-1, T)$.

Como esta relação é linear, mantém-se verdadeira quando considerado o seu valor esperado. Assim,

$$\bar{n}_j(T) = \sum_{i=1}^k \bar{n}_{ij}(T-1) + \bar{n}_{0j}(T) \quad (j = 1, 2, \dots, k) .$$

Sendo conhecidos:

$\bar{n}_i(T-1)$ - o número de indivíduos na categoria i , no início do período $(T-1, T)$,

e

$R(T)$ - o número total de entradas no tempo T ,

os fluxos esperados serão

$$\left. \begin{aligned} \bar{n}_{0j}(T) &= R(T)r_j \\ \bar{n}_{ij}(T-1) &= \bar{n}_i(T-1)p_{ij} \end{aligned} \right\} (i, j = 1, 2, \dots, k) .$$

Logo, ter-se-à que

$$\bar{n}_j(T) = \sum_{i=1}^k \bar{n}_i(T-1)p_{ij} + R(T)r_j \quad (j = 1, 2, \dots, k) ,$$

ou em notação matricial

$$\bar{\mathbf{n}}(T) = \bar{\mathbf{n}}(T-1)\mathbf{P} + R(T)\mathbf{r} \quad (1),$$

que representa a equação de predição básica.

O Modelo de Markov pode, também, ser adaptado para o caso de se pretender a dimensão total do sistema dos Recursos Humanos fixo. Para tal, o número de entradas será uma variável aleatória composta de duas partes: a primeira, consiste nas entradas que derivam da criação de novas vagas originadas pela expansão do sistema e, a segunda, pelas entradas necessárias para substituir saídas. O valor esperado de $R(T)$ é, então

$$\bar{R}(T) = N(T) - N(T-1) + \sum_{i=1}^k \bar{n}_i(T-1)w_i \quad (2),$$

onde

$N(T)$ representa a dimensão total do sistema no tempo T ;

$N(T)-N(T-1)$, as novas vagas
 e, $\sum_{i=0}^k \bar{n}_i(T-1)w_i$, o número esperado de saídas do sistema no tempo $T-1$.

Nada impede que $N(T)-N(T-1)$ seja negativo, desde que $\bar{R}(T)$ seja positivo. Caso contrário, significa que uma dimensão fixa só será alcançada se houver redundâncias, isto é, entradas negativas. Algebricamente este facto não levanta problemas, embora haja necessidade de uma reinterpretação do modelo.

Substituindo (2) em (1), obtem-se

$$\bar{n}(T) = \bar{n}(T-1)[P + w'r] + M(T)r \quad (3),$$

onde $M(T) = N(T) - N(T-1)$.

Cada termo desta equação tem o seguinte significado:

$\bar{n}(T-1)P$ representa os movimentos internos normais ;

$\bar{n}(T-1)w'r$, as entradas que substituem saídas e

$M(T)r$, as entradas para novas vagas criadas.

Fazendo $P + w'r = Q$, obter-se-à a equação

$$\bar{n}(T) = \bar{n}(T-1)Q + M(T)r,$$

cuja forma é idêntica à de (1), onde Q representa a matriz de "transição", cujo elemento típico é $p_{ij} + w_{ij}$. O primeiro termo, p_{ij} , corresponde a um fluxo real directo da categoria i para a j , enquanto que o segundo, w_{ij} , pode ser interpretado como um fluxo hipotético indirecto, abrangendo a parte das saídas da categoria i que retorna ao sistema, para a categoria j , como entradas.

Se $M(T) = 0$ para todo o T , obtem-se um sistema de dimensão total constante e, neste caso (3) é correspondente à equação básica da Teoria das Cadeias de Markov.

Assim, para o cálculo das estimativas dos fluxos foram necessários os seguintes valores

$n_{0i}(T+1)$ = número observado de colaboradores que entrou para a Divisão Fabril, para o nível de qualificação i , no intervalo de tempo $(T, T+1)$.

$n_{i0}(T)$ = número observado de colaboradores do nível de qualificação i , que saiu da Divisão Fabril no intervalo de tempo $(T, T+1)$.

$n_{ij}(T)$ = número observado de colaboradores do nível de qualificação i , que se deslocou para o nível j no intervalo de tempo $(T, T+1)$.

$n_i(T)$ = número observado de colaboradores no nível de qualificação i no tempo T .

Como medida de tempo, foram utilizados períodos de um ano, correspondentes a 1986, 87, 88, 89 e 90.

Estimativas para as:

(a) Entradas

\hat{R}_i = número de entradas, para o nível de qualificação i , de fora da Divisão Fabril (média aritmética).

$$\hat{R}_i = \frac{\sum_T n_{0i}(T+1)}{L}, \quad i = 1, 2, \dots, k \text{ em que } k \text{ é o número de níveis de qualificação e } L \text{ o número de períodos considerados.}$$

\hat{R}_i^* = probabilidade de entrada, para o nível de qualificação i , de fora da Divisão Fabril.

$$\hat{R}_i^* = \frac{\sum_T n_{0i}(T+1)}{\sum_{i=1}^k \hat{R}_i}, \quad i = 1, 2, \dots, k.$$

(b) Saídas

\hat{w}_i = probabilidade de saída , do nível de qualificação i , para fora da Divisão Fabril.

$$\hat{w}_i = \frac{\sum_T n_{io}(T)}{\sum_T n_i(T)} \quad , \quad i = 1, 2, \dots, k \quad .$$

(c) Promoções

\hat{p}_{ij} = probabilidade de transição do nível de qualificação i para o nível j .

$$\hat{p}_{ij} = \frac{\sum_T n_{ij}(T)}{\sum_T n_i(T)} \quad , \quad i, j = 1, 2, \dots, k \quad .$$

APÊNDICE 2

Programa BASEQN

O BASEQN é um programa de computador em linguagem BASIC, que calcula a equação de predição básica do modelo baseado na Teoria das Cadeias de Markov, cuja forma em notação matricial é

$$\bar{\mathbf{n}}(T) = \bar{\mathbf{n}}(T-1)\mathbf{P} + \mathbf{R}(T)\mathbf{r},$$

onde $\bar{\mathbf{n}}(T-1)$ é o vector dos "stocks" esperados no início do período (T-1,T),

$\mathbf{P}=\{p_{ij}\}$ (i,j=1,2,...,k), a matriz de transição,

e $\mathbf{R}(T)\mathbf{r}$, o vector do número esperado de entradas.

Lista de variáveis:

K = variável numérica representativa do número de categorias.

N = vector das dimensões iniciais de cada categoria, num total de k elementos.

P = matriz de transição, num total de K^2 valores.

R = vector das entradas cuja forma geral é (R_1, R_2, \dots, R_k) , R, R\$, E, num total de K+3 valores, onde os primeiros k correspondem a cada uma das categorias 1,2,...,k, respectivamente e, os últimos três especificam cada uma das cinco opções possíveis:

- (1) quando $(R, R$, E)=(1,0,0)$, o número de entradas em cada categoria mantém-se constante e igual a (R_1, R_2, \dots, R_k) , cada ano, onde R_i (i=1,2,...,k) representa o número de entradas para a categoria i do exterior.
- (2) quando $(R, R$, E)=(A,+,C)$, o número total de entradas aumenta aritmética-

mente C , cada ano, iniciando-se com um número total de A entradas. Estas são dispostas pelas categorias conforme as probabilidades de entrada R_i ($i=1,2,\dots,k$).

Se se quiser reduzir o número de entradas, $E=C$ deverá ser negativo.

- (3) quando $(R,R\$,E)=(A,*,C)$, o número total de entradas inicial é A , aumentando multiplicativamente pelo factor C , cada ano. Do mesmo modo, as entradas são distribuídas pelas categorias conforme as probabilidades de entrada.

Querendo reduzir o número de entradas, $E=C$ deverá ser menor que 1.

- (4) quando $(R,R\$,E)=(-1,+,C)$, o programa calcula o número total de entradas necessárias para aumentar aritmeticamente a dimensão total do sistema de C , cada ano. O número total de entradas é repartido pelas categorias conforme as probabilidades de entrada.

Querendo uma contracção da dimensão total do sistema, $E=C$ deverá ser negativo.

Fazendo $E=0$, obtem-se o número de entradas necessário para manter o sistema numa dimensão pré-determinada.

- (5) quando $(R,R\$,E)=(-1,*,C)$, o programa determina o número total de entradas precisas para que a dimensão total do sistema aumente multiplicativamente por um factor C , cada ano. Similarmente, o número total de entradas é distribuído pelas categorias conforme as probabilidades de entrada.

Querendo uma contracção da dimensão total do sistema, $E=C$ deverá ser menor que 1.

$T, \%$ = dois itens são requeridos:

S = variável numérica que representa o tempo até ao qual se pretende a projecção. A impressão desta inclui os resultados para cada ano até S inclusivé.

% = variável lógica (YES, YESO, NO) relacionada com a impressão de percentagens.

Se YES, as dimensões das categorias são expressas em percentagens, determinadas relativamente à dimensão total do sistema no tempo T em causa, mostrando assim, o tamanho relativo das categorias;

Se YESO, a dimensão de cada categoria é expressa como uma percentagem da sua dimensão original no tempo $T=0$, mostrando assim, o crescimento de cada categoria relativamente ao seu tamanho original;

Se NO, é apenas imprimida a dimensão de cada categoria no tempo T em causa.

A dimensão total do sistema é, sempre, indicada como uma percentagem do tamanho original no tempo $T=0$, evidenciando a expansão ou contracção do sistema como um todo.

<*> = Comando de controlo que permite ao utilizador manusear o programa com qualquer dos comandos disponíveis, que permitem:

- (a) correr o programa com os valores actuais dos parâmetros (RUN);
- (b) acabar ou reiniciar o programa (END, START / RESTART / BEGIN / A);
- (c) corrigir qualquer erro nos dados de entrada ou mudar os parâmetros durante uma projecção (N / P / R / T% , PIJ / ROWP , N= / P= / R= / T%= / PIJ= / ROWP= , *R=);
- (d) reestabelecer os parâmetros durante uma projecção (N=N(0));
- (e) projectar para além de um determinado tempo (T= / +T=);
- (f) visualizar os valores correntes dos parâmetros (PARAMS).

LISTAGEM DO PROGRAMA

```

10 DIM N(1,20), P(20,20),R(1,20),X(1,20),Q(1,20),M(20),W(20)
15 CLS
20 PRINT "CALCULO DE N(T) = N(T-1)*P+R"
40 A=0
50 REM Entrada de dados
60 PRINT
70 INPUT "Número de graus ou categorias , K =";K
90 PRINT "Dimensão inicial das categorias"
95 FOR I=1 TO K
100 PRINT "N(1,"I")=":INPUT N(1,I)
105 NEXT I
110 IF A=1 GOTO 950
120 DO=.0000001
130 FOR J=1 TO K
140 M(J)=N(1,J)
150 DO=DO+N(1,J)
160 NEXT J
170 PRINT "Matriz P ="
180 FOR I=1 TO K
185 PRINT "Linha ";I
190 FOR J=1 TO K
200 INPUT P(I,J)
210 NEXT J
220 NEXT I
230 IF A=1 GOTO 950
240 REM
250 PRINT "Vector R =";
260 FOR I=1 TO K
270 INPUT Q(1,I)
272 R(1,I)=0
280 NEXT I
290 PRINT "R =, R$=, E= "
300 INPUT "R=";R
301 INPUT "R$="; R$
302 INPUT "E="; E
310 IF R=-1 GOTO 2210
320 IF C$="*R=" GOTO 360
330 IF A=1 GOTO 950
340 REM
350 PRINT "T,% ="
360 INPUT "S=";S
362 INPUT "Saída com percentagem (YES/YESO/NO) ";B$
370 IF C$="*R=" GOTO 390
380 GOTO 920
390 S=S-1
400 GOTO 600
410 REM
420 REM Calculos e saída
430 PRINT
440 T1=-1
450 T2=0
460 REM Cabeçalho
470 PRINT " T ";
480 FOR J=1 TO K
490 IF B$="YES" GOTO 530
500 IF B$="YESO" GOTO 550
510 PRINT USING "-####"; J;
520 GOTO 560
530 PRINT USING "-####";J;
540 GOTO 560
550 PRINT USING "-####";J;
560 NEXT J
570 PRINT " TOTAL";
580 PRINT " R";

```

```

590 PRINT
600 FOR T=0 TO S
610     IF T1=-1 GOTO 670
620     GOSUB 1700
630     REM
640     GOSUB 2400
650     GOSUB 2500
660     REM
670     D=1E-08
680     FOR J=1 TO K
690         D=D+N(1,J)
700     NEXT J
710     T1=T1+1
720     IF T1=T2 GOTO 740
730     GOTO 900
740     T2=T2+1
750     PRINT USING "###";T1;
760     PRINT "    ";
770     FOR J=1 TO K
780         IF B$="YES" GOTO 820
790         IF B$="YESO" GOTO 840
800         PRINT USING "-#####";N(1,J);
810         GOTO 850
820         PRINT USING "-#####"; N(1,J);
821         PRINT "(";
822         PRINT USING "###";100*N(1,J)/D;
824         PRINT "%)";
830         GOTO 850
840         PRINT USING "-#####"; N(1,J);
842 PRINT "(";
844 PRINT USING "###";100*N(1,J)/M(J);
846 PRINT "%)";
850     NEXT J
860 PRINT USING "-#####"; D;
861 PRINT "(";
862 PRINT USING "###";100*D/DO;
864 PRINT "%)";
870     IF T1=0 GOTO 890
880     PRINT USING "-#####"; R1;
890     PRINT
900 NEXT T
910 REM
920 A=1
930 REM
940 REM Controló
950 REM
960 PRINT "Introduza comando (END para terminar) <*>";
970 INPUT "Comando ";C$
980 IF C$="RUN" GOTO 430
990 IF C$="N" GOTO 90
1000 IF C$="N=" GOTO 95
1010 IF C$="P" GOTO 170
1020 IF C$="P=" GOTO 180
1030 IF C$="R" GOTO 250
1040 IF C$="R=" GOTO 260
1050 IF C$="*R=" GOTO 260
1060 IF C$="T%" GOTO 350
1070 IF C$="T%=" GOTO 360
1080 IF C$="T=" GOTO 1550
1090 IF C$="+T=" GOTO 1500
1100 IF C$="START" GOTO 15
1110 IF C$="RESTART" GOTO 15
1120 IF C$="BEGIN" GOTO 15
1130 IF C$="A" GOTO 15

```

```

1140 IF C$="END" GOTO 2600
1150 IF C$="PIJ" GOTO 2300
1160 IF C$="PIJ=" GOTO 2301
1170 IF C$="ROWP" GOTO 2309
1180 IF C$="ROWP=" GOTO 2310
1190 IF C$="N=N(0)" GOTO 1600
1200 IF C$="PARAMS" GOTO 1310
1210 PRINT "CONTROLO INVALIDO"
1220 GOTO 960
1300 REM Impressão
1310 PRINT
1320 PRINT "N="
1330 FOR I=1 TO K
1340     PRINT N(1,I);
1350 NEXT I
1352 PRINT
1360 PRINT "P="
1370 FOR I=1 TO K
1380     FOR J=1 TO K
1390         PRINT P(I,J);
1400     NEXT J
1405 PRINT
1410 NEXT I
1420 PRINT "R="
1430 FOR I=1 TO K
1440     PRINT Q(1,I);
1450 NEXT I
1455 PRINT
1460 PRINT R, R$, E
1470 GOTO 960
1480 REM
1490 REM Anos seguintes, mesma tabela
1500 INPUT S
1510 S=S-1
1520 GOTO 600
1530 REM
1540 REM Imprime apenas o ano indicado
1550 INPUT T2
1560 S=T2-T1-1
1570 GOTO 600
1580 REM
1590 REM N é inicializado ao original: N(0)
1600 FOR J=1 TO K
1610     N(1,J)=M(J)
1620 NEXT J
1630 GOTO 960
1640 REM
1700 REM Subrotina para inicializar mat R
1710 IF R=-1 GOTO 1740
1720 IF R$="0" GOTO 2030
1730 GOTO 1900
1735 REM
1740 REM Dimensão total do sistema fixo
1750 R1=0
1760 FOR J=1 TO K
1770     R1=R1+N(1,J)*W(J)
1780 NEXT J
1790 IF R$="+" GOTO 1820
1800 IF R$="*" GOTO 1840
1810 PRINT "ERRO EM R$ "
1820 R1=R1+E
1830 GOTO 1850
1840 R1=R1+D*(E-1)
1850 FOR I=1 TO K

```

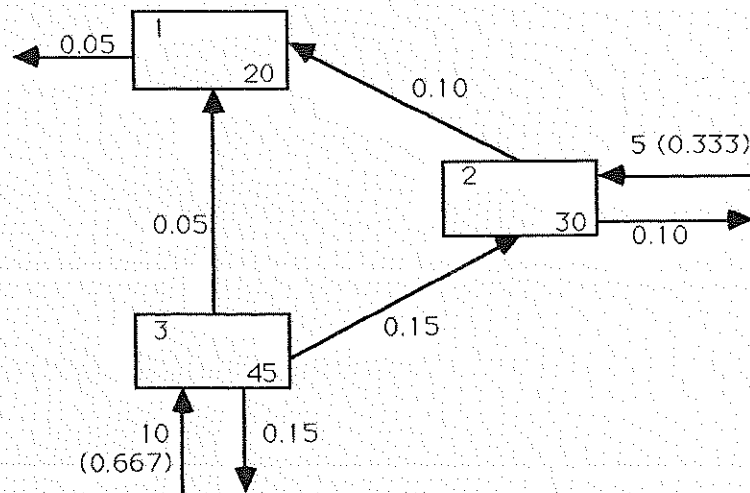
```

1860     R(1,I)=R1*Q(1,I)
1870 NEXT I
1880 GOTO 2100
1890 REM
1900 R1=R
1910 FOR I=1 TO K
1920     R(1,I)=R1*Q(1,I)
1930 NEXT I
1940 REM Calcula scal R, pronto para próximo ano
1950 IF R$="+" GOTO 1980
1960 IF R$="*" GOTO 2000
1970 PRINT "ERRO EM R$"
1980 R=R+E
1990 GOTO 2100
2000 R=R*E
2010 GOTO 2100
2020 REM Segmento para R$=0
2030 FOR I=1 TO K
2040     R(1,I)=Q(1,I)
2050 NEXT I
2060 R1=0
2070 FOR J=1 TO K
2080     R1=R1+R(1,J)
2090 NEXT J
2100 RETURN
2110 REM
2200 REM Calculo das taxas de saída se R=-1
2210 FOR I=1 TO K
2220     W(I)=1
2230     FOR J=1 TO K
2240         W(I)=W(I)-P(I,J)
2250     NEXT J
2260 NEXT I
2270 GOTO 320
2280 REM
2290 REM Muda elementos individuais de P
2300 PRINT "I;J;P(I,J)=";
2301 INPUT "I=";I
2302 INPUT "J=";J
2303 INPUT "P(I,J)= ";P(I,J)
2305 GOTO 960
2308 REM Muda uma linha toda de P
2309 PRINT "I;P(I,J) J=1, K=";
2310 INPUT "I=";I
2320 FOR J=1 TO K
2330     INPUT P(I,J)
2340 NEXT J
2350 GOTO 960
2399 REM Multiplicação de N e P
2400 FOR J=1 TO K
2410     X(1,J)=0
2420     FOR I=1 TO K
2430         X(1,J)=X(1,J)+N(1,I)*P(I,J)
2440     NEXT I
2450 NEXT J
2460 RETURN
2499 REM Adição de X e R
2500 FOR J=1 TO K
2510     N(1,J)=X(1,J)+R(1,J)
2520 NEXT J
2530 RETURN
2600 END

```

Exemplo:

Considerando o seguinte sistema dos Recursos Humanos, para um total de 95 indivíduos



exemplifica-se o funcionamento do programa BASEQN, onde:

$$K=3$$

$$N=(20,30,45)$$

$$P = \begin{bmatrix} 0.95 & 0 & 0 \\ 0.10 & 0.80 & 0 \\ 0.05 & 0.15 & 0.65 \end{bmatrix}$$

$$R=(0,5,10)=(0, 0.333, 0.667)$$

CÁLCULO DE $N(T)=N(T-1)*P+R$

Número de graus ou categorias, $K=?$ 3

Dimensão inicial das categorias

$N(1,1)=$

? 20

$N(1,2)=$

? 30

$N(1,3)=$

? 45

Matriz $P=$

Linha 1

? 0.95

? 0

? 0

Linha 2

? 0.10

? 0.80

? 0

Linha 3

? 0.05

? 0.15

? 0.65

Vector $R=?$ 0

? 5

? 10

R=, R\$=, E=

R = ? 1
R\$ = ? 0
E = ? 0

Número total de entradas permanece constante igual a 15

T,%=

S=? 3

Saída com percentagem (YES / YESO / NO)? YES

Introduza comando (END para terminar) <*> Comando? RUN

T -	1 -	2 -	3 -	TOTAL -	R
0	20 (21%)	30 (32%)	45 (47%)	95 (100%)	
1	24 (24%)	36 (36%)	39 (40%)	99 (104%)	15
2	29 (28%)	39 (38%)	36 (34%)	104 (109%)	15
3	33 (30%)	42 (39%)	33 (31%)	108 (114%)	15

Introduza Comando (END para terminar) <*> Comando? *R=

? 0

? 0.333

? 0.667

R=, R\$=, E=

R = ? -1
R\$ = ? +
E = ? 0

dimensão total do sistema fixa em 108

S=? 2

Saída com percentagem (YES / YESO / NO)? NO

4	37	42	29	108 (114%)	11
5	41	41	26	108 (114%)	10

Introduza comando (END para terminar) <*> Comando? *R=

? 0

? 0.333

? 0.667

R=, R\$=, E=

$R = ? - 1$
 $R\$ = ? *$
 $E = ? 1.05$ } Expansão de 5% da dimensão total do sistema , por ano

S=? 3

Saída com percentagem (YES / YESO / NO)? YES

6	44 (39%)	42 (37%)	27 (24%)	113 (119%)	15
7	48 (40%)	43 (36%)	28 (24%)	119 (125%)	16
8	51 (41%)	44 (36%)	30 (24%)	125 (131%)	17

Introduza comando (END para terminar) <*> Comando? *R=

? 0

? 0.333

? 0.667

R=, R\$=, E=

$R = ? 17$
 $R\$ = ? +$
 $E = ? - 5$ } diminuição em 5 do número total de entradas , por ano

S=? 3

Saída com percentagem (YES / YESO / NO)? NO

9	54	46	31	130 (137%)	17
10	58	45	28	131 (137%)	12
11	61	43	23	126 (133%)	7

Introduza comando (END para terminar) <*> Comando? END

APÊNDICE 3

3.1. Modelo de Markov Estacionário

Da relação

$$\bar{n}(T) = \bar{n}(T-1)[P + w'r] + M(T)r \quad (1)$$

(Apêndice 1), infere-se que para um sistema dos Recursos Humanos de dimensão fixa, a estrutura esperada verifica a igualdade

$$\bar{n}(T) = \bar{n}(T-1)[P + w'r].$$

Assim, uma estrutura estável n satisfaz

$$n = n[P + w'r] \quad (2),$$

que representa um conjunto de equações, as quais determinam as restrições que os parâmetros do modelo devem satisfazer para manter n . O estudo desta questão será generalizado com a introdução de uma taxa de expansão que é, frequentemente, um factor crítico no Planeamento de Recursos Humanos.

Considerando que:

$M(T)$ é a alteração da dimensão do sistema entre os tempos $(T-1)$ e T ,

α é a taxa de expansão (que será negativa no caso de contracção do sistema),

então

$$M(T) = \bar{n}(T-1)I'\alpha,$$

onde I representa um vector de 1's.

Nas condições anteriores, pode escrever-se

$$\bar{n}(T)I' = (1 + \alpha) \bar{n}(T-1)I' \quad (3).$$

Introduzindo o vector das proporções dos "stocks"

$$q(T) = \frac{\bar{n}(T)}{\bar{n}(T)I'} \quad (4)$$

e, substituindo (3) e (4) em (1), obtém-se

$$(1 + \alpha)q(T) = q(T - 1) [P + (w' + I' \alpha)r] \quad (5),$$

que tem uma estrutura estacionária q satisfazendo

$$(1 + \alpha)q = q [P + (w' + I' \alpha)r] \quad (6).$$

No caso de $\alpha=0$, (6) é equivalente a (2).

O problema da manutenção de uma estrutura q consiste em encontrar os valores P , w e r de forma a manter (6) para q e α conhecidos. Raramente, é possível ou desejável fazer variar todos os parâmetros sobre os seus intervalos de valores possíveis, sendo conveniente considerar cada grupo (Promoções P , saídas w e entradas r) em separado.

Na prática, é quase impossível exercer qualquer controlo directo sobre w , uma vez que este depende, em grande parte, de escolhas individuais admitindo-se, assim, que w não está sujeito a controlo. As taxas de promoção estão, de um modo geral, sujeitas a um controlo directo, havendo muitas vezes restrições que impedem que sofram grande variação relativamente aos seus valores correntes. Todavia, se as categorias estiverem definidas em termos de idades ou tempo de serviço, as promoções corresponderão ao envelhecimento e, obviamente, não poderão ser controladas. Assim, resta o vector das entradas r como o conjunto dos parâmetros susceptível de ser controlado com mais facilidade.

O termo "controlo do recrutamento" é utilizado para descrever o problema da escolha de r para manter uma determinada estrutura q .

Havendo controlo do recrutamento e com uma taxa de expansão α , a estrutura q será mantida, se puder ser encontrado um r que satisfaça (6). Se tal r existir, será dado por

$$r = \frac{q(I - P) + \alpha q}{q w' + \alpha} = \frac{(1 + \alpha)q - qP}{q w' + \alpha}.$$

A soma dos elementos deste vector é sempre igual a 1, que só serão não negativos (sinal de que a estrutura q se manterá), quando

$$(1 + \alpha)q \geq qP \quad (7) .$$

Assim, dados α e P , (7) possibilita uma verificação aritmética fácil dum estrutura particular q poder ou não ser mantida.

É possível, também, determinar r de modo que, ao fim de um certo tempo, q tenha sofrido uma expansão α . De (5) obtem-se para cada unidade de tempo

$$r = \frac{(1 + \alpha')q(T) - q(T-1)P}{q(T-1)w' + \alpha'}$$

onde α' é a taxa de expansão por unidade de tempo de forma a que no final a taxa de expansão total seja α , e

$$q(T) = \frac{\bar{n}(T)}{\bar{n}(T)I'} \text{ com } \bar{n}(T)I' = (1 + \alpha') \bar{n}(T-1)I' ,$$

isto é, que a dimensão total do sistema sofra uma expansão α' por unidade de tempo.

3.2. Obtenção de uma estrutura desejável para o sistema dos Recursos Humanos

A qualquer tempo, a estrutura actual n do sistema dos Recursos Humanos pode diferir de uma estrutura desejada n^* e, então, o problema consiste na escolha de uma política para atingir n^* com n como ponto de partida. Várias estratégias podem ser aplicadas, entre as quais as chamadas estratégias adaptáveis cuja ideia básica, para o controlo do recrutamento, é a selecção de valores de r de modo a que a discrepância esperada entre o objectivo e a estrutura atingida, em cada unidade de tempo considerada, seja a mais pequena possível. Por isso, é necessária

uma medida de distância entre as duas estruturas, consubstanciada na função distância

$$D = \sum_{i=1}^k |n_i^* - \bar{n}_i(1)|^a \quad \text{com } a = 1 \text{ ou } 2,$$

onde $\bar{n}(1)$ é a estrutura esperada após uma unidade de tempo. Uma vez que $\bar{n}(1)$ é uma função do número de entradas, o problema matemático consistirá em minimizar D relativamente aos elementos do vector de recrutamento.

Sendo X o vector das "dimensões das categorias", após se terem efectuado as saídas e as promoções, e antes da introdução de qualquer entrada, os "stocks" previstos serão dados por

$$X = nP.$$

Assim, o vector das diferenças $n^* - X$ pode ser referido como o vector do "recrutamento necessário", onde um componente positivo indica que a dimensão de categoria não é suficiente e um negativo que tem elementos em excesso. Por conseguinte, D é minimizado, qualquer que seja o valor de a , escolhendo

$$R^* = \text{máx}(0, n^* - X),$$

onde o máximo é determinado de elemento a elemento, elevando-se cada grau deficitário ao seu objectivo, sem alterar as outras categorias.

Esta estratégia, apesar de simples, tem uma grande limitação: o seu implemento vai provocar um aumento exagerado no tamanho total do sistema, devido ao excesso de elementos presente em cada grau que não recebe qualquer entrada. Se este aumento é ou não importante dependerá do contexto do problema mas é desejável, para muitos propósitos, a introdução da condição de manutenção do total do sistema fixo. Assim, se:

$a=1$ haverá mais do que uma localização para as entradas que dão o mesmo valor mínimo para D . Qualquer das localizações tem as seguintes propriedades:

(1) as entradas fazem-se apenas para as categorias deficitárias, ou seja, aquelas onde

$$n_i^* > X_i.$$

(2) para tais categorias o número de entradas não deverá exceder o déficit, ou seja,

$$R_i^* \leq n_i^* - X_i.$$

$a=2$ haverá apenas uma localização para as entradas que atinge o mínimo para

D . O número de entradas em cada categoria será dado por

$$R_i^* = \begin{cases} n_i^* - X_i - b & \text{se } n_i^* - X_i > b \\ 0 & \text{se } n_i^* - X_i \leq b \end{cases},$$

onde b é uma constante escolhida de tal modo que

$$\sum_{i=1}^k R_i^* = \sum_{i=1}^k (n_i^* - X_i - b).$$

As entradas fazem-se apenas para aqueles graus com déficit, embora nem todos estes poderão registar entradas para que o total do sistema fixo se possa manter.

De notar que a estratégia que minimiza D para $a=2$, dá, também, um mínimo para $a=1$.

Após obter-se R^* , para cada unidade de tempo, a estrutura atingida é dada por

$$n(T) = X + R^*(T),$$

onde

$$X = n(T-1)P.$$

3.3. Simulações

1ª Simulação

Nível de Qualificação	n (1990)	q ($\alpha=0$)	qP
00	21	0.0163	0.0155
1.1	22	0.0171	0.0172
1.2	7	0.0054	0.0050
2.1	29	0.0225	0.0206
2.2	36	0.028	0.0257
3	9	0.007	0.0056
4.1	62	0.0481	0.046
4.2	91	0.0707	0.0694
5.1	116	0.0901	0.0829
5.2	41	0.0318	0.0291
5.3	664	0.5155	0.4948
5.4	43	0.0334	0.0320
6.1	26	0.0202	0.0181
6.2	73	0.0567	0.0544
7.1	32	0.0248	0.0231
7.2	0	0	0
8.1	0	0	0
8.2	3	0.0023	0.0017
8.3	12	0.0093	0.0047
8.4	1	0.0008	0.0004

Todos os elementos de q são superiores aos de qP , respectivamente, exceptuando o segundo que é referente ao nível de qualificação 1.1, implicando para este nível um recrutamento negativo. Assim, para que q se mantenha é preciso que

$$(1+\alpha) \times 0.0171 \geq 0.0172 \Leftrightarrow \alpha \geq 0.0058 ,$$

ou seja, aplicar à estrutura, uma taxa de expansão igual ou superior a 0.58%, obtendo-se então os seguintes resultados:

$(1 + \alpha) q$ ($\alpha=0.0058$)	r ($\alpha=0.0058$)
0.0164	0.015
0.0172	0
0.0054	0.0073
0.0226	0.0341
0.0282	0.0414
0.0070	0.0242
0.0484	0.04
0.0711	0.0288
0.0906	0.1282
0.0320	0.0485
0.5185	0.4
0.0336	0.0268
0.0203	0.0373
0.0570	0.0442
0.0249	0.031
0	0
0	0
0.0023	0.103
0.0094	0.0782
0.0008	0.0068

2ª Simulação

Para que ao fim de 5 anos a estrutura q do sistema dos Recursos Humanos tenha sofrido uma expansão de 10%, a taxa de expansão anual deverá ser

$$(1+\alpha')^5=1.1 \Leftrightarrow \alpha' \approx 0.019.$$

Nesta simulação admitiu-se que

$$n(T)=(1+\alpha')n(T-1),$$

isto é, que cada nível de qualificação sofre a mesma expansão α' , o que na realidade pode não acontecer. Assim, a cada categoria do sistema, dependendo das

condições sob as quais o sistema dos Recursos Humanos opera, poderá ser atribuída uma taxa de expansão diferente, de forma a que no final do tempo considerado a estrutura tenha sofrido uma determinada expansão α .

Nos quadros seguintes são apresentados os resultados obtidos para cada unidade de tempo T (T=0, 1, 2, 3, 4 e 5).

T=0 (1990):

Nível de Qualificação	n(0)	q(0)
00	21	0.0163
1.1	22	0.0171
1.2	7	0.0054
2.1	29	0.0225
2.2	36	0.028
3	9	0.007
4.1	62	0.0481
4.2	91	0.0707
5.1	116	0.0901
5.2	41	0.0318
5.3	664	0.5155
5.4	43	0.0334
6.1	26	0.0202
6.2	73	0.0567
7.1	32	0.0248
7.2	0	0
8.1	0	0
8.2	3	0.0023
8.3	12	0.0093
8.4	1	0.0008
	1288 (100%)	

T=1:

q(1)	r(1)
0.016	0.0108
0.0168	- 0.0012
0.0053	0.0058
0.0228	0.0362
0.0282	0.0415
0.0069	0.0188
0.048	0.04
0.0708	0.0386
0.0899	0.1188
0.032	0.0475
0.5156	0.4218
0.0335	0.0293
0.0206	0.0388
0.0564	0.0424
0.0251	0.034
0	0
0	0
0.0023	0.008
0.0091	0.0636
0.0008	0.0047

T=2:

q(2)	r(2)
0.0157	0.0107
0.0164	- 0.0014
0.0052	0.0056
0.0232	0.0367
0.0284	0.0419
0.0067	0.0184
0.0478	0.0399
0.071	0.0388
0.0897	0.1185
0.0321	0.0479
0.5157	0.4224
0.0336	0.0294
0.0209	0.0392
0.0561	0.0423
0.0254	0.0343
0	0
0	0
0.0022	0.0078
0.0089	0.0624
0.0007	0.0046

T=3:

q(3)	r(3)
0.0154	0.0106
0.0161	- 0.0017
0.0051	0.0055
0.0235	0.0372
0.0286	0.0423
0.0066	0.0181
0.0477	0.0398
0.0712	0.0389
0.0895	0.1182
0.0323	0.0482
0.5158	0.4229
0.0337	0.0295
0.0213	0.0397
0.0558	0.0422
0.0257	0.0345
0	0
0	0
0.0022	0.0077
0.0088	0.0613
0.0007	0.0045

T=4:

q(4)	r(4)
0.0151	0.0103
0.0158	- 0.0021
0.005	0.0053
0.0238	0.0374
0.0288	0.0424
0.0065	0.0178
0.0475	0.0393
0.0713	0.0384
0.0893	0.117
0.0324	0.0482
0.5162	0.4283
0.0338	0.0293
0.0216	0.0399
0.0554	0.0416
0.0259	0.0345
0	0
0	0
0.0022	0.0076
0.0086	0.0601
0.0007	0.0044

T=5:

Nível de Qualificação	n(5)	q(5)	r(5)
00	21	0.0148	0.0102
1.1	22	0.0155	- 0.0023
1.2	7	0.0049	0.0052
2.1	34	0.024	0.0378
2.2	41	0.029	0.0427
3	9	0.0064	0.0175
4.1	67	0.0473	0.0392
4.2	101	0.0714	0.0385
5.1	126	0.089	0.1167
5.2	46	0.0325	0.0485
5.3	731	0.5166	0.4291
5.4	48	0.0339	0.0294
6.1	31	0.0219	0.0403
6.2	78	0.0551	0.0415
7.1	37	0.0261	0.0347
7.2	0	0	0
8.1	0	0	0
8.2	3	0.0021	0.0074
8.3	12	0.0085	0.0591
8.4	1	0.0007	0.0043
	1415 (110%)		

3ª Simulação

1. Construção da estrutura desejável

A distribuição média dos colaboradores pelos níveis de qualificação, com base em 6 anos (de 1985 a 1990) é

$$\bar{n} = (18,19,6,29,26,8,52,88,123,36,611,47,29,66,36,3,1,1,7,2),$$

o que dá uma percentagem média nos níveis de:

Nível de Qualificação	\bar{p} (%)
00	1.5
1.1	1.6
1.2	0.5
2.1	2.4
2.2	2.1
3	0.7
4.1	4.3
4.2	7.3
5.1	10.2
5.2	2.9
5.3	50.6
5.4	3.9
6.1	2.4
6.2	5.5
7.1	2.9
7.2	0.2
8.1	0.1
8.2	0.1
8.3	0.6
8.4	0.2

Aplicando as taxas obtidas ao total do sistema dos Recursos Humanos em 1990, isto é 1288 colaboradores, para que a dimensão total do sistema se mantenha fixa obtem-se a seguinte estrutura

$$\mathbf{n}^* = (19,21,7,31,27,9,55,94,131,37,652,50,31,71,37,3,1,1,8,3)$$

com

$$\sum_{i=1}^{20} n_i^* = 1288 ,$$

que constitui a estrutura desejada.

2. Obtenção da estrutura desejada

T=0 (1990):

Nível de Qualificação	n(0)	n*
00	21	19
1.1	22	21
1.2	7	7
2.1	29	31
2.2	36	27
3	9	9
4.1	62	55
4.2	91	94
5.1	116	131
5.2	41	37
5.3	664	652
5.4	43	50
6.1	26	31
6.2	73	71
7.1	32	37
7.2	0	3
8.1	0	1
8.2	3	1
8.3	12	8
8.4	1	3
TOTAL	1288	1288

T=1:

X	$n^* - X$	R(1)	n(1)
20	- 1	0	20
22	- 1	0	22
6	1	0	6
27	4	3	30
33	- 6	0	33
7	2	1	8
59	- 4	0	59
89	5	4	93
107	24	23	130
38	- 1	0	38
637	15	14	651
41	9	8	49
23	8	7	30
70	1	0	70
30	7	6	36
0	3	2	2
0	1	0	0
2	- 1	0	2
6	2	1	7
1	2	1	2
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	70	70	1288

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(1)| = 28$$

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(1)|^2 = 70$$

T=2:

X	$n^* - X$	R(2)	n(2)
19	0	0	19
22	-1	0	22
6	1	1	7
27	4	4	31
30	-3	0	30
6	3	2	8
57	-2	0	57
91	3	2	93
120	11	11	131
35	2	1	36
624	28	28	652
47	3	2	49
27	4	4	31
67	4	4	71
33	4	4	37
2	1	0	2
0	1	0	0
2	-1	0	2
4	4	4	8
1	2	1	2
	<u>68</u>	<u>68</u>	<u>1288</u>

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(2)| = 14$$

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(2)|^2 = 22$$

T=3:

X	$n^* - X$	R(3)	n(3)
18	1	1	19
22	- 1	0	22
6	1	1	7
28	3	4	32
28	- 1	0	28
6	3	3	9
55	0	0	55
91	3	2	93
120	11	11	131
33	4	3	36
625	27	27	652
47	3	3	50
28	3	3	31
68	3	3	71
34	3	3	37
2	1	0	2
0	1	1	1
2	- 1	0	2
5	3	3	8
1	2	1	2
	<hr/> 69	<hr/> 69	<hr/> 1288

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(3)| = 8$$

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(3)|^2 = 8$$

T=4:

(1)

X	$n^* - X$	R(4)	n(4)
18	1	1	19
22	-1	0	22
6	1	1	7
29	2	2	31
26	1	1	27
7	2	2	9
53	2	2	55
91	3	3	94
121	10	9	130
33	4	4	37
625	27	26	651
48	2	2	50
28	3	3	31
68	3	3	71
34	3	3	37
2	1	1	3
0	1	1	1
2	-1	0	2
5	3	3	8
1	2	2	3
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	69	69	1288

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(4)| = 4$$

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(4)|^2 = 4$$

(2)

X	$n^* - X$	R(4)	n(4)
18	1	1	19
22	- 1	0	22
6	1	1	7
29	2	2	31
26	1	1	27
7	2	2	9
53	2	2	55
91	3	3	94
121	10	10	131
33	4	4	37
625	27	27	652
48	2	2	50
28	3	3	31
68	3	3	71
34	3	3	37
2	1	1	3
0	1	1	1
2	- 1	0	2
5	3	3	8
1	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
	69	71	1290

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(4)| = 2$$

$$D = \sum_{i=1}^{20} |n_i^* - n_i(4)|^2 = 2$$

Bibliografia:

- Bartholomew, David J. e Forbes, Andrew F.
Statistical Techniques for Manpower Planning
John Wiley & Sons - 1979

- Bennison, Malcolm e Casson, Jonathan
The Manpower Planning Handbook
McGraw-Hill - 1984