



**Desenvolvimento de
índices de qualidade de serviço em
sistemas de abastecimento de água**

Gisela Maria da Costa Rodrigues

UMinho | 2009



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Gisela Maria da Costa Rodrigues

**Desenvolvimento de
índices de qualidade de serviço em
sistemas de abastecimento de água**

Agosto de 2009



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Gisela Maria da Costa Rodrigues

**Desenvolvimento de
índices de qualidade de serviço em
sistemas de abastecimento de água**

Mestrado em Engenharia Municipal

Trabalho efectuado sob a orientação do
**Professor Doutor António Armando
Lima Sampaio Duarte**

Agosto de 2009

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO, APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho

Assinatura: _____



«Dans la plupart des systèmes juridiques,
l'eau demeure “la chose commune” de ses riverains».
Bernard Barraqué

AGRADECIMENTOS

Para a elaboração deste trabalho obtive contribuições essenciais que me colocam em profundo reconhecimento.

Ao Professor Doutor António Armando de Lima Sampaio Duarte orientador científico, pelas suas sugestões, críticas, pela sua disponibilidade e pelo seu conhecimento pessoal que me transmitiu.

Ao Professor Doutor Rui António Rodrigues Ramos pela ajuda e contribuição no domínio das técnicas de apoio à decisão.

Aos representantes das entidades gestoras e da comunidade científico-académica contactados para contribuir com a sua opinião e pela disponibilidade de tempo.

Ao Presidente da Câmara Municipal de São João da Pesqueira por ter disponibilizado dados dos serviços municipais, assim como ao Engenheiro Carlos Froufe pela disponibilidade em fornecer dados do sistema municipal de abastecimento e todos os colegas da Câmara que me prestaram auxílio na recolha de elementos.

Ao Carlos pelo seu constante apoio e amor.

RESUMO

Os sistemas de abastecimento de água fornecem um bem público essencial à vida. Esse bem não pode ser comercializado como outro “recurso” qualquer. Nas últimas décadas, as entidades públicas asseguravam este serviço, em regime de monopólio, mas progressivamente houve uma abertura deste sector às empresas privadas, através da exploração ou concessão e de parcerias público-privadas, obrigando à criação, no Mundo, de diversos sistemas regulatórios para a gestão dos sistemas de abastecimento de água. A abertura deste mercado originou diversos problemas relativos à falta de informação entre o fornecedor e o utilizador desses serviços. Essas dificuldades, aliadas ao facto da concorrência ser quase inexistente no sector, por não ser possível optar entre dois operadores, reforçaram a necessidade de uma regulação efectiva deste monopólio natural das entidades gestoras de infra-estruturas de saneamento ambiental (águas e resíduos), surgindo várias propostas de metodologias para avaliar o desempenho dos sistemas de abastecimento de água e permitindo tornar pública a informação interna das respectivas entidades gestoras criando assim um processo de *benchmarking*.

Em Portugal, o Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR) é uma entidade independente que tem por função, entre outras, a de avaliar o desempenho das entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais e recolha, valorização de resíduos sólidos urbanos. Para esse efeito, instituiu um sistema de indicadores de desempenho a aplicar a cada regulado composto por três grupos de indicadores. Este sistema baseado no conjunto dos indicadores da *International Water Association* (IWA) permite avaliar de forma qualitativa o desempenho das várias entidades gestoras em três categorias: “mediano”, “insatisfatório” ou “bom”. Esta metodologia não permite atribuir um valor quantitativo, o que restringe o estabelecimento de um *ranking* entre entidades, dificultando um processo efectivo de *benchmarking*.

Face a essa limitação, o presente trabalho pretende contribuir com uma alteração e complemento da metodologia de avaliação do IRAR, através do desenvolvimento duma metodologia, baseada na aplicação de técnicas de análise qualitativas que permitam uma classificação quantitativa traduzida por índices de qualidade de serviço. Os indicadores de desempenho adoptados pelo IRAR representam critérios aos quais se podem aplicar pesos, cuja combinação permite atribuir uma pontuação à entidade em avaliação, tanto a nível global como sectorial. O processo de avaliação multicritério é há muito utilizados no Planeamento Territorial como forma de estabelecimento de regras de decisão através da combinação ponderada de critérios e da sua progressiva agregação. Com esta nova

aplicação da análise multicritério no sector do abastecimento de água, pretende-se criar índices de qualidade (global ou sectorial) para cada entidade gestora de sistemas de abastecimento de água em alta que, em Portugal, são reguladas pelo IRAR, partindo dos dados publicados por este instituto desde 2004.

Palavras - chave: Regulação, indicadores de desempenho, avaliação multicritério, índices de qualidade de serviço.

ABSTRACT

The water supply systems provide a public need which is essential to life. This need cannot be commercialized like any other natural resource. In the last decade it was only public services that assured this service in a monopoly regime, but progressively there was an opening to private sector, thru exploitation and public/private partnership condescension forcing the creation, in the whole world, of several regulatory systems for management of water supply systems. This market opening brought several problems regarding lack of information between user and supplier. These difficulties and the fact that there is no competition in the water supply industry, (it is not possible to choose between two suppliers), have strengthened the need for a more effective regulation on this natural monopoly from entities that manage the infrastructure of environmental sanitation (water and residue) and have led to various proposals of methodologies to evaluate the performance of water supply systems and therefore bringing to public the internal information of the managing entity this way creating a benchmarking process.

In Portugal, the Institute for Water and Residue Regulation (IRAR) which is an independent entity who's task, among others, is to evaluate the performance of managing water supply, drainage and residue water treatment and collecting, valorization of urban solid residue. For this it imposes a system of performance indicators to be applied to each regulated entity, composed by three indicator groups. This system based on the International Water Association (IWA) indicators allows qualitative performance evaluation of management entities, splitting them in three categories: "medium", "unsatisfactory" or "good". This methodology doesn't assign a quantitative value, which restrains the establishment of ranking between entities which tends to hinder an effective ranking process.

Due to this limitation, this work aims to contribute with a complement and alternate to IRAR's evaluation methodology thru the development of a methodology based on the application of qualitative analysis techniques which allows a qualitative classification translated by service quality indices. The performance indicators adopted by IRAR represent criteria to which weights can be applied, which combination allows assigning a score to the entity in evaluation whether global or sectorial level. The process of multicriteria evaluation, many times used in territorial planning as a way of establishing rules for decision making, thru balanced combination of criteria and their progressive aggregation. With this new application of multicriteria analysis to the water supply sector it

is intended to create quality indices (global or sectorial) for each water supply which in Portugal are regulated by IRAR, using data published by this institute since 2004.

KEYWORDS: Regulation, performance indicators, multicriteria evaluation, service quality indices

ÍNDICE DO TEXTO

1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - Enquadramento e relevância do tema.....	1
1.2 - Objectivos e desenvolvimento do trabalho.....	3
1.3 - Estrutura do trabalho.....	4
2 – REGULAÇÃO E QUALIDADE DE SERVIÇO	6
2.1- Regulação das actividades económicas	6
2.1.1 - Definição e objectivos	6
2.1.2 - Tipos de regulação	6
2.1.3 - Natureza da regulação	8
2.1.4 - Teorias da origem da regulação	8
2.1.5 – Necessidade de regulação nos monopólios naturais	9
2.1.6 - Princípios do funcionamento da regulação	10
2.1.7 - Regulação independente	12
2.2- Regulação de empresas gestoras sistemas de abastecimento público de água..	12
2.2.1 - A situação da regulação a nível internacional.....	12
2.2.2 – O sistema do Reino Unido.....	13
2.2.3 – O sistema Francês	19
2.2.4 – O sistema Brasileiro	24
2.2.5 – O sistema Português	29
2.3 – Metodologia de avaliação de desempenho de entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água	36
2.3.1 - Conceitos gerais	36
2.3.2 - A metodologia da IWA	39
2.3.3 - A metodologia do IRAR	
3 – A ANÁLISE MULTICRITÉRIO NO APOIO À DECISÃO	48
3.1 - Introdução à avaliação multicritério	48
3.2 - Objectivos da metodologia	48
3.3 - Definição de critérios	49
3.4 - Ponderação de critérios	50
3.5 - Normalização da pontuação de critérios	54
3.6 - Combinação de critérios	57
3.7 - A utilização de inquérito como ferramenta de análise pericial	59
4 - APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DO IRAR AO CASO DO MUNICÍPIO DE S. JOÃO DA PESQUEIRA	60
4.1 - Caracterização do sistema de abastecimento de água	60
4.2 - Procedimentos efectuados na aplicação da metodologia de avaliação da qualidade de serviços de abastecimento de água do IRAR	61
4.3 - Conclusões da aplicação da metodologia	66

5 – APLICAÇÃO DA ANÁLISE MULTICRITÉRIO NA DEFINIÇÃO DE ÍNDICES DE QUALIDADE DE SERVIÇO DE ENTIDADES GESTORAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	69
5.1 - Objectivos da metodologia proposta	69
5.2 - Recolha e organização de informação de base	69
5.3 - Definição de critérios e universos de análise	70
5.4 - Metodologia de ponderação dos indicadores de desempenho	75
5.4.1 - Realização e resultados do inquérito efectuado	75
5.4.2 - Métodos utilizados na ponderação dos indicadores	82
5.4.2.1 - Escala de pontos (Método A)	82
5.4.2.2 - Comparação de critérios par a par (Método B).....	90
5.4.2.3 - Escala de pontos e ranking (Método C)	96
5.5 - Normalização das pontuações dos indicadores de desempenho.....	100
5.5.1 - Indicadores de defesa do interesse dos utilizadores.....	100
5.5.2 - Indicadores de sustentabilidade da entidade gestora.....	103
5.5.3 - Indicadores de sustentabilidade ambiental.....	107
5.6 - Combinação de indicadores para a definição de índices de qualidade de serviço	108
5.7 - Definição e selecção de cenários de análise para avaliação das entidades gestoras	109
5.8 - Análise dos resultados dos cenários seleccionados	112
5.8.1 – Cenários 1, 2, 3, 10, 11 e 12	112
5.8.2 – Cenários 2, 5, 8, 11, 14 e 17	119
5.8.3 – Cenários 2, 11 e 20	126
5.8.4 – Cenários 8, 17, 26	129
5.8.5 – Cenários 3, 12 e 27	132
5.8.6 – Observações gerais	135
6 – CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	139
6.1 - Conclusões	139
6.2 - Desenvolvimentos futuros	141
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E BIBLIOGRAFIA	143
ANEXO A	
INDICADORES DE DESEMPENHO ESTABELECIDO PELA IWA	
ANEXO B	
FORMULÁRIO DO INQUÉRITO EFECTUADO	
ANEXO C	
CÁLCULO EFECTUADOS PARA OBTENÇÃO DAS MATRIZES NO MÉTODO DE COMPARAÇÃO DE CRITÉRIOS PAR A PAR (MÉTODO B) PARA DETERMINAÇÃO DE PESOS	
ANEXO D	
DADOS TRATADOS DO IRAR COM RESULTADOS	

ÍNDICE DO FIGURAS

Figura 1 - Representação das Regional Water Authorities (RWA) no Reino Unido.

Figura 2 - As 6 bacias hidrográficas de França

Figura 3 - Os Estados do Brasil.

Figura 4 - Sistemas de abastecimento de água em alta em Portugal.

Figura 5 - Sistemas de abastecimento de água em baixa em Portugal.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Indicadores de desempenho do OFWAT

Tabela 2.2 - Níveis de indicadores testados em 5 localidades pelo *Laboratoire en Gestion de l'Eau et de l'Assainissement*

Tabela 2.3 - Banda de exactidão de dados base

Tabela 2.4 - Banda de fiabilidade da fonte de informação

Tabela 3.1 – Correspondência da Escala de pontos

Tabela 3.2 - Correspondência de Escala de comparação de critérios par a par

Tabela 3.3 - Exemplo de uma matriz de comparação par a par.

Tabela 3.4 - Tipos de função *fuzzy* a adoptar na normalização de pontuação

Tabela 5.1 - Indicadores publicados do IRAR (Relatório anual de 2004).

Tabela 5.2 - Indicadores publicados do IRAR (Relatório anual de 2005).

Tabela 5.3 - Indicadores publicados do IRAR (Relatório anual de 2006).

Tabela 5.4 - Indicadores publicados do IRAR (Relatório anual de 2007).

Tabela 5.5 - Síntese da situação aplicável para cada universo de análise

Tabela 5.6 – Resultados do inquérito para os indicadores AA01 a AA6

Tabela 5.7- Respostas obtidas através do inquérito para os indicadores AA07 a AA17

Tabela 5.8 - Respostas obtidas através do inquérito para os indicadores AA18 a AA20

Tabela 5.9 – Resultados do inquérito para os três grupos usados pelo IRAR na avaliação da qualidade de serviços

Tabela 5.10 – Resultados do inquérito sobre a valorização de certos indicadores definidos pela IWA

Tabela 5.11 - Cálculo de pesos, para a defesa dos utilizadores, segundo o método A, com resposta de todos os inquiridos

Tabela 5.12 - Cálculo de pesos, para a defesa dos utilizadores, segundo o método A, apenas com respostas de elementos de entidades gestora

Tabela 5.13 - Cálculo de pesos, para a defesa dos utilizadores, segundo o método A, com respostas sem os elementos das entidades gestoras

Tabela 5.14 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade da entidade gestora, segundo o método A, com resposta de todos os inquiridos

Tabela 5.15 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade da entidade gestora, segundo o método A, apenas com respostas de elementos de entidades gestora

Tabela 5.16 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade da entidade gestora, segundo o método A, com respostas sem os elementos das entidades gestoras

Tabela 5.17 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade ambiental, segundo o método A, com resposta de todos os inquiridos

Tabela 5.18 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade ambiental, segundo o método A, apenas com respostas de elementos de entidades gestora

Tabela 5.19 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade ambiental, segundo o método A, com respostas sem os elementos de entidades gestora

Tabela 5.20 - Cálculo de pesos, para a avaliação da qualidade de serviço, segundo o método A, com resposta de todos os inquiridos

Tabela 5.21 - Cálculo de pesos, para a avaliação da qualidade de serviço, segundo o método A, apenas com respostas de elementos de entidades gestora

Tabela 5.22 - Cálculo de pesos, para a avaliação da qualidade de serviço, segundo o método A, com respostas sem os elementos de entidades gestora

Tabela 5.23 - Resultados do cálculo dos pesos para cada um dos indicadores aplicando o método de escala de pontos (método A)

Tabela 5.24 - Pesos obtidos para o grupo 1 (defesa do interesse dos utilizadores), como o método B

Tabela 5.25 - Pesos obtidos para o grupo 2 (sustentabilidade da entidade gestora), com o método B

Tabela 5.26 - Pesos obtidos para o grupo 3 (sustentabilidade ambiental), com o método B

Tabela 5.27 - Pesos obtidos para a avaliação da qualidade de serviço, com o método B

Tabela 5.28 - Síntese dos pesos calculado pelo método de comparação de critérios par a par

Tabela 5.29 - Pesos obtidos para o grupo 1 conforme o método C

Tabela 5.30 - Pesos obtidos para o grupo 2 conforme o método C

Tabela 5.31 - Pesos obtidos para o grupo 3 conforme o método C

Tabela 5.32 - Pesos obtidos para a avaliação da qualidade de serviço com o método C

Tabela 5.33 - Pesos obtidos pelo método de escala de pontos com atribuição de *ranking* (método C)

Tabela 5.34 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA01 e AA02.

Tabela 5.35 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA03 e AA04.

Tabela 5.36 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA05 e AA06.

Tabela 5.37 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA07 e AA08.

Tabela 5.38 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA09 e AA010.

Tabela 5.39 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA11 e AA012.

Tabela 5.40 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA13 e AA014.

Tabela 5.41 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA16 e AA017.

Tabela 5.42 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA18 e AA019.

Tabela 5.43 – Funções de normalização (fuzzy) atribuídas a AA20.

Tabela 5.44 - Cenários

Tabela 5.45 – Resultados de I1, para A1, com o método A, no U1

Tabela 5.46 - Variação da posição de cada índice (sectorial e global) de 2006 para 2007, para o método A

Tabela 5.47 - Variação da posição de cada índice (sectorial e global) de 2006 para 2007, para o método B

Tabela 5.48 - Variação da posição de cada índice (sectorial e global) de 2006 para 2007, para o método C

Tabela 5.49 – Resumo da variação das posições comuns aos 3 métodos

Tabela 5.50 - Comparação da evolução do posicionamento.

Tabela 5.51 - Comparações totais de posicionamento.

Tabela 5.52 – Valores Ig para A1, U1, para todos os métodos – Cenários 1, 2, 3

Tabela 5.53 – Valores Ig para A2, U1, para todos os métodos – Cenários 10, 11 e 12

Tabela 5.54 – Evolução das posições das entidades entre U1 e U2, no A1, para o método B.

Tabela 5.55 – Evolução das posições das entidades entre U3 e U2, no A1, para o método B.

Tabela 5.56 – Evolução das posições das entidades entre U1 e U2, no A1, para o método B.

Tabela 5.57 – Evolução das posições das entidades entre U1 e U2, no A2, para o método B.

Tabela 5.58 – Evolução das posições das entidades entre U3 e U2, no A2, para o método B.

Tabela 5.59 – Evolução das posições das entidades entre U1 e U3, no A2, para o método B.

Tabela 5.60 – Resultados das variações de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, no U1, de A2 para A1.

Tabela 5.61 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, no U2, entre A1 e A2

Tabela 5.62 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, no U3, entre A1 e A2

Tabela 5.63 – Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método B, nos U1, U2 e U3 – Cenários 2, 5 e 8.

Tabela 5.64 - Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método B, nos U1, U2 e U3

Tabela 5.65 - Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U1, entre A2 e A3.

Tabela 5.66 - Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U1, entre A1 e A2.

Tabela 5.67 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U1, entre A1 e A3.

Tabela 5.68 – - Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método B, no U1, para A1, A2 e A3 – Cenários 2, 11 e 20.

Tabela 5.69 - Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U3, entre A2 e A3.

Tabela 5.70 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U3, entre A1 e A2.

Tabela 5.71 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U3, entre A1 e A3.

Tabela 5.72 – - Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método B, no U3, para A1, A2 e A3 – Cenários 8, 17 e 26.

Tabela 5.73 - Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método C, para U1, entre A1 e A2.

Tabela 5.74 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método C, entre U1 e U3, entre A1 e A3.

Tabela 5.75 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método C, entre U1 e U3, entre A2 e A3.

Tabela 5.76 – Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método C, para U1 em A1 e A2 e U3 em A3 – Cenários 3, 12 e 27.

Tabela 5.77 - Representação das posições obtidas por cada entidade

Tabela 5.78 – Valores de Ig para todos os cenários

Tabela 5.79 – Valores de Ig para todos os cenários à excepção do método C

Tabela 5.80 – Valores de Ig para todos os cenários à excepção do método C e de U3

Tabela 5.81 – Valores de Ig para todos os cenários apenas com o método B

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – Enquadramento e relevância do tema

O abastecimento público de água às populações, o saneamento das águas residuais urbanas e a recolha, valorização, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos são serviços que proporcionam o bem-estar da população, salvaguardam a saúde pública e protegem o ambiente. Estes serviços devem reger-se por princípios de universalidade de acesso, de continuidade e de qualidade, traduzindo-se em sistemas eficientes respeitando a equidade de preços. Durante várias décadas estes serviços eram assegurados e geridos apenas pelo Estado, até à alteração da legislação permitir o acesso à sua gestão a entidades com capitais privados. Com o fim do monopólio estatal destas actividades, abre-se um mercado ligado ao sector da água, permitindo que surja concorrência e com ela a necessidade de regular este novo mercado, de modo a garantir a universalidade de acesso e o uso sustentável de água como bem público.

Face à necessidade de regular o novo mercado do sector da água, foi criado, em 1997, o Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), entidade que, em Portugal, regula os sistemas concessionados multimunicipais e municipais de abastecimento público de água, de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas e de recolha, valorização e disposição de resíduos sólidos urbanos.

Para a prossecução dos objectivos da regulação, a *International Water Association* (IWA) promoveu a criação de um sistema de indicadores para a avaliação da qualidade de serviço das entidades gestoras, começando pelos sistemas de abastecimento de água. Nesse sentido, foi constituído um grupo de trabalho dependente do Comité de Operação e Manutenção, criado em 1997 que se debruçou sobre este tema tendo como linhas orientadoras a salvaguarda dos interesses dos utilizadores, a sustentabilidade ambiental dos sistemas e a sustentabilidade económica das entidades gestoras desses sistemas. Desta tarefa resultou a publicação de uma lista de indicadores, intitulada “*Performance indicators for water supply services*” (Alegre et al., 2004), baseados na experiência efectiva de muitas entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água, apresentada e discutida em cerca de 20 encontros científicos e técnicos realizados em vários Países (Alemanha, Argentina, Brasil, Bulgária, Espanha, França, Itália, Marrocos, Portugal, Republica Checa e Uganda).

Face à missão de regular o sector da água e dos resíduos, o IRAR celebrou uma parceria com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), visando o desenvolvimento de um

método e de instrumentos de apoio a essa tarefa. Tendo como base o conjunto de indicadores estabelecido pela IWA, a metodologia do IRAR é constituída por um conjunto de indicadores considerados mais relevantes e aplicáveis à realidade portuguesa, para avaliar cada uma das entidades reguladas.

O sistema de avaliação assim criado tem por objectivo o aumento dos padrões de eficiência e de eficácia dos serviços prestados, evidenciando-se que a eficiência mede o nível de optimização e a eficácia mede o nível de cumprimento dos objectivos de gestão. Refere-se que o indicador de desempenho é uma medida representativa de um aspecto do desempenho da entidade avaliada e não do seu desempenho global. A cada indicador corresponde um processo de cálculo, uma unidade e um valor qualitativo de “bom”, “mediano” ou “insatisfatório”, de acordo com parâmetros quantitativos definidos para esse indicador.

Implementado este sistema de avaliação, o IRAR iniciou, em 2004, a publicação periódica dos resultados anuais através do “Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal (RASARP)”. Os dados estão disponíveis a qualquer cidadão no sítio do IRAR www.irar.pt. Os resultados obtidos foram integrados no “Relatório Internacional de *Benchmarking* ⁽¹⁾”, publicado pelo Office of Water Services of England and Wales (OFWAT), em 2007.

Regista-se o facto de, em 2006, terem sido avaliadas 60 entidades, das quais 36 eram referentes, apenas, ao abastecimento público de água. Embora esta avaliação seja recente é já possível verificar a evolução de cada entidade gestora avaliada observando os valores por ela obtidos em cada um dos indicadores utilizados na metodologia do IRAR.

De acordo com o procedimento descrito acerca da metodologia da avaliação da qualidade dos serviços de abastecimento público de água, o IRAR cumpre os objectivos de: proteger os interesses dos utilizadores; condicionar o comportamento das entidades relativamente ao serviço prestado; comparar os resultados das entidades através do *benchmarking*; incentivar a eficiência e a eficácia das entidades; e consolidar uma cultura de informação concisa, credível e de fácil interpretação.

O IRAR pretende ainda atingir outros objectivos relacionados com a regulação do sector da água e resíduos, nomeadamente, contribuir para a melhoria da organização no sector e definir regras para a entrada e saída no mercado de entidades gestoras. Ambiciona ainda alargar a sua aplicação às 300 entidades gestoras existentes no País, tornar os indicadores mais compreensíveis para o consumidor e reforçar o *benchmarking* internacional, referindo que: “Os resultados

alcançados não constituem um fim em si mesmo, mas antes o ponto de partida para uma abordagem progressivamente mais universal e mais consolidada no domínio da avaliação da qualidade dos serviços de águas e de resíduos prestados aos utilizadores.” (Baptista, et al., Guia de avaliação da qualidade dos serviços de água e resíduos prestados aos utilizadores, 2007a, p. 4)

1.2 – Objectivos e desenvolvimento do trabalho

Este trabalho pretende dar um contributo importante na regulação dos serviços de abastecimento de água, nomeadamente na melhoria da avaliação da qualidade de serviço prestado pelas respectivas entidades através da alteração de paradigma ao introduzir procedimentos que suportem uma avaliação mais quantitativa da qualidade de serviço em sistemas públicos de abastecimento de água.

Com efeito, a avaliação actual, qualitativa, é algo limitada pois apenas permite três classificações: “insatisfatório”, “mediano” ou “bom”, o que poderá prejudicar (ou beneficiar) as entidades cuja avaliação esteja compreendida entre estes valores. A avaliação qualitativa não permite o estabelecimento de uma escala contínua de comparação (*ranking*), entre as várias entidades gestoras. Pelo contrário, a avaliação quantitativa permite: estabelecer esse tipo de escala; identificar os parâmetros mais críticos e/ou a melhorar, de modo a dar prioridade aos investimentos necessários e facilitar a interpretação e análise de resultados relativos ao desempenho de cada entidade gestora.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram ainda definidos os seguintes objectivos específicos:

- Analisar os métodos utilizados pelo IRAR na avaliação de desempenho das entidades gestoras de sistemas de abastecimento público de água em alta e em baixa (conceito a definir detalhadamente a posteriori);
- Aplicar a metodologia do IRAR a um sistema de abastecimento de água em baixa (o caso do município de S. João da Pesqueira)
- Desenvolver uma metodologia, baseada na análise multicritério, para se obterem índices quantitativos de avaliação da qualidade de serviço das entidades gestoras;
- Aplicar a metodologia desenvolvida ao caso das entidades gestoras actualmente em actividades pelo IRAR, e cujos resultados são publicados anualmente sob a forma de Relatórios (ano de 2005, 2006 e 2007);

- Recolher eventuais contributos/sugestões de técnicos especializados do sector para uma eventual revisão da metodologia de avaliação de desempenho instituída pelo IRAR, nomeadamente na alteração, eliminação ou criação de novos indicadores de desempenho.

A avaliação com base numa análise multicritério, metodologia muito usada em Planeamento Territorial, estabelece regras de decisão, processo através do qual se combinam vários critérios seleccionados para se obter uma determinada avaliação, bem como a própria comparação entre avaliações no sentido de suportar as decisões. A quantificação dos vários critérios é efectuada após a determinação da importância relativa de cada um. Neste trabalho, a importância de cada indicador assumido como critério, é obtida através da elaboração e análise dos resultados de um inquérito efectuado a um painel alargado composto de técnicos especialistas neste domínio e gestores das empresas do sector. A importância relativa dos critérios foi quantificada através de pesos, calculados com base nos resultados do inquérito, para construir índices agregados de indicadores de desempenho correspondentes a cada grupo (interesse dos utilizadores, sustentabilidade da entidade gestora e sustentabilidade ambiental). A partir dos três índices sectoriais (I1, I2 e I3) foi calculado um índice global (Ig) através da ponderação da importância relativa de cada grupo, atribuída pelo referido painel.

1.3 - Estrutura do trabalho

Este trabalho de investigação apresenta-se descrito em 6 capítulos e 4 anexos, constituindo o presente capítulo a introdução.

No capítulo 2, faz-se uma síntese do estado da arte sobre a regulação das actividades económicas em geral e do sector da água em particular. Neste, define-se o conceito de regulação, a sua natureza, a necessidade de existir, os seus diversos tipos e os princípios fundamentais do seu funcionamento. Descrevem-se alguns exemplos mais emblemáticos de regulação no Mundo e apresentam-se metodologias de avaliação de desempenho desenvolvidas por instituições de reconhecido mérito inerente ao processo de regulação de monopólios naturais.

No capítulo 3 são apresentadas as bases teóricas para a aplicação de métodos de análise e avaliação multicritério. Descreve-se a metodologia e os seus vários passos que são posteriormente aplicados na avaliação de entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água.

O capítulo 4 é dedicado à descrição da aplicação da metodologia do IRAR na avaliação da qualidade de serviço do sistema de abastecimento do Concelho de São João da Pesqueira.

Após uma caracterização do Município e do sistema de abastecimento, descrevem-se as tarefas realizadas nessa avaliação e apresentam-se algumas conclusões.

O capítulo 5 é totalmente dedicado ao desenvolvimento e aplicação da metodologia da avaliação multicritério visando à definição de índices (global e sectoriais) de desempenho das entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água em alta Portugueses. Descrevem-se as diversas tarefas realizadas, os universos considerados, os métodos de ponderação e apresenta-se a base de cálculo dos índices de desempenho e os resultados obtidos para os diferentes cenários analisados.

No último capítulo, o 6, faz-se uma síntese dos aspectos mais relevantes dos capítulos anteriores e apresentam-se as principais conclusões do trabalho efectuado. Por fim, referem-se também algumas sugestões para desenvolvimento de futuros trabalhos de investigação nesta temática.

No anexo A, apresenta todos os indicadores de desempenho da IWA. O anexo B contém o formulário do inquérito efectuado e os resultados obtidos. No anexo C, apresentam-se as matrizes de comparação de critérios par a par que serviram de base ao cálculo dos pesos para a sustentabilidade da entidade gestora. No anexo D, apresentam-se os dados brutos, tratados e com resultados do IRAR.

2 – REGULAÇÃO E QUALIDADE DE SERVIÇO

2.1- Regulação das actividades económicas

2.1.1 - Definição e objectivos

Segundo Marques, R.C (2005), a regulação define-se como sendo o necessário ao funcionamento equilibrado de um determinado sector, em função do interesse público.

“A regulação consiste num mecanismo que procura reproduzir, num mercado de monopólio natural os resultados da eficiência que se tenderiam a obter naturalmente num mercado competitivo. A regulação cria assim como que “um mercado de competição virtual”, induzindo o operador a agir em função do interesse público sem pôr em causa a sua viabilidade. Ela surge como instrumento moderno de intervenção do Estado num sector de actividade económica fundamental, com vista ao seu bom funcionamento e à defesa do interesse público. A regulação deve ter como principal objectivo a protecção dos interesses dos utilizadores, através da promoção da qualidade de serviço prestado pelas entidades gestoras e da garantia de equilíbrio dos tarifários praticados, materializada nos princípios de essencialidade, indispensabilidade, universalidade, equidade, fiabilidade e de custo/eficácia associada à qualidade de serviço” (Baptista, J.M & Escudeiro, H., Série textos sobre regulação - volume 1, 2007, p. 4)

Para Ehrhardt et al. (2007), a regulamentação deve minimizar o grau de arbitrariedade do regulador na aplicação de instrumentos normativos, deve especificar os critérios e as metodologias para definição de tarifas, os prazos para a execução dos serviços, para além desses factos, as condições de atendimento devem ser explicadas aos utilizadores, assim como os procedimentos da entidade reguladora na verificação da aplicação da legislação.

Em contrapartida, para Jouravlev, A. (2001) o nível de pormenorização não pode ser elevado, sob pena de desincentivar o prestador de serviços em inovar e melhorar a eficiência. Para o autor, as normas devem ser realistas, bem definidas, viáveis, passíveis de fiscalização, coerentes com a realidade económica e social do sector e centradas nos aspectos da qualidade de serviço que mais interessam aos utilizadores.

2.1.2 - Tipos de regulação

Marques, R. C. (2005) refere que a regulação é **pública** quando se baseia na intervenção de entidades públicas e **privada** quando os únicos intervenientes são os agentes privados. O autor afirma que a regulação pública não é coincidente com a regulação estadual, dado que a primeira

inclui as instâncias da auto-regulação, impostas ou reconhecidas oficialmente pelo Estado e dotadas de poderes de normação e de disciplina obrigatória idêntica à do Estado (como ordens profissionais), naturalmente que a regulação estadual é sempre pública.

Para aquele autor, a regulação pode ser **transversal**, ou seja, relativa a todos os sectores, enquanto que a regulação dita **vertical** ou sectorial diz apenas respeito a um sector ou a um grupo de sectores com características afins (caso da regulação de infra-estruturas, onde se enquadra a regulação dos serviços de abastecimento de água).

A regulação pode ainda ser classificada quanto ao fim, distinguindo-se a **regulação económica** da **regulação social**, consoante as motivações. Os objectivos no caso da regulação económica são a maximização do bem-estar social, induzindo as entidades gestoras a produzirem aquilo que é desejável, de forma a otimizar os resultados e tendo em conta os preços praticados, as quantidades produzidas e os padrões de qualidade oferecidos. A regulação social possui objectivos tais como a preservação do meio ambiente, a segurança, a defesa das condições de igualdade no trabalho e a protecção dos interesses dos consumidores (Marques, R.C, 2005).

A regulação económica pode ser classificada em regulação estrutural e em regulação de conduta. A primeira contribui para a organização do mercado, tem um papel fundamental para definir o tipo de entidades que podem participar no mercado impondo restrições ou barreiras à entrada, como por exemplo a necessidade de certificações ou da aplicação de práticas anti-concorrenciais, e de medidas de separação funcional como no caso do fornecimento de água “em alta” ou de água “em baixa” (conceitos a definir em pormenor posteriormente). A regulação de conduta refere-se ao comportamento das entidades gestoras do mercado, abrangendo aspectos como o controlo de preços e dos investimentos, e os níveis de qualidade de serviço desejados. (Marques, R. C, 2005)

O regime regulatório é constituído por três etapas: o estabelecimento de regras (regulação); a aplicação das regras (implementação e supervisão); sancionamento das infracções cometidas (actividade sancionatória). Para concretização destas etapas existem três instrumentos de regulação, os normativos, os executivos e os judiciais. A cada regime de regulação está associado um formato regulatório específico. A conjugação do regime regulatório com o formato regulatório e os instrumentos de regulação designa-se por sistema regulatório (Marques, R.C, 2005).

2.1.3 - Natureza da regulação

A organização política e a tradição de cada país em matéria regulatória podem conduzir actualmente a quatro tipos de sistemas regulatórios: **a regulação estadual directa** que é baseada nas directrizes de cada governo, em cada momento, incluem-se os Ministérios e que é desenvolvida pelos Departamentos e Direcções-Gerais do Governo; **a regulação estadual indirecta** que possui uma certa autonomia do Governo, com atribuições e meios próprios, apesar de estar sobre a alçada do poder político (caso dos institutos públicos); **a regulação por entidade independente do poder político** e dos interesses dos regulados, exercida por autoridades reguladoras independentes (ERI); e exercida **a auto-regulação** que se baseia na autodisciplina dos interessados desempenhada por organismos profissionais (privados, públicos ou mistos) (Marques, R.C, 2005).

2.1.4 - Teorias da origem da regulação

Segundo Marques, R.C (2005); Viscusi (2005) *apud* Galvão, Jr. Ad. & Ximenes (2008) encontram-se três teorias sobre a origem da regulação económica: a do interesse público, a dos grupos de interesse e a da escolha pública.

A **teoria de interesse público** baseia-se no princípio de que o Estado deve intervir sempre que existam falhas no mercado por forma a maximizar o bem-estar social, promovendo o equilíbrio entre os objectivos sociais e económicos. De acordo com Hanley, et al. (1997) *apud* Galvão Jr, A.d. & Ximenes (2008), são consideradas falhas de mercado: a ausência de concorrência; a falta de preenchimento dos objectivos sociais por parte da concorrência; problemas de informação; e presença de externalidades, tais como bens públicos e resultados indesejáveis.

A **teoria de grupos de interesse** e a **teoria da captura** defendem que a regulação é concebida pela indústria e funciona para o seu benefício, assim sendo, a regulação é uma ferramenta para protecção das entidades reguladas e não para defesa do interesse público Stigler (1971) *apud* Marques, R.C. (2005). No entanto esta teoria revela alguma insuficiência quanto à regulação, não especifica quais as motivações, o comportamento e as interacções entre os diferentes actores no processo regulatório e também não especifica quais os intervenientes mais oportunistas ou politicamente mais eficazes e como estes actuam.

A **teoria da escolha pública** incide sobre as falhas do Estado e não sobre as falhas do mercado (Marques, R.C, 2005). Esta teoria defende que os políticos e os agentes de decisão

pública não tem incentivo para defesa do interesse público, e que, pelo contrário, extraem rentabilidades para o seu próprio proveito, partindo do princípio de que a participação política não é autónoma.

Segundo Marques (2005), as infra-estruturas relativas ao abastecimento de água, por exemplo, são consideradas serviços de interesse económico geral (SIEG), no sentido em que se estes não existissem a sociedade seria prejudicada, por serem essenciais à vida e à saúde. A designação destes serviços tem vindo a ser alterada a nível comunitário e prefere-se actualmente nomeá-los de interesse geral em vez de interesse público, pois nem sempre são fornecidos pelo Estado e daí não serem todos públicos. Deste modo, os SIEG são essenciais na promoção da coesão económica e social, quer para o bem-estar das populações, quer pelo papel importante que desempenham em todos os sectores da economia, nomeadamente na indústria.

Quando os mercados não estão sujeitos a falhas significativas, a sua actuação livre e desregulada tenderá a produzir o maior nível de bem-estar possível, através da sua capacidade intrínseca de indução à eficiência económica. Por outro lado, quando os mercados apresentam falhas, não contribuindo para a maximização do bem-estar económico, o Estado pode ser uma solução superior à do mercado livre. Cabe ao órgão ou entidade reguladora a identificação das diversas falhas de mercado e a avaliação de incentivos económicos adequados, pelo que o desempenho dos prestadores de serviços regulados deve ser quantificado para que seja possível ratear os ganhos de eficiência entre utilizadores e fornecedores, ou até mesmo quantificar as perdas através de tributos ou outros mecanismos de alocação (Turolla, F.A. et al., 2007).

2.1.5 - Necessidade de regulação nos monopólios naturais

O investimento inicial a realizar na implementação de infra-estruturas, em particular nos serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais (SAAR), é elevado e o seu retorno longo. Os investimentos em captações, estações de tratamento de água, reservatórios, estações elevatórias, condutas adutoras e redes de distribuição são custos irrecuperáveis pois após a sua conclusão, estas instalações, não possuem usos alternativos, nem é possível alterar os seus destinos sem novo investimento. O facto de existir alguma incerteza quanto à adesão da população abrangida à utilização deste serviço, conjugado com o facto da recuperação do capital investido ser muito longo, enfraquece o *franchising* reforçando a necessidade de regulação das empresas gestoras.

A implementação destes serviços de infra-estruturas de saneamento básico é ainda condicionada por: densidade populacional; características do terreno; disponibilidade e qualidade

de água na origem e condições geológicas que originam especificidades de gestão às várias entidades, dificultando a criação de critérios técnicos, políticos, sociais e económicos que não dispensem a necessidade de regulação (Marques, R. C, 2005).

A informação transmitida aos clientes sobre a qualidade dos serviços e produtos é por norma incompleta e imperfeita, o que leva à desconfiança dos consumidores. Em consequência, regista-se um acréscimo do número de clientes dos serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais que compram água engarrafada (com preço superior ao da água fornecida pela rede pública), demonstrando que a informação sobre a qualidade da água fornecida pelos serviços de abastecimento de água não é suficientemente fiável para os consumidores. Assim, o papel da regulação, na troca de informação entre consumidores e fornecedores tem particular relevância (Marques, R.C, 2005; Marques, R.C & Levy, 2006).

Segundo a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, “a água não é um produto comercial como outro qualquer, mas um património que deve ser protegido, defendido e tratado como tal”. Nesse sentido, a água tem um valor social superior ao valor económico, como tal as regras do mercado para este bem público não podem ser idênticas a qualquer outra mercadoria pelo que à regulação do sector compete reflectir e acarretar esta irrefutável diferença (Marques, R.C, 2005).

2.1.6 - Princípios do funcionamento da regulação

Segundo (Melo, A.J.,2008) as entidades reguladoras devem alcançar os seus objectivos com critérios específicos. A entidade reguladora deve criar a sua própria regulação técnica, com carácter geral, definidora de condutas e padrões a serem adoptados pelas entidades reguladas. Os padrões devem ficar afastados do âmbito da regulamentação técnica, tais como: documentos de análises (relatórios anuais, de fiscalização e de indicadores); estudos e pesquisas de satisfação; boletins e documentos informativos (publicidade); actos de planeamento (programas de actividades); planos de trabalho e definição de metas; e documentos científicos (artigos técnico-científicos, monografias e livros). As normas a elaborar pela entidade reguladora devem-se ajustar às dimensões técnica, económica e social de prestação dos serviços em causa. As normas são elaboradas para definir padrões de fiscalização e verificação da qualidade dos serviços prestados.

Turolla, F.A. et al. (2007) propõem os seguintes princípios para a elaboração de normas no contexto regulatório: ter um carácter técnico preferencialmente explicitado e submetido a debate público; serem simples com o objectivo de limitar a possibilidade de litígios e de desvios

de conduta em relação à pretendida por parte do regulador; possuir consistência interna evitando os aspectos conflituosos e consistência externa (com outros objectivos regulatórios e com outras políticas públicas); utilizar guias (*guidelines*) introduzindo experiências prévias sobre um tema específico aumentam a previsibilidade; imprimir Directivas; e reduzir custos de transacção e publicidade, tornando as normas disponíveis e acessíveis aos interessados.

A participação pública, nomeadamente a dos diversos utilizadores, é fundamental no processo de elaboração das normas regulatórias para a sua aceitação e de forma a evitar o controlo social em prol de grupos sociais específicos, inclusive de vínculo partidário, e a salvaguardar o interesse público.

Oliveira et al. (2005) *apud* Galvão Jr., A.d & Ximenes (2008) alertam para a necessidade de realização de uma análise custo-benefício antes da aplicação das normas regulatórias. Esta análise pretende certificar se os benefícios gerados pelos instrumentos da regulação justificam os custos acrescidos para o sector regulado decorrentes dessas novas disposições regulamentares que, naturalmente, se reflectem nas respectivas tarifas. De salientar que esta oneração de custo não se aplica aos prestadores ineficientes, porque os custos gerados na melhoria ou adequação aos padrões exigidos pela nova regulamentação podem e devem ser cobertos pela optimização de processos, redução de despesas e aumento de eficiência.

Correa et al. (2006) *apud* Galvão Jr., A.d & Ximenes (2008) entendem que, para o funcionamento da actividade regulatória, é fundamental as entidades reguladoras terem capacidade para fazer cumprir o estabelecido nos instrumentos regulatórios, pelo que essa capacidade deve estar prevista e consubstanciada no poder fiscalizador da entidade reguladora.

A eficácia da entidade reguladora passa pelas funções e poderes que lhe são atribuídos, nomeadamente: o poder executivo, para fiscalizar a prestação dos serviços; legislativo, para elaborar resoluções e normas; e judiciário, para arbitrar conflitos entre utilizadores e concessionários e aplicar penalidades e/ou coimas (Phillips JR., 1993, Salgado, 2003, *apud* Galvão Jr., A.d & Ximenes (2008)

Conforto (1998); Pires Goldstein (2001) e Salgado (2003) *apud* Galvão Jr., A.d & Ximenes (2008) atestam que as entidades reguladoras devem dispor de um quadro técnico qualificado para a elaboração e verificação de normas e das disposições legais em vigor e com formação contínua para atender à constante evolução do sector.

Para Toledo Piza, F. J e Paganini, W. da Silva apud Galvão Jr., A.d & Ximenes (2008) a regulação deve atender a todos os operadores do sector, independentemente da natureza jurídica do prestador do serviço (autarquias municipais, empresas municipais, empresas estatais, consórcios etc), e deve abranger as vertentes físicas, técnicas e económicas. Afirmam ainda que, apesar de a regulação ter custos, se for bem estruturada traz economia aos utilizadores e ao poder público, sendo possível estabelecer metas quantitativas e qualitativas aos serviços, desde que dentro de patamares realistas de custos e de capacidade de pagamento dos beneficiados.

2.1.7 - Regulação independente

As entidades reguladoras independentes predominam cada vez mais no Mundo. Estas entidades possuem personalidade jurídica, permitindo-lhes ter património próprio, autonomia administrativa e financeira (de modo a não depender do orçamento do Estado), independência funcional e um quadro de pessoal (qualificado) autónomo.

Estas entidades independentes possuem os diversos poderes atrás referidos como requisitos médios possíveis e legislativo: (criação de regulamentos, directivas, recomendações tendo sempre por base preceitos Constitucionais); executivo, para implementar a regulação através de actos administrativos (emissão de licenças homologações e autorizações); e judiciário, para fiscalizar e punir eventuais infractores (podem suspender actividades, cassar licenças, aplicar coimas) e resolver conflitos existentes entre entidades reguladas e/ou os consumidores, através da conciliação, mediação e/ou arbitragem. Em conclusão, estas entidades devem procurar a conjunção, a concertação e o equilíbrio entre as diferentes entidades reguladas mantendo-se neutros, imparciais e responsáveis (Marques, R.C, 2005).

2.2- Regulação de empresas gestoras sistemas de abastecimento público de água

2.2.1 - A situação da regulação a nível internacional

A análise de alguns sistemas regulatórios do abastecimento público de água a nível mundial permite verificar certas tendências comuns: o reagrupamento de sistemas para reduzir custos e aumentar a eficiência e o aumento de concessões da exploração desses sistemas a empresas privadas que, em alguns casos, inclui uma componente de investimento num sistema de parceria público-privada. O reagrupamento causa a diminuição da concorrência que é, aliás, um monopólio natural, por não ser actualmente viável a escolha entre vários operadores, já que existe apenas uma infra-estrutura única que fornece água em cada local. A segunda tendência, o

aumento das concessões de exploração a privados que, não sendo regulados, podem ocultar dados ao público prejudicando a eficácia com o objectivo de aumentar o lucro. Estas tendências têm levado à realização de diversos estudos para equilibrar este mercado, criando-se métodos de regulação a nível nacional e internacional. Na maioria dos casos, a regulação aplicada baseia-se na implementação de um sistema de indicadores de desempenho com o objectivo de medir a eficiência e a eficácia da prestação destes serviços. Estes indicadores representam a informação que faltava aos utilizadores, com os quais se podem confirmar os esforços realizados pelas empresas justificando uma eventual subida de preços. Os indicadores de desempenho permitem avaliar: a evolução de determinadas características duma entidade gestora, de ano para ano, e a evolução relativa entre entidades promovendo a concorrência entre elas (efeito de *benchmarking*). O facto de, estas observações serem meramente qualitativas, na maior parte dos sistemas de avaliação existentes, e de o conjunto de indicadores não ser comum a todos esses sistemas dificulta um *benchmarking* das empresas também a nível internacional.

2.2.2 – O sistema do Reino Unido

Na Inglaterra e no País de Gales prevaleceu, até 1973, um modelo descentralizado, em que os serviços de água e de saneamento eram prestados por centenas de organizações públicas (locais, municipais ou intermunicipais). Nesse período existiram três tipos de organizações envolvidas no sector da água: operadores de serviços de água (*Water Undertakings*); órgãos responsáveis pela implementação e tratamento dos esgotos (*Sewerage and Sewage Disposal Authorities*) e órgãos de conservação dos rios (*River Authorities*).

Na década de 50, os operadores de serviços de água eram numerosas. A procura de economia do sector, levou a que das 1000 entidades independentes resultassem apenas 198 nos anos 70, das quais 64 eram controladas por órgãos independentes ao governo local, 101 eram administradas por conselhos intermunicipais e 33 eram empresas privadas (com lucros e distribuição de dividendos controlados por estatuto, razão pela qual eram chamadas de *statutory water companies*).

Os *Sewerage and Sewage Disposal Authorities* eram controlados pelas municipalidades.

Os *river authorities*, criados em 1965 que somavam 29 em 1971, eram responsáveis, entre outros pela: conservação das águas; drenagem; pesca; controle da poluição, em certos casos pela navegação; controle da captação de água superficial e subterrânea e, as descargas de efluentes nos sistemas fluviais emitindo licenças e permissões.

Entre 1973 e 1985, o governo central decidiu regionalizar os serviços para obter economia de escala no sector das águas e aprovou a Lei das Águas (*Water Act, 1973*). Em consequência, surgiram 10 empresas regionais designadas por *Regional Water Authorities* (RWA), 9 na Inglaterra e 1 no País de Gales, empresas públicas controladas pelo governo central que passaram a administrar todo o ciclo da água, desde a produção à sua utilização, a partir da gestão integrada das bacias hidrográficas. Esta regionalização era na verdade mais um processo de nacionalização que obteve o apoio dos ambientalistas e da comunidade técnica ligada ao sector, embora as autoridades municipais ainda detinham representação nos conselhos das empresas regionais. Com a criação da nova Lei das Águas, o governo restringiu a composição dos conselhos e transferiu integralmente as responsabilidades para o nível nacional a partir de 1983.

No início, as RWA, apresentadas na figura 1 (Amparo, P.P. & Calmon, 2000), obtiveram lucros superiores a 4 bilhões de dólares por ano. A partir de meados da década de 80 com: a alteração da política monetária e fiscal imposta pelo governo britânico; o crescimento da inflação e a consequente queda do investimento agregado, as RWA iniciaram uma série de problemas, principalmente financeiros, decorrentes da sua capacidade limitada em gerar e captar novos fundos, frente às necessidades de expansão e melhoria do sistema. Esta crise levou o governo a impor limites nas receitas geradas pelas tarifas.



Figura 1 - Representação das Regional Water Authorities (RWA) no Reino Unido.

Verificava-se que a nível doméstico, na década de 80, já se encontravam ligados à rede geral de abastecimento de água 99% da população e no caso do saneamento atingia-se os 95%. No entanto, as necessidades de recuperação e manutenção das redes eram enormes devido aos problemas herdados do modelo pré-1973 e a crise dessa época fizeram com que as RWA não conseguissem anular os déficits operacionais importados do modelo anterior.

Os problemas no saneamento foram também crescendo com o aumento da poluição dos rios, levando os ambientalistas a acusar sistematicamente o governo de fracasso no cumprimento das metas Europeias. Outra dificuldade que dificultou ainda mais o esforço das RWA foi a limitação ao empréstimo, caindo de 85% em 1975 para 10% em 1986 (Amparo, P.P. & Calmon, 2000).

Resumindo, reuniram-se todas as condições para que o governo propusesse a privatização do sector, diminuindo assim o papel do Estado. O governo argumentava que a privatização proporcionaria: melhores condições de acesso das companhias ao mercado de capitais o que viabilizaria os investimentos (estimados em 40 bilhões dólares americanos em dez anos) necessários à reabilitação da infra-estrutura do sector; cumprimento das normas ambientais estabelecidas pela Comunidade Europeia e, redução de empréstimos em nome do Estado. Argumentava ainda que a presença de empreendedores privados aumentaria o desempenho e a eficiência do sector (Glynn et alii, 1992, *apud* Amparo, P.P & Calmon, 2000).

A solução do governo para resolver as dificuldades referidas levou em 1989, à substituição das 10 empresas públicas regionais RWA em 10 empresas privadas, solução ilegal até 1994 mas que após a alteração da legislação se tornou possível e foram adquiridas várias empresas, especialmente, por investidores estrangeiros. Para além das dez empresas públicas regionais mantiveram-se as 29 pequenas empresas privadas *Statutory Water Companies*, na Inglaterra e no País de Gales que existiam aquando da criação das RWA. Estas empresas abasteciam em água cerca de 25 por cento da população e ainda hoje se mantêm, embora em menor número devido a reestruturações económicas.

Para garantir a atractividade dos investidores, o governo cancelou os débitos das antigas RWA (cerca de 12,5 bilhões de dólares) e injectou dinheiro acima dos 3 bilhões de dólares, infelizmente a venda em bolsa destas empresas resultou num deficit para o governo. A somar a esta perda, salienta-se o facto de que o processo de privatização teve como efeito, praticamente imediato, o aumento das tarifas em 5% por ano acima da inflação, resultando num aumento de 28% no espaço dos 6 primeiros anos. Posteriormente, o Governo foi obrigado a limitar as tarifas a 1% acima da inflação, para travar estes aumentos.

Na época das privatizações, a responsabilidade pelas directivas políticas, legislação e nomeação das empresas privadas para actuar como fornecedores de água e esgoto estiveram ao cuidado da Secretaria de Estado do Ambiente e da Secretaria de Estado de Gales. O Ministério de Agricultura, Pesca e Alimentação (MAFF) era responsável pela defesa contra inundações e pesca predatória, assim como pelo licenciamento, monitorização e controle de efluentes e outras descargas no mar. As secretarias respondiam pela regulação que estabelecia, entre outros, os padrões de desempenho dos serviços, os parâmetros de qualidade da água, os critérios para monitorização do estado dos rios, as medidas para prevenção da contaminação das fontes de água, a aprovação de códigos de prática das empresas e a imposição de sanções em caso de incumprimento dos deveres das empresas. (Amparo, P.P & Calmon, 2000)

Após as privatizações de 1989, as responsabilidades foram alteradas, fez-se a separação do poder regulatório da prestação de serviço. O sistema regulatório modifica-se criando a entidade responsável pela regulação económica o *Office of Water Services* (OFWAT), actualmente em funcionamento, cujos objectivos principais são de: assegurar a acção adequada dos serviços; garantir a viabilidade financeira das empresas privadas; proteger os interesses dos utilizadores em relação à equidade no custo dos serviços; promover a eficiência económica e, a competitividade nas empresas e entre elas. Para além disso, o OFWAT tem também a responsabilidade de esclarecer e de auxiliar na resolução de conflitos entre empresas e utilizadores. Com a criação do OFWAT, fundam-se igualmente dez Comités de Serviço aos Clientes (CSCs) para cada região abrangida, por cada uma das dez empresas regionais. Cada presidente de cada comité em conjunto com o director do OFWAT formam o Conselho Nacional de Clientes que após várias mudanças é desde 2005, o *Consumer Council for Water*. (Galvão, Jr & Ximenes, 2008)

Para além da regulação económica, introduziram-se alterações a nível da regulação de qualidade, criando duas agências: a Agência de Meio Ambiente (*Environment Agency* - EA), fundada em 1996 e a entidade fiscalizadora da Água Potável (*Drinking Water Inspectorate* - DWI), criada em 1990. A EA resulta da fusão de dois órgãos existentes, o *National Rivers Authority* (NRA) com o *Her Majesty Inspectorate of Pollution* (HMIP). As duas agências controlam as operações das companhias de saneamento, podem influenciar procedimentos e práticas, impor modificações nas normas de qualidade a serem cumpridas por toda a indústria de forma a beneficiar grupos específicos de utilizadores e definem normas ambientais, metas e prazos para o seu cumprimento. Estas agências são as principais responsáveis pela interpretação e aplicação das normas Europeias.

Às responsabilidades enunciadas para as duas novas agências, somam-se, no caso da EA: a prevenção e o controle da poluição ambiental; a gestão do uso dos recursos hídricos; a pesca; a navegação; a recreação e lazer; a gestão da qualidade das águas dos rios; a emissão de licenças para captação de água; o controlo das emissões de efluentes das estações de tratamento de esgotos e, a operação do controle de drenagem e inundações. Esta entidade actua como órgão regulador e desempenha funções operacionais ligadas à gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente (Amparo, P.P & Calmon, 2000).

A DWI, entidade independente, é responsável por assegurar o cumprimento das resoluções da Comissão Europeia sobre qualidade das águas, bem como pela: gestão dos padrões de qualidade produzidos pelas companhias e inspecção dos incidentes relacionados com os padrões de potabilidade da água quando ocorrem. Anualmente, a DWI envia um relatório ao secretário de Estado do Meio Ambiente, com os resultados das inspecções realizadas e as conclusões sobre a qualidade da água fornecida pelas 28 companhias de água da Inglaterra e do País de Gales.

Os estudos e conclusões das entidades reguladoras da qualidade têm grande influência na regulação económica pelo que os padrões de qualidade impostos influenciam directamente os limites de preços fixados pelo OFWAT, nomeadamente o desempenho e os custos de operação das companhias e por consequência as tarifas pagas pelo consumidor (OFWAT, 2007).

Após a venda em bolsa da participação accionaria do governo, o processo de incorporação acelerou-se e quatro outras operadoras de água foram absorvidas. Por este motivo, o sector é hoje composto por dez companhias de água e esgotos e 17 operadoras de água *Water Only Companies*. Presentemente, a maior parte dessas empresas é controlada por dois grupos franceses *Lyonnaise des Eaux* e *Générale des Eaux* e apenas uma delas é liderada por um grupo dos EUA.

Com o decorrer do tempo e por razões económicas, algumas das empresas criadas alargaram os seus sectores de actividades ou fundiram-se, fenómeno visto como causadores de alguma redução na qualidade dos serviços e na diminuição de concorrência. (Amparo, P.P & Calmon, 2000)

Por forma a controlar as dificuldades do mercado, o OFWAT criou um sistema de indicadores para garantir que as entidades efectuem os investimentos necessários nos sistemas mantendo tarifas adequadas, permitindo comparações anuais entre entidades reguladas e

servindo de base ao longo de períodos de 5 anos para a autorização da revisão das tarifas praticadas por cada empresa.

As entidades gestoras de Inglaterra e de Gales fornecem ao OFWAT os dados necessários para cálculo dos indicadores relativos aos serviços de abastecimento de água, desde 1991, cujos resultados são publicados. Num processo de avaliação anual, o OFWAT atribui uma pontuação para cada indicador, por entidade gestora que, por fim, permite calcular a pontuação global da entidade, possibilitando com maior facilidade visualizar as tendências de evolução dentro de cada entidade e compará-las entre elas. O sistema de indicadores do OFWAT está organizado em três categorias: serviço ao consumidor, distribuição de água e, impactes ambientais, admitindo a verificação do nível de satisfação do consumidor para cada categoria ou de modo global, de acordo com o apresentado na tabela 2.1, adaptada do OFWAT (2007) (Vieira, P., Rosa, M.J, Alegre, H. & Lucas, H., 2006).

Tabela 2.1 - Indicadores de desempenho do OFWAT

Distribuição de água	DG2 Número de pontos de consumo com baixa pressão
	DG3 Consumidores afectados por interrupções não planeadas no abastecimento, com duração superior ou igual a 12 horas
	DG4 População sujeita a restrições ao uso de água
	Qualidade de água de consumo
Serviços ao consumidor	DG6 Respostas a contactos dos consumidores relativos a facturação
	DG7 Respostas a reclamações escritas
	DG8 Facturas enviadas a consumidores que têm por base a medição do consumo
	DG9 Facilidade de contacto telefónico com a entidade gestora
	Outros aspectos (modo de pagamento de facturas, informação ao consumidor, política de indemnização de consumidores, serviços para consumidores idosos e deficientes)
Impactes Ambientais	Deposição de lamas
	Número de acidentes de poluição no tratamento e distribuição de água no consumo
	Fugas de água no sistema de abastecimento

O modelo de regulação implementado na Inglaterra e no País de Gales é um dos mais emblemáticos e complexo, próprio das características destes países, a nível político, financeiro, legislativo e da participação social que, sem estas, provavelmente, o sistema teria sido diferente. Desde a privatização das RWA, o debate sobre este tema tem evoluído no sentido de que cada vez mais o público se mostra renitente em aceitar o aumento das tarifas como consequência da aplicação de normas ambientais Europeias, devido em parte ao aumento dos vários problemas de manutenção que diminuem a qualidade do serviço.

Nestes países, onde as empresas privadas representam a maioria, a implementação de um sistema regulatório, capaz de proteger os interesses dos diversos intervenientes é essencial. A população, em geral, reclama um sistema transparente que justifique a necessidade das subidas dos tarifários.

2.2.3 – O sistema Francês

Os primeiros sistemas de fornecimento de água apareceram em França no século XVIII, com a criação da Companhia das águas de Paris em 1778 pelos irmãos Périer. Após a revolução Francesa de 1789, as *communes* (próximo do município no sistema Português) ficaram com a responsabilidade da produção e distribuição de água potável.

Os códigos do domínio público fluvial e civil criados sobre Napoleão foram os primeiros textos sobre o Direito no sector da água, com o principal objectivo de determinar o regime de propriedade da água.

Em 1830, em consequência de epidemias de cólera e febre tifóide, a qualidade da água distribuída torna-se numa grande preocupação de saúde pública, opondo médicos, produtores e políticos.

Nasce em 1853 a *Compagnie Générale des Eaux* e em 1867 a *Société Lyonnaise des Eaux* que ainda hoje existem.

Após a criação de uma comissão encarregada de preparar uma reforma no sector, surge, em 1964, uma lei que ainda actualmente traduz o sistema da água em França. Esta lei, designada por lei n.º 64-1245, de 16 de Dezembro de 1964, define: o regime e a repartição das águas; a luta contra a poluição, e fixa a qualidade dos cursos de água em cada *département* (divisão territorial administrativa Francesa correspondente ao distrito no sistema Português). Esta lei serviu de

inspiração para a Directiva 2000/60/CE, do Parlamento e Conselho Europeu (Barraqué, B., 1996; www.vie-publique.fr, consultado a 11 de Maio de 2009).

Esta nova Lei divide assim o território Francês em 6 bacias, conforme apresentado na figura 2: *bassins Rhône-Méditerranée-Corse, Rhin-Meuse, Loire-Bretagne, Seine-Normandie, Adour-Garonne* e *Artois-Picardie*. Tendo (<http://www.lesagencesdeleau.fr/>). Esta divisão é baseada no princípio de que o conjunto de terras irrigadas por um mesmo sistema hidrográfico constituído por um rio e todos os seus afluentes cujas características pluviométricas, fauna, flora, sistema ecológico, recursos minerais assim como toda a actividade humana que se produzem influenciam as águas da bacia hidrográfica a que pertencem.

Assim, em cada bacia, cria-se um *comité*, correspondente ao “parlamento local da água” que elabora a política da gestão da água conciliando as necessidades da bacia com as orientações nacionais. Este organismo elabora um plano de intervenção designado por “*Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)*” que fixa as orientações principais para um período de 15 anos, com o objectivo do desenvolvimento sócio-económico preservando os meios aquáticos e o equilíbrio nos diversos usos da água. Este plano é elaborado com a participação dos diferentes actores e é proposto à consulta dos devidos órgãos políticos.

À agência da água, estabelecimento público autónomo, cabe o papel de verificar o cumprimento desta política. A sua função é planeada com base em períodos de 5 anos, sob a forma de programas de intervenção aprovados pelo primeiro-ministro, onde são fixadas as prioridades de acção e o financiamento de cada bacia. É uma entidade que contribui financeira e tecnicamente em operações de interesse colectivo, no planeamento em recursos hídricos, na luta contra a poluição e na reabilitação dos meios aquáticos. A agência aplica taxas no princípio do poluidor - pagador. Um *préfet* (eleito político que representa a autoridade do Estado no *département*) e um delegado de bacia coordenam as acções dos diferentes *départements* e das regiões da bacia.

Com a publicação da Lei do 7 de Janeiro de 1983, os *départements* e as regiões passam também a ter competências sobre os serviços de água e saneamento.

Em 1986, o governo anuncia um programa para água em quatro pontos: modernização do Direito da água, prevenção das poluições acidentais, políticas globais dos rios, criação do Instituto Francês da água.

Com a seca de 1989, o País toma consciência de que a água não é um recurso inesgotável e que deve ser acrescentada à preocupação da quantidade, a da qualidade. Desta forma, o governo anunciou cinco medidas: criação de um organismo nacional de crise que se reunirá em caso urgente; redacção de uma convenção com a *Electricité de France* (EDF) que se compromete a disponibilizar as suas reservas hídricas à disposição dos utilizadores em caso de necessidade; simplificação dos procedimentos para lançar as obras destinadas a aumentar os recursos de água; colocação de uma campanha de sensibilização para incitar à economia de água, e pedido de apoios comunitário para os agricultores que sejam obrigados a abandonar cultivos de regadio.



Figura 2 - As 6 bacias hidrográficas de França

Tendo em vista a preservação dos direitos de toda a sociedade, estabeleceu-se a partir de 1992, um acordo entre os Ministérios do Ambiente e da Agricultura que prevê a introdução dos agricultores nas agências da água e da introdução de uma taxa de poluição relativa à aplicação de nitratos. Em 1996, o Estado, a EDF, o sindicato profissional das empresas de serviços de água e a associação dos presidentes das *Communes*, assinaram um acordo promovendo o direito mínimo à água e à electricidade para os mais desfavorecidos (Barraqué, B., 1996; www.vie-publique.fr, consultado a 11 de Maio de 2009).

As *Communes* são, desde 1790, os responsáveis pela gestão dos serviços de fornecimento de água potável e de saneamento, independentemente da modalidade, mantêm a

responsabilidade da qualidade e do custo dos seus serviços. As *Communes*, também designadas por colectividades, individualmente ou agrupadas, podem optar por uma gestão directa designada por *régie directe*, assegurando directamente os serviços (ou apenas um) com os seus próprios meios em que a sua remuneração provem directamente dos seus clientes, ou por uma gestão delegada, efectuando um contrato com uma empresa privada ou pública para assegurar o fornecimento dos serviços públicos da água.

Os contratos podem ser de 3 tipos. No tipo concessão, o financiamento dos investimentos e da exploração são da responsabilidade da empresa privada. O segundo tipo de contrato atribui à colectividade o financiamento dos equipamentos, cuja exploração fica delegada na empresa privada e esta última obtém remuneração directa dos utilizadores, embora que parte das cobranças seja devolvida à colectividade para cobrir os gastos do investimento. Por fim, a terceira opção de contrato corresponde à gestão dos equipamentos que pertencem à colectividade por parte de uma empresa privada mandatária, ficando assim a cargo da colectividade. Em todos os tipos de contrato, a colectividade mantém-se proprietária das instalações independentemente do investimento ter sido realizado por uma empresa privada. (Guérin-Schneider, L., 2001; <http://www.cnrs.fr/>, consultado em 11 de Maio de 2009)

Actualmente a França dispõe de 29000 serviços de água, dos quais 12300 são referentes à distribuição de água e 16700 ao saneamento. A maioria da distribuição de água efectua-se em gestão delegada privada afectando 76% de consumidores. As principais empresas privadas são: a *Générale des Eaux-Vivendi*, a *Suez-Lyonnaise des Eaux* e SAUR International (Grupo Bouygues).

Mais recentemente, a falta de concorrência e a ausência de transparência ocorrida em algumas das empresas privadas delegadas foram severamente punidas judicialmente e provocaram o alerta dos eleitos locais. Estas situações originaram a publicação de 3 novas leis (*loi Sapin*, *Barnier* e *Mazeaud*) com o objectivo de tornar mais clara a informação e mais acessível ao público. (<http://www.cnrs.fr>)

Até atingir as taxas de cobertura verificadas em 2005, em que mais de 98% dos alojamentos eram abastecidos em água pública e mais de 81% estavam *ligados* a um sistema de saneamento, o utilizador entendia o aumento da factura da água pela necessidade dos trabalhos ainda a realizar. Hoje, é necessário assegurar a segurança dos recursos de água, proteger as captações, melhorar o tratamento das águas usadas, tratar as lamas, reabilitar os sistemas e melhorar as relações com os utilizadores e estes factores não são entendidos pelo público em geral como sendo motivo de aumento do tarifário.

Segundo Cousquer et al. (2005), a necessidade de fornecer informações sobre os serviços de abastecimento de água permitiu a implementação um sistema de indicadores de desempenho sobre a qualidade do serviço fornecido ao utilizador. Este sistema de indicadores tornou-se para as colectividades locais numa oportunidade de construir uma relação com o utilizador. Os indicadores permitem adquirir uma visão partilhada entre os vários intervenientes, a colectividade organizadora, o operador explorador (empresa privada ou régie) e os consumidores sobre o desempenho, os objectivos e os meios disponíveis do serviço. A implementação e definição de indicadores permite analisar os riscos, a nível técnico, económico, social a curto, médio e longo prazo. Para os autores, os indicadores propostos devem contemplar os seguintes factores: protecção dos recursos, desempenho do tratamento, actualização do cadastro, apoio às pessoas em situação precária e a participação do consumidor. Estes factores são a base para se assegurar um desenvolvimento sustentável, coesão social, solidariedade, transparência e participação dos intervenientes.

Durante a última década, a definição de indicadores de performance foi objecto de vários estudos por parte de diversas entidades como : a *Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et des Régies* (FNCCR) ; o *Institut de la Gestion Délégée* (IGD) ; a *École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts* (ENGREF) ; o *Syndicat Professionnel des Distributeurs d'Eau* (SPDE) ; e a *Association Française pour la Normalisation* (AFNOR). A primeira investigação sobre o tema foi desenvolvida pelo Gabinete de Gestão da Água e do Saneamento (o *Laboratoire en Gestion de l'Eau et de l'Assainissement* - GEA) em conjunto com a AFNOR e o IWA, em 2001, no âmbito da dissertação de mestrado de Guérin-Schneider, Laetitia. Foi definida e testada uma lista de indicadores aplicada a 5 colectividades. Este trabalho teve como consequência a geração de recomendações para a criação de um sistema comum para todos os avaliados e a origem de diversos trabalhos sobre o tema.

Actualmente, a Franca caminha para a elaboração de um conjunto de indicadores de desempenho comum a todas as entidades envolvidas e interessadas em obter uma metodologia capaz de promover o aumento da eficiência e da eficácia neste sector (Cousquer et al, 2005).

Na tabela 2.2, adaptado de Guérin-Schneider, L (2001), apresentam-se resumidamente os níveis que serviram de base para a criação destes indicadores.

Tabela 2.2 - Níveis de indicadores testados em 5 localidades pelo *Laboratoire en Gestion de l'Eau et de l'Assainissement*

Prestação de serviço ao cliente	Respostas aos pedidos de informação dos clientes
	Satisfação global (n.º de reclamações)
	Modalidades de pagamento
	Ligação á rede
Qualidade geral da exploração	Verificação da qualidade da água
	Estado de manutenção do sistema
	Continuidade do serviço
Reabilitação e salubridade	Reabilitação da rede
	Duração de armazenamento de água
Avaliação económica	Eficácia da facturação
	Lucro
	Dívida
	Capacidade de amortização

O sistema de regulação Francês não é novo, no entanto, a implementação de um sistema de indicadores comuns a todas as entidades envolvidas no sector é ainda recente.

2.2.4 – O sistema Brasileiro

O Brasil é constituído por 27 estados e 5500 municípios, com serviços de saneamento ambiental, conforme a figura 3 (<http://www.abar.org.br>; Galvão Jr., A.C & Paganini, 2006)

A regulação do sector iniciou-se na década de 70, com o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), onde se criaram e fortaleceram empresas estatais de saneamento que operavam em cerca de 23,4 milhões de ligações activas de água e 8,9 milhões de ligações activas de saneamento de águas residuais. Este plano acarretava um duplo papel para as empresas: o papel de regulador, no planeamento, coordenação e definição de padrões de serviços; e no papel de regulado, na responsabilidade detido pela operação dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento. Nessa época o Banco Nacional da Habitação (BNH) exercia o papel de regulador, abrangendo alguns municípios e empresas estatais de saneamento, incluindo o Distrito Federal. A sua regulação incidia sobre as tarifas, analisava-as e aprovava-as, com o objectivo de garantir o equilíbrio financeiro das empresas objecto de financiamento do Fundo de Garantia do Tempo de

Serviço e dos Fundos estaduais de água e esgotos. (Ximenes, F.M. & Galvão, 2008; Galvão Jr, A.d & Da Silva, 2006)

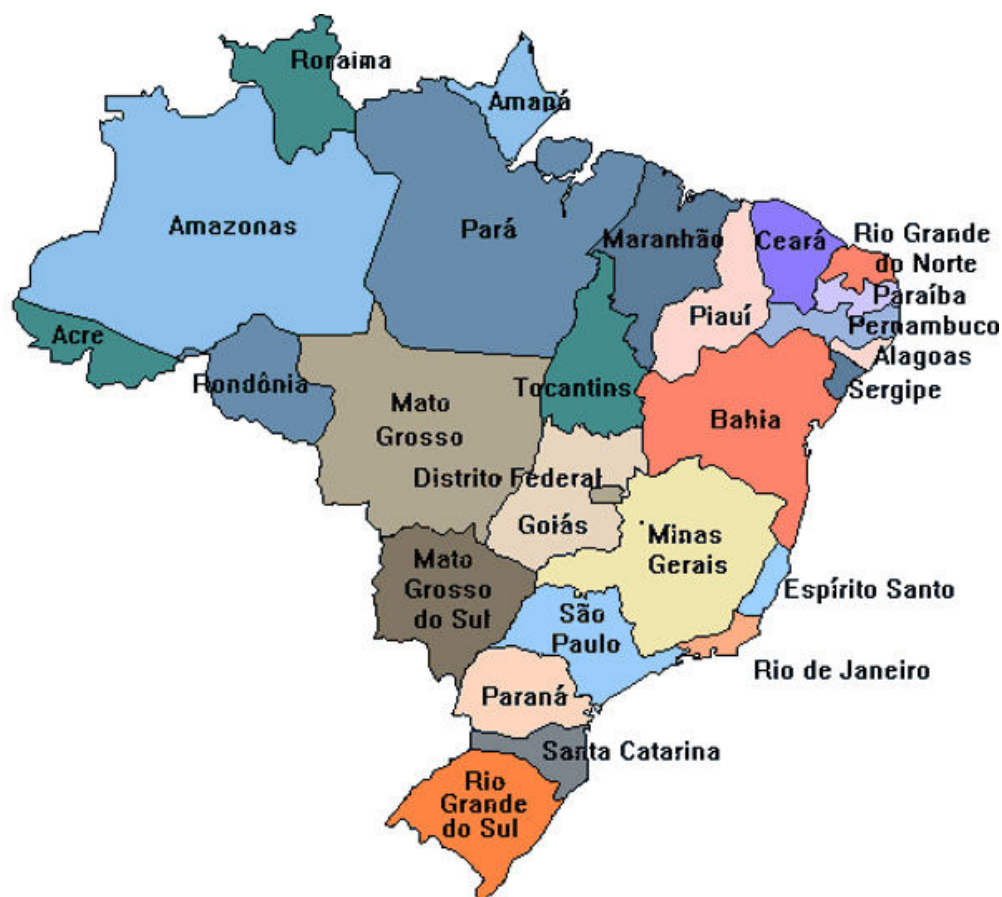


Figura 2.3 - Os Estados do Brasil.

Apesar das melhorias realizadas na década de 70, a maioria dos prestadores de serviços era ineficiente; facto devido, entre outras razões, segundo Galvão Jr., A.d & Paganini (2006) à inexistência de regulação na prestação dos serviços.

Em 1995 criou-se o Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades. O SNIS, ainda hoje em funcionamento, recolhe informação de carácter operacional, de gestão, financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de saneamento e de recolha de resíduos sólidos urbanos. Este sistema reúne actualmente a maior base de dados do País, permitindo orientar investimentos, políticas públicas, bem como orientar a aplicação de recursos, elevar os níveis de eficiência e de eficácia de gestão, orientar as actividades regulatórias, formular estratégias de acção e acompanhar programas, avaliar o desempenho dos serviços e introduzir o *benchmarking*. (Galvão Jr, A.d & Da Silva, 2006)

A actividade de regulação, até 2007, era exercida ou por administrações locais ou pelas empresas estatais de saneamento. Com a promulgação da Lei nº.11.445/2007, designada por Lei Nacional do Saneamento, foram estabelecidas as directrizes gerais para o saneamento básico, tornando a regulação obrigatória para validade dos contratos dos serviços concessionados. Nessa lei, definem-se os princípios da regulação: a independência de decisão; e a autonomia financeira, orçamental e administrativa da entidade reguladora. (Soares, Netto e Bernardes, 2003 *apud* Ximenes & Galvão, Jr., A.d, 2008; Brasil, 2007 *apud* Ximenes & Galvão Jr., A.d, 2008)

A Lei Nacional do Saneamento ressaltava a interrupção ou a restrição do fornecimento de água a estabelecimentos de saúde, instituições educacionais e ao utilizador de baixo rendimento, beneficiário de tarifário social, salvaguardando o direito da dignidade humana e a protecção da saúde pública. Esta lei pretendia ainda propor normas de referência, incentivando as entidades reguladoras a desenvolverem os seus próprios instrumentos normativos, permitindo a adaptação às realidades locais e regionais e aos marcos regulatórios já estabelecidos. Se fosse atingido alguma uniformidade, esta permitiria a construção de sistemas de *benchmarking* em várias áreas. (Galvão Jr, A.d & Ximenes, 2008)

A Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR), criada em 1999, entidade de direito privado sob a forma de associação civil, sem fins lucrativos e apartidária, cujos associados são 31 agências de regulação do País (5 municipais, 21 estatais e 5 federais), actua nos diversos segmentos da infra-estrutura brasileira, como a energia eléctrica, o gás canalizado, o petróleo, os transportes, o saneamento básico, assumindo, entre outros através da sua Câmara Técnica de Saneamento, o papel de prover as entidades reguladoras de instrumentos mínimos para o desenvolvimento de suas normas conforme estabelecido na Lei nº 11.445/07. A Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE) é responsável pela Câmara Técnica de Saneamento. (<http://www.abar.org.br>; Galvão Jr, A.d & Ximenes, 2008)

No Brasil, as entidades reguladoras são independentes, isto é, possuem autonomia orgânica e funcional que lhes permite desempenhar as suas funções independentemente da conjuntura política. Estas entidades podem editar normas gerais, aplicar multas e sanções, fiscalizar o cumprimento da legislação e ajudar na resolução de conflitos entre consumidores, entidades, privados, concessionários e poder público.

A implementação de qualquer sistema de indicadores constitui um desafio para qualquer País que no caso do Brasil, passa pela anulação das deficiências nos sistemas de monitorização, registos, organização ou tratamento das informações produzidas pelas empresas de saneamento e pela falta de disciplina e integração dos diversos papéis a serem exercidos pelos diversos agentes

do sector. No entanto, essas limitações foram superadas e o Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) reuniu séries históricas articuladas com os antigos relatórios de desempenho operacional dos serviços, publicados nos Catálogos Brasileiros de Engenharia Sanitária, da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES). Desde 1996, o SNIS publica anualmente diagnósticos designados de “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos”, onde se apresentam as informações recolhidas dos respectivos sectores, baseadas em informações, sínteses das metodologias utilizadas, glossários dos termos e relações de indicadores com as suas respectivas fórmulas de cálculo. (Galvão Jr, A.d & Da Silva, 2006)

Os indicadores do SNIS representam um conjunto de 80 indicadores organizado em cinco grandes grupos: 27 indicadores **económico-financeiros e administrativos**, 22 indicadores **operacionais** de serviços de água, 8 Indicadores operacionais de saneamento, 9 indicadores de **balanço** e 13 indicadores sobre **qualidade dos serviços**.

Os indicadores **económico-financeiros e administrativos** englobam diferentes relações de produtividade de pessoal e de operações dos serviços (custos e incidência de energia e produtos químicos), assim como custos financeiros e saldo. Já os indicadores **operacionais** relativos ao abastecimento de água tratam tanto de questões operacionais (leitura de contadores, medições de caudais fornecidos, consumidos e medição de volumes exportados em alta), como de aspectos relacionados com o desempenho económico (perdas totais, sem separação entre físicas e não físicas, consumo de energia eléctrica) e da **qualidade dos serviços** (cobertura, controlo de flúor). Os indicadores operacionais de saneamento e de qualidade de serviço são ainda incipientes. O grupo de indicadores de **balanço** é o que apresenta maior homogeneidade interna, ao trabalhar informações necessariamente integrantes dos balanços das empresas de saneamento. Por estratégia do SNIS, os indicadores são constantemente reavaliados, visando adequá-los progressivamente às necessidades do sector. Ao longo das discussões para reavaliação, alguns novos indicadores são acrescentados, com conceitos diferentes dos adoptados tradicionalmente no sector (Galvão Jr, A.d & Ximenes, 2008; Galvão Jr, A.d & Da Silva, 2006).

Devido à possibilidade de reavaliação dos indicadores, Galvão Jr, A.d & Ximenes (2008) referem que, embora a implementação de um sistema de indicadores seja sinónimo de progresso substantivo na avaliação de desempenho dos serviços de abastecimento, constitui referências importantes para apoio à gestão e à regulação. Segundo eles, o sistema de indicadores do SNIS, revela os seguintes pontos fracos; não são definidos por um sistema normativo definitivo, e ainda estão a evoluir, ficando o processo de *benchmarking* sem resposta às necessidades específicas de

uma regulação pública efectiva com o objectivo de optimização operacional, económica e de qualidade de serviços.

A evolução dos indicadores do SNIS é ainda complementada pelo aumento do número de entidades implicadas por este sistema, pela melhoria sentida na recolha dos dados necessários à metodologia e pela melhoria da sua validação, factos que levam o SNIS a uma constante evolução e progresso. O desenvolvimento do SNIS tem sido de tal forma reconhecido que é notável a crescente solicitação por diversas entidades do sector e de outros interessados, dos Diagnósticos contribuindo no acréscimo da visibilidade do sector (Galvão Jr; A.d & Da Silva, 2006).

Os trabalhos de aplicação experimental e de desenvolvimento de bases de indicadores pelas entidades reguladoras Brasileiras, com destaque pelos que têm sido implementados pela ARCE, cujo papel é de legítima liderança na sistematização de estudos sobre a regulação dos serviços de saneamento, têm tido um papel fundamental na formação da cultura reguladora no Brasil. A ABAR tem também publicada diversa literatura contribuindo para a formação de uma massa crítica sobre questões chave para o exercício de uma regulação pública efectiva.

Em consonância com trabalhos desenvolvidos pelas entidades reguladoras, foram realizados estudos pela comunidade científica académica, cujos resultados, de ambas as partes, permitiram vislumbrar uma etapa importante na aplicação experimental de indicadores permitindo avaliar a eficácia pública dos serviços. Destes trabalhos ressaltam ainda muitos desafios em aberto para validar um referencial seguro de indicadores. A riqueza de informações, as ferramentas de análise disponíveis actualmente em conjunto com a imprecisão do papel da participação social na acção reguladora produzem riscos de mascarar inconsistências lógicas importantes e sobrevalorizar dimensões não essenciais dos serviços. Por estas razões, segundo Galvão Jr, A.d & Ximenes (2008), a implementação de um sistema normativo deve acontecer após a definição clara do desempenho medido pelo lado da eficiência dos serviços e pela medida da sua eficácia.

No sentido de promover as trocas de experiências e de dotar de capacidade regulatória entre as agências, também a ABAR, quis contribuir para a regulação do sector organizando, em parceria com o Programa de Modernização do Sector de Saneamento (PMSS), em Março de 2006, numa oficina internacional sobre indicadores para regulação dos serviços de água e esgoto. Nessa reunião, onde estiveram presentes 14 agências estatais e municipais, além de representantes de entidades reguladoras de água (ETOSS) de Buenos Aires, do Sistema de Informação em Água e Saneamento (SIAS) da Bolívia e da Associação de Entes Reguladores de

Água Potável e Saneamento das Américas (ADERASA), foi proposto um conjunto de indicadores para regulação do sector, a ser utilizado por todas as agências reguladoras. Após a sua implementação, a médio e longo prazo, este conjunto permitirá a comparação de desempenho, o desenvolvimento de *benchmarking* para o sector e alimentar a base de dados da ADERASA, propiciando comparações de desempenho no plano internacional.

Nesse encontro, as agências foram livres de determinar os próprios indicadores e metodologias, o importante era que estes indicadores servissem como ferramenta na regulação dos serviços por meio de técnicas de comparação e de *benchmarking*.

Os indicadores apresentados estavam agrupados em 3 conjuntos: **operacionais**, **qualidade** e **económico-financeiros**. No caso do serviço de água, os indicadores **operacionais** incidiam sobre as perdas de facturação, o índice de atendimento urbano, o número de contadores de água e a densidade de escoamento. Os indicadores de **qualidade** de serviço do sector apresentavam descontinuidade e interrupções dos serviços, conformidade geral das análises (coliformes totais, turvação e cloro residual livre), cumprimento da quantidade de análises exigida pelas normas em vigor, número de reclamações, quantidade de pedidos de ligações e nível de atendimento em tempo às reclamações. Por fim, os indicadores **económico-financeiros** apresentavam: a facturação média da água, o índice de desempenho financeiro o custo médio da água facturada, o endividamento sobre o património líquido e a liquidez geral (Galvão Jr, A.d & Da Silva, 2006)

O sistema de regulação no Brasil ainda é um processo em fase de implementação, existindo vários sistemas com os seus próprios indicadores, como os do SNIS ou os da ADERASA, que demonstram a fragilidade do processo. No entanto, o princípio de que a água é um bem de primeira necessidade que deve ser protegida e acessível a todos é um facto adquirido para base da regulação no Brasil. Outro aspecto importante é o reconhecimento da necessidade da regulação do sector permitindo aumentar a eficiência e a eficácia das empresas implicadas.

2.2.5 – O sistema Português

A primeira concessão, em Portugal, foi criada em 1868, designada por Companhia das Águas de Lisboa que posteriormente deu lugar à Empresa Pública das Águas de Lisboa (EPAL), cuja designação, novamente alterada, em 1981, passa a Empresa Pública das Águas Livres (EPAL) ainda em actividade actualmente.

Os primeiros registos de uma aproximação de regulação do sector em Portugal datam de 1899 com a criação da Junta Central dos Melhoramentos Sanitários, a criação do Conselho de

Melhoramentos Sanitários em 1901 e a publicação do regulamento para a fiscalização das águas potáveis destinadas ao consumo público em 1904. Estes actos tinham por motivo o apoio às autarquias e a melhoria do sector.

A partir de 1940, as Câmaras Municipais ficam com novos encargos: o abastecimento público e a salubridade pública. Nessa época, a preocupação do Estado centrou-se em dotar todas as sedes de concelho de água potável criando assim, em 1944, facilidades aos empréstimos bancários e promovendo o financiamento em 50% a fundo perdido. Com efeito, o Estado previu um plano de investimento para elaborar e executar as obras. Em 1960, os apoios concedidos alargam-se às populações rurais com a possibilidade de comparticipação em 75% e uma década depois, introduz-se o saneamento de águas residuais urbanas na política de gestão de recursos hídricos, com comparticipação em 75% no caso das redes de drenagem e em 90% no caso de estações de tratamento.

Até ao ano de 1972, a administração central teve um papel directo no sector, promovendo estudos regionais, aprovando regulamentos e oferecendo assistência técnica e financeira às autarquias. Após a revolução democrática de 1974, a tendência de reestruturar o sector de acordo com as regiões de saneamento básico (Porto, Minho, Trás-os-Montes, Beira Litoral, Beira Alta, Estremadura, Beira Baixa, Lisboa, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve) inverte-se numa tentativa de contornar as dificuldades de algumas autarquias, relativamente às suas imputações técnicas, financeiras e de recursos humanos.

Cria-se em 1977 a Direcção-Geral de Saneamento Básico sob a tutela do Ministro das Obras Públicas, representando o órgão central de planeamento e de coordenação para o sector. Nessa época, o papel do Estado limita-se aos contratos-programa e entregam-se as competências, em matéria de saneamento básico, às autarquias que não podem delegar a empresas privadas ou a outras entidades de idêntica natureza.

Até ao ano de 1986, o Estado realizou, sob sua responsabilidade, alguns investimentos no sector, como o sistema de abastecimento de água à Grande Lisboa a partir da albufeira do Castelo do Bode, de que se ocupa a EPAL, e os sistemas de saneamento da Costa do Estoril, de Alcanena e do Vale do Ave, alguns ainda hoje por concluir.

A entrada de Portugal na comunidade Europeia em 1986, originou o aumento dos apoios financeiros e conseqüentemente o acréscimo das responsabilidades relativas ao cumprimento das obrigações decorrentes de disposições de direito comunitário. Era necessário aumentar a cobertura e a qualidade de serviço prestado. Por esse motivo, nascem 2 diplomas em 1993, o

Decreto-Lei n.º 372/93, de 29 de Outubro, e o Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de Novembro, ainda em vigor, nos quais se definem linhas de orientação para atingir os objectivos Europeus. Desde então, o investimento no sector, embora a cargo das autarquias, é complementado pela administração central relativamente aos sistemas em alta através da criação de sistemas multimunicipais com gestão empresarial. Introduce-se a possibilidade da entrada de capitais e de conhecimentos privados nos sistemas multimunicipais. Em consequência criam-se as empresas públicas, a Águas de Portugal (AdP SGPS, SA), no que respeita às águas, e a Empresa Geral de Fomento (EGF), no que respeita aos resíduos. (Baptista, et al., 2005)

Com a publicação do Decreto-lei n.º 372/93, de 29 de Outubro, os municípios passam a poder delegar a gestão e a exploração dos sistemas a empresas privadas. Esta alteração originou a necessidade de supervisionar e fiscalizar a actividade, levando o Governo a criar as Comissões de Acompanhamento das Concessões dos Sistemas Multimunicipais com a responsabilidade de emitir parecer sobre os planos de investimentos e sobre a proposta de sistema tarifário das empresas concessionadas. Nessa mesma época, cria-se o Observatório Nacional dos Sistemas Multimunicipais e Municipais, que nunca chegou a funcionar, tendo sido substituído pelo Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR). (Correia, Brochado, & Marques, 2008)

O IRAR, criado em 1997, é a entidade reguladora dos serviços de abastecimento de água (ver figura 4 e 5 do sitio www.irar.pt) e drenagem de águas residuais em alta, baixa ou mista bem como da gestão de resíduos sólidos urbanos em Portugal. Esta entidade iniciou as suas funções de reguladora dos serviços de abastecimento público de água às populações, de saneamento das águas residuais urbanas e de gestão dos resíduos sólidos urbanos, em Setembro de 1999, com base no Estatuto aprovado pelo Decreto-Lei n.º 362/98, de 18 de Novembro. Com a publicação de novo diploma, o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, é acrescentada uma nova responsabilidade ao IRAR, a de “autoridade competente para a qualidade de água para consumo humano” (Baptista, J.M & Escudeiro, H., 2007).

O IRAR conta com a coordenação dos processos de isenção e de derrogação da aplicação da legislação, aprova os Programas de Controlo da Qualidade da Água (PCQA); pode inspeccionar qualquer componente dos sistemas de abastecimento, supervisionar os laboratórios, instaurar processos de contra-ordenação, solicitar a adopção de medidas correctivas quando necessárias, elaborar relatórios anuais sobre a qualidade da água para consumo humano e relatórios trienais que envia à Comissão Europeia. (Baptista et al., 2005)

As experiências obtidas até ao ano de 1999 com as últimas alterações introduzidas no tipo de gestão dos sistemas de abastecimento e as dificuldades sentidas pelos municípios em cumprir

os prazos estabelecidos pelo Fundo de Coesão, conduziam o Ministro do Ambiente e do Ordenamento do Território a definir estratégias de desenvolvimento para o sector, através do Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais I (PEAASAR I) para um período de tempo de 2000 a 2006.

O PEAASAR I apresentava as orientações estratégicas para completar a cobertura do País em abastecimento de água e saneamento de águas residuais urbanas. Desejava-se atingir os 95% de atendimento ao público em matéria de abastecimento de água e 90% em matéria de drenagem e tratamento de águas residuais. O plano veio reforçar os objectivos anteriormente definidos relativamente à, promoção de soluções integradas, ampliação dos sistemas existentes, realização de novos sistemas, promoção da qualidade das origens de água, adequação e a reabilitação de estações de tratamento, redução de perdas de água, e reutilização de águas residuais tratadas. O PEAASAR I recomendava a criação de 21 novos sistemas plurimunicipais de abastecimento de água e/ou saneamento de águas residuais, juntando-se aos 11 já existentes na altura.

Marques, R.C & Levy (2006) referem que em 2005, o grau de cobertura do abastecimento em Portugal rondava os 93%, a drenagem de águas residuais os 80% e o tratamento excedia em pouco os 60%, com situações mais problemáticas nos distritos de Braga e do Porto. Relativamente ao abastecimento de água nesse mesmo ano, os autores afirmam que 89% são consumidores domésticos, 7% industriais, com maior peso nos distritos de Lisboa, Porto e Aveiro e os restantes 4% representam outras categorias. Do volume produzido em 2005, aproximadamente de 950 hm³, o volume de facturação, exceptuando a água em alta, situava-se nos 600 hm³, obtendo assim 36% de água não facturada, embora que nestes 36% estão igualmente inseridos valores relativos a fornecimentos gratuitos e deste modo o valor mais aproximada seria equivalente a 1/5 da população.

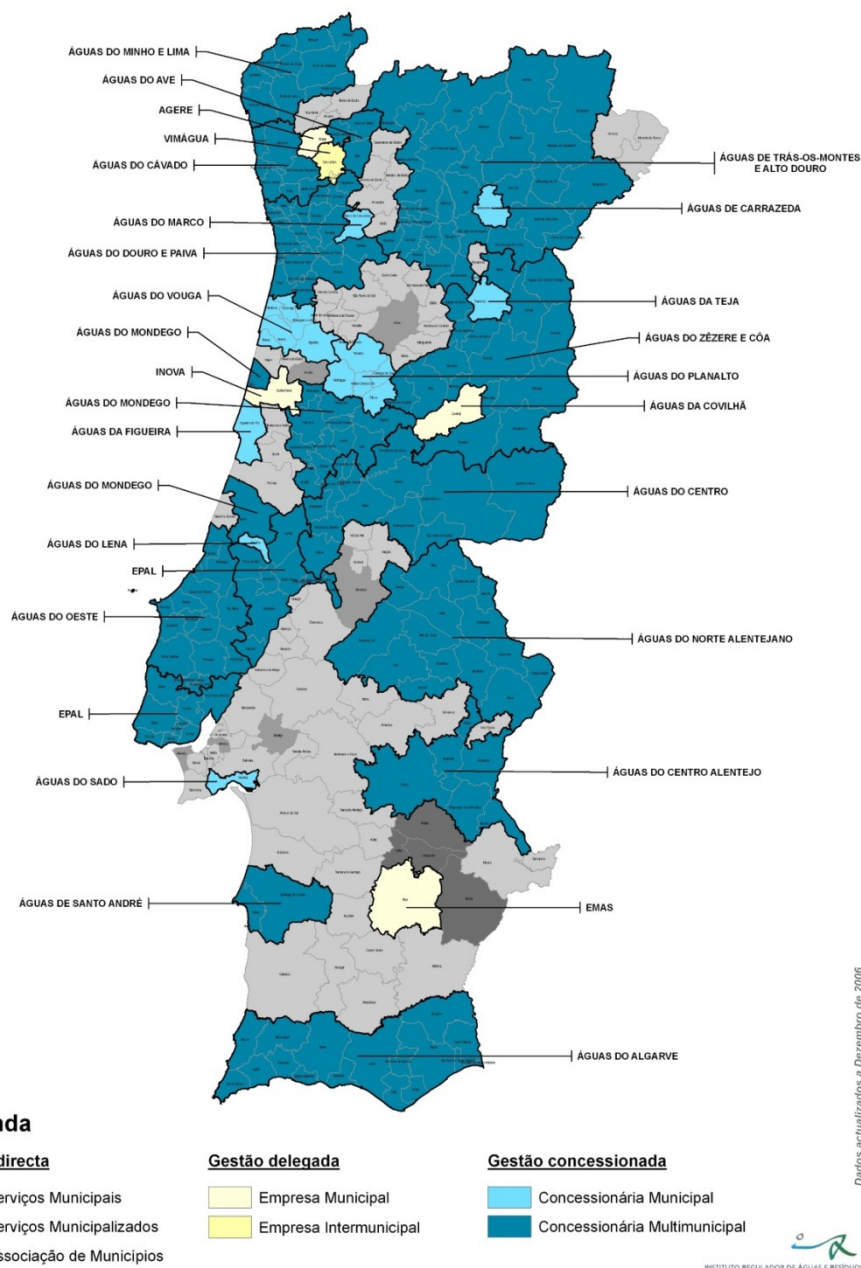


Figura 4 - Sistemas de abastecimento de água em alta em Portugal.

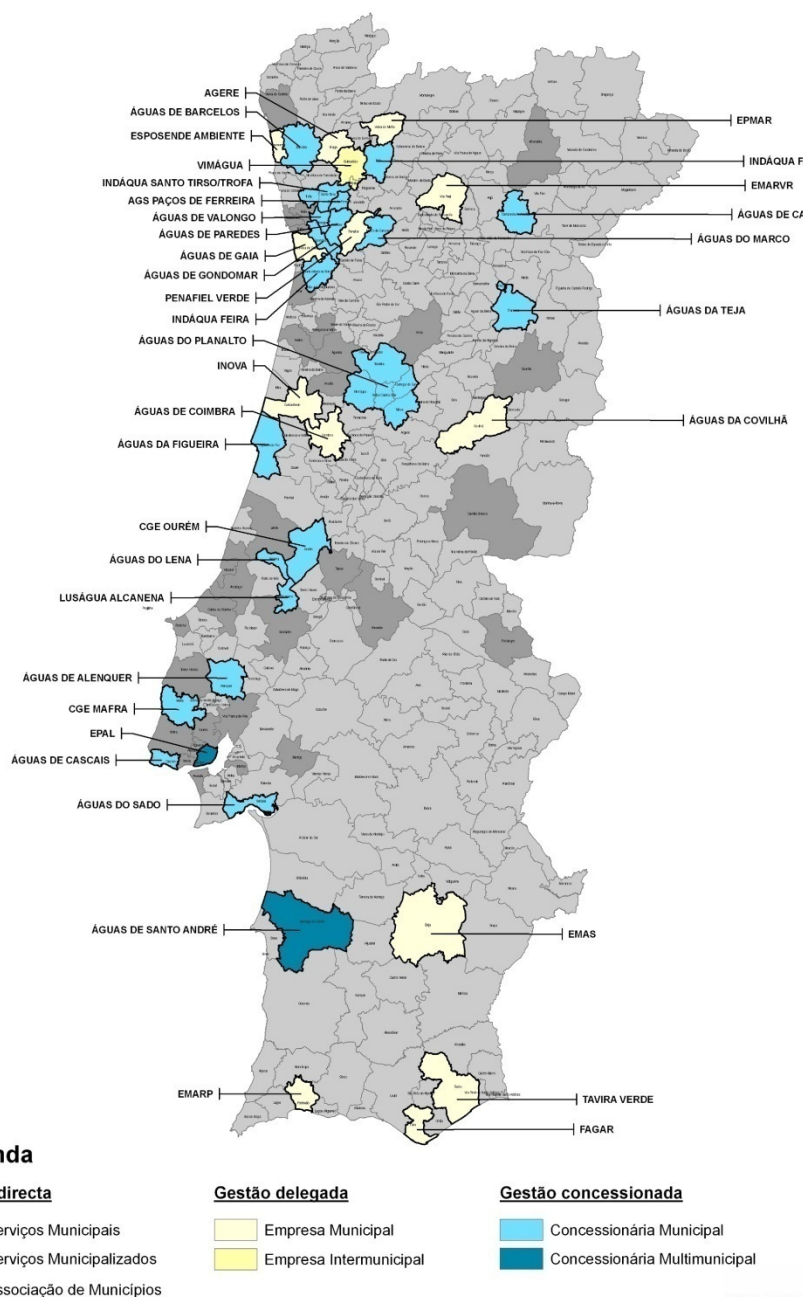


Figura 5 - Sistemas de abastecimento de água em baixa em Portugal.

A transposição da Directiva - Quadro da Água, Directiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro para a legislação Portuguesa através da publicação da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, designada por Lei da Água, conjugada com a não conclusão dos objectivos traçados pelo PEAASAR I, originaram a elaboração do PEAASAR II. Este novo plano, publicado pelo Despacho n.º 2339/2007 (2ª série) de 14 de Fevereiro de 2006 coincide com o período de implementação do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), enquadra-se nas perspectivas financeiras da União Europeia e tem por vigência 2007 a 2013. Este instrumento

define 3 grandes objectivos estratégicos: a universalidade; a continuidade e a qualidade do serviço e a sustentabilidade do sector.

Ao contrário do primeiro plano, o PEAASAR II, dá especial atenção às situações por resolver, dando prioridades aos sistemas em baixa, à redução de perdas e fugas nos abastecimentos de água. Para atingir estes objectivos, o Plano propõe parcerias entre o Estado e as autarquias com sistemas em baixa que desejam integrar sistemas multimunicipais existentes ou a criar. O plano prevê ainda a regulamentação da gestão dos sistemas municipais e a criação de uma legislação que regule as concessões em baixa.

O PEAASAR II prevê o incentivo à contratação de empresas prestadoras de serviços em *outsourcing* de operação e manutenção para os sistemas em alta, que não tenham por interesse concessões mas que representem uma mais-valia financeira e de eficácia operativa. No caso, dos sistemas em baixa, o PEAASAR II, considera desejável a agilização da entrada de agentes privados, assegurando condições claras de acesso, não discriminatórias e devidamente reguladas (Lei das concessões em baixa), bem como privilegia a participação de privados que se dediquem apenas à operação e à manutenção. (Baptista et al., 2008a)

O PEAASAR II e a legislação comunitária, obrigaram ao reforço da regulação. De acordo com o Decreto-Lei n.º 135/2007, de 27 de Abril, o Instituto da Água (INAG), criado em 1993, é a Autoridade Nacional da água que tem por objectivos, entre outros, a verificação do cumprimento da Directiva-Quadro da Água. Este Instituto apoia o Governo na definição de políticas de gestão de recursos hídricos, promove o uso sustentável da água e inventaria os registos dos recursos hídricos.

A Lei da Água impõe que o planeamento e a gestão das águas se efectue com base na bacia hidrográfica e cria as Administrações das Regiões Hidrográficas (ARH) sob a tutela do Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR), cujas funções foram definidas com a publicação do Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de Maio. As ARH são responsáveis, entre outras atribuições, pela: elaboração e execução dos planos de bacias hidrográficas; emissão de títulos de utilização de recursos hídricos, e estabelecimento da monitorização da qualidade da água nas regiões hidrográficas.

Uma outra medida de reforço do sistema regulatório implica a inclusão das empresas municipais e as intermunicipais na jurisdição do IRAR em 2006, as quais até então, restringiam-se aos sistemas concessionados multimunicipais, municipais e intermunicipais. Somando-se a essa alteração, surge a nova Lei das Finanças locais, Lei n.º 2/2007, de 15 de Janeiro, onde se

estabelece que o IRAR é a entidade responsável pela regulação dos preços e tarifários praticados pelas entidades abrangidas por este diploma. (Baptista et al., 2008a)

A nova jurisdição e a Lei das Finanças vêm aumentar o número de entidades reguladas obrigando à revisão do sistema regulatório em Portugal.

2.3 – Metodologia de avaliação de desempenho de entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água

2.3.1 – Conceitos gerais

Segundo Lobato de Faria apud Coelho, T.S e Alegre, H. (1999), os sistemas de saneamento básico destinam-se a reconhecer a prestação de um serviço público para a saúde e bem-estar das populações. A concretização dos objectivos pelas entidades gestoras evolui ao longo dos tempos de modo que o conceito de boa qualidade passasse por três fases: a fase da quantidade, em que o objectivo é a satisfação das necessidades biofísicas; a fase da qualidade, em que ao objectivo anterior acrescentam-se objectivos culturais, organolépticos e psicológicos e por último a fase da excelência, em que se procura acrescentar ao estado de qualidade a vertente de desenvolvimento sustentável em termos sociais, económicos e ambientais.

Actualmente, em vários sistemas regulatórios no Mundo, entra-se na 3ª fase, a da excelência, na qual a entidade reguladora, para além de promover a avaliação dos níveis de serviços das entidades gestoras dos sistemas multimunicipais e municipais, recolhe e divulga informações relativas aos níveis de serviço e ainda publica sínteses comparativas acessíveis a todo o tipo de público.

Num estudo desenvolvido pela *National Research Council* (NRC) apresentada em Cousquer et al. (2005), sobre a avaliação de desempenho dos serviços fornecidos por infra-estruturas, define-se o desempenho como sendo “o nível esperado ao qual uma infra-estrutura fornece serviços à comunidade e pode ser definido como tendo uma função de eficácia, de fiabilidade e de custos”. O estudo divulga ainda que embora não exista uma única definição para um bom desempenho, entende-se que este nível é atingido quando há satisfação dos objectivos dos actores do sistema em causa. Deste estudo, ressalta a observação de que um sistema só pode melhorar se for possível medi-lo.

Cousquer et al. (2005) apresentam recomendações úteis para atingir as três funções acima descritas:

- Comparação do desempenho actual com desempenhos anteriores. Verificar se o sistema é mais eficaz, fiável e menos oneroso. O número de rupturas de condutas é um dos indicadores mais utilizados para medir a eficácia (no sistema Francês), mas segundo os autores, os gestores deveriam avaliar este parâmetro ao longo do tempo para determinar se as políticas de reabilitação têm um impacto positivo sobre os custos, a qualidade da água ou se satisfazem os clientes.

- Comparação do desempenho do sistema com outros sistemas. Esta aproximação de *benchmarking* é uma ferramenta importante para observar as melhores práticas. Este tipo de comparação pode ainda ser mais útil e credível se for realizada por uma entidade governamental, ou não, independente.

- Comparação do desempenho do sistema com normas de certificação ou recomendações como por exemplo a da *Water Association* ou a *American Society of Civil Engineers*.

Alegre, H.& Almeida, M.d (1995) definem “nível de qualidade de serviço, ou mais simplesmente nível de serviço, como grau atingido pela qualidade do serviço prestado pela entidade gestora, durante um período pré-determinado, em relação a um padrão que se convencie corresponder às necessidades dos utilizadores”.

Para as autoras, os níveis de serviço devem permitir avaliar se os consumidores se encontram satisfeitos com o serviço prestado relativamente à continuidade do fornecimento por exemplo, da pressão ou da qualidade da água e devem ainda avaliar se a relação com a entidade gestora é satisfatória (preço da água, tempo de resposta a pedidos ou a reclamações por exemplo). As autoras afirmam que a adopção de um sistema de avaliação de níveis de serviço no País é um passo importante para promover a eficácia das entidades gestoras e a eficiência das infra-estruturas.

As autoras declaram ainda que os níveis de serviço são indicadores de resultados que cada entidade gestora deve dispor para conhecer o seu desempenho. Para elas, a qualidade de desempenho pode ser avaliada, quer através de indicadores obtidos a partir dos dados da exploração técnica, quer de testes realizados para esse objectivo.

Alegre, H. & Almeida, M.d (1995) definem o indicador de desempenho como sendo uma variável (escalar ou vectorial) que represente sinteticamente a qualidade do desempenho do sistema (ou componente do sistema) relativamente ao ponto em análise.

(Baptista, et al., 2007a) define o indicador de desempenho como sendo uma medida quantitativa de eficiência ou de eficácia de relativamente a aspectos específicos da actividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas, em que a eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são otimizados para a produção do serviço e a eficácia averigua até que ponto são cumpridos os objectivos de gestão.

Segundo (Alegre et. al., 2004), os indicadores representam os aspectos mais importantes do desempenho do operador da forma mais clara e isenta possível, transmitindo uma visão parcial da realidade da gestão na sua globalidade e não representando toda a sua complexidade envolvida. Os indicadores devem sempre ser analisados relativamente ao contexto em que se inserem para evitar erros.

Também para Francisco José de Toledo Piza e Wanderley da Silva Paganini apud (Galvão Jr , A.d & Da Silva, 2006), é necessário estabelecer metas aos operadores dos sistemas, cujo desempenho é avaliado através de indicadores, sendo estes últimos, instrumentos de gestão que medem: o desempenho dos serviços; o funcionamento do parque produtivo, identificando com antecedência a sua saturação e as necessidades de ampliações, adequações ou implantação de estruturas.

Alegre, H. & Almeida, M.d (1995) mencionam que a utilização de indicadores de desempenho permite efectuar um diagnóstico de funcionamento muito eficaz que pode ser utilizado com carácter contínuo pela entidade gestora ou descontínuo com o objectivo da realização de auditorias internas ou externas. Afirmam ainda que existem vantagens em comparar resultados de desempenho obtidos em condições distintas de tempo, local, ou equipamento e para que seja possível efectuar essas comparações, é necessário adoptar na avaliação de desempenho o mesmo conjunto de indicadores, avaliados segundo procedimentos normalizados comuns.

Em 1995, a prática do *benchmark* era já prática comum a diversos sectores de actividades económicas, onde a utilização de indicadores de excelência permitia comparar de forma objectiva o comportamento de equipamentos distintos, tomando como referência o melhor resultado até então obtido em condições idênticas de teste. (Alegre, H. & Almeida, M.d, 1995)

Watson, G. H. (1992) definiu o *benchmarking* como sendo um processo de aprendizagem em que se torna importante para o sucesso de uma empresa analisar, descobrir e aprender quais as empresas concorrentes com melhor desempenho e utilizar esse conhecimento para aumentar o desempenho da empresa em análise. Segundo o autor quando é bem sucedido, o *benchmarking*

constituído por seis etapas (planificação, pesquisa, observação, análise, adaptação e desenvolvimento), é baseado no conhecimento existente, nas ferramentas da planificação estratégica, na análise de melhoria de procedimentos, no desenvolvimento, na construção de equipas, na recolha de dados e talvez no mais importante, na mudança da gestão. Para o autor, a implementação de *benchmarking* deve ser acompanhada da análise da envolvente económica.

Em 1994, a *American Water Works Association Research Foundation* dava os primeiros passos na regulação do abastecimento de água, e tinha iniciado um projecto de estudo designado por “*Performance Benchmarks for water utilities*”. (Alegre, H. & Almeida, M.d, 1995)

2.3.2 – A metodologia da IWA

A nível de indústria mundial, a utilização de indicadores de desempenho era prática corrente que a *International Water Supply Association (IWSA)*, actual *International Water Association (IWA)*, decidiu implementar no sector da água tendo para isso, reunido, em 1997, um grupo de trabalho para definir directivas sobre os indicadores a serem adoptados no contexto do abastecimento de água e sobre a informação a recolher para a sua avaliação. Deste trabalho resultou a publicação “*Performance indicators for water supply services*” que contempla também o software “*SIGMA Lite*”, gratuito, elaborado pelo Instituto Tecnológico da Água (ITA), da Universidade Politécnica de Valência em Espanha e disponível no sítio www.sigmalite.com.

O grupo de trabalho baseou-se na análise e observação da experiência das entidades gestoras existentes. Ao longo deste projecto, mais de 100 técnicos de cerca de 50 Países enviaram os seus comentários e/ou sugestões, principal mente sobre, a estrutura dos indicadores, a sua escolha e terminologia a adoptar. O trabalho foi apresentado em cerca de 20 encontros científicos e técnicos na Alemanha, na Argentina, no Brasil, na Bulgária, em Espanha, em França, na Itália, em Marrocos, em Portugal, na República Checa e no Uganda. (Alegre et al., 2004)

O trabalho foi elaborado para satisfazer as necessidades das entidades gestoras de natureza privada, pública ou mista, dos consumidores, dos utilizadores pró-activos (onde se incluem as organizações não governamentais em defesa do consumidor e do ambiente), da administração pública, das entidades reguladoras, das entidades financiadoras e ainda das entidades interessadas como as agências internacionais, incluindo organizações humanitárias e políticas.

Durante a elaboração deste estudo, foram seguidos 5 objectivos de gestão: proporcionar aos consumidores um nível de serviço apropriado cumprindo a legislação em vigor, os requisitos

estatuários ou outras obrigações; contribuir para a optimização da produtividade dos recursos humanos, proporcionando oportunidades de valorização profissional adequadas; maximizar a eficiência do uso dos recursos hídricos e ambientais; acautelar uma elevada eficiência na aplicação dos recursos financeiros; planear, construir, operar e manter as infra-estruturas de forma eficaz e eficiente. (Alegre et al., 2004)

A escolha dos indicadores baseou-se nos seguintes critérios: a cada indicador deve corresponder uma definição rigorosa com um significado conciso e de interpretação inequívoca; possibilidade de cálculo pela maioria das entidades sem esforço adicional; simplicidade e facilidade de interpretação com a possibilidade de verificação por parte de entidades independentes que poderão requerer a realização de auditorias externas; possibilidade de realizar uma medição quantificada, objectiva e imparcial sob um determinado aspecto.

O grupo de trabalho apresentou um conjunto de 158 indicadores de desempenho que representa um sistema sem sobreposições de significados ou de objectivos, para um determinado intervalo de tempo. Os indicadores são aplicáveis a uma zona geográfica, perfeitamente delimitada e coincidente com a área de actuação, ajustados a entidades gestoras com características diversas e são adequados para representar os aspectos mais relevantes no desempenho da entidade gestora, permitindo uma apresentação global.

O sistema de indicadores apresentados pela IWA representa uma ferramenta base para aplicação a qualquer sistema e por esse motivo, esta associação recomenda que a escolha dos indicadores e da sua quantidade, de entre os 158 criados, seja ponderada.

O trabalho desenvolvido constitui um instrumento de apoio à gestão das entidades administradoras de sistemas de abastecimento de água que permitirá, com o decorrer do tempo, estabelecer uma base de dados para o IWA e efectuar análises estatísticas internacionais recolhidas pelo seu grupo “Estatísticas e Economia”. Estes dados permitem assim iniciativas de *metric benchmarking*.

Os 158 indicadores, apresentados no anexo A, encontram-se divididos em 6 grupos: indicadores de **recursos hídricos**, de **recursos humanos**, **infra-estruturais**, **operacionais**, de **qualidade de serviço** e **económico-financeiros**.

Os indicadores de **recursos hídricos** são 4, designados por Wr1, Wr2, Wr3 e Wr4, referem-se à disponibilidade de recursos.

Os indicadores de **recursos humanos** são 26, designados de Pe1 a Pe26, estão subdivididos nos seguintes itens: pessoal total, pessoal por função principal, pessoal da gestão técnica por tipo de actividade, qualificação do pessoal, formação, pessoal saúde e segurança do pessoal, horas extraordinárias.

Os indicadores **infra-estruturais** são 15, designados por Ph1 a Ph15, encontram-se subdivididos em: tratamento, armazenamento, bombeamento, adução e distribuição (dividido em válvulas e hidrantes e medidores de caudal) e automação e controlo.

Os indicadores **operacionais** em número de 44, designados por Op1 a Op44, estão subagrupados em : inspecção e manutenção de infra-estruturas (dividido em inspecção de infra-estruturas, calibração de instrumentação, inspecção de equipamento eléctrico e de transmissão de sinal, veículos), reabilitação de condutas, de válvulas e de ramais, reabilitação de grupos de electrobomba, perdas de água, avarias, medição de caudal e monitorização da qualidade da água tratada.

Os indicadores de **qualidade de serviço** são 34, denominados de Qs1 a Qs34, subdivididos em serviço (cobertura, fontanários ou outros pontos de consumo público, pressão e continuidade do serviço, qualidade da água fornecida) e reclamações.

Os indicadores **económico-financeiros** são 47, Fi1 a Fi47, estão divididos em proveitos, custos (composição dos custos correntes por tipo de custo, por tipo de função da entidade gestora, por tipo de actividade, composição dos custos de capital), investimento, preço médio de venda de água, indicadores de eficiência, indicadores de “alavancagem”, indicador de liquidez, indicador de rendibilidade e perdas de água.

A cada indicador corresponde uma regra de processamento e uma combinação algébrica. Na sua maioria, os indicadores são expressos por rácios entre variáveis que podem ser adimensionais, ou não.

Segundo Alegre, H et al. (2004), a aplicação do método contribui para uma melhor protecção dos interesses dos utilizadores, com optimização dos preços versus qualidade dos serviços (eficácia e eficiência), para uma maior salvaguarda da viabilidade económica das entidades gestoras reguladas e dos seus legítimos interesses e para a protecção dos aspectos ambientais associados à sua actividade.

A metodologia do IWA serve de base para implementar um sistema de indicadores para qualquer universo do sector das águas.

2.3.3 – A metodologia do IRAR

Para cumprir as funções atribuídas, o IRAR, entidade reguladora, realizou uma parceria como o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), no sentido de aproveitar as potencialidades de ambas as partes para desenvolver métodos e instrumentos de apoio à regulação.

Desta parceria, realizaram-se estudos, guias técnicos, acções de formação e a definição de um conjunto de indicadores a utilizar na avaliação da qualidade de serviço das entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos sólidos urbanos.

A publicação do Decreto-Lei n.º 362/98, de 18 de Novembro, em especial as alíneas g) e h) do artigo 11.º e as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 151/2002, de 23 de Maio, fazem com que o IRAR, para além de ter competência para promover a avaliação dos níveis de serviço das entidades gestoras dos sistemas multimunicipais e municipais passe a ter também a função de recolher e difundir informação relativa a esses níveis de serviço, bem como organizar sínteses comparativas dos mesmos.

Do trabalho desenvolvido pelo LNEC, baseado nos indicadores da IWA, resultou um conjunto de 20 indicadores de desempenho para o abastecimento de água, a utilizar para cada um dos três tipos de serviço de água em alta, baixa ou mista (Baptista, et al., 2007a).

Segundo (Baptista, et al., 2007a), o sistema é designado “em alta” quando se refere ao conjunto de infra-estruturas contendo componentes destinadas à captação, tratamento e adução, (incluindo elevação e armazenamento) de água para abastecimento público, com exclusão da distribuição, sob exploração e gestão de uma entidade gestora. O sistema “em baixa”, representa o conjunto de infra-estruturas contendo componentes destinadas à distribuição (incluindo elevação e armazenamento) ao consumidor final de água para abastecimento público, sendo a água importada de um sistema “em alta” sob exploração e gestão de uma entidade gestora que, em casos excepcionais, poderá integrar algumas infra-estruturas de captação, tratamento e/ou adução. Por último, a designação de sistema “misto”, refere-se ao conjunto de infra-estruturas contendo componentes destinadas à captação, tratamento, adução e distribuição de água para abastecimento público (incluindo elevação e armazenamento) sob exploração e gestão de uma entidade gestora.

Os 20 indicadores de desempenho definidos estão agregados em três grupos: indicadores que traduzem a **defesa dos interesses dos utilizadores**; indicadores que traduzem a **sustentabilidade da entidade gestora**, e indicadores que traduzem a **sustentabilidade ambiental** (Baptista, et al., 2007a)

O primeiro grupo, a **defesa dos interesses dos utilizadores**, constituído por 6 indicadores, AA01 a AA06, pretende avaliar o nível de acessibilidade do serviço e da qualidade com que o mesmo é fornecido. O grupo divide-se em dois subgrupos: acessibilidade do serviço, correspondente aos indicadores AA01 e AA02 e qualidade do serviço prestado aos utilizadores, indicadores AA03 a AA06. Sendo estes:

Defesa dos interesses dos utilizadores

Acessibilidade de serviço aos utilizadores

AA01 Cobertura do serviço (%)

AA02 Preço médio do serviço (€/m³)

Qualidade do serviço prestado aos utilizadores

AA03 Falhas no abastecimento (n.º/ponto de entrega/ano ou n.º/1000 ramais/ano)

AA04 Análises de água realizadas (%)

AA05 Qualidade da água fornecida (%)

AA06 Resposta a reclamações escritas (%)

Os indicadores de **sustentabilidade da entidade gestora**, constituído por 10 indicadores, AA07 a AA17, pretendem avaliar o nível de salvaguarda da sustentabilidade técnico-económica da entidade gestora e dos seus legítimos interesses, independentemente do seu estatuto público, privado ou misto. Neste grupo, foram criados os subgrupos que dizem respeito a, aspectos económico-financeiros, AA07 a AA10, infra-estruturais, AA11 a AA15, operacionais, AA16 e, de recursos humanos, AA17.

Sustentabilidade da entidade gestora

Sustentabilidade económico-financeira da entidade gestora

AA07 Rácio de cobertura dos custos operacionais (-)

AA08 Custos operacionais unitários (€/m³)

AA09 Rácio de solvabilidade (-)

AA10 Água não facturada (%)

Sustentabilidade infra-estrutural da entidade gestora

- AA11 Cumprimento do licenciamento das captações de água (%)
- AA12 Utilização das estações de tratamento (%)
- AA13 Capacidade de reserva de água tratada (dias)
- AA14 Reabilitação de condutas (%/ano)
- AA15 Reabilitação de ramais (%/ano)

Sustentabilidade operacional da entidade gestora

- AA16 Avarias em condutas (n.º/100 Km/ano)

Sustentabilidade em recursos humanos da entidade gestora

- AA17 Recursos humanos (n.º/10⁶ m³/ano ou 1000 ramais/ano)

Por último, o terceiro grupo, a **sustentabilidade ambiental**, com 3 indicadores, AA18 a AA20, tem por objectivo avaliar o nível de salvaguarda dos aspectos ambientais associados às actividades da entidade gestora. Este grupo não é subdividido.

Sustentabilidade ambiental

- AA18 Ineficiência da utilização de recursos hídricos (%)
- AA19 Eficiência energética de instalações elevatórias (kWh/m³/100 m)
- AA20 Destino final de lamas de tratamento (%)

A cada indicador corresponde uma regra de processamento, dados necessários ao cálculo, a unidade em que devem ser expressos e a respectiva combinação algébrica. Os dados para cálculo dos indicadores podem ser gerados e controlados directamente pela entidade gestora (dados internos) ou gerados externamente (dados externos). (Baptista, et al., 2007a)

Como referido anteriormente, a cada indicador corresponde um cálculo e uma unidade, ao valor obtido é atribuída uma nota qualitativa de “bom”, “mediano” ou “insatisfatório” variando num intervalo definido para cada indicador. Este valor qualitativo permite visualizar de forma rápida a evolução das entidades e compará-las entre si (Baptista, et al., 2008 b).

Para avaliar uma entidade gestora, com base nesta metodologia, é necessário implementar todo um sistema com duração de pelo menos um ano completo. O processo é iniciado com o levantamento dos dados necessários a recolher para a aplicação da metodologia e consequentemente do cálculo dos indicadores. São exemplos de dados a recolher, a medição de

caudais, dados demográficos, estatísticos (número de alojamentos servidos), o número de análises realizadas à qualidade da água e o número de análises em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser implementado um sistema de registos das reclamações escritas e das suas respostas, promover a organização da contabilidade interna da entidade de modo a facilitar a aplicação do método, identificar o número de reabilitações realizadas às condutas e aos ramais (dependendo de que tipo de sistema se trata, se em alta ou baixa), contabilizar os recursos humanos disponíveis, quantificar a energia dispendida sistemas elevatórios e quantificar a percentagem de lamas tratadas. Devem ser identicamente recolhidos dados relativos a prestações de serviço externa à entidade.

Durante a recolha de dados, deve ser feita uma auto-avaliação da fiabilidade e exactidão dos mesmos, conforme tabelas 2.3 e 2.4. (Baptista, et al., Guia de avaliação da qualidade dos serviços de água e resíduos prestados aos utilizadores, 2007a: p18, p19.)

De acordo com a terminologia metrológica, “exactidão de uma medição é a aproximação entre o resultado da medição e o valor (convencionalmente) verdadeiro da grandeza medida. Neste caso, a exactidão contabiliza o erro relativo ao conjunto de processos de aquisição e processamento do dado, incluindo o erro decorrente de eventual extrapolação entre medidas pontuais e o valor global fornecido”, (Baptista, et al., 2007a)

Tabela 2.3 - Banda de exactidão de dados base

Banda de exactidão dos dados	Erro associado ao dado fornecido
0 - 5%	Melhor ou igual a $\pm 5\%$
5 - 20%	Pior do que $\pm 5\%$, mas melhor que ou igual a $\pm 20\%$
20 - 50%	Pior do que $\pm 20\%$, mas melhor que ou igual a $\pm 50\%$
50 - 100%	Pior do que $\pm 50\%$, mas melhor que ou igual a $\pm 100\%$
100 - 300%	Pior do que $\pm 100\%$, mas melhor que ou igual a $\pm 300\%$
> 300 %	Pior do que $\pm 300\%$

A informação recolhida é então colocada na extranet desenvolvida pelo IRAR, que procede com a metodologia, compilando e validando os dados fornecidos pelas entidades gestoras. Caso surjam dúvidas, solicita esclarecimento, relativamente a casuais insuficiências de dados e efectua eventuais auditorias para verificação da fiabilidade da informação recebida.

Tabela 2.4 - Banda de fiabilidade da fonte de informação

Banda de fiabilidade da fonte de informação	Conceito associado
☆☆☆	Dados baseados em medições exaustivas, registos fidedignos, procedimentos, investigações ou análises adequadamente documentadas e reconhecidas como o melhor método de cálculo.
☆☆	Genericamente como a anterior, mas com algumas falhas não significativas nos dados, tais como parte da documentação estar em falta, os cálculos serem antigos, ou ter-se confiado em registos não confirmados, ou ainda terem-se incluído alguns dados por extrapolação.
☆	Dados baseados em estimativas ou extrapolações a partir de uma amostra limitada.

Findas as anteriores tarefas, o IRAR analisa a evolução temporal dos indicadores por operador, mas apenas a partir do segundo ano de aplicação. A entidade reguladora tem ainda por missão interpretar os indicadores por operador atendendo ao contexto em que se inserem, relativamente aos valores de referência e promover um período de averiguação por parte da empresa avaliada antes de validar definitivamente.

As análises efectuadas aos dados fornecidos e validados permitem ordenar os resultados por entidade gestora (sistema em alta, baixa ou mista), comparar resultados por indicador, tendo sempre presente os factores de contexto. O IRAR elabora sínteses de resultados por indicadores, convertendo os dados sob a forma de gráficos e quadros, facilitando a interpretação e a comparação dos indicadores.

Após o término da análise, o IRAR elabora o relatório anual da avaliação de desempenho das entidades gestoras reguladas de serviços de abastecimento de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão dos resíduos sólidos urbanos, no qual se apresentam a classificação qualitativa de cada indicador de cada entidade gestora. O relatório apresenta uma avaliação conjunta do desempenho onde são feitas comparações entre entidades gestoras, precedidas do estabelecimento de grupos de entidades gestoras comparáveis entre si e tendo em conta factores de contexto. Este documento apresenta também uma avaliação individual do desempenho de cada entidade gestora, onde são analisados os resultados comparando-os com os parâmetros

estatísticos referentes ao conjunto dos operadores. A partir do segundo ano em análise para uma determinada entidade, a avaliação inclui ainda uma análise da evolução do desempenho da entidade gestora ao longo do tempo. O relatório é enviado às entidades gestoras e encontra-se disponível para consulta do público sob a forma digital e impressa.

3 – A ANÁLISE MULTICRITÉRIO NO APOIO À DECISÃO

3.1 – Introdução à avaliação multicritério

Decisão é a escolha entre alternativas. As alternativas podem representar diferentes situações, diferentes classificações, diferentes planos, diferentes indicadores de avaliação da qualidade de serviço, são várias hipóteses sobre um fenómeno que permitem escolher, entre três classificações de aptidão (alta, média, insatisfatória) ou encontrar um valor quantitativo para a melhor localização de um empreendimento. (Ramos, R.A. & Mendes, J.F, 2001)

Para Bana e Costa, C.A. et al (2004) a boa prática de metodologia de apoio à decisão é baseada em dois princípios: o primeiro baseia-se na interligação entre a natureza objectiva e subjectiva dos elementos no contexto da decisão e estes são inseparáveis, e o segundo, na metodologia que deve ser de construção e de aprendizagem, isto é, o processo de tomada de decisão, em geral, é um procedimento pouco claro mesmo para os intervenientes/decisores, onde a simplicidade e a interacção são ferramentas fundamentais para uma participação efectiva do processo. Para os autores, à luz do novo paradigma de aprendizagem e requisitos de modelação, a aproximação do método construtivo deve substituir o antigo paradigma da optimização normativa.

A regra de decisão é um processo através do qual se combinam critérios para obter uma determinada avaliação, incluindo a própria comparação entre avaliações no sentido de produzir decisões. Geralmente, as regras de decisão incluem a normalização e combinação de diferentes critérios, originando um índice composto e uma fórmula que rege a comparação entre alternativas utilizando este índice. Baseando-se em critérios como o declive ou a presença de infra-estruturas, entre outras, achar um índice de aptidão de solos para a construção de uma indústria como referem (Da Silva, A.R et al, 2004)

Eastman (1997) *apud* Ramos, A.R & Mendes, J.F (2001) e Da Silva, A.R et al. (2004) entendem que os processos de decisão, na sua maioria, pretendem satisfazer um ou múltiplos objectivos e são desenvolvidos com base na avaliação de um ou vários critérios. Estes critérios quando avaliados e combinados constituem o que se denomina por **avaliação multicritério**.

3.2 – Objectivos da metodologia

A avaliação multicritério é uma ferramenta de avaliação de alternativas, de grande interesse quando se exploram diversas hipóteses de combinação de critérios no sentido do

desenvolvimento de cenários de avaliação. Esta técnica permite focar diferentes aspectos que contribuem a favor ou contra numa decisão. O modo como são combinados os critérios, em parte ou no seu todo (os melhores, os piores, os médios ou qualquer outra combinação), são aspectos fundamentais na tomada de decisão, principalmente no contexto de recursos escassos.

A avaliação multicritério permite organizar os critérios por grupos e por níveis de análise, e combiná-los através da atribuição de diferentes graus de importância (pesos). Os critérios podem ser normalizados através da aplicação de funções *fuzzy*, convertendo-os a uma mesma dimensão. Entre as atitudes mais extremas de risco na avaliação - pessimista (conservadora) e otimista (arriscada) - pode haver lugar a cenários de avaliação que sejam mais compatíveis com as condições que contextualizam a decisão. (Ramos, R. A. & Mendes, J.F., 2001)

3.3 – Definição de critérios

“Um critério representa uma condição que se pode quantificar ou avaliar e que contribui para a tomada de decisão. É portanto a medida de uma evidência que, entre outras, serve de base para a decisão. “(Da Silva, A.R. et al., SIG: Uma plataforma para a introdução de técnicas emergentes no planeamento urbano regional e de transportes: Uma ferramenta 3D para análise ambiental urbana, avaliação multicritério, redes neurais artificiais, 2004: p74.)

Os critérios podem ser de exclusão ou factores. O critério de exclusão limita as alternativas a considerar na análise, define alternativas não elegíveis para a tomada de decisão, caso da escolha de um solo para uso industrial ser considerado não apto por encontrar-se em área protegida. O factor é um critério que acentua ou diminui a aptidão de uma determinada alternativa para o objectivo em causa. (Ramos, R.A & Mendes, J.F., 2001)

Sendo as regras de decisão elaboradas por forma a atingir um objectivo específico, a decisão, através da combinação de critérios, denomina-se por avaliação multicritério.

Combinando os critérios obtém-se um **índice global de aptidão**. O cálculo deste índice efectua-se através da combinação linear de pontuação ou *scores*, este é o primeiro passo no processo de decisão. Esta etapa é por vezes designada por função de escolha ou função objectivo ou ainda por índice de *performance*. Eastman, 1997 *apud* (Da Silva, A. R. et al., 2004)

Na metodologia da avaliação multicritério, atribui-se a cada critério um **peso** que permite quantificar o critério que lhe confere um determinado grau de importância para a decisão a realizar.

3.4 – Ponderação de critérios

A importância dos critérios na avaliação multicritério é quantificada pela atribuição de pesos. Estes pesos definem a importância relativa que cada critério possui para o decisor no processo de decisão.

Actualmente existem 4 métodos para a atribuição de pesos aos critérios: baseados no: **ordenamento de critérios**, em **escalas de pontos**; **distribuição de pontos**; e **comparação par a par**.

O método de **ordenamento de critérios** consiste na atribuição de valores, correspondentes à importância que o decisor define. Ao critério mais importante atribui-se a ordem 1, ao segundo mais importante a ordem 2 e assim sucessivamente. Segundo Stillwell et al (1981) *apud* Da Silva, A. R. et al., (2004), existem 2 vertentes deste método: o *rank sum*, que organiza em *ranking calculado pela fórmula em (3.1)*; e o *rank reciprocal*, que utiliza o inverso da ordem apresentado pela equação em (3.2).

No *rank sum*, o vector peso é dado por:

$$W_j = \frac{n-r_j+1}{\sum_k n-r_k+1} \quad (3.1)$$

Em que:

w_j – peso normalizado do critério j

r_j – ordem do critério j (posição no *ranking*)

n – número de critérios

Se por exemplo, o número de critério for de 3, utilizando este método, obtém-se:

$$w_1 = \frac{3 - 1 + 1}{(3 - 1 + 1) + (3 - 2 + 1) + (3 - 3 + 1)} = 0,5$$

$$w_2 = \frac{3 - 2 + 1}{(3 - 1 + 1) + (3 - 2 + 1) + (3 - 3 + 1)} = 0,333$$

$$w_3 = \frac{3 - 3 + 1}{(3 - 1 + 1) + (3 - 2 + 1) + (3 - 3 + 1)} = 0,167$$

No caso do *rank recíprocal*, calculam-se os pesos dos critérios através da normalização dos recíprocos da ordem dos critérios no *ranking*.

$$w_j = \frac{1/r_j}{\sum_k 1/r_k} \quad (3.2)$$

Para o exemplo apresentando, fica:

$$w_1 = \frac{1/1}{\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = 0,545$$

$$w_2 = \frac{1/2}{\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = 0,273$$

$$w_3 = \frac{1/3}{\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = 0,182$$

Embora este método seja simples, é limitado pelo número de critérios em causa, pois, quanto maior é o número de critérios menos adequado se torna. (Voogd, 1983 *apud* Da Silva, A. R. et al., 2004).

O segundo método apontado para a atribuição de pesos aos critérios é baseado em **escala de pontos**. Sendo este, também um método simples. A cada critério faz-se corresponder um valor de uma escala a variar de 1 a 7, de acordo com a tabela 3.1, em que 1 representa um peso insignificante e 7 possui um peso importante de acordo com o apresentado na tabela 3.1 (Da Silva A. R., 2004, p. 79). No final da atribuição de valores desta escala, é possível normalizar os critérios, obtendo uma “unidade comum” a todos os critérios. Esta metodologia tem sido objecto de vários estudos, em que a escala se transformou em n pontos.

Tabela 3.1 – Correspondência da Escala de pontos

1 (Insignificante)	2	3	4	5	6	7 (Importante)
--------------------	---	---	---	---	---	----------------

No método baseado na **distribuição de pontos**, o decisor distribuí um conjunto de pontos pelos critérios considerados. Escolhendo, por exemplo, 100 pontos, o 0 significa que o critério pode ser ignorado e 100 representa um critério muito importante. Resumindo, quanto maior é a pontuação maior é o peso do critério neste processo de decisão. Uma alternativa a este método consiste na atribuição de uma pontuação arbitrária ao critério mais importante, 100 por exemplo. Os critérios de menor importância vão recebendo pontuações menores até alcançar o critério

menos importante. A este último corresponde a menor pontuação que serve de base para o cálculo das razões, sendo estas a pontuação de cada critério dividido pela pontuação mais baixa. Estes valores são então normalizados através da divisão pelo total das razões, obtendo-se assim os pesos finais. (Da Silva, A. R. et al., 2004)

Por último o método da **comparação de critérios par a par** é um processo mais complexo para a obtenção de pesos, baseado numa matriz quadrada $n \times n$, recíproca, de comparação entre os n critérios, onde as linhas e as colunas correspondem aos critérios (ordenados da mesma forma em ambas as posições). Assim, o valor a_{ij} representa a importância relativa do critério da linha i face ao critério da coluna j .

Para fazer a comparação dos critérios par a par é necessário atribuir uma escala destinada a normalizar todas as comparações efectuadas. Como tal Saaty (1980) *apud* Da Silva, A. R et al. (2004) propôs uma escala que se traduz em 9 níveis numéricos: 1 – igual importância de ambos os critérios; 3 – primeiro critério um pouco mais importante que o segundo; 5 – primeiro critério mais importante que o segundo; 7 – primeiro critério bastante mais importante que o segundo; 9 – primeiro critério extremamente mais importante que o segundo, conforme apresentado na tabela 3.2 (Da Silva, A. R. et al., 2004)

Tabela 3.2 – Correspondência de Escala de comparação de critérios par a par

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extremamente	Bastante	Muito	Pouco	Igual	Pouco	Muito	Bastante	Extremamente
Menos importante					Mais importante			

A estratégia da comparação par a par é constituída por 7 etapas: construção de uma matriz de comparação par a par; cálculo do *eigenvector* principal; cálculo do máximo *eigenvalue*; cálculo do índice de consistência (CI – *Consistency Index*); cálculo do índice de aleatoriedade (RI – *Random Index*); cálculo do grau de consistência (CR – *Consistency ratio*) através de CI/RI e, eventual realização da matriz comparação se CR for superior a 0,1. (Da Silva, A. R. et al., 2004)

A primeira etapa consiste na construção da matriz após a consulta de um painel de especialistas, que de acordo com a escala dos nove níveis anteriormente mencionados, definem um grau de pertinência para cada critério. Obtém-se a matriz $A=[a_{ij}]$, $n \times n$, em que n representa o número de critérios, conforme exemplo apresentado na tabela 3.3 (Da Silva, A. R. et al., 2004).

Após a elaboração da matriz, calcula-se o *eigenvector* principal, dado pela equação (3.3).

$$Aw = \lambda_{\max} w \quad (3.3)$$

Na qual:

A – Matriz de comparação par a par

$\lambda_{\text{máx}}$ – Máximo *eigenvalue* da matriz A

w – Vector de pesos pretendido

O *eigenvector* resulta do máximo *eigenvalue* da matriz A, traduz a prioridade dos factores e preserva a preferência entre as alternativas como o demonstrou Saaty (1980) *apud* (Da Silva, A. R. et al., 2004)

w_i obtém-se através da fórmula (3.4):

$$w_i = \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n} / \sum_{k=1}^n \left[\left(\prod_{j=1}^n a_{kj} \right)^{\frac{1}{n}} \right] \quad (3.4)$$

Na terceira etapa calcula-se o máximo *eigenvalue* através da seguinte equação (3.5) e (3.6):

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{1}{n} \left(\frac{w'_1}{w_1} + \frac{w'_2}{w_2} + \dots + \frac{w'_n}{w_n} \right) \quad (3.5)$$

e

$$w' = Axw \quad (3.6)$$

Onde:

A – Matriz A de comparação par a par

w – Vector de pesos encontrado na etapa anterior

A quarta etapa consiste no cálculo do índice de consistência (CI) obtido pela equação:

$$CI = \frac{\lambda_{\text{máx}} - n}{n - 1} \quad (3.7)$$

Na quinta etapa, calcula-se o índice de aleatoriedade (RI), através do cálculo do valor médio de CI obtido para matrizes recíprocas geradas aleatoriamente.

A penúltima etapa, consiste em calcular o grau de consistência (CR), dado pela divisão de CI/RI.

Por último, faz-se a reavaliação da matriz de comparação se CR for superior a 0,1.

Com base em Da Silva, A. R. et al. (2004), tabela 3.3, apresenta-se um exemplo da aplicação da comparação par a par.

Tabela 3.3 Exemplo de uma matriz de comparação par a par.

Matriz A	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4	Critério 5	Critério 6
Critério 1	1	1/2	2	2	3	1
Critério 2	2	1	4	4	6	2
Critério 3	1/2	1/4	1	1	2	1/2
Critério 4	1/2	1/4	1	1	2	1/2
Critério 5	1/3	1/6	1/2	1/2	1	1/3
Critério 6	1	1/2	2	2	3	1

$$w_i = \begin{pmatrix} 0,18685 \\ 0,37369 \\ 0,09801 \\ 0,09801 \\ 0,05659 \\ 0,18685 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_{\text{máx}} = 6,01381$$

$$CI = 0,00276$$

$$RI = 1,24$$

n	RI	n	RI	n	RI
1	0,00	6	1,24	11	1,51
2	0,00	7	1,32	12	1,48
3	0,58	8	1,41	13	1,56
4	0,90	9	1,45	14	1,57
5	1,12	10	1,49	15	1,59

$$CR = 0,00276/1,24 = 0,00223$$

Não é então necessário refazer a matriz, pois CR é inferior a 0,1.

3.5 – Normalização da pontuação de critérios

De modo geral, as unidades de cada critério são diferentes, concluindo que não são comparáveis entre si. A resolução deste problema passa pela normalização, isto é, a conversão dos critérios para uma mesma escala de valores.

Um processo de normalização simples é obtido através da variação linear, expressa pela equação (3.8):

$$x_i = (R_i - R_{\text{min}})/(R_{\text{max}} - R_{\text{min}}) * \text{Intervalo_normalizado} \quad (3.8)$$

Onde:

R_i – valor de *score* a normalizar

R_{min} e R_{max} – *scores* mínimos e máximos respectivamente.

Um segundo processo de normalização, designado por *z-score*, é utilizado quando o número de *scores* é suficiente para calcular médias e desvios padrões. O valor de *z-score* é dado pela equação (3.9):

$$zscore = a \frac{R - \mu[R]}{\tau[R]} \quad (3.9)$$

Onde:

R – valor do *score* a normalizar

$\mu[R]$ – média dos *scores* das diferentes alternativas em consideração

$\sigma[R]$ – respectivo desvio padrão

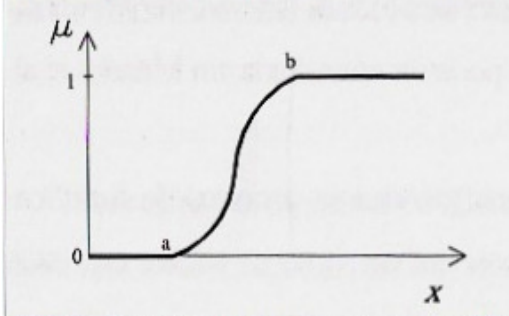
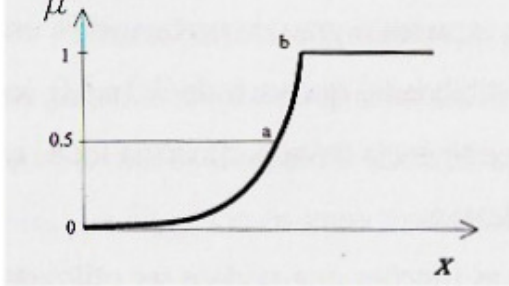
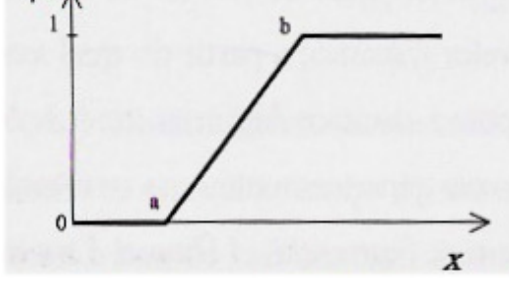
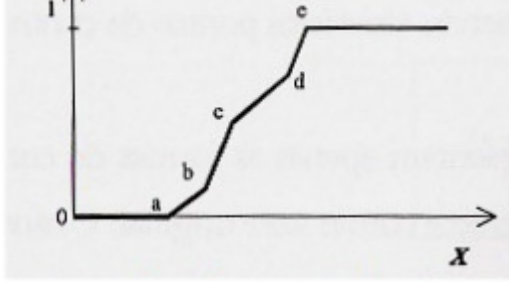
a – assume o valor de +1 quando os valores do *score* contribuem de forma positiva para a decisão em causa e -1 no caso contrário

Em conclusão, o *z-score* representa o número de desvios padrões acima ou abaixo da média dos *scores* de todas as alternativas em consideração.

A lógica *fuzzy* permite a conversão de um conjunto de valores expressos numa escala de valores num outro comparável, expresso numa escala normalizada (de 0 a 1 por exemplo). Este processo, designado por Zadeh de *fuzzification*, representa uma alternativa aos processos de normalização anteriormente apresentados. A tabela 3.4 apresenta o tipos de funções *fuzzy* existentes (Da Silva A. R., 2004).

A variação entre o ponto mínimo, valor a partir do qual o critério começa a contribuir para a decisão e o valor máximo que, por oposição, representa o valor a partir do qual o critério não contribui favoravelmente para a decisão, pode ser conseguida por várias funções de *fuzzification*. As funções mais utilizadas são: a **Sigmoidal**, **J Shaped**, **Linear** e **Complexa**. (Ramos, R. A., 2000)

Tabela 3.4 - Tipos de função fuzzy a adoptar na normalização de pontuação

	<p>Função <i>fuzzy</i> Sigmoidal</p> $\mu = \sin^2(\alpha)$ $\alpha = (x - xa)/(xb - xa) * \pi/2$ <p>Para $x > xb$, $\mu = 1$; $x < xa$, $\mu = 0$</p>
	<p>Função <i>fuzzy</i> J Shaped</p> $\mu = 1/(1 + ((x - xb)/(xb - xa))^2)$ <p>Para $x > xb$, $\mu = 1$</p>
	<p>Função <i>fuzzy</i> linear</p> $\mu = (x - xa)/(xb - xa)$ <p>Para $x > xb$, $\mu = 1$; $x < xa$, $\mu = 0$</p>
	<p>Função <i>fuzzy</i> complexa</p> <p>A função <i>fuzzy</i> entre dois pontos pode ser linearmente interpolada</p>

Estas representações das funções *fuzzy* apenas caracterizam as formas crescentes, ou seja, aquelas cujo score normalizado cresce com a pontuação original (*score*). Ao contrário, quando a variação positiva dos *scores* originais corresponde a uma variação negativa dos *scores* normalizados, é apresentado através de uma curva decrescente e a respectiva equação deve ser ajustada. Um exemplo de situação inversa é a maior distância a percorrer para determinar a

localização de uma indústria em que, no critério da acessibilidade, uma maior distância é prejudicial à decisão.

A escolha da função *fuzzy* mais adequada depende da natureza do critério. A selecção dos pontos de controle é outro aspecto importante do processo da normalização, ou *fuzzification*. Estes pontos são as ferramentas essenciais para calibrar a função escolhida. São os limites a partir dos quais o critério contribui favorável ou desfavoravelmente para a decisão.

Um exemplo de aplicação deste processo de normalização, é o caso da localização de um percurso pedonal, em que se considera que o declive do terreno é um critério a considerar para a decisão de onde colocar a via. Considerando que para inclinações do terreno inferiores a 3% o terreno está apto para o fim desejado. Pela lógica Booleana, os valores superiores a 3% seriam todos não aptos e os inferiores a 3% aptos, significando que para terrenos com declives de 3,2% seriam classificados como não aptos e declives de 2,9% aptos o que, na realidade, não se verifica, esta pequena diferença de inclinação não é significativa na decisão. A abordagem *fuzzy* permite uma aproximação a uma escolha mais pormenorizada. Esta admite que um conjunto de valores do declive entre os 3% e 6%, no exemplo escolhido, tenha uma variação gradual de apto para não apto, ficando organizado deste modo: declive até 3% - pontuação de 1 (terreno apto); de 3% a 6 % pontuação a variar entre 1 e 0 (terreno com aptidão variável) e declive superior a 6 % - pontuação de 0 (terreno não apto), (Ramos, R. A., 2000; Da Silva, A. R et al., 2004).

3.6 – Combinação de critérios

Após a normalização da pontuação dos critérios, para um intervalo fixado entre 0 e 1, ou outro qualquer, agregam-se pela regra de decisão, ou seja, pela combinação escolhida. Das combinações de critérios mais relevantes apresentam-se duas: a **Combinação Linear Ponderada**, designada por *Weighted Linear Combination (WLC)* e a **Média Ponderada Ordenada** denominada por *Ordered Weighed Average (OWA)*

No processo de combinação **WLC**, os factores são combinados através de uma média ponderada, dada pela equação (3.10).

$$S = \sum_i w_i x_i \quad (3.10)$$

Onde:

S – Valor final do *score* ou pontuação

W_i – peso do factor i

X_i – valor normalizado para o mesmo factor

No caso de se aplicar factores de exclusão, representados numa escala binária 0/1, o procedimento pode ser alterado multiplicando o *score* calculado com base nos factores pelo produtório das exclusões, conforme equação (3.11).

$$S = \sum_i w_i * x_i * \prod_j c_j \quad (3.11)$$

Onde:

C_j – *score* (0/1) da exclusão j

Este método, WLC, permite a compensação entre critérios (*trade-off*), traduzindo-se no facto de que a pontuação de um critério muito mau pode ser compensada por critério muito bom. É um método muito utilizado.

O processo do **OWA** utiliza os pesos dos critérios utilizados no método de WLC e considera um outro conjunto de pesos, não especificamente ligados a quaisquer factores mas que lhes são aplicados por uma ordem que depende do valor dos factores após a aplicação normal do primeiro conjunto de pesos. Este segundo conjunto de pesos é designado por *order weight*.

Após a aplicação dos pesos utilizados no WLC aos critérios, os *scores* resultantes (agora ponderados) são ordenados do valor mais baixo para o mais elevado. Ao factor com o *score* ponderado mais baixo aplica-se o primeiro *order weight*, ao segundo factor com o valor mais baixo aplica-se o segundo *order weight* e assim sucessivamente. Em resumo, o método **OWA** consiste na ordenação dos factores em função da ordem dos *scores* obtida após a aplicação dos primeiros pesos.

O OWA permite uma gama infinita de operadores de agregação através da variação dos *order weights*. Conforme exemplo apresentado por Eastman & al. (1998) *apud* Da Silva A. R.(2004), num processo de decisão com três factores, um conjunto de *order weights* [1 0 0] implica colocar todo o peso no factor com menor *score*, criando assim uma solução de risco baixo, ou pessimista, ou mesmo conservadora, equivalente ao operador lógico *AND*. Pelo contrário, aplicando agora um conjunto de *order weights* [0 0 1], coloca-se o maior peso no factor com maior *score*, criando assim uma solução de risco elevado, ou optimista, equivalente ao operador lógico *OR*. Se a escolha do *order weight* for o conjunto [0,33 0,33 0,33], neste caso o peso aplicado a cada factor é igual, obtendo uma solução de risco médio, equivalente ao método WLC. Nas duas primeiras situações apresentadas, os *scores* extremos são considerados (o mínimo no primeiro e o máximo no segundo) o que significa que, os factores não podem ser compensados uns pelos outros, verificando a ausência de *trade-off*. A terceira opção, pelo contrário, permite a compensação entre os factores, pois o conjunto atribuído é perfeitamente equilibrado. Nesta

solução, os maus *scores* são compensados pelos bons scores entre outros factores (*trade-off* total). (Da Silva, A. R. et al., 2004)

3.7 – A utilização de inquérito como ferramenta de análise pericial

Como foi visto, a avaliação multicritério atribui a cada critério um peso que lhe confere um determinado grau de importância para a decisão a tomar.

Foram descritos vários métodos para encontrar os pesos dos critérios (ordenamento, escala de pontos, distribuição de pontos e comparação par a par) mas a atribuição do grau de pertinência é um factor subjectivo. Esta subjectividade pode contudo ser reduzida se o indivíduo que determina o grau de importância for um entendido na matéria, isto é, ser perito na área onde se deseja aplicar o processo de decisão.

A opinião de especialistas sobre o nível de importância de um determinado critério, no decorrer da avaliação multicritério, é relevante. Essa opinião pode ser expressa através de um questionário, ferramenta muito utilizada neste tipo de análise.

O inquérito é preparado por forma a obter respostas mais claras e precisas possíveis, não deve permitir ambiguidades. Este deve ser redigido de modo que o tipo de respostas facilite o cálculo dos pesos dos critérios.

4 - APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DO IRAR AO CASO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA PESQUEIRA

4.1 – Caracterização do sistema de abastecimento de água

A Águas de Portugal, S.A encomendou a elaboração do estudo “Planos Directores para a criação dos sistemas multimunicipais de baixa de abastecimento de água e saneamento do Norte, Centro e Sul – Região Norte”. Estes trabalhos têm por objectivo constituir os documentos de base à realização dos Planos de Acção Regionais, a elaborar posteriormente, e constituir um apoio a candidaturas a fundos comunitários dos investimentos a realizar nos sistemas municipais de distribuição de água e saneamento de águas residuais de 74 Municípios envolvidos. Do trabalho realizado para o concelho de São João da Pesqueira, terminado em 2008, transcreve-se a caracterização do seu sistema de abastecimento de água.

O concelho de São João da Pesqueira (latitude entre 40° 59' 53” N e 41° 12' 36” N e longitude entre 7° 18' 18” W e 7° 33' 14” W) pertence ao Distrito de Viseu e à região Demarcada do Douro

Neste território não existe qualquer zona classificada como sensível, nem áreas protegidas, nem zonas de protecção especial e sítios de acordo com a terminologia apresentada no Decreto-Lei n.º 149/2004 e na Rede Natura 2000.

Este município com 266,13 km² de superfície é constituído por 14 freguesias e segundo o “Anuário Estatístico da Região Norte”, para o ano de 2001, o concelho registava uma população de 8653 habitantes, perfazendo uma densidade populacional de 32,5 hab./km². Apura-se que, neste município como na maior parte dos municípios do interior, há uma forte tendência para a redução da população, principalmente a mais jovem e 70% da população reside em locais com uma população entre os 400 e os 2000 habitantes, evidenciando alguma concentração populacional.

De acordo com os censos de 2001, os sectores de actividade económico fundamentais em São João da Pesqueira são: a agricultura, a caça, a pesca, a silvicultura de sector e a viticultura, sendo esta última a principal. As restantes actividades são na maioria serviços, não existindo indústria com peso significativo na economia do concelho. (Pesqueira, 2006; Plano Director para a criação dos sistemas multimunicipais de baixa de abastecimento de água e de saneamento do

Norte, Centro e Sul - Região Norte - Relatório I - Diagnóstico e definição de objectivos - Volume I - Abastecimento de água, 2008)

Em termos hidrográficos, São João da Pesqueira é orientado pelo “Plano da Bacia Hidrográfica do Douro”. Esta bacia tem uma área total de 97 814 km² ocupando, em Portugal, uma área de 18 643 km² (19,1% do total), onde se distribuem 19 sub-bacias hidrográficas.

O sistema de Ranhados explorado pela Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A, alimenta em alta os 13 sistemas em baixa que, distribuem a água para o concelho de São João da Pesqueira. O sistema em baixa serve 98% da população do concelho.

O sistema em baixa, constituído 7 captações, 3 estações elevatórias, 24 reservatórios e 147 km de rede de distribuição, é gerido pela Câmara Municipal. Não existe neste sistema estações de tratamento de água, apenas é feito recloração.

Segundo os dados fornecidos pelos serviços da Câmara Municipal, existia em 2006, 5079 alojamentos e desses apenas 2979 estavam ligados à rede pública. Nesse mesmo ano, o volume de água fornecido pelo sistema em alta foi de 1 177 125 m³, dos quais apenas foram facturados 398 991 m³, sabendo ainda que o volume de 518 688 m³ foi consumo autorizado. Embora existissem inconformidades nas análises à qualidade da água relativamente aos limites impostos pela legislação em vigor, observou-se que a quantidade de análises realizadas à qualidade da água foi superior ao exigido por lei.

Em 2006, não existia nenhum mecanismo de registo das respostas às reclamações escritas ao serviço de abastecimento.

4.2 – Procedimentos efectuados na aplicação da metodologia de avaliação da qualidade de serviços de abastecimento de água do IRAR

A caracterização anterior do sistema municipal de São João da Pesqueira foi efectuada para enquadrar o trabalho realizado, com o objectivo de aplicar a metodologia do IRAR a um sistema municipal não abrangido por esta entidade reguladora a nível da qualidade dos serviços. Em breve, todos os sistemas deverão integrar o sistema de avaliação do IRAR, por esse motivo e, pela facilidade do acesso aos dados necessários, decidiu-se verificar a aplicabilidade do método a um sistema municipal nas condições em que se encontra, numa tentativa de observar as dificuldades e a viabilidade do método sem a introdução de alterações.

Após a recolha dos dados necessários à aplicação da metodologia de avaliação da qualidade dos serviços do IRAR, para o ano de 2006, calcularam-se os indicadores AA01 a AA20 e obteve-se a qualificação da qualidade do serviço, conforme se apresenta em seguida.

Utilizaram-se as abreviaturas em seguida legendadas.

AQ – Apreciação qualitativa dada pela metodologia do IRAR

I – Desempenho insuficiente

M – Desempenho mediano

B – Bom desempenho

na – Não aplicável

F – Valor dado pela banda de fiabilidade segundo a metodologia do IRAR e de acordo com a tabela 2.4

*** - Relativo à banda de fiabilidade da fonte de informação apresentada na tabela 2.4

Grupo 1: Defesa dos interesses dos utilizadores

Acessibilidade de serviço aos utilizadores

AA01b - Cobertura do serviço (%)

$$AA01b = \text{dAA35} / \text{dAA46} * 100$$

dAA35	dAA46	AA01	AQ	F
2979	5079	58,65	I	***

dAA35 – Alojamentos com serviço de abastecimento de água (n.º)

dAA46 – Alojamentos existentes (n.º)

AA02b - Preço médio do serviço (€/m³)

$$AA02b = \text{DAA42} / (\text{dAA14} - \text{dAA13})$$

Qualidade do serviço prestado aos utilizadores

dAA42	dAA14	dAA13	AA02	AQ	F
398991	518688	0	0,77	na	*

dAA42 – Venda de água para consumo directo (€/ano)

dAA14 – Consumo autorizado (m³/ano)

dAA13 – Água tratada exportada (m³/ano)

AA03b - Falhas no abastecimento (n.º/1000 ramais/ano)

$$AA03b = \text{dAA30} / \text{dAA24} * 100$$

dAA30	dAA24	AA03	AQ	F
–	5441	–	–	–

dAA30 – Falhas no abastecimento (n.º/ano)

ddAA24 – Ramais de ligação (n.º)

AA04 - Análises de água realizadas (%)

$$AA04 = dAA31 / dAA33 * 100$$

dAA31	dAA33	AA04	AQ	F
1654	1598	103,50	B	***

dAA31 – Análises realizadas à qualidade da água tratada, de entre as requeridas pela legislação (n.º/ano)

dAA33 – Análises requeridas à qualidade da água (n.º/ano)

AA05 - Qualidade da água fornecida (%)

$$AA05 = dAA34 / dAA32 * 100$$

dAA34	dAA32	AA05	AQ	F
1207	1598	75,53	I	***

dAA34 – Conformidade de análises tratadas (n.º/ano)

dAA32 – Análises realizadas à qualidade da água tratada (n.º/ano)

AA06 - Resposta a reclamações escritas (%)

$$AA06 = dAA38 / dAA39 * 100$$

dAA38	dAA39	AA06	AQ	F
–	–	–	–	–

dAA38 – Respostas escritas a reclamações (n.º/ano)

dAA39 – Reclamações escritas (n.º/ano)

Grupo 2: Sustentabilidade da entidade gestora**Sustentabilidade económico-financeira da entidade gestora****AA07 - Rácio de cobertura dos custos operacionais (-)**

$$AA07 = dAA40 / dAA41$$

dAA40	dAA41	AA07	AQ	F
188739,22	648603,3	0,29	I	**

dAA40 – Proveitos operacionais ajustados (€/ano)

dAA41 – Custos operacionais ajustados (€/ano)

AA08 - Custos operacionais unitários (€/m³)

$$AA08 = dAA41 / dAA16$$

dAA41	dAA16	AA08	AQ	F
648603,25	398991	1,63	–	**

dAA41 – Custos operacionais ajustados (€/ano)

dAA16 – Água facturada (m³/ano)

AA09 - Rácio de solvabilidade (-)

$$AA09 = dAA45 / dAA44$$

dAA45	dAA44	AA09	AQ	F
3217237	323403,5	9,95	B	**

dAA45 – Capital próprio (€)

dAA44 – Capital alheio (€)

AA10 - Água não facturada (%)

$$AA10 = dAA17 / dAA07 * 100$$

dAA17	dAA07	AA10	AQ	F
778134	1177125	66,10	I	***

dAA17 – Água não facturada (m³/ano)dAA07 – Água entrada no sistema (m³/ano)**Sustentabilidade infra-estrutural da entidade gestora****AA11 - Cumprimento do licenciamento das captações de água (%) - só alta e mista****AA12 - Utilização das estações de tratamento (%) - só alta e mista****AA13 - Capacidade de reserva da água tratada (dias)**

$$AA13 = dAA21 / dAA07 * 365$$

dAA21	dAA07	AA13	AQ	F
2220	1074560	0,75	I	*

dAA21 – Capacidade de reserva de água na adução e na distribuição (m³)dAA07 – Água entrada no sistema (m³/ano)**AA14 - Reabilitação de condutas (%/ano)**

$$AA14 = dAA27 / dAA23 * 100$$

dAA27	dAA23	AA14	AQ	F
_	147	_	_	_

dAA27 – Comprimento total de condutas reabilitadas (km/ano)

dAA23 – Comprimento total das condutas (km)

AA15 - Reabilitação de ramais (%/ano)

$$AA15 = dAA28 / dAA24 * 100$$

dAA28	dAA24	AA15	AQ	F
_	5441	_	_	_

dAA28 – Ramais reabilitados (n.º/ano)

dAA24 – Ramais de ligação (n.º)

Sustentabilidade operacional da entidade gestora**AA16** - Avarias em condutas (n.º/100 Km/ano)

$$AA16 = dAA29 / dAA23 * 100$$

dAA29	dAA23	AA16	AQ	F
-	147	-	-	-

dAA29 – Avarias em condutas (n.º/ano)

dAA23 – Comprimento total de condutas (km)

Sustentabilidade em recursos humanos da entidade gestora**AA17b** - Recursos humanos (n.º/1000 ramais/ano)

$$AA17b = (dAA20 + dAA06) / dAA24 * 1000$$

dAA20	dAA06	dAA24	AA17b	AQ	F
9	0	5441	1,65	I	*

dAA20 – Pessoal afecto ao serviço de abastecimento de água (n.º)

dAA24 – Ramais de ligação (n.º)

dAA06 – Pessoal afecto aos serviços em outsourcing (n.º)

Grupo 3: Sustentabilidade ambiental**AA18** - Ineficiência da utilização de recursos hídricos (%)

$$AA18 = dAA15 / dAA07 * 100$$

dAA15	dAA07	AA18	AQ	F
-	1074560	-	-	-

dAA15 – Perdas reais (m³/ano)dAA07 – Água entrada no sistema (m³/ano)**AA19** - Eficiência energética de instalações elevatórias (kWh/m³/100 m)

$$AA19 = dAA25 / dAA26$$

dAA25	dAA26	AA19	AQ	F
82721	100299,1	0,82474	I	*

dAA25 – Consumo de energia para bombeamento (kWh/ano)

dAA26 – Factor de uniformização (m³/anox100m)**AA20** - Destino final de lamas de tratamento (%) - só alta e mista

4.3 – Conclusões da aplicação da metodologia

No contributo para a defesa dos interesses dos utilizadores, o indicador AA01b calculado revela que o número de alojamentos com serviço de abastecimento representa apenas 58,65% dos alojamentos existentes. Analisando as características do sistema de abastecimento de São João da Pesqueira, averigua-se que apesar da cobertura do sistema ser de 98%, nem todos os alojamentos requisitaram a ligação à rede pública. A classificação atribuída a AA01 foi então de insuficiente.

AA02b, indicador do preço médio do serviço revela que, foi de 0.77 €/m³. Este valor, quando comparado com os valores das entidades em baixa, avaliadas pelo IRAR no mesmo ano, é baixo. Nesse ano, o preço médio do serviço mais elevado foi de 2.56 €/m³ para AGS Paços de Ferreira e o mínimo de 0.64 €/m³ para a Indáqua Fafe e a média ponderada dos preços dos serviços das entidades era de 1.240.64 €/m³. (Baptista, et al., 2007b)

Não existe nenhum registo do número de falhas, como tal, não é possível calcular o indicador AA03b.

A percentagem de análises realizadas à qualidade da água, para o ano em estudo, indicador AA04, apresenta uma taxa de 103,5%, demonstrando que a quantidade de análises efectuadas foi superior ao número de análises a realizar por lei. Este indicador obteve assim uma qualificação de bom.

Embora o controlo da qualidade da água tenha obtido uma boa classificação, a percentagem da qualidade da água fornecida, indicador AA05, foi insuficiente. Somente 75,53% das análises realizadas não apresentam inconformidades.

Os serviços da Câmara Municipal não registam o número de reclamações escritas feitas, nem as respectivas respostas, por esse motivo, não é possível calcular AA06.

Relativamente à sustentabilidade da entidade gestora, o indicador AA07 divulga um rácio de cobertura dos custos operacionais insatisfatório. Os custos eram superiores aos proveitos em 0,29 vezes.

O indicador AA08 define o rácio entre os custos operacionais e o volume de água facturada, sendo este de 1,63 €/m³, donde se conclui que os custos eram superiores ao volume de água facturada.

O rácio entre o capital próprio e o capital alheio calculado, apresentado como indicador AA09, fornece a informação de que o primeiro era superior ao segundo em 9,95 vezes, obtendo a classificação de bom.

O volume de água que entrou no sistema em 2006 e que não foi facturada foi de 66,10% segundo o indicador AA10, recebendo assim uma avaliação qualitativa de insatisfatório.

Os indicadores AA11 e AA12 são referentes a sistema de abastecimento em alta pelo que nesta avaliação não são aplicáveis.

O indicador AA13 dá-nos a capacidade de reserva de água tratada em dias, sendo que neste concelho, para o ano em estudo, esta capacidade foi classificada de insuficiente, pelo que se conclui que o sistema de armazenamento não era o mais adequado.

Não existe nenhum registo do número de condutas reabilitadas ou de ramais reabilitados, nem do número de avarias em condutas ocorridas, pelo que os indicadores AA14, AA15 e AA16 não podem ser calculados.

Os recursos humanos disponibilizados pelos serviços são insuficientes de acordo com o cálculo do indicador AA17b.

Não existe nenhum meio de registo das perdas, portanto não é possível determinar o AA18.

Analisando os resultados obtidos no que concerne a sustentabilidade ambiental, retira-se do indicador AA19 que a energia das instalações elevatórias foi classificada com uma avaliação insatisfatória.

O indicador AA20 apenas é utilizado para sistemas em alta ou mistos, como tal, não se aplica neste caso.

Salienta-se ainda o facto de existirem dados com um valor de fiabilidade diminuto. O volume de água autorizado não facturado foi estimado por não existir contadores em todos os pontos de entrega respectivos. O medidor de caudal à saída da estação elevatória foi colocado a meio do ano de 2006, pelo que o valor apresentado é baseado em estimativas e não em valores reais. A banda de fiabilidade da fonte de informação não é a melhor, existindo vários dados estimados, conforme se apresenta nos resultados.

Facilmente se conclui que, a implementação do sistema de avaliação da qualidade do serviço de abastecimento de água do IRAR, em São João da Pesqueira, não é possível sem primeiro implementar algumas medidas, possibilitando, facilitando e fiabilizando a recolha de dados. Desta forma, deve-se efectuar o registo das avarias e falhas ocorridas com a identificação e localização das mesmas, medida que permite verificar a reincidência e identificar a causa tendo em vista a redução de perdas de água e economia. Deve-se ainda registar e assinalar as condutas e os ramais reabilitados, bem como os custos atribuídos a essas tarefas. A contabilidade deve ser

organizada de forma a identificar isoladamente os custos, os proveitos e o capital relativo apenas ao sector do abastecimento de água do Município, permitindo avaliar pormenorizadamente a evolução económica. Deve ser implementado um sistema de recolha de reclamações escritas obtidas e quantificar as respostas escritas dadas.

A avaliação aplicada aos dados apresentados permitem revelar que esta Câmara apresenta uma diferença considerável entre a água que entra no sistema (1 117 125 m³/ano) e a água que é facturada (398 991 m³/ano). Para além desse facto, não existe meio de medir o caudal cedido gratuitamente, apenas se efectua uma estimativa, o que leva a concluir que existem perdas de água consideráveis que não estão a ser controladas. Deste facto, conclui-se que a importância da melhoria na gestão é o controlo das perdas de água (substituição de contadores deficientes, verificação de fugas por exemplo).

Pode-se acrescentar às medidas acima apresentadas, a necessidade de um cadastro, actualizado, com base em sistemas de informação geográfica para facilitar a identificação da localização das condutas, os pontos de entrega, os reservatórios e, os ramais. O cadastro permite a criação de uma base de dados com o registo das avarias que conseqüentemente melhora o controlo das perdas de água o que futuramente poderá ser conciliado com a monitorização da rede.

Em conclusão, o sistema de indicadores de desempenho do IRAR, para avaliação da qualidade de serviços de abastecimento de água, é uma ferramenta útil que necessita de um trabalho de recolha de dados, ao longo do ano e que, quando implementado permite verificar, após alguns anos de aplicação, a evolução do sector e comparar com as restantes entidades gestoras do país.

5 – APLICAÇÃO DA ANÁLISE MULTICRITÉRIO NA DEFINIÇÃO DE ÍNDICES DE DESEMPENHO DE ENTIDADES GESTORAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1 – Objectivos da metodologia proposta

A aplicação da análise multicritério ao sistema de indicadores da metodologia de avaliação de desempenho adoptada pelo IRAR tem por objectivo principal, a definição e cálculo de índices sectoriais que permitam quantificar a qualidade de serviço prestado pelas entidades gestoras de sistemas de abastecimento público de água.

Pretende-se, com a metodologia proposta neste trabalho, baseada na análise multicritério, definir um índice global de qualidade de serviço a partir da determinação, ponderação e combinação de índices sectoriais (sub-índices) relativos a cada um dos três grupos de indicadores de desempenho referidos na metodologia do IRAR: 1) defesa do interesse dos utilizadores; 2) sustentabilidade da entidade gestora; 3) sustentabilidade ambiental e por último um índice global.

Com estes índices de qualidade de serviço pretende-se atribuir uma classificação quantitativa a cada entidade gestora, tornando possível estabelecer um *ranking*, para diferentes cenários de análise, definidos em função do ano e do universo de comparação.

5.2 – Recolha e organização de informação de base

Numa primeira fase, escolheu-se a amostra de entidades gestoras a avaliar, entre sistemas de abastecimento de água em alta, em baixa ou mistos, tendo-se optado por sistemas de água em alta, por serem relativos a sistemas com recursos já consolidados e por se dispor de dados em quantidade e fiabilidade adequados à realização do tratamento matemático inerente à abordagem multicritério e à prossecução dos objectivos deste trabalho.

Assim, a informação de base recolhida incidiu sobre os valores (pontuações) publicados pelo IRAR nos seus “*Relatórios anuais do sector de águas e resíduos em Portugal*” (Vol. 3) (Baptista et al., 2005, 2006, 2007, 2008b), relativos aos 20 indicadores de desempenho dos sistemas de abastecimento de água em alta regulados pelo IRAR, para os anos de 2004 a 2007. Dado que o indicador AA15 não é considerado para sistemas de abastecimento de água em alta, os critérios a utilizar na análise multicritério serão apenas os restantes 19 indicadores de desempenho.

No primeiro ano, 2004, (tabela 5.1) verifica-se que foram avaliadas 12 entidades gestoras (EG). Em 2005, esse número subiu para 14 EG (tabela 5.2). A partir de 2006, o IRAR avaliou 15 EG, quantidade essa que se manteve em 2007 (tabelas 5.3 e 5.4).

Dos dados recolhidos, apontam-se algumas características, legendadas nos respectivos quadros, designadamente o “não respondeu – (nr)”, valor atribuído para a falta de resposta para o cálculo do respectivo indicador; o “não aplicável (na)”, valor dado em caso do indicador não se encontrar adequado à realidade da entidade ou por este não ser da responsabilidade directa da entidade avaliada e, por fim, assinalaram-se as EG que não foram avaliadas num determinado ano. Resumindo, para 2004, registam-se 9 “não respondeu” e 15 “não aplicável”; em 2005, obtiveram-se 6 *nr* e 18 *na*; para 2006, 7 *nr* e 14 *na* e, em 2007, houve 3 “não respondeu” e 11 “não aplicável”.

5.3 – Definição de critérios e universos de análise

Como foi referido no ponto 3.3, a análise multicritério assenta na avaliação de vários critérios combinados entre si. Deste modo, a aplicação desta metodologia para a obtenção de índices de qualidade de serviço das EG de serviços de abastecimento de água inicia-se com a definição dos critérios.

Sendo um objectivo deste trabalho, utilizar os dados recolhidos e analisados pelo IRAR, ao longo destes anos, e conseguir atribuir um índice global a cada EG, os critérios a adoptar são naturalmente os indicadores de desempenho (AA01 a AA20) adoptados pelo IRAR no seu sistema de avaliação.

Na estruturação hierárquica definida, os níveis de agregação são os já referidos grupos (1, 2 e 3) em que esses indicadores se inserem (defesa do interesse dos utilizadores, sustentabilidade da entidade gestora e sustentabilidade ambiental respectivamente), o texto subsequente passará a utilizar-se a designação *indicador* em vez de *critério*.

Tabela 5.1 - Indicadores publicados do IRAR (Relatório anual de 2004).

Entidade	AA01	AA02	AA03	AA04	AA05	AA06	AA07	AA08	AA09	AA10	AA11	AA12	AA13	AA14	AA16	AA17	AA18	AA19	AA20
A	96	0,34	0,04	100	99,96	100	1,65	0,21	0,11	2,5	na	54	0,5	1,4	3	1,6	2,6	0,4	100
B	10	0,35	0	100	100	na	0,67	0,61	0,97	14,5	100	78	0,7	0,9	62	13,8	nr	0,5	0
C	77	0,38	0	100	99,97	50	1,77	0,22	0,11	5,9	0	62	1,7	0	3	2,4	0,4	0,3	98
D	34	0,44	0	99,56	97,32	83	1,37	0,34	0,19	14,6	0	85	0,7	18,3	23	5,6	14,5	0,5	0
E																			
F	100	0,28	0	100	99,96	90	1,86	0,15	0,09	0,8	100	42	0,6	0,7	9	1,2	0,8	0,3	100
G	17	0,36	0,1	100	99,27	na	0,99	0,58	0,83	26,7	0	na	0,5	0,4	42	6,7	0,2	0,5	na
H																			
I	nr	nr	0	100	99,17	100	nr	nr	nr	5,6	na	40	1,8	0	0	3,8	5,6	0,2	100
J																			
K	100	0,2	0	100	100	75	nr	nr	0,18	17,9	100	na	2,6	0	6	nr	17,9	0,4	na
L	9	0,4	0,13	100	98,76	na	0,61	0,91	0,26	5,7	0	45	0,7	0	0	2,9	5,5	0,5	100
M	na	0,25	0	99,92	99,86	na	1,38	0,19	0,43	0,5	100	na	1,2	0	8	1	0,5	0,4	na
N	64	0,35	0	98,4	95,55	100	1,28	0,35	0,04	14,9	70	72	1,3	0,4	32	7	14,9	0,5	0
O	na	0,39	0	99,87	99,85	83	2,04	0,19	1,28	5,7	100	98	0,5	1,4	17	1,5	5,6	0,4	114

Legenda:



Não foi avaliado neste ano



na



nr

Tabela 5.2 - Indicadores publicados do IRAR (Relatório anual de 2005)

Entidade	AA01	AA02	AA03	AA04	AA05	AA06	AA07	AA08	AA09	AA10	AA11	AA12	AA13	AA14	AA16	AA17	AA18	AA19	AA20
A	96	0,37	0	100	99,93	100	1,44	0,27	0,46	2,3	na	40	0,5	1,3	2	2,1	1,5	0,4	164
B	46	0,34	na	100	99,59	na	3,45	0,13	0,22	21,7	nr	94	1,8	0	45	11,8	5,1	na	0
C	75	0,41	0	100	100	100	1,99	0,21	0,23	4,3	71	61	1,7	0	2	2,3	0,8	0,3	100
D	60	0,45	0	99,92	97,02	80	1,35	0,42	0,33	12,7	0	56	1,1	6,9	13	6,4	9,3	0,5	0
E	71	0,47	0	99,67	99,16	100	1,99	0,25	0,2	6,6	1	88	0,9	0	5	4,5	6,6	0,5	100
F	100	0,29	0	100	99,91	100	2	0,15	0,19	0,8	0	39	0,6	0,2	4	1,3	0,8	0,3	100
G	17	0,51	0,1	100	99,25	na	1,81	0,38	0,49	2,2	0	na	1,6	0	4	11,7	nr	0,5	na
H																			
I	19	0,44	0	96,84	99,07	100	1,04	0,37	0,18	12,7	na	49	0,4	0	0	4,5	12,6	0,3	100
J	68	0,5	0,06	100	99,42	100	1,17	0,44	0	4,1	0	na	0,4	4,3	24	na	0,8	0,5	na
K	100	nr	0	100	100	na	nr	nr	nr	20,2	0	na	3	0	0	3,3	3	0,4	na
L	11	0,47	0	97,69	98,7	100	1,56	0,35	0,19	14,4	0	57	1	10,2	4	9,8	3,7	0,4	100
M	na	0,25	0	100	99,95	na	1,36	0,2	5,62	0,7	100	na	1,1	0	3	1,1	0,7	0,4	na
N	63	0,43	0	100	97,39	100	1,36	0,37	0,03	21	0	51	1,4	0,9	18	6,2	13	0,6	100
O	na	0,39	0,02	100	99,79	100	1,94	0,2	1,86	4,3	100	90	0,5	0,4	20	1,6	4,2	0,3	128

Tabela 5.3 - Indicadores publicados do IRAR (Relatório anual de 2006).

Entidade	AA01	AA02	AA03	AA04	AA05	AA06	AA07	AA08	AA09	AA10	AA11	AA12	AA13	AA14	AA16	AA17	AA18	AA19	AA20
A	96	0,4	0	100	99,85	100	1,65	0,24	0,37	2,7	na	55	0,5	1,6	2	2,7	1,3	0,4	100
B	17	nr	0,1	99,7	98,81	63	nr	nr	nr	9,6	81	13	1,8	0	69	24,8	nr	0,5	100
C	81	0,44	0	100	99,71	100	2,25	0,21	0,26	2,9	100	65	1,6	0	1	2,4	0,8	0,3	100
D	62	0,44	0	100	98,76	100	1,79	0,35	0,29	17	0	63	1,3	5	7	7,7	9,9	0,5	100
E	74	0,48	0,08	99,66	99,46	67	2,05	0,28	0,16	12,6	1	61	1,4	0	6	4,1	5,8	0,5	5
F	100	0,31	0	100	99,92	100	2,05	0,15	0,19	0,9	0	42	0,6	0	2	1,4	0,9	0,4	100
G	20	0,53	0	100	97,78	74	2,21	0,5	0,14	2,2	0	55	1,8	0	13	14,2	0,2	0,4	na
H	36	0,39	0,03	100	99,66	33	3,35	0,11	0,48	nr	100	na	0,4	1,6	0	1,7	nr	0,6	na
I	24	0,24	0	100	98,72	100	0,53	1,98	0,09	52,8	na	51	0,4	0,2	38	3,7	4,2	0,4	100
J	75	0,52	0,04	100	99,51	34	1,37	0,44	0,2	4,2	0	71	0,4	0,4	9	na	1	0,5	100
K	100	0,19	0	99,16	99,91	na	0,53	0,52	0,23	3,1	0	na	3,4	0	8	10	3,1	0,4	na
L	22	0,53	0,07	99,34	98,79	83	0,92	0,58	0,15	4,1	0	44	1,5	0	14	16,3	3,6	0,3	100
M	na	0,27	0	100	100	na	1,26	0,22	11,8	0,9	100	na	1,2	0	5	1,3	0,9	0,4	na
N	46	0,48	0	100	98,3	86	1,51	0,37	0,05	16,4	0	74	1,8	0	22	5,8	10,8	0,5	87
O	na	0,4	0,02	100	99,91	75	1,79	0,23	1,62	4,3	100	89	0,6	0,9	22	1,8	4,2	0,3	100

Tabela 5.4 - Indicadores publicados do IRAR (Relatório anual de 2007).

Entidade	AA01	AA02	AA03	AA04	AA05	AA06	AA07	AA08	AA09	AA10	AA11	AA12	AA13	AA14	AA16	AA17	AA18	AA19	AA20
A	96	0,41	0	100	99,99	100	1,73	0,24	0,45	3,5	0	60	0,4	0,6	1	2,4	2,2	0,4	100
B	33	0,39	0,08	100	98,11	100	1,02	0,52	0,12	17,6	85	29	1,3	0	61	20,8	14,4	0,5	100
C	100	0,45	0	99,58	99,96	96	2,25	0,21	0,25	3,3	100	60	1,8	0	2	2,4	0,8	0,3	100
D	58	0,51	0	99,85	99,42	100	1,53	0,46	0,26	12,4	0	62	1,7	0	8	8,1	9,3	0,5	100
E	74	0,53	0	99,71	99,63	75	1,26	0,4	0,14	19	1	60	1,2	0	0	6,5	4,9	0,5	100
F	100	0,31	0	100	99,96	100	1,94	0,16	0,19	1,4	0	48	0,7	0	4	1,5	1,2	0,4	100
G	25	0,53	0	100	99,15	76	3,16	0,45	0,1	8,3	0	46	2,3	0	6	11,5	nr	0,4	100
H	39	0,41	0	100	99,44	78	3	0,14	0,42	nr	98	na	1	0	0	2,5	nr	0,5	na
I	41	0,47	0	97,43	98,67	100	0,92	0,81	0,03	16,9	0	46	0,5	0,1	21	7,8	6,5	0,6	100
J	74	0,53	0,04	100	99,86	78	1,73	0,36	0,2	4,1	0	76	0,3	1,6	12	na	1,5	0,5	100
K	100	0,54	0	100	100	na	1,61	0,34	0,16	2	0	na	3,1	0,1	19	8,3	2	0,3	na
L	46	0,53	0,05	100	99,49	84	1,75	0,38	0,1	4	0	37	2,2	2,2	13	10,2	3,8	0,4	100
M	na	0,28	0	100	100	na	1,34	0,22	14,15	0,3	100	na	1,2	0	6	1,3	0,3	0,4	na
N	52	0,49	0	98,53	98,94	100	1,47	0,41	-0,01	16,7	0	77	1,8	0,1	16	5,2	16,2	0,4	85
O	na	0,39	0,01	100	99,91	100	2,33	0,17	1,71	5,7	100	78	0,6	1,2	20	1,6	5,5	0,3	113

Da análise dos dados recolhidos e apresentados no ponto anterior, verificou-se que existiam vários indicadores classificados como “não aplicável”. Tal situação restringe a capacidade de comparação das EG por não permitir seleccionar um conjunto de critérios “comum” a todas as EG reguladas. Por este motivo, entendeu-se conveniente criar três *universos* de análise distintos: U1, representa o mais geral, ou seja inclui todas as EG (mesmo com classificações de *não aplicável*) e todos os dezanove indicadores; U2, em que se considera apenas uma parte das EG, por exclusão das que apresentam indicadores classificados com “não aplicável”, mantendo-se a totalidade dos indicadores; U3, em que se consideram todas as EG, mas apenas considerando os indicadores com classificação diferente de “não aplicável” para todas as EG (Tabela 5.5).

Tabela 5.5 - Síntese da situação aplicável para cada universo de análise

Universo	Quantidade de EG	Quantidade de indicadores
U1	Total	Total
U2	Parcial	Total
U3	Total	Parcial

5.4 – Metodologia de ponderação dos indicadores de desempenho

5.4.1 – Realização e resultados do inquérito efectuado

A definição da importância relativa de cada indicador é uma etapa da metodologia de análise multicritério que deve ser assente numa base fiável e criteriosa, através do recurso a uma avaliação por peritos no domínio em análise.

Para esse efeito, elaborou-se um inquérito, cujo texto se apresenta no Anexo B, em que se solicitava a atribuição duma pontuação para a importância dos vários indicadores para cada grupo e quais as propostas do inquirido para uma melhoria e ou revisão do sistema de avaliação actualmente implementado pelo IRAR.

O inquérito foi submetido a especialistas do sector do abastecimento de água e a académicos com experiência em avaliação multicritério. Foram convidados a participar neste inquérito representantes (administradores e técnicos) de todas as entidades gestoras de sistemas em alta (Águas do Algarve, Águas do Ave, Águas do Cávado, Águas do Centro, Águas do Centro Alentejano, Águas do Douro e Paiva, Águas do Minho e Lima, Águas do Mondego, Águas do Norte Alentejano, Águas do Oeste, Águas de Santo André, Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, Águas do Vouga, Águas do Zêzere e Côa, EPAL) e ainda, Águas de Valongo, Indáqua Fafe, Indáqua Santo Tirso, Indáqua Feira, Águas de Gaia, Águas de Coimbra, Águas do Porto, a Agência Reguladora de serviços públicos delegados do Estado do Ceará no Brasil (ARCE), a Associação Brasileira de Engenharia

Sanitária e Ambiental (ABES), a divisão de água dos Serviços Municipalizados de Viana do Castelo, a Engenheira responsável pela implementação do sistemas de indicadores de desempenho em serviços municipais de abastecimento de água num Município do Algarve e alguns membros da comunidade científica e académica ligados ao sector da água e ao sector do planeamento urbano (especialistas em avaliação multicritério) das Universidades do Minho e de Trás-os-Montes e Alto Douro.

O preenchimento do inquérito realizava-se *online*, com base no servidor da Universidade do Minho, estando dividido em três partes. A primeira parte consistia em atribuir o grau de importância aos indicadores de sistemas de abastecimento de água em alta para os três grupos seguintes: defesa dos interesses dos utilizadores; sustentabilidade da entidade gestora; e sustentabilidade ambiental. No final pretendia-se que fosse pontuada a importância destes grupos para a avaliação global da qualidade de serviço destes sistemas. Solicitava-se que, para cada indicador dentro do respectivo grupo, fosse atribuída uma pontuação (de 1 a 7) para determinar o grau de importância do indicador, sendo 1 a pior e 7 a melhor cotação.

Na segunda parte, solicitava-se uma atribuição do grau de importância a 15 indicadores (pré-seleccionados) dos 158 que constituem a metodologia da IWA para a avaliação da qualidade de serviço de sistemas de abastecimento de água (em alta), classificando-os como *insignificante*, *a considerar* ou *importante*. Não foram apresentados os 158 indicadores para não tornar o questionário demasiado extenso e penoso, o que poderia influenciar negativamente o número de participações. Dos 158 indicadores, escolheram-se os mais representativos e mais adequados aos recursos técnicos e humanos disponíveis nas entidades gestoras deste tipo de sistemas de abastecimento de água.

Por último, requeria-se a opinião do inquirido através das duas seguintes questões: “Além dos indicadores atrás mencionados, caso que entenda relevante a inclusão na metodologia do IRAR de outros indicadores para avaliação da qualidade de serviço dos sistemas de abastecimento de água, refira-os e justifique” e “Caso tenha alguma proposta de reformulação de indicadores de desempenho adoptados na metodologia do IRAR, identifique-o e descreva o objectivo e a proposta dessa reformulação”. Por fim, apresentava-se um espaço para efectuar comentários/observações.

A escolha do formato do inquérito teve por objectivo a facilidade, rapidez e simplicidade das respostas visando obter o maior número possível de adesões. Outro motivo para a realização do inquérito foi a aplicação do método da escala de pontos para a atribuição de pesos aos critérios.

A ordenação das questões da primeira parte do questionário foi escolhida desta forma, por se entender ser assim mais fácil compreender os conceitos em causa para quem não está tão familiarizado com esta problemática do sector das águas, como seria o caso dos peritos em avaliação multicritério. Assim, preferiu-se perguntar primeiro qual o grau de importância dos indicadores para o respectivo grupo, apresentando, deste modo, a constituição de cada grupo. Só depois de estar consolidado o conceito, se questionou sobre a importância de cada grupo para a avaliação global da qualidade de desempenho das EG. O formato utilizado permitiu ainda utilizar as pontuações atribuídas para criar um método inovador de efectuar a comparação par a par dos indicadores (critérios).

Obtiveram-se vinte e três respostas, sendo dezasseis de representantes de entidades gestoras e sete de outras entidades, Dessas, apenas uma resposta era do Brasil.

Para o grupo *defesa dos utilizadores*, que inclui os indicadores AA01 a AA6, obtiveram-se as pontuações apresentadas na tabela 5.6. As abreviaturas referidas nesse quadro significam: ID – identificação do inquirido; EG – se o inquirido pertence a uma entidade gestora, na coluna relativa ao País, tem-se. PT para Portugal e BR para Brasil.

Para o grupo *sustentabilidade da entidade gestora*, que inclui os indicadores AA07 a AA17, obtiveram-se as pontuações apresentadas na tabela 5.7.

Para a **avaliação global da qualidade de serviço** com base na importância relativa atribuída a cada grupo: defesa dos utilizadores (G1), sustentabilidade da entidade gestora (G2), e sustentabilidade ambiental (G3), resultaram as pontuações constantes da tabela 5.9

Na segunda parte do inquérito pedia-se a atribuição da classificação de “A considerar (AC)”, “Importante (I)” ou “Insignificante (S)” aos 15 indicadores do IWA apresentados. Na tabela 5.10 expõem-se os resultados obtidos.

Tabela 5.6 – Resultados do inquérito para os indicadores AA01 a AA6

ID	EG	Pais	AA01	AA02	AA03	AA04	AA05	AA06
1	Não	PT	7	7	5	6	7	4
2	Sim	PT	5	7	7	7	7	7
3	Não	PT	7	7	7	7	7	7
4	Sim	PT	2	2	5	6	7	7
5	Sim	PT	5	6	7	5	7	5
6	Sim	PT	5	7	7	7	7	6
7	Não	PT	6	6	5	4	7	3
8	Sim	PT	5	7	7	7	7	4
9	Sim	PT	7	6	6	6	7	6
10	Sim	PT	6	7	6	6	7	5
11	Não	PT	6	3	7	5	7	5
12	Sim	PT	7	7	7	7	7	7
13	Sim	PT	6	6	7	5	7	4
14	Não	BR	7	7	6	4	7	4
15	Sim	PT	6	6	6	6	6	4
16	Sim	PT	7	6	6	5	7	4
17	Não	PT	7	7	7	7	7	7
18	Sim	PT	5	7	6	6	7	6
19	Sim	PT	7	7	7	5	7	7
20	Sim	PT	7	6	6	5	7	5
21	Sim	PT	6	6	6	6	6	6
22	Não	PT	4	6	5	7	7	3
23	Sim	PT	7	7	5	6	7	4

Tabela 5.7 - Resultados do inquérito para os indicadores AA07 a AA17

ID	EG	Pais	AA07	AA08	AA09	AA10	AA11	AA12	AA13	AA14	AA16	AA17
1	Não	PT	7	7	7	6	6	6	6	5	6	7
2	Sim	PT	7	6	7	7	7	5	7	5	5	5
3	Não	PT	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4	Sim	PT	5	5	5	5	7	5	3	4	4	3
5	Sim	PT	7	4	7	6	4	5	5	4	5	4
6	Sim	PT	6	6	4	6	4	6	4	4	6	5
7	Não	PT	6	5	4	5	4	5	3	5	4	4
8	Sim	PT	5	5	4	7	4	6	5	5	5	4
9	Sim	PT	6	6	6	7	6	6	6	5	5	6
10	Sim	PT	6	7	6	6	5	5	5	5	5	5
11	Não	PT	6	7	4	6	7	6	5	5	6	5
12	Sim	PT	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
13	Sim	PT	5	6	5	5	5	6	6	5	5	5
14	Não	BR	7	6	6	7	5	6	6	5	6	6
15	Sim	PT	6	4	5	5	3	3	3	3	4	5
16	Sim	PT	5	6	5	7	6	4	4	2	6	4
17	Não	PT	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
18	Sim	PT	6	7	6	6	1	5	5	3	6	6
19	Sim	PT	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7
20	Sim	PT	4	6	4	6	5	4	4	4	4	5
21	Sim	PT	6	6	6	6	6	4	5	4	6	4
22	Não	PT	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6
23	Sim	PT	7	7	6	7	6	4	5	6	6	6

Para o grupo *sustentabilidade ambiental*, que inclui os indicadores AA18 a AA20, obtiveram-se as pontuações apresentadas na tabela 5.8.

Tabela 5.8 - Resultados do inquérito para os indicadores AA18 a AA20

ID	EG	Pais	AA18	AA19	AA20
1	Não	PT	6	6	6
2	Sim	PT	6	6	6
3	Não	PT	7	7	7
4	Sim	PT	4	6	7
5	Sim	PT	7	7	7
6	Sim	PT	6	7	4
7	Não	PT	6	3	4
8	Sim	PT	7	6	5
9	Sim	PT	6	6	5
10	Sim	PT	6	7	5
11	Não	PT	7	6	6
12	Sim	PT	7	7	7
13	Sim	PT	6	6	6
14	Não	BR	7	7	6
15	Sim	PT	6	6	5
16	Sim	PT	7	6	7
17	Não	PT	7	7	7
18	Sim	PT	5	6	6
19	Sim	PT	7	7	7
20	Sim	PT	6	6	6
21	Sim	PT	2	5	5
22	Não	PT	4	4	3
23	Sim	PT	6	7	7

Tabela 5.9 – Resultados do inquérito para os três grupos usados pelo IRAR na avaliação da qualidade de serviço

ID	EG	Pais	G1	G2	G3
1	Não	PT	7	7	6
2	Sim	PT	7	7	7
3	Não	PT	7	7	7
4	Sim	PT	6	6	5
5	Sim	PT	7	7	7
6	Sim	PT	6	6	6
7	Não	PT	6	3	5
8	Sim	PT	6	6	4
9	Sim	PT	7	5	6
10	Sim	PT	6	6	6
11	Não	PT	6	7	6
12	Sim	PT	7	7	7
13	Sim	PT	7	7	7
14	Não	BR	7	6	5
15	Sim	PT	7	6	7
16	Sim	PT	7	6	6
17	Não	PT	7	7	7
18	Sim	PT	6	6	6
19	Sim	PT	7	7	7
20	Sim	PT	6	7	7
21	Sim	PT	6	6	6
22	Não	PT	6	5	4
23	Sim	PT	7	7	6

Tabela 5.10 – Resultados do inquérito sobre a valorização de certos indicadores definidos pela IWA

ID	IEG	Pais	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08	I09	I10	I11	I12	I13	I14	I15
1	Não	PT	AC		AC	AC				AC				AC		AC	AC
2	Sim	PT	AC		AC								AC				
3	Não	PT															
4	Sim	PT	S	AC	AC	AC				AC		AC	AC		AC	S	S
5	Sim	PT	S	AC	AC	AC	AC	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6	Sim	PT	S					AC	AC			AC	AC	AC	AC		AC
7	Não	PT	S	AC	AC	AC		AC		AC		AC	AC	S	AC		AC
8	Sim	PT			AC	AC		AC	AC	AC		AC	AC		AC		AC
9	Sim	PT	AC		AC		AC		AC	AC		AC					
10	Sim	PT	AC				AC		AC	AC		AC			AC		AC
11	Não	PT	AC		AC	AC		AC	AC	AC		AC		AC			
12	Sim	PT			AC												
13	Sim	PT	S	AC	AC	AC			AC			AC		AC			AC
14	Não	BR	S	AC	S	AC							AC		AC	AC	AC
15	Sim	PT	S	AC	S	AC				AC		AC	AC	AC	S		S
16	Sim	PT		S	S	AC				AC		AC	AC	AC	S	S	S
17	Não	PT															
18	Sim	PT	S	AC	AC					AC				AC		AC	S
19	Sim	PT			AC	AC		AC							AC		AC
20	Sim	PT	AC				AC	S	S	S	S	S	S	S	S		
21	Sim	PT	S	AC	AC	AC	S	S	AC	AC	AC	AC	AC		AC	AC	AC
22	Não	PT	AC	S	S	AC		S	S	AC	S	S	S	S	S	AC	AC
23	Sim	PT	AC	S	AC					AC		AC		AC			AC

A entidade 14, cuja origem é Brasileira apresenta a seguinte resposta à primeira pergunta da terceira parte do questionário:

1. Qualidade da água em relação aos parâmetros monitorizados com maior frequência, tais como Cloro, Turvação e Coliformes Totais ou alterações devidas à temperatura “*termotolerantes*” (vide Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, volume 13, Brasil, 2009. Indicadores I075, I076 e I084), e preferencialmente o resultado das amostras na rede de distribuição;
2. Quantidade de reclamações procedentes (ou seja, que ao final a solução foi a favor do usuário) em relação ao total de reclamações;
3. Custos com produtos químicos, em complemento aos outros custos tais como com energia eléctrica ou com pessoal.”

No caso da entidade 15, à mesma questão o comentário apresentado foi:

“QS25 - Tempo médio de reparação de avarias”.

A entidade 14 deu também resposta à segunda pergunta da terceira parte do questionário, referindo:

1. Os indicadores de qualidade da água quando contabilizam análises para diferentes parâmetros num mesmo indicador, e ao mesmo tempo com frequências diferentes de análises, podem levar a conclusões enganosas a respeito da qualidade da água. Assim, dois indicadores de qualidade físico-química de localidades diferentes com o mesmo valor, como 99%, mas uma influenciada por pequena fracção de amostras em desconformidade em relação a um parâmetro monitorizado em grande quantidade diariamente (como cloro, por exemplo) e outra influenciada por uma grande fracção de amostras em desconformidade em relação a um parâmetro monitorizado em pequena quantidade semestralmente (como arsénio, por exemplo) não podem ter a mesma avaliação. Nesse sentido preferimos adoptar a solução do SNIS, ao definir indicadores para parâmetros específicos e mais representativos como coliformes, turvação e cloro, que mesmo incluindo uma pequena parcela todo o âmbito de parâmetros de qualidade da água, serve mais precisamente a comparação de desempenho.
2. Acreditamos ser importante avaliar o resultado final das reclamações, se foram favoráveis ou não aos usuários, bem como alguma forma de verificar se houve a devida atenção na resposta à reclamação, e não somente se houve a resposta em tempo hábil, resposta esta que pode ser apenas protocolar e não conduzida de forma adequada.

A entidade 15 deu igualmente resposta à segunda pergunta da terceira parte do questionário que foi:

“Em vez de lamas com destino adequado, talvez fosse mais interessante considerar lamas com destino de valorização, uma vez que na maioria das entidades gestoras, as lamas já são enviadas para destino adequado.”

5.4.2 – Métodos utilizados na ponderação dos indicadores

5.4.2.1 – Escala de pontos (Método A)

Os graus de importância atribuídos aos indicadores são a base para a atribuição de pesos aos indicadores. Numa primeira fase, aplicou-se o método da escala de pontos para a atribuição de pesos aos critérios, a seguir designado por método A.

Os resultados obtidos com este método são apresentados nas tabelas 5.11, 5.12 e 5.13.

Os procedimentos descritos nas tabelas 5.12, 5.15 e 5.18 foram também realizados para as respostas provenientes, apenas, de elementos de entidades gestoras e para o conjunto de pessoas não pertencentes a essas entidades (tabelas 5.13, 5.16 e 5.19). Deste modo foi possível verificar as escolhas de cada um destes dois grupos de inquiridos.

Tabela 5.11 - Cálculo de pesos, para a defesa dos utilizadores, segundo o método A, com resposta de todos os inquiridos

Valor atribuído	II												Total	
	AA01		AA02		AA03		AA04		AA05		AA06		Nota	%
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%		
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	1	0,04	1	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,01
3	0	0,00	1	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,09	3	0,02
4	1	0,04	0	0,00	0	0,00	2	0,09	0	0,00	7	0,30	10	0,07
5	5	0,22	0	0,00	5	0,22	6	0,26	0	0,00	4	0,17	20	0,14
6	6	0,26	9	0,39	8	0,35	8	0,35	2	0,09	4	0,17	37	0,27
7	10	0,43	12	0,52	10	0,43	7	0,30	21	0,91	6	0,26	66	0,48
Total	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	138	1,00
Média	5,96		6,22		6,22		5,87		6,91		5,22			
Total da média													36,39	
Peso	16,37%		17,08%		17,08%		16,13%		19,00%		14,34%		1,00	

Tabela 5.12 - Cálculo de pesos, para a defesa dos utilizadores, segundo o método A, apenas com respostas de elementos de entidades gestora

Valor atribuído	II												Total	
	AA01		AA02		AA03		AA04		AA05		AA06		Nota	%
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%		
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	1	0,06	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,02
3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,31	5	0,05
5	5	0,31	0	0,00	2	0,13	5	0,31	0	0,00	3	0,19	15	0,16
6	4	0,25	7	0,44	7	0,44	7	0,44	2	0,13	4	0,25	31	0,32
7	6	0,38	8	0,50	7	0,44	4	0,25	14	0,88	4	0,25	43	0,45
Total	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	96	1,00
Média	5,81		6,25		6,31		5,94		6,88		5,44			
Total da média													36,63	
Peso	15,87%		17,06%		17,24%		16,21%		18,77%		14,85%		1,00	

Tabela 5.13 - Cálculo de pesos, para a defesa dos utilizadores, segundo o método A, com respostas sem os elementos das entidades gestoras

Valor atribuído	II												Total	
	AA01		AA02		AA03		AA04		AA05		AA06		Nota	%
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%		
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	0	0,00	1	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,29	3	0,07
4	1	0,14	0	0,00	0	0,00	2	0,29	0	0,00	2	0,29	5	0,12
5	0	0,00	0	0,00	3	0,43	1	0,14	0	0,00	1	0,14	5	0,12
6	2	0,29	2	0,29	1	0,14	1	0,14	0	0,00	0	0,00	6	0,14
7	4	0,57	4	0,57	3	0,43	3	0,43	7	1,00	2	0,29	23	0,55
Total	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	42	1,00
Média	6,29		6,14		6,00		5,71		7,00		4,71			
Total da média													35,86	
Peso	17,53%		17,13%		16,73%		15,94%		19,52%		13,15%		1,00	

Tabela 5.14 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade da entidade gestora, segundo o método A, com respostas de todos os inquiridos

Valor atribuído	B																		Total					
	AA07		AA08		AA09		AA10		AA11		AA12		AA13		AA14		AA16		AA17					
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,04	0	0	0	0	0	1	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,04	1	0,04	3	0,13	2	0,09	0	0	1	0,04	8	0,03	0	0,03
4	1	0,04	2	0,09	5	0,22	0	0	4	0,17	4	0,17	3	0,13	5	0,22	4	0,17	5	0,22	5	0,22	33	0,14
5	5	0,22	3	0,13	5	0,22	5	0,22	4	0,17	6	0,26	7	0,3	9	0,39	6	0,26	7	0,3	7	0,3	57	0,25
6	8	0,35	9	0,39	7	0,3	8	0,35	6	0,26	8	0,35	5	0,22	2	0,09	9	0,39	5	0,22	67	0,29	67	0,29
7	9	0,39	9	0,39	6	0,26	10	0,43	7	0,3	4	0,17	5	0,22	4	0,17	4	0,17	5	0,22	5	0,22	63	0,27
Total	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	230	1
Média	6,09		6,09		5,61		6,22		5,43		5,43		5,28		4,91		5,57		5,35				55,96	
Total da média																							55,96	
Peso	10,88%		10,88%		10,02%		11,11%		9,71%		9,71%		9,40%		8,78%		9,95%		9,56%				1	

Tabela 5.15 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade da entidade gestora, segundo o método A, apenas com respostas de elementos de entidades gestoras inquiridas

Valor atribuído	I2												Total								
	AA07		AA08		AA09		AA10		AA11		AA12		AA13		AA14		AA16		AA17		
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	1	0,06	1	0,06	2	0,13	2	0,13	0	0	1	0,06
4	1	0,06	2	0,13	3	0,19	0	0	0,19	4	0,25	4	0,25	3	0,19	5	0,31	3	0,19	4	0,25
5	4	0,25	2	0,13	5	0,31	3	0,19	3	0,19	5	0,31	6	0,38	6	0,38	5	0,31	6	0,38	45
6	6	0,38	7	0,44	5	0,31	6	0,38	4	0,25	4	0,25	2	0,13	2	0,13	5	0,31	3	0,19	43
7	5	0,31	5	0,31	3	0,19	7	0,44	4	0,25	2	0,13	3	0,19	2	0,13	2	0,13	2	0,13	35
Total	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	160
Média	5,94		5,94		5,5		6,25		5,19		5,13		5,06		4,56		5,38		5,06		
Total da média																					54
Peso	11,00%		11,00%		10,19%		11,57%		9,61%		9,49%		9,38%		8,45%		9,95%		9,38%		1

Tabela 5.16 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade da entidade gestora, segundo o método A, com respostas sem os elementos das entidades gestoras

Valor atribuído	AA07		AA08		AA09		AA10		AA11		AA12		AA13		AA14		AA16		AA17		Total	
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0,01
4	0	0	0	0	2	0,29	0	0	1	0,14	0	0	0	0	0	0	1	0,14	1	0,14	5	0,07
5	1	0,14	1	0,14	0	0	2	0,29	1	0,14	1	0,14	1	0,14	4	0,57	0	0	1	0,14	12	0,17
6	2	0,29	2	0,29	2	0,29	2	0,29	2	0,29	4	0,57	3	0,43	1	0,14	4	0,57	2	0,29	24	0,34
7	4	0,57	4	0,57	3	0,43	3	0,43	3	0,43	2	0,29	2	0,29	2	0,29	2	0,29	3	0,43	28	0,4
Total	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	70	1
Média	6,43		6,43		5,86		6,14		6		6,14		5,71		5,71		6		6		60,43	
Total da média																						
Peso	10,64%		10,64%		9,69%		10,17%		9,93%		10,17%		9,46%		9,46%		9,93%		9,93%		1	

Tabela 5.17 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade ambiental, segundo o método A, com resposta de todos os inquiridos

Valor atribuído	I3						Total	
	AA18		AA19		AA20			
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	1	0,04	0	0,00	0	0,00	1	0,01
3	0	0,00	1	0,04	1	0,04	2	0,03
4	2	0,09	1	0,04	2	0,09	5	0,07
5	1	0,04	1	0,04	5	0,22	7	0,10
6	10	0,43	11	0,48	7	0,30	28	0,41
7	9	0,39	9	0,39	8	0,35	26	0,38
Total	23	1	23	1	23	1	69	1
Média	6,00		6,13		5,83			
Total da média							17,96	
Peso	33,41%		34,14%		32,45%		1,00	

Tabela 5.18 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade ambiental, segundo o método A, apenas com respostas de elementos de entidades gestora

Valor atribuído	I3						Total	
	AA18		AA19		AA20			
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	1	0,06	0	0,00	0	0,00	1	0,02
3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	1	0,06	0	0,00	1	0,06	2	0,04
5	1	0,06	1	0,06	5	0,31	7	0,15
6	8	0,50	9	0,56	4	0,25	21	0,44
7	5	0,31	6	0,38	6	0,38	17	0,35
Total	16	1	16	1	16	1	48	1
Média	5,88		6,31		5,94			
Total da média							18,13	
Peso	32,41%		34,83%		32,76%		1,00	

Tabela 5.19 - Cálculo de pesos, para a sustentabilidade ambiental, segundo o método A, com respostas sem os elementos das entidades gestoras

Valor atribuído	I3						Total	
	AA18		AA19		AA20		Nota	%
	Nota	%	Nota	%	Nota	%		
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	0	0,00	1	0,14	1	0,14	2	0,10
4	1	0,14	1	0,14	1	0,14	3	0,14
5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	2	0,29	2	0,29	3	0,43	7	0,33
7	4	0,57	3	0,43	2	0,29	9	0,43
Total	7	1	7	1	7	1	21	1
Média	6,29		5,71		5,57			
Total da média							17,57	
Peso	35,77%		32,52%		31,71%		1,00	

Das pontuações atribuídas pelos inquiridos para cada indicador, dentro do seu grupo, calculou-se a média respectiva. Este valor foi então dividido pelo somatório dessas médias, obtendo-se assim o peso relativo do indicador dentro do respectivo grupo (tabelas 5.20, 5.21 e 22). Este procedimento foi aplicado do mesmo modo para o cálculo dos pesos de cada sub-índice, I1, I2 e I3, no cálculo do índice global de qualidade de serviço. Em resumo, apresentam-se todos os pesos obtidos na tabela 5.23.

Tabela 5.20 - Cálculo de pesos, para a avaliação global da qualidade de serviço, segundo o método A, com resposta de todos os inquiridos

Valor atribuído	Ig						Total	
	I1		I2		I3		Nota	%
	Nota	%	Nota	%	Nota	%		
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	0	0,00	1	0,04	0	0,00	1	0,01
4	0	0,00	0	0,00	2	0,09	2	0,03
5	0	0,00	2	0,09	3	0,13	5	0,07
6	10	0,43	9	0,39	9	0,39	28	0,41
7	13	0,57	11	0,48	9	0,39	33	0,48
Total	23	1	23	1	23	1	69	1
Média	6,57		6,26		6,09			
Total da média							18,91	
Peso	34,71%		33,10%		32,18%		1,00	

Tabela 5.21 - Cálculo de pesos, para a avaliação global da qualidade de serviço, segundo o método A, apenas com respostas de elementos de entidades gestora

Valor atribuído	Ig						Total	
	I1		I2		I3		Nota	%
	Nota	%	Nota	%	Nota	%		
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,02
5	0	0,00	1	0,06	1	0,06	2	0,04
6	7	0,44	8	0,50	7	0,44	22	0,46
7	9	0,56	7	0,44	7	0,44	23	0,48
Total	16	1	16	1	16	1	48	1
Média	6,56		6,38		6,25			
Total da média							19,19	
Peso	34,20%		33,22%		32,57%		1,00	

Tabela 5.22 - Cálculo de pesos, para a avaliação global da qualidade de serviço, segundo o método A, com respostas sem os elementos das entidades gestoras

Valor atribuído	Ig						Total	
	I1		I2		I3		Nota	%
	Nota	%	Nota	%	Nota	%		
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	0	0,00	1	0,14	0	0,00	1	0,05
4	0	0,00	0	0,00	1	0,14	1	0,05
5	0	0,00	1	0,14	2	0,29	3	0,14
6	3	0,43	1	0,14	2	0,29	6	0,29
7	4	0,57	4	0,57	2	0,29	10	0,48
Total	7	1	7	1	7	1	21	1
Média	6,57		6,00		5,71			
Total da média							18,29	
Peso	35,94%		32,81%		31,25%		1,00	

Tabela 5.23 – Resultados do cálculo dos pesos para cada um dos indicadores aplicando o método de escala de pontos (método A)

	Peso	Peso do I correspondente
AA01	16,37%	34,71%
AA02	17,08%	
AA03	17,08%	
AA04	16,13%	
AA05	19,00%	
AA06	14,34%	
AA07	10,88%	33,10%
AA08	10,88%	
AA09	10,02%	
AA10	11,11%	
AA11	9,71%	
AA12	9,71%	
AA13	9,40%	
AA14	8,78%	
AA16	9,95%	
AA17	9,56%	
AA18	33,41%	32,18%
AA19	34,14%	
AA20	32,45%	

5.4.2.2 – Comparação de critérios par a par (Método B)

As pontuações atribuídas pelos inquiridos apresentam valores muito próximos quando o número de critérios é de apenas três. Para além deste facto, a metodologia é muito simples, o que levou à necessidade da aplicação de uma nova metodologia, permitindo comparar valores muito próximos.

Além disso a adopção de vários métodos de ponderação e a comparação dos resultados obtidos para esses pesos permite efectuar uma análise de sensibilidade dos índices de qualidade de serviço ao método de ponderação aplicado no respectivo cálculo.

Face ao tipo de questionário, mais concretamente, ao tipo de respostas obtidas, foi possível transformar, de forma inovadora, as pontuações atribuídas por cada inquirido num processo de comparação de critérios par a par, aqui designado como método B.

Baseando-se na teoria descrita em capítulo anterior, construíram-se as matrizes de comparação de critérios par a par, para as 23 respostas obtidas para cada indicador. Obtiveram-se assim 23 matrizes de 6x6, para os 6 primeiros indicadores (AA01 a AA06) para o cálculo de I1, 23 matrizes de 10x10 para I2, 23 matrizes 3x3 para I3 e finalmente 23 matrizes 3x3 para I4.

Para o preenchimento de cada matriz, numa primeira fase, calculou-se a diferença entre o critério da linha i relativamente ao critério da coluna j . A esta diferença atribuí-se uma nota representativa da importância do critério da linha i face ao critério da linha j . Assim sendo, se a diferença fosse nula, atribuíam-se o valor 1, se fosse de 1 dava-se o valor 3, para uma diferença de 2 o valor dado era de 4, no caso da diferença ser de 3 o valor era 5, para 4 correspondia 6, para a diferença de 5 o valor de 7 e por fim, para uma diferença de 6 atribuíam-se o valor de 9. Caso as diferenças fossem negativas, o valor a atribuir era o valor inverso, para uma diferença de -1 atribuíam-se o valor de $1/3$, para -2 o valor de $1/4$, -3 o valor de $1/5$, -4 o valor de $1/6$, -5 o valor de $1/7$, por último à diferença de -6 o valor de $1/9$.

Após a obtenção da matriz de comparação par a par, seguem-se as restantes 6 etapas descritas no ponto 3.4, calculando-se assim o *eigenvalue*, o índice de consistência, o índice de aleatoriedade e o grau de consistência (CR), sendo necessário verificar se o valor de CR é inferior a 0,1. Caso contrário é necessário reformular a matriz para eliminar inconsistência na comparação cruzada do valor relativo atribuído aos vários indicadores.

Constituídas todas as matrizes e concluídas todas as etapas inerentes ao seu tratamento matemático, calcula-se a média dos pesos obtidos, alcançando o valor final a atribuir ao peso de cada indicador e de cada sub-índice, conforme tabelas 5.24, 5.25, 5.26 e 5.27. Em resumo, apresentam-se todos os pesos obtidos na tabela 5.28.

Tabela 5.24 - Pesos obtidos para o grupo 1 (defesa do interesse dos utilizadores), como o método B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Média
AA01	0,258	0,05	0,167	0,033	0,068	0,048	0,201	0,067	0,3	0,115	0,167	0,167	0,137	0,262	0,19	0,307	0,167	0,052	0,19	0,307	0,167	0,057	0,258	16,23%
AA02	0,258	0,19	0,167	0,033	0,162	0,217	0,201	0,223	0,1	0,302	0,034	0,167	0,137	0,262	0,19	0,137	0,167	0,302	0,19	0,135	0,167	0,171	0,258	18,13%
AA03	0,068	0,19	0,167	0,106	0,317	0,217	0,105	0,223	0,1	0,115	0,317	0,167	0,307	0,123	0,19	0,137	0,167	0,115	0,19	0,135	0,167	0,099	0,068	16,48%
AA04	0,12	0,19	0,167	0,177	0,068	0,217	0,06	0,223	0,1	0,115	0,082	0,167	0,07	0,045	0,19	0,07	0,167	0,115	0,05	0,058	0,167	0,319	0,12	13,29%
AA05	0,258	0,19	0,167	0,326	0,317	0,217	0,397	0,223	0,3	0,302	0,317	0,167	0,307	0,262	0,19	0,307	0,167	0,302	0,19	0,307	0,167	0,319	0,258	25,89%
AA06	0,04	0,19	0,167	0,326	0,068	0,086	0,036	0,039	0,1	0,052	0,082	0,167	0,041	0,045	0,05	0,041	0,167	0,115	0,19	0,058	0,167	0,034	0,04	9,99%

Tabela 5.25 - Pesos obtidos para o grupo 2 (sustentabilidade da entidade gestora), com o método B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Média
AA07	0,167	0,156	0,1	0,108	0,243	0,156	0,264	0,063	0,096	0,141	0,101	0,1	0,063	0,216	0,275	0,076	0,1	0,118	0,108	0,048	0,14	0,038	0,189	13,42%
AA08	0,167	0,076	0,1	0,108	0,033	0,156	0,127	0,063	0,096	0,272	0,221	0,1	0,188	0,063	0,075	0,147	0,1	0,261	0,108	0,232	0,14	0,115	0,189	13,82%
AA09	0,167	0,156	0,1	0,108	0,243	0,036	0,06	0,033	0,096	0,141	0,025	0,1	0,063	0,063	0,147	0,076	0,1	0,118	0,027	0,048	0,14	0,115	0,075	9,77%
AA10	0,061	0,156	0,1	0,108	0,149	0,156	0,127	0,294	0,254	0,141	0,101	0,1	0,063	0,216	0,147	0,273	0,1	0,118	0,108	0,232	0,14	0,038	0,189	14,66%
AA11	0,061	0,156	0,1	0,313	0,033	0,036	0,05	0,033	0,096	0,051	0,221	0,1	0,063	0,034	0,034	0,147	0,1	0,015	0,108	0,125	0,14	0,115	0,075	9,59%
AA12	0,061	0,036	0,1	0,108	0,078	0,156	0,127	0,189	0,096	0,051	0,101	0,1	0,188	0,063	0,034	0,038	0,1	0,054	0,108	0,048	0,032	0,115	0,024	8,81%
AA13	0,061	0,156	0,1	0,026	0,078	0,036	0,026	0,063	0,096	0,051	0,043	0,1	0,188	0,063	0,034	0,038	0,1	0,054	0,108	0,048	0,063	0,115	0,036	7,49%
AA14	0,029	0,036	0,1	0,048	0,033	0,036	0,127	0,063	0,036	0,051	0,043	0,1	0,063	0,034	0,034	0,018	0,1	0,026	0,108	0,048	0,032	0,115	0,075	5,97%
AA16	0,061	0,036	0,1	0,048	0,078	0,156	0,05	0,063	0,036	0,051	0,101	0,1	0,063	0,063	0,075	0,147	0,1	0,118	0,108	0,048	0,14	0,115	0,075	8,57%
AA17	0,167	0,036	0,1	0,026	0,033	0,076	0,05	0,033	0,096	0,051	0,043	0,1	0,063	0,063	0,147	0,038	0,1	0,118	0,108	0,125	0,032	0,115	0,075	7,90%

Tabela 5.26 - Pesos obtidos para o grupo 3 (sustentabilidade ambiental), com o método B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Média	
AA18	0,333	0,333	0,333	0,094	0,333	0,28	0,674	0,614	0,429	0,268	0,6	0,333	0,333	0,429	0,429	0,429	0,333	0,143	0,333	0,333	0,091	0,429	0,143	0,143	35,00%
AA19	0,333	0,333	0,333	0,28	0,333	0,627	0,101	0,268	0,429	0,614	0,2	0,333	0,333	0,429	0,429	0,143	0,333	0,429	0,333	0,333	0,455	0,429	0,429	0,429	35,91%
AA20	0,333	0,333	0,333	0,627	0,333	0,094	0,226	0,117	0,143	0,117	0,2	0,333	0,333	0,143	0,143	0,429	0,333	0,429	0,333	0,333	0,455	0,143	0,429	0,429	29,10%

Tabela 5.27 - Pesos obtidos para a avaliação da qualidade de serviço, com o método B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Média	
I1	0,429	0,333	0,333	0,429	0,333	0,333	0,627	0,444	0,614	0,333	0,2	0,333	0,333	0,614	0,429	0,6	0,333	0,333	0,333	0,143	0,333	0,614	0,429	0,429	40,17%
I2	0,429	0,333	0,333	0,429	0,333	0,333	0,094	0,444	0,117	0,333	0,6	0,333	0,333	0,268	0,143	0,2	0,333	0,333	0,333	0,429	0,333	0,268	0,429	0,429	32,68%
I3	0,143	0,333	0,333	0,143	0,333	0,333	0,29	0,111	0,268	0,333	0,2	0,333	0,333	0,117	0,429	0,2	0,333	0,333	0,333	0,429	0,333	0,117	0,143	0,143	27,16%

Tabela 5.28 - Síntese dos pesos calculado pelo método de comparação de critérios par a par

	Peso	Peso do Ig correspondente
AA01	16,23%	40,17%
AA02	18,13%	
AA03	16,48%	
AA04	13,29%	
AA05	25,89%	
AA06	9,99%	
AA07	13,42%	32,68%
AA08	13,82%	
AA09	9,77%	
AA10	14,66%	
AA11	9,59%	
AA12	8,81%	
AA13	7,49%	
AA14	5,97%	
AA16	8,57%	
AA17	7,90%	
AA18	35,00%	27,16%
AA19	35,91%	
AA20	29,10%	

5.4.2.3 – Escala de pontos e ranking (Método C)

Para além dos dois métodos de ponderação atrás descritos, decidiu-se criar um método alternativo, a partir dos pesos calculados pelo método A, através da atribuição duma pontuação (do tipo *ranking*) a cada um desses pesos. Assim sendo, ao maior peso, correspondia a pontuação maior que ia decrescendo à medida que diminuía o valor do peso encontrado. A pontuação máxima dependia do número de indicadores constituintes do grupo em questão, no caso do II, onde se apresentam 6 indicadores, a pontuação máxima era de 6. A valores de pesos idênticos correspondiam pontuações idênticas que implicavam a redução da pontuação do peso seguinte em 1 valor. Procedia-se de igual forma para todos os grupos (1, 2 e 3), obtendo no final os resultados apresentados nas tabelas 5.29, 5.30, 5.31 e 5.32. Este método foi designado por método C, ou escala de pontos modificada com atribuição de *ranking*. Em resumo, apresentam-se todos os pesos obtidos na tabela 5.33.

Tabela 5.29 - Pesos obtidos para o grupo 1 conforme o método C

Valor atribuído	Igl												Total	
	AA01		AA02		AA03		AA04		AA05		AA06			
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	1	0,04	1	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,01
3	0	0,00	1	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,09	3	0,02
4	1	0,04	0	0,00	0	0,00	2	0,09	0	0,00	7	0,30	10	0,07
5	5	0,22	0	0,00	5	0,22	6	0,26	0	0,00	4	0,17	20	0,14
6	6	0,26	9	0,39	8	0,35	8	0,35	2	0,09	4	0,17	37	0,27
7	10	0,43	12	0,52	10	0,43	7	0,30	21	0,91	6	0,26	66	0,48
Total	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	138	1,00
Média	5,96		6,22		6,22		5,87		6,91		5,22		36,39	
Ranking	3		5		5		2		6		1		22,00	
Peso através do ranking	13,64%		22,73%		22,73%		9,09%		27,27%		4,55%		100,0%	
Peso através da média	16,4%		17,1%		17,1%		16,1%		19,0%		14,3%		1,00	

Tabela 5.30 - Pesos obtidos para o grupo 2 conforme o método C

Valor atribuído	I2												Total									
	AA07		AA08		AA09		AA10		AA11		AA12		AA13		AA14		AA16		AA17			
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	1	0,04	3	0,13	2	0,09	0	0	1	0,04	8	0,03	
4	1	0,04	2	0,09	5	0,22	0	0	0,17	4	0,17	4	0,17	3	0,13	5	0,22	4	0,17	5	0,22	
5	5	0,22	3	0,13	5	0,22	5	0,22	4	0,17	6	0,26	7	0,3	9	0,39	6	0,26	7	0,3	57	0,25
6	8	0,35	9	0,39	7	0,3	8	0,35	6	0,26	8	0,35	5	0,22	2	0,09	9	0,39	5	0,22	67	0,29
7	9	0,39	9	0,39	6	0,26	10	0,43	7	0,3	4	0,17	5	0,22	4	0,17	4	0,17	5	0,22	63	0,27
Total	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	23	1	230	1
Média	6,09		6,09		5,59		6,22		5,43		5,43		5,26		4,91		5,57		5,35		56,94	
Ranking	9		9		7		10		5		5		2		1		6		3		57	
Peso através do ranking	15,79%		15,79%		12,28%		17,54%		8,77%		8,77%		3,51%		1,75%		10,53%		5,26%		1	
Peso através da média	10,88%		10,88%		9,99%		11,11%		9,72%		9,72%		9,40%		8,78%		9,95%		9,56%		1	

Tabela 5.31 - Pesos para o grupo 3 conforme o método C

Valor atribuído	Ig3						Total	
	AA18		AA19		AA20			
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	1	0,04	0	0,00	0	0,00	1	0,01
3	0	0,00	1	0,04	1	0,04	2	0,03
4	2	0,09	1	0,04	2	0,09	5	0,07
5	1	0,04	1	0,04	5	0,22	7	0,10
6	10	0,43	11	0,48	7	0,30	28	0,41
7	9	0,39	9	0,39	8	0,35	26	0,38
Total	23	1	23	1	23	1	69	1
Média	6,00		6,13		5,83		17,96	
Ranking	2		3		1		6,00	
Peso através do ranking	33,33%		50,00%		16,67%		1,00	
Peso através da média	33,41%		34,14%		32,45%		1,00	

Tabela 5.32 - Pesos obtidos para a avaliação da qualidade de serviço com o método C

Valor atribuído	Ig						Total	
	Ig1		Ig2		Ig3			
	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	0	0,00	1	0,04	0	0,00	1	0,01
4	0	0,00	0	0,00	2	0,09	2	0,03
5	0	0,00	2	0,09	3	0,13	5	0,07
6	10	0,43	9	0,39	9	0,39	28	0,41
7	13	0,57	11	0,48	9	0,39	33	0,48
Total	23	1	23	1	23	1	69	1
Média	6,57		6,26		6,09		18,91	
Ranking	3		2		1		6,00	
Peso através do ranking	50,00%		33,33%		16,67%		1,00	
Peso	34,71%		33,10%		32,18%		1,00	

Tabela 5.33 - Pesos obtidos pelo método de escala de pontos com atribuição de *ranking* (método C)

	Peso	Peso do Ig correspondente
AA01	13,64%	50,00%
AA02	22,73%	
AA03	22,73%	
AA04	9,09%	
AA05	27,27%	
AA06	4,55%	
AA07	15,79%	33,33%
AA08	15,79%	
AA09	12,28%	
AA10	17,54%	
AA11	8,77%	
AA12	8,77%	
AA13	3,51%	16,67%
AA14	1,75%	
AA16	10,53%	
AA17	5,26%	
AA18	33,33%	
AA19	50,00%	
AA20	16,67%	

5.5 – Normalização das pontuações dos indicadores de desempenho

As classificações (pontuações) dos indicadores utilizados na metodologia do IRAR são calculados de forma independente e têm unidades próprias, factos estes, que impedem a sua comparação e adição. É assim necessário convertê-los para uma escala comum, processo esse designado por normalização.

Nesse sentido, utilizou-se uma função *fuzzy* considerada mais apropriada ao tipo de pontuação de cada indicador, convertendo assim as pontuações de todos os indicadores numa escala comum, com valores variáveis no intervalo [0,1]. A seguir, apresentam as funções *fuzzy* escolhidas para cada indicador, bem como a sua justificação.

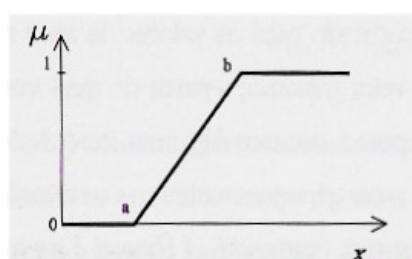
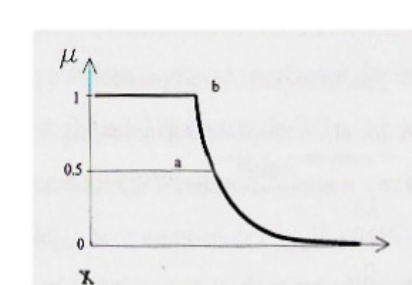
5.5.1 – Indicadores de defesa do interesse dos utilizadores

O indicador AA01, no quadro 5.34, mede a cobertura de serviço. No final do PEAASAR I foram atingidos níveis de atendimento de 93% para sistemas em alta. O PEAASAR II estabeleceu que 95% da população deve ser servida de sistemas públicos e,

desses sistemas, o nível de atendimento deve ser de 90% e considera que todas as entidades gestoras devem atingir os 100% até 2013. O IRAR qualifica como *mediano* valores entre os 85 e os 90%, *insatisfatório* valores abaixo e *bom* acima dos 90%. Tendo em conta que alguns sistemas são recentes, ou seja, ainda não têm todas as infra-estruturas a funcionar devido entre outras a questões financeiras, tomaram-se por limites *medianos* os seguintes valores: para 2007, entre os 90 e 94,74% (90% dos 95% meta PEAASAR II); para 2006, entre os 80 e 93% (fim do PEAASAR I); para 2005 e 2004, entre os 50 e 93% (meta do PEAASAR I). Os valores acima destes pontos intermédios são considerados como *bons* e abaixo *insatisfatórios*

O indicador AA02, na tabela 5.34, mede o preço médio do serviço. Não sendo possível definir um valor óptimo relativo ao preço médio do serviço, entende-se que a avaliação deste indicador deve ser relativa à sua posição dentro do intervalo que tem por limites a média somada ou subtraída ao desvio padrão. Para além disso, os valores desfavoráveis tendem para 0, não sendo totalmente nulos, daí a função ser J-Shaped. Os preços evoluem em sentido decrescente e de forma gradual, quanto mais elevado é, mais o indicador prejudica a avaliação. A variação entre preços é suave, por essa razão se escolheu a *J-Shaped*, em que $x_b = \text{média} + \text{desvio padrão}$ e $x_a = \text{média} - \text{desvio padrão}$

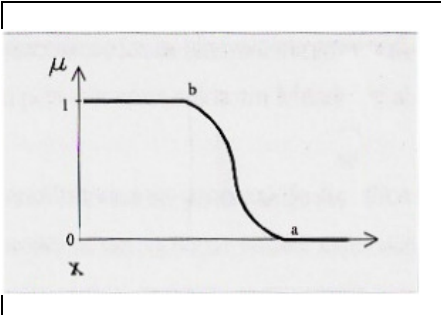
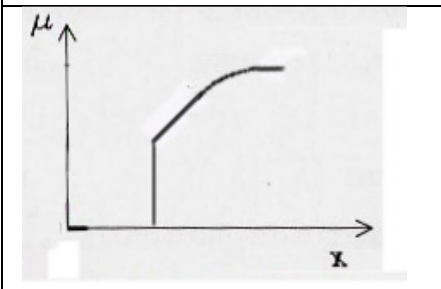
Tabela 5.34 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA01 e AA02.

	AA01	linear crescente	$y = 0,21x - 18,98$ (2007) $y = 0,0769x - 6,153$ (2006) $y = 0,0232x - 1,163$ (2005), entre : 90 a 94,74 % (2007) 80 a 93 % (2006) 50 a 93 % (2005 e 2004)
	AA02	J-Shaped decrescente	$y = 1 / (1 + ((x - x_a) / (x_b - x_a))^2)$ $x_a = \mu - \sigma$ $x_b = \mu + \sigma$

Na tabela 5.35, o indicador AA03 mede o número de falhas no abastecimento. O desempenho atribuído pelo IRAR para valores entre 0 e 0,2 é *mediano*, acima destes valores é *insatisfatório* e abaixo *bom*. Para este indicador, considera-se que uma pequena variação não representa uma diferença muito grande e por isso opta-se pela função sigmoideal e os pontos de controlo mantêm-se.

O indicador AA04, tabela 5.35, mede as análises de água realizadas em acordo com o apresentado no quadro 5.34. O IRAR estima que para valores compreendidos entre os 95 e 100% o desempenho é *mediano*, para valores inferiores é *insatisfatório* e para valores superiores tem *bom* desempenho. Admitindo que actualmente, os sistemas em alta, já dispõem dos meios necessários para efectuar as análises requeridas por lei, aceita-se apenas uma falha de 1%. Assim atribui-se a classificação de *mediano* para valores, entre os 99 e 100%, onde neste intervalo a função representativa é uma função linear crescente. Se a entidade realiza mais análises do que as solicitadas por lei, a entidade deve ser premiada até certo valor (estimado em 10%), passando assim a uma função sigmoidal crescente a partir dos 100% até aos 110%.

Tabela 5.35 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA03 e AA04.

	AA03	Sigmoidal decrescente	$y = \cos^2((x-0)/(0,2-0) * \pi/2)$ (entre 0 e 0,2)
	AA04	linear crescente e sigmoidal crescente	$y = 0,1x - 9,1 \text{ (99 a 100\%)}$ $y = \sin^2((x-0)/(0,2-0) * \pi/2)$ (acima de 100%)

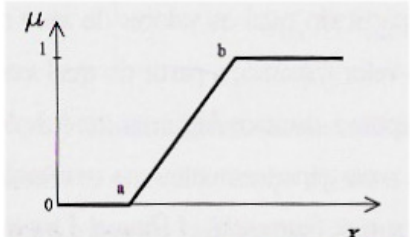
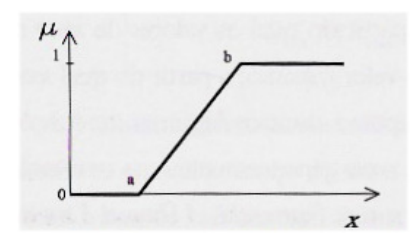
O indicador AA05, tabela 5.36, mede a qualidade da água fornecida. O PEAASAR II definiu a meta dos 99%. No intervalo de 97,5 a 99%, o IRAR atribui a qualificação de desempenho *mediano*, o qual se decidiu manter nesta metodologia. Nesse intervalo, o declive da função *fuzzy* é acentuado porque representa percentagens, como tal 1% pode representar uma quantidade de água imprópria muito significativa

Na tabela 5.36, o AA06 representa o número de respostas escritas a reclamações. O IRAR classifica como *mediano* os valores compreendidos entre 80 e 95%, valores superiores de *bom* e para valores inferiores *insatisfatório*. Todas as reclamações devem ter resposta, no entanto, admite-se uma margem pequena de reclamações não respondidas, sendo algumas dessas, reclamações indevidas. Desta forma, atribui-se 3% de margem para não existir resposta, considerando-se que o desempenho é *mediano* entre os 97 e 100%.

5.5.2 – Indicadores de sustentabilidade da entidade gestora.

O indicador AA07, tabela 5.37, mede o rácio de cobertura dos custos operacionais. O intervalo de referência é o do IRAR, entre 1,5 e 0,9 o desempenho é mediano, acima destes valores é 1 e a abaixo é 0. A função representa a capacidade da empresa gerar meios próprios para cobrir os encargos. A diferença entre 2 valores próximos de 2 entidades não representa uma variação brusca.

Tabela 5.36 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA05 e AA06.

	AA05	linear crescente	$y=(x-97,5)/(99-97,5)$, (entre 97,5 e 99%)
	AA06	linear crescente	$y=(x-97)/(100-97)$ (entre 97 e 100%)

Na tabela 5.37, o indicador AA08 mede os custos operacionais unitários. O IRAR estabelece um intervalo de referência, entre os 0,22 e os 0,43 €/m³, no entanto, os valores são apenas de referência. Desta forma, a melhor avaliação é a comparação com um intervalo constituído pelos limites da média, somada ou subtraída do desvio padrão. Tendo em conta que para valores superiores à média somada do desvio padrão, a função representativa tende para 0, sendo assim uma função J-Shaped decrescente. $u=1/(1+((x-xa)/(xb-xa))^2)$, $xb=$ média + desvio padrão, $xa=$ média - desvio padrão

Na tabela 5.38, o indicador AA09 mede o rácio de solvabilidade, ou seja, a capacidade da empresa se poder endividar, sendo um valor que depende de várias características da empresa em avaliação, é preferível estabelecer um meio de comparação de desempenhos entre diferentes entidades, como tal a função J-shaped é a função mais adequada, variando entre 0,15 e 0,2, intervalo de referência do IRAR, com $u=1/(1+((x-xb)/(xb-xa))^2)$

O indicador AA10, tabela 5.38, mede a percentagem de água não facturada. Segundo o IRAR, a partir de 10% o desempenho é mau, entre 5 e 10% é médio. Tratando-se de um valor expresso em percentagem, a diferença entre 2 entidades pode representar

uma diferença de facturação grande e por isso, a função representativa mais adequada é a linear.

Tabela 5.37 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA07 e AA08.

	AA07	Sigmoidal crescente	$y = \text{sen}^2((x-0,9)/(1,5-0,9)*\pi/2)$ (entre 0,9 e 1,5)
	AA08	J-Shaped decrescente	$y = 1/(1+((x-xa)/(xb-xa))^2)$ $xa = \mu - \sigma$ $xb = \mu + \sigma$

O indicador AA11 na tabela 5.39 representa as captações licenciadas. O IRAR classifica de mediano a partir dos 90% e insatisfatório abaixo desse valor. Em alguns casos os sistemas são novos, não tendo realizado as obras necessárias para cumprir as exigências relativas às licenças, como tal, adopta-se os pontos de controlo do IRAR. A variação de 1% pode representar uma grande quantidade e assim sendo a função é a linear.

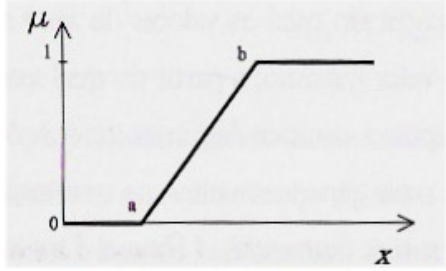
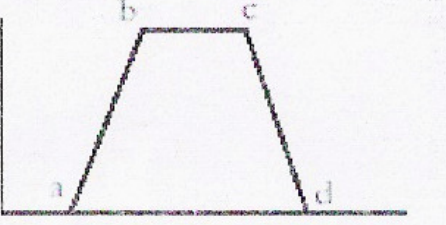
Tabela 5.38 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA09 e AA10.

	AA09	J-Shaped crescente	$y = 1/(1+((x-0,2)/(0,2-0,15))^2)$ $xa = 0,15$ $xb = 0,2$
	AA10	linear decrescente	$y = -0,2x + 2$ (entre 5 e 10%)

Na tabela 5.39, o indicador AA12 mede a percentagem de utilização das estações de tratamento. Para o IRAR, um desempenho entre 70 e 90% é bom, entre 0 e 50% e 90 e

100% o desempenho é mediano e fora destes limites é insatisfatório. Entende-se que para valores entre os 90 e os 100% a estação atinge a capacidade máxima de aceitação de água para tratar, da mesma forma para valores entre os 50 e os 70% a estação não é rentável. A função a utilizar é linear, crescente entre os 50 e 70%, decrescente dos 90 aos 100% e constante entre 70 e 90% (valor máximo).

Tabela 5.39 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA11 e AA012.

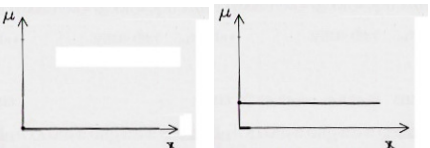
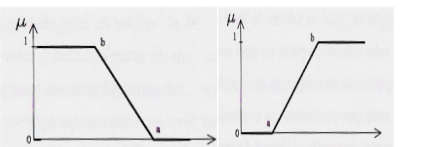
	AA11	linear crescente	$y=1/10x-9$ (entre 90 e 100%)
	AA12	Trapezoidal	$y=0,05x-2,5$ (50 a 70%) $y=-0,1x+10$ (90 a 100%) (entre 70 e 90%)

O indicador AA13, tabela 5.40, refere-se à capacidade de reserva de água tratada, expressa em dias. Tendo em conta que a capacidade de reserva de água, no caso das entidades em alta, está ligado às responsabilidades contratuais, o IRAR não qualifica este indicador. Entende-se que a capacidade de reserva deve ser pelo menos igual ao volume de água que entra no sistema, como tal, para valores inferiores, considera-se nulo o seu desempenho. No caso contrário, entende-se que é 1 por não ter mais informações (volume do reservatório por exemplo).

Na tabela 5.40, o indicador AA14 mede a percentagem de condutas reabilitadas. O IRAR classifica como bom valores compreendidos entre 1 e 2%, mediano valores entre 0,8 e 1% e como insatisfatório valores abaixo, isto para sistemas não recentes. Comparar este valor com a média das entidades está incorrecto, cada sistema tem as suas características. O valor deve depender da idade do sistema. Desta forma, mantêm-se os pontos de controlo do IRAR, a função utilizada é a linear que é crescente se o sistema for antigo e decrescente se for recente. Para introdução da idade do sistema, fez-se corresponder a velho (*v*) ou novo (*n*) de acordo com a idade da concessão.

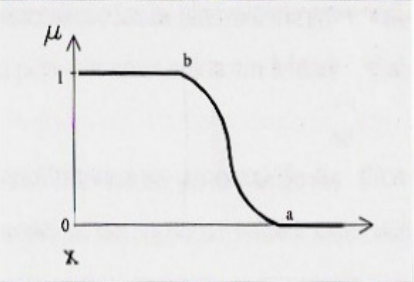
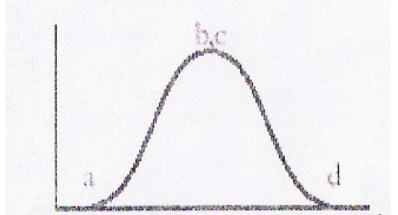
O indicador AA16, tabela 5.41, representa um número de avarias em condutas que de acordo com o IRAR, entre 15 e 20, representa um desempenho médio. Entende-se que a diferença entre 2 valores próximos não representa uma diferença muito grande e como tal é preferível a função sigmoidal. É conveniente comparar o valor actual com o ano anterior e premiar se houver redução de avarias.

Tabela 5.40 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA13 e AA014.

	AA13	Constante	$y=0$ ou $y=1$
	AA14	Linear crescente ou linear decrescente	$y=5x-4$ (entidade existente) $y=-5x+5$ (entidade recente) (entre 0,8 e 1%)

Na tabela 5.41, o indicador AA17 representa o número de recursos humanos, que de acordo com o IRAR, entre 1 e 1,7 tem bom desempenho, entre 1,7 e 2,5 e entre 0,5 e 1 representa um desempenho médio e para valores inferiores é insatisfatório. A diferença entre 2 valores próximos não representa uma diferença muito grande, como tal, é preferível uma função sigmoidal crescente de 1,7 a 2,5 e sigmoidal decrescente de 0,5 a 1.

Tabela 5.41 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA16 e AA017.

	AA16	Sigmoidal decrescente	$y=\cos^2((x-15)/(20-15)*\pi/2)$ (entre 15 e 20)
	AA17	Sigmoidal crescente e decrescente	$y=\sin^2((x-0,5)/(1-0,5)*\pi/2)$ (de 0,5 a 1) $y=\cos^2((x-1,7)/(2,5-1,7)*\pi/2)$ (de 1,75 a 2,5)

5.5.3 – Indicadores de sustentabilidade ambiental.

Na tabela 5.42, o indicador AA18 exprime a ineficiência de utilização de recursos em percentagem, a função mais representativa é a linear, por indicar uma diferença acentuada entre 2 valores próximos. O IRAR estima que para valores compreendidos entre os 4 e os 8% o desempenho é mediano, abaixo disto é bom e acima insatisfatório.

O indicador AA19, tabela 5.42, representa a ineficiência energética de instalações elevatórias. O IRAR atribui classificação de desempenho médio entre 0,4 e 0,8, para valores entre os 0,27 e 0,4 é bom e para valores superiores a 0,8 é insatisfatório. O IRAR considera que o valor mínimo teórico de rendimento do motor e da bomba a 100% corresponde a 0,27 kWh/m³/100m. A diferença entre 2 valores próximos não representa uma diferença muito grande e como tal, é preferível a função sigmoideal.

O indicador AA20, tabela 5.43, mede o destino final das lamas em percentagem. O IRAR atribui a classificação de desempenho mediano para valores entre os 90 e 95%, bom para valores entre os 95 e 100%, e abaixo insatisfatório. A função é a linear crescente com os pontos de controlo do IRAR. Entende-se que valores superiores a 100% não são benéficos em termos ambientais e por isso não se valorizam.

Tabela 5.42 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA18 e AA019.

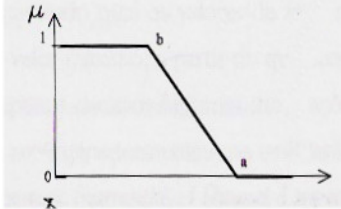
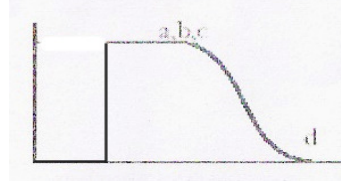
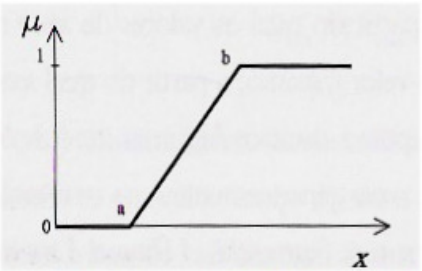
	AA18	linear decrescente	$y = -0,25x + 2$ (de 4 a 8%)
	AA19	Sigmoideal decrescente/Linear	$y = \cos^2\left(\frac{(x-0,4)}{(0,8-0,4)} \cdot \frac{\pi}{2}\right)$ (de 0,4 a 0,8)

Tabela 5.43 – Funções de normalização (*fuzzy*) atribuídas a AA20.

	AA20	linear crescente	$y=0,2x-18$ (90 a 95%)
---	------	---------------------	------------------------

5.6 – Combinação de indicadores para a definição de índices de qualidade de serviço

Após terminar a normalização da pontuação dos indicadores e a atribuição de pesos aos indicadores, agregam-se os indicadores de forma a obter os índices sectoriais (sub-índices) e o índice global. Assim, efectua-se a multiplicação da ponderação normalizada pelo peso para cada indicador. Dentro de cada grupo, somam-se os valores auferidos obtendo assim o valor do sub-índice correspondente. A cada sub-índice aplica-se-lhe o peso correspondente e estes resultados são somados, alcançando o índice global.

Aos indicadores classificados com “não respondeu” e “não aplicável” entendeu-se que seriam tratados de forma diferente.

Aos “não respondeu” foi atribuída a nota de 0. Considerar-se que se apenas se anulasse o indicador correspondente, poderia ser favorável à entidade não responder, obtendo nesse caso, um valor global superior ao que teria se desse o verdadeiro valor do indicador e, por este motivo, para além de anular o indicador, penalizou-se em 0,1 valores para cada não resposta ao valor do sub-índice correspondente (I1, I2 ou I3). A penalização não ocorre directamente no indicador mas ao nível do grupo correspondente, para tornar fácil a comparação gráfica caso não existisse valores com “não respondeu”.

Os indicadores com valor “não aplicável” também foram anulados e penalizou-se o indicador da entidade correspondente com uma redistribuição dos pesos pelos restantes indicadores. Resumindo, caso o indicador AA02 da entidade F seja “não aplicável”, num determinado ano, os pesos dos restantes indicadores do seu grupo (AA01, AA03, AA04, AA05 e AA06) são recalculados. Ao peso inicial de cada um dos indicadores divide-se pelo somatório de todos os pesos excepto o AA02.

5.7 – Definição e selecção de cenários de análise para avaliação das entidades gestoras

Dos 36 cenários possíveis de analisar, excluíram-se os resultados do ano de 2004, por se considerar que sendo o primeiro ano de implementação da metodologia do IRAR, os valores apresentados eram muito débeis e o número de entidades avaliadas era reduzido, ficando assim com 27 possibilidades apresentadas na tabela 5.44.

Para cada ano de registos restante, designadamente 2007 (A1), 2006 (A2) e 2005 (A3), consideram-se os 3 Universos descritos em 5.2. Assim, relembando o exposto, tem-se o universo U1 que representa o mais geral, ou seja inclui todas as EG (incluindo os “não aplicável”) e todos os indicadores; U2, em que se considera apenas uma parte das EG, por exclusão das que apresentam indicadores classificados com “não aplicável”, mantendo-se a totalidade dos indicadores; U3, em que se consideram todas as EG, mas apenas considerando os indicadores com classificação diferente de “não aplicável” para todas as EG. Em cada um desses universos, aplicam-se os pesos encontrados através dos 3 métodos, A, B e C e caso se aplique, faz-se a redistribuição de pesos, obtendo novos I1, I2, I3 e Ig. Apresenta-se a título de exemplo o cálculo de I1, para o A1, com o método A e no U1 na tabela 5.45, os restantes resultados obtidos são apresentados no anexo D.

O número de cenários seria incrementado se fosse considerado o facto do inquirido pertencer ou não a uma entidade gestora e ainda a de ser Português ou Brasileiro. Tendo em conta que o número de respostas obtidas ao inquérito foi de 23, dessas, 16 eram de representantes de entidades gestoras e apenas um inquirido era Brasileiro. Deste modo, os resultados não representavam uma quantidade suficiente para aumentar o número de cenários, ficando pelos 27.

Dos 27 cenários possíveis, escolheram-se os mais representativos para analisar e tornar a análise o mais objectivo possível. As escolhas são apresentadas na tabela 5.44.

Tabela 5.44 - Cenários

Cenário	Ano dos indicadores	Universo	Método dos pesos
1	A1	U1	A
2			B
3			C
4		U2	A
5			B
6			C
7		U3	A
8			B
9			C
10	A2	U1	A
11			B
12			C
13		U2	A
14			B
15			C
16		U3	A
17			B
18			C
19	A3	U1	A
20			B
21			C
22		U2	A
23			B
24			C
25		U3	A
26			B
27			C

Desta forma, elegeram-se os cenários, 1, 2, 3 e 10, 11 e 12, para verificar a sensibilidade de cada método e a sua variação entre o ano de 2007 (A1) e o de 2006 (A2).

Selecionaram-se os cenários 11, 14, 17, 2, 5 e 8, permitindo analisar os resultados obtidos através do mesmo método para anos e universos diferentes.

Escolheram-se as hipóteses 2, 11, 20, possibilitando analisar a variação dos sub-índices e do índice global, pelo método B, ao longo dos 3 anos.

Tabela 5.45 – Resultados de I1, para A1, com o método A, no U1

Entidade	idade	AA01		AA02		AA03		AA04		AA05		AA06		I1	I1 com peso	
		2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.			
A	v	96	1,00	0,16	0,41	0,94	0,16	1,00	0,90	0,15	99,99	1,00	0,19	100	0,97	3,38
B	n	33	0,00	0,00	0,39	0,98	0,17	0,65	0,90	0,15	98,11	0,41	0,08	100	0,65	2,24
C	v	100	1,00	0,16	0,45	0,81	0,14	1,00	0,86	0,14	99,96	1,00	0,19	96	0,80	2,78
D	n	58	0,00	0,00	0,51	0,58	0,10	1,00	0,89	0,14	99,42	1,00	0,19	100	0,75	2,59
E	n	74	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	1,00	0,87	0,14	99,63	1,00	0,19	75	0,59	2,05
F	v	100	1,00	0,16	0,31	1,00	0,17	1,00	0,90	0,15	99,96	1,00	0,19	100	0,98	3,42
G	n	25	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	1,00	0,90	0,15	99,15	1,00	0,19	76	0,59	2,06
H	n	39	0,00	0,00	0,41	0,94	0,16	1,00	0,90	0,15	99,44	1,00	0,19	78	0,67	2,31
I	n	41	0,00	0,00	0,47	0,73	0,12	1,00	0,90	0,00	98,67	0,78	0,15	100	0,59	2,04
J	n	74	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0,04	0,90	0,15	99,86	1,00	0,19	78	0,58	2,01
K	n	100	1,00	0,14	0,54	0,49	0,07	0	0,90	0,12	100	1,00	0,16	na	0,64	2,24
L	n	46	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0,05	0,90	0,15	99,49	1,00	0,19	84	0,57	1,98
M	v	na	na	0,00	0,28	1,00	0,12	0	0,90	0,10	100	1,00	0,13	na	0,47	1,63
N	n	52	0,00	0,00	0,49	0,65	0,11	0	0,90	0,00	98,94	0,96	0,18	100	0,61	2,11
O	v	na	na	0,00	0,39	0,98	0,14	0,01	0,90	0,12	99,91	1,00	0,16	100	0,68	2,37

Legenda:

Pont. – Função de normalização aplicada ao indicador

Peso*Pont. – Valor do peso multiplicado pelo valor da normalização

Foram ainda eleitos os cenários 8, 17 e 26, verificando a variação do método B, no universo U3, ao longo dos anos e permitindo igualmente comparar com os valores obtidos nos cenários 2, 5, 11, 14 e 20.

Por último, elegeu-se o cenário 27, para avaliar a sensibilidade do método C que poderá ser comparado com o 3, 12 e 24, verificando a variação relativa ao ano e ao universo.

5.8 – Análise dos resultados dos cenários seleccionados

5.8.1 - Cenários 1, 2, 3, 10, 11 e 12

Os cenários 1, 2 e 3, são relativos a A1 (2007) e os 10, 11 e 12 referem-se a A2 (2006), ambos os conjuntos dizem respeito ao U1, ou seja, foram avaliadas todas as entidades e todos os indicadores. Os resultados dos índices gerais são apresentados nas tabelas 5.52 e 5.53.

Comparando os cenários 1 e 10, constata-se que 7 empresas melhoraram a sua posição, 8 pioraram e 1 manteve-se conforme a tabela 5.46.

Analisando agora os valores dos índices sectoriais e global, verifica-se que as entidades C, D, F, I e J são as únicas que não evoluíram favoravelmente de 2006 para 2007, observando-se uma diminuição do índice geral, concluindo que apesar de H, K e M terem baixado de posição, o valor do Ig melhorou.

Tabela 5.46 – Variação da posição de cada índice (sectorial e global) de 2006 para 2007, para o método A

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	B, C, D, G, H, N, O	A, E, H, L, M, N, O	E, J	A, B, E, G, J, L, N,
Desceu	E, I, J, K, L, M	C, D, F, J	D, I, K, M, O,	C, D, F, H, I, J, K, M
Manteve	A, F	B, G, I, K	A, B, C, F, G, H, L, N	O

Verifica-se igualmente que neste universo (U1), a posição da entidade sobe em duas situações: 1 sub-índice sobe e os outros 2 mantêm-se ou 2 sub-índices sobem e 1 diminui. No caso contrário, isto é, para que a posição desça, as opções são invertidas, um sub-índice baixa e 2 mantêm-se ou 2 descem e 1 mantém-se.

Analisando os resultados obtidos com o método B, nestes dois anos, cenários 2 e 11, tabela 5.47, verifica-se que 6 entidades subiram de posição, 7 desceram e 2 não evoluíram.

Observando os resultados obtidos relativamente ao valor de Ig, constata-se que as entidades C, D, F, H, I e J evoluíram negativamente de 2006 para 2007 e que apesar de M ter uma evolução positiva, a sua posição no ranking baixou nesse mesmo período de tempo.

Tabela 5.47 – Variação da posição de cada índice (sectorial e global) de 2006 para 2007, para o método B

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	B, C, D, G, H, N, O	A, K, L, M, N, O	E, J	A, B, E, G, L, N
Desceu	I, J, K, L, M	C, D, E, F, G, H, J	D, G, I, K, M, O,	C, D, F, H, I, J, M
Manteve	A, E, F	B, I	A, B, C, F, H, L, N	K, O

Em geral, as observações apresentadas para o método A também se verificam no método B, isto é, se 2 sub-índices sobem e 1 mantém-se, a posição final sobe, se houver 2 iguais e 1 a subir, a posição sobe, situação similar no caso inverso. No entanto, neste cenário verifica-se que algumas entidades não seguiram esta regra, caso da G e O.

A entidade G melhora o seu I1 em 6 posições, reduz o I2 de 3 e o I3 de 1 e no final a sua posição sobe o que contraria o exposto acima.

A entidade O mantém a posição final idêntica nos dois anos em análise apesar de existir uma subida para o I1 em 3 lugares, 1 lugar para o I2 e, a descida de 1 posição para I3.

Estas observações permitem concluir que se existir uma variação acentuada, esta tem uma grande importância na posição de Ig.

Retira-se ainda a seguinte observação, no geral a evolução das entidades é semelhante nos dois métodos, se no método A sobe é muito provável que também suba com o método B.

Analisando os resultados obtidos com o método C, cenários 3 e 12, tabela 5.48, verifica-se que 8 entidades melhoraram de posição, 6 desceram e 2 mantiveram-se.

De 2006 a 2007, as entidades D, F, I, J e K baixaram de posição a nível de índice global. Apesar da posição da entidade H ter evoluído negativamente, a posição de Ig melhorou.

Tabela 5.48 – Variação da posição de cada índice (sectorial e global) de 2006 para 2007, para o método C

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	C, D, E, G, H, L, N, O	A, B, K, L, M, N, O	B, D, E, J	A, B, C, E, G, J, L, N
Desceu	I, J, K, M	C, D, E, F, G, I, J	I, G, O	D, F, H, I, J, K
Manteve	A, B, F	H	A, C, F, H, L, K, M, N	M, O

Neste método verificam-se as mesmas observações descritas nos métodos anteriores, isto é, se a maioria das posições dos sub-índices subir então a posição final sobe e vice-versa. No entanto, encontram-se situações particulares, designadamente as entidades G, D, H e O

No caso de G, apesar de I2 e I3 desceram, o valor final sobe porque I1 sobe de 6 posições. Para O, I2 e I3 descem de 1 posição e I1 sobe de 3 o que contrariamente ao esperado, traduz-se na manutenção da posição. Também a entidade H oferece um resultado inesperado, apesar de se manter a posição para I2 e I3 e o I1 subir de 2 posições,

o valor final baixa. Conclui-se que apesar das posições dependerem da variação dos índices também dependem da posição das outras entidades.

As evoluções comuns aos 3 métodos apresentam-se na tabela 5.49.

No caso do primeiro sub-índice (I1), 12 entidades preservam as suas posições independentemente do método e do ano. Para o I2, são 9 entidades que conservam os seus lugares. No I3, 10 entidades mantêm as suas posições. Por fim, em termos de *ranking*, 12 entidades retêm os seus lugares.

Tabela 5.49 – Resumo da variação das posições comuns aos 3 métodos

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	C, D, G, H, N, O	A, L, M, N, O	E, J	A, B, E, G, L, N
Desceu	I, J, K, M	C, D, F, J	I, O	D, F, H, I, J,
Manteve	A, F		A, C, F, H, L, N	O

De A1 a A2, no U1, 6 entidades subiram de posição, 5 desceram e 2 mantiveram-se, ou seja, a maioria das entidades (13 entidades em 15 no total) evolui da mesma forma, independentemente do método aplicado.

Conclui-se ainda pela observação das tabelas 5.50 e 5.51 cuja legendagem é: A/B – Posição de A relativamente a B; I – Idêntica; M – Melhora e, P – Piora que a evolução de posicionamento não varia muito de método para método.

Tabela 5.50 – Comparação da evolução do posicionamento.

A1			A2		
A/B	A/c	B/C	A/B	A/c	B/C
I	I	I	M	P	P
M	M	M	P	I	I
I	P	P	M	M	M
I	M	M	M	M	M
M	M	M	M	M	M
I	M	M	M	I	I
M	M	M	M	M	I
I	P	P	M	P	P
I	I	I	P	M	M
P	P	I	M	I	I
P	P	P	M	P	P
I	I	I	P	M	M
I	P	P	M	P	P
P	I	M	M	I	I
I	I	I	M	I	I

Tabela 5.51 – Comparações totais de posicionamento.

	A/B	A/C	B/C
M	15	11	11
P	6	9	8

Tabela 5.52 - Valores Ig para A1, U1, para todos os métodos – Cenários 1, 2, 3

cenário método de avaliação	A1																							
	U1																							
	A						B						C											
Entidade	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig	P	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig	P	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig	P
A	3,38	2	1,93	4	3,22	1	8,53	1	3,92	2	2,12	4	2,72	1	8,76	1	4,89	2	2,53	3	1,67	1	9,09	1
B	2,24	7	0,91	14	1,98	9	5,14	12	2,45	13	0,80	14	1,62	9	4,88	13	3,05	15	0,61	14	0,99	11	4,65	14
C	2,78	3	2,22	2	3,22	1	8,22	3	3,40	3	2,40	2	2,72	1	8,51	3	4,71	3	2,60	2	1,67	1	8,98	2
D	2,59	4	1,70	10	1,98	9	6,28	8	3,00	4	1,64	11	1,62	9	6,26	8	3,79	6	1,60	12	0,99	11	6,38	10
E	2,05	11	1,72	8	2,82	6	6,58	6	2,54	9	1,60	12	2,36	7	6,50	7	3,48	9	1,56	13	1,42	7	6,46	9
F	3,42	1	1,72	7	3,22	1	8,36	2	3,96	1	1,93	5	2,72	1	8,61	2	4,95	1	2,21	5	1,67	1	8,83	3
G	2,06	10	1,71	9	1,93	11	5,70	9	2,56	8	1,67	10	1,59	11	5,81	10	3,49	8	1,66	11	1,00	10	6,15	12
H	2,31	6	1,82	6	0,57	15	4,70	14	2,87	6	1,48	13	0,38	15	4,72	14	3,98	4	1,82	8	0,53	15	6,34	11
I	2,04	12	0,40	15	2,00	8	4,44	15	2,40	14	0,33	15	1,63	8	4,37	15	3,25	14	0,22	15	0,90	13	4,37	15
J	2,01	13	1,50	13	3,06	5	6,57	7	2,49	11	1,73	9	2,57	5	6,80	6	3,39	11	2,11	6	1,54	5	7,04	6
K	2,24	8	1,65	12	1,47	12	5,36	10	2,87	5	1,75	7	1,37	12	5,99	9	3,95	5	1,80	9	1,16	8	6,91	7
L	1,98	14	1,70	11	3,22	1	6,90	5	2,46	12	1,84	6	2,72	1	7,02	5	3,33	12	2,05	7	1,67	1	7,05	5
M	1,63	15	2,08	3	1,47	12	5,18	11	2,15	15	2,21	3	1,37	12	5,72	11	3,31	13	2,31	4	1,16	8	6,78	8
N	2,11	9	1,85	5	1,10	14	5,06	13	2,54	10	1,75	8	0,98	14	5,26	12	3,41	10	1,69	10	0,83	14	5,94	13
O	2,37	5	2,62	1	2,82	7	7,80	4	2,76	7	2,68	1	2,36	6	7,79	4	3,67	7	2,78	1	1,46	6	7,91	4

P – Posição

Tabela 5.53 - Valores Ig para A2, U1, para todos os métodos – Cenários 10, 11 e 12

cenário	A2												U1											
	A						B						C											
método de avaliação	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg1	P	lg2	P	lg3	P						
Entidade	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg1	P	lg2	P	lg3	P						
A	3,30	2	1,89	6	3,22	1	3,82	3	1,99	2	2,72	6	4,73	3	2,27	2	1,67	5						
B	1,22	15	0,44	14	1,78	9	0,17	15	0,33	14	1,46	9	1,94	15	0,16	15	0,89	13						
C	2,70	4	2,61	1	3,22	1	3,13	2	2,73	4	2,72	1	3,97	2	3,00	5	1,67	1						
D	2,56	5	1,85	8	1,98	8	2,92	6	1,86	9	1,62	8	3,70	7	2,05	7	0,99	12						
E	1,87	9	1,67	10	1,53	10	2,36	11	1,64	9	1,36	13	3,16	11	1,59	10	1,02	11						
F	3,41	1	2,04	3	3,22	1	3,96	1	2,20	3	2,72	1	4,95	1	2,54	3	1,67	1						
G	1,49	14	1,82	9	1,47	11	1,67	14	1,90	7	1,37	10	2,32	14	1,93	9	1,16	8						
H	2,22	7	1,89	7	0,33	15	2,75	7	1,88	8	0,31	15	3,79	6	1,96	8	0,31	15						
I	2,72	3	0,39	15	3,16	5	3,12	8	0,31	15	2,67	5	4,02	4	0,22	14	1,64	5						
J	1,99	8	2,08	4	3,06	7	2,47	8	2,13	4	2,57	7	3,35	8	2,45	4	1,54	7						
K	2,46	6	1,42	12	1,47	11	3,17	9	1,44	12	1,37	10	4,48	3	1,42	12	1,16	8						
L	1,74	12	1,39	13	3,22	1	2,16	11	1,40	13	2,72	1	2,90	13	1,34	13	1,67	1						
M	1,63	13	2,01	5	1,47	11	2,15	10	2,12	12	1,37	10	3,31	9	2,20	6	1,16	8						
N	1,79	11	1,62	11	0,94	14	2,12	14	1,58	11	0,88	14	2,93	12	1,48	11	0,71	14						
O	1,86	10	2,49	2	3,16	5	2,30	4	2,60	10	2,67	5	3,28	10	2,79	2	1,64	5						

5.8.2 - Cenários 2, 5, 8, 11, 14 e 17

No caso dos cenários 2 e 5, tabela 5.63, no ano de 2007 (A1), para o método B, a variação entre o U1 e U2 é apresentada na tabela 5.54. Note-se que as entidades G, H, J, K, M e N não constam desta análise por não estarem presentes em U2. Comparando U1 com U2, verifica-se que as entidades têm melhor posição em U2.

Tabela 5.54 – Evolução das posições das entidades entre U1 e U2, no A1, para o método B.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu				
Desceu	B, E, I, L, N	A, B, C, D, E, F, I, L, N	B, D, E, I, N	B, D, E, I, L, N
Manteve	A, C, D, F		A, C, F, L,	A, C, F,

Comparando U3 com U2, cenários 5 e 8 conforme tabelas 5.55 e 5.66, a tendência mantém-se, apenas uma entidade teve evolução positiva. As entidades desceram de lugar de U2 para U3.

Tabela 5.55 – Evolução das posições das entidades entre U3 e U2, no A1, para o método B.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu				C
Desceu	A, B, C, D, E, F, I, L, N	A, B, D, E, F, I, L, N	B, D, E, I, N	A, B, D, E, F, I, L, N
Manteve	F,	C,	A, C, F, L,	

Nos cenários 2 e 8, comparando U1 com U3, 9 entidades melhoraram, 4 diminuíram e 2 mantiveram-se, conforme se apresenta na tabela 5.56.

Tabela 5.56 – Evolução das posições das entidades entre U1 e U2, no A1, para o método B.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	A, B, C, D, I, K, N	A, E, F, J, L, N, O	B, D, E, I, J, O	A, B, D, E, F, G, J, L, N
Desceu	H, M, O	C, G, H, K, M	K, M, N	C, H, K, M,
Manteve	E, F, I, J, L,	B, D, I,	A, C, F, G, H, L	I, O

Os cenários 11, 14 e 17 apresentam-se na tabela 5.64. Os cenários 11 e 14 para 2006 (A2), método B, permitem comparar o U1 com U2, obtendo os resultados apresentados na tabela 5.57. Na tabela 5.58 expõem-se os cenários 14 e 17, relativos à comparação de U2 com U3 e na tabela 5.59 mostram-se os cenários 11 e 17 que comparam U1 com U3. Realça-se o facto de que no U2 não constam as entidades A, B, G, H, I, J, K, M e O.

Tabela 5.57 – Evolução das posições das entidades entre U1 e U2, no A2, para o método B.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu				
Desceu	C, D, E, L, N	D, E, F, L, N	D, E, N	D, E, L, N
Manteve	F,	C,	C, F, L	C, F

Observa-se que para estes cenários, U2 obteve posições superiores relativamente a U1 e U3 como acontecia em A1 e que 7 entidades tiveram melhor posição no U1 relativamente a U3, 5 pioraram e 3 mantiveram-se.

Tabela 5.58 – Evolução das posições das entidades entre U3 e U2, no A2, para o método B.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu				
Desceu	C, D, E, F, L, N	D, E, F, L, N	D, E, N	D, E, F, L, N
Manteve		C,	C, F, L	C,

Tabela 5.59 – Evolução das posições das entidades entre U1 e U3, no A2, para o método B.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	A, C, D, E, F, I, J, L	E, F, H	B, D, I, J, O	D, F, H, I, J, L, O
Desceu	H, M, O	A, D, G,	E, G, K, M, N	A, E, G, K, M
Manteve	B, G, K, N,	B, C, I	A, C, F, H, L	B, C, N,

Comparando a evolução de 2006 para 2007, para cada universo e iniciando por U1, cenários 2 e 11, representam-se as evoluções na tabela 5.60.

Tabela 5.60 – Resultados das variações de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, no U1, de A2 para A1.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	B, C, D, G, H, N, O	A, K, L, M, N, O	E, J,	A, B, E, G, L, N
Desceu	I, J, K, L, M	C, D, E, F, G, H, J,	D, G, I, K, M, O	C, D, F, H, I, J, M
Manteve	A, E, F	B, I	A, B, C, F, H, L, N	K, O

Dos resultados obtidos, na maioria dos casos, constata-se que tendo 2 sub-índices a evoluir num sentido, o índice global evolui nesse mesmo sentido, ou seja, se 2 sub-índices sobem, o Ig sobe. No entanto, alguns entidades não evoluem de acordo com este princípio, caso de C, E, G, H, K, L, M, e O.

As entidades E, G, H; L e M, apresentam um variação considerável num dos sub-índices que marca a evolução final apesar dos restantes sub-índices terem evolução contrária e/ou neutra.

O I1 da entidade C sobe uma posição, com uma diferença entre os 2 anos de 0,27; o I2 desce de 1 posição apresentando uma diferença de 0,33 e o I3 não varia. Esta entidade tem uma evolução negativa ditada pelo I2, ou seja, pela maior diferença entre os 2 anos.

A entidade K apresenta uma diferença entre os I1 de 0,3; para I2 a diferença é de 0,31 e I3 não varia. Apesar das posições variarem (I1 desce de 2; I2 sobe de 5 e I3 desce de 2), K não varia entre os 2 anos.

Por fim, O não varia apesar de I1 subir de 3 lugares com uma diferença de 0,46; I2 subir de 1 com uma diferença de 0,08 e I3 descer de 1 com uma variação de 0,31.

Relativamente aos cenários 5 e 14, no universo U2, a sua evolução de 2006 a 2007, é exposta na tabela 5.61. Note-se que, como foi referido anteriormente, nem todas as entidades estão presentes em U2, sendo apenas possível comparar as entidades C, D, E, F, L e N, totalizando assim 6 entidades.

Constata-se que a maioria das entidades piorou, sendo visível que apenas 2 conservaram a posição final e nenhuma subiu e que a única subida acontece no I2.

Tabela 5.61 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, no U2, entre A1 e A2

	I1	I2	I3	Ig
Subiu		L		
Desceu	C, D, E, L	D, E, F	D, N	C, D, F, N
Manteve	F, N	C, N	C, E, F, L	E, L

Os cenários 8 e 17 são relativos a 2007 (A1) e 2006 (A2) para U3, com o método B conforme a tabela 5.62. Desse quadro, verifica-se que 6 entidades subiram, 6 desceram e 2 mantiveram-se.

Tabela 5.62 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, no U3, entre A1 e A2

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	B, C, D, E, F, G, H, O	H, K, L, M, N, O	B, E, J, N	B, H, L, M, N, O
Desceu	I, J, K	A, D, E, F, G, J	D, G, I,	A, D, F, G, I, J,
Manteve	A, L, M, N	B, C, I,	A, C, F, H, K, L, M, O	C, E, K,

Comparando U1 e U3, de 2006 para 2007, observa-se que 10 EG tiveram uma evolução do I1 idêntica; 12 entidades tiveram uma evolução semelhante no I2; em I3, 11 EG mantiveram a sua posição e, em termos gerais, 8 entidades mantiveram a evolução do Ig.

Para cada ano analisado, apura-se que os valores obtidos no universo U3 são sempre os piores dos 3 universos, com uma diferença muito grande.

Tabela 5.64 - Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método B, nos U1, U2 e U3 – Cenários 11, 14 e 17.

cenário	A2																			
	U1					U2					U3									
	B					B					B									
Entidade	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig	P
A	3,82	2	1,99	6	2,72	1	8,53	3					2,04	4	1,57	2	1,37	1	4,98	1
B	0,17	15	0,33	14	1,46	9	1,97	15					1,13	15	0,25	14	0,53	14	1,91	15
C	3,13	4	2,73	1	2,72	1	8,57	2	2,75	1	2,72	1	3,24	2	2,75	1	2,72	1	8,70	1
D	2,92	6	1,86	9	1,62	8	6,40	6	3,181	3	1,62	4	3,02	3	1,81	3	1,62	4	6,45	3
E	2,36	9	1,64	10	1,36	13	5,35	11	4,163	4	1,36	5	2,41	4	1,63	4	1,36	5	5,40	5
F	3,96	1	2,20	3	2,72	1	8,87	1	2,21	2	2,72	1	3,96	1	2,21	2	2,72	1	8,89	1
G	1,67	14	1,90	7	1,37	10	4,94	13					1,23	14	1,35	5	1,37	1	4,94	3
H	2,75	7	1,88	8	0,31	15	4,95	12					2,08	5	1,14	10	0,31	15	3,95	9
I	3,12	5	0,31	15	2,67	5	6,10	8					2,00	7	0,24	15	1,33	8	3,49	13
J	2,47	8	2,13	4	2,57	7	7,17	5					1,82	10	1,49	3	1,26	10	3,58	12
K	3,17	3	1,44	12	1,37	10	5,97	9					2,11	3	1,16	9	1,37	1	4,58	7
L	2,16	11	1,40	13	2,72	1	6,27	7	6,124	6	2,72	1	2,16	6	1,24	6	2,72	1	4,64	6
M	2,15	12	2,12	5	1,37	10	5,63	10					1,59	12	1,08	12	1,37	1	3,99	8
N	2,12	13	1,58	11	0,83	14	4,53	14	5,151	5	0,83	6	2,17	5	1,29	7	1,37	1	4,80	4
O	2,30	10	2,60	2	2,67	5	7,58	4					2,08	6	1,29	6	1,33	8	3,11	14

5.8.3 - Cenários 2, 11, 20

De 2005 a 2006, em U1, para o método B, cenários 11 e 20, conforme as tabelas 5.65 e 5.68, a posição de 5 EG baixou, 4 subiram e 5 não variaram. Constata-se que a maioria dita o final, como foi visto nos anteriores casos, se 2 sub-índices baixam de posição o índice geral também.

Tabela 5.65 - Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U1, entre A2 e A3.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	D, H, I, K,	C, F, H, J, K,	B, D, G, I, J,	D, H, J, K,
Desceu	B, C, E, G, J, L, M, N, O	B, E, G, I, L, M, O	E, K, M, N	B, E, G, L, M, N
Manteve	A, F,	A, D, N,	A, C, F, H, L, O	A, C, F, I, O

De 2006 a 2007, cenários 2 e 11, tabelas 5.66 e 5.68, 6 entidades subiram, 7 desceram e 2 mantiveram a posição. Mantêm-se as observações anteriores, a maioria determina a posição final e uma variação acentuada define a posição final.

Tabela 5.66 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U1, entre A1 e A2.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	B, C, D, G, H, N, O	A, K, L, M, N, O	E, J,	A, B, E, G, L, N,
Desceu	I, J, K, L, M,	C, D, E, F, G, H, J	D, G, I, K, M, O	C, D, F, H, I, J, M
Manteve	A, E, F,	B, I,	A, B, C, F, H, L, N,	K, O

De 2005 para 2007, cenários 2 e 20, tabelas 5.67 e 5.68, 8 entidades melhoraram de posição, 6 desceram e 1 manteve-se. Mantêm-se as observações relativas aos anos anteriores.

Tabela 5.67 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U1, entre A1 e A3.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	B, D, G, H, K, N	A, C, H, J, K, L, N	B, D, G, J,	A, B, D, G, H, J, K, L
Desceu	E, I, J, L, M, O	B, D, E, F, G, I, M	E, I, K, M, N, O	C, E, F, I, M, N
Manteve	A, C, F,	O	A, C, F, H, L	O

Comparando os resultados obtidos para os 3 anos, conclui-se que a entidade O não evoluiu e M manteve-se em regressão.

As entidades A, C, I mantêm as suas posições entre os anos 2005 e 2006 para U1.

As entidades G e H têm as mesmas posições para os anos de 2005 e 2007 para U1.

Tabela 5.68 - Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método B, no U1, para A1, A2 e A3 – Cenários 2, 11 e 20.

Entidade	A1									A2									A3								
	U1			B			U1			B			U1			B			U1			B					
	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg	P	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg	P	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg	P			
A	3,92	2	2,12	4	2,72	1	8,76	1	3,82	2	1,99	6	2,72	1	8,53	3	3,92	2	2,00	6	2,72	1	8,64	3			
B	2,45	13	0,80	14	1,62	9	4,88	13	0,17	15	0,33	14	1,46	9	1,97	15	1,65	14	1,64	8	0,44	14	3,73	14			
C	3,40	3	2,40	2	2,72	1	8,51	3	3,13	4	2,73	1	2,72	1	8,57	2	3,54	3	2,40	3	2,72	1	8,66	2			
D	3,00	4	1,64	11	1,62	9	6,26	8	2,92	6	1,86	9	1,62	8	6,40	6	1,75	13	1,50	9	0,83	12	4,09	13			
E	2,54	9	1,60	12	2,36	7	6,50	7	2,36	9	1,64	10	1,36	13	5,35	11	3,29	4	1,98	7	1,96	6	7,22	5			
F	3,96	1	1,93	5	2,72	1	8,61	2	3,96	1	2,20	3	2,72	1	8,87	1	3,96	1	2,21	4	2,72	1	8,89	1			
G	2,56	8	1,67	10	1,59	11	5,81	10	1,67	14	1,90	7	1,37	10	4,94	13	1,95	12	2,00	5	0,53	13	4,49	11			
H	2,87	6	1,48	13	0,38	15	4,72	14	2,75	7	1,88	8	0,31	15	4,95	12	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,00	15			
I	2,40	14	0,33	15	1,63	8	4,37	15	3,12	5	0,31	15	2,67	5	6,10	8	2,59	7	0,96	12	1,77	7	5,32	8			
J	2,49	11	1,73	9	2,57	5	6,80	6	2,47	8	2,13	4	2,57	7	7,17	5	3,06	5	0,72	13	1,26	11	5,04	9			
K	2,87	5	1,75	7	1,37	12	5,99	9	3,17	3	1,44	12	1,37	10	5,97	9	2,30	9	0,46	14	1,37	8	4,12	12			
L	2,46	12	1,84	6	2,72	1	7,02	5	2,16	11	1,40	13	2,72	1	6,27	7	2,30	8	1,37	10	2,72	1	6,39	6			
M	2,15	15	2,21	3	1,37	12	5,72	11	2,15	12	2,12	5	1,37	10	5,63	10	2,15	11	2,49	2	1,37	9	6,00	7			
N	2,54	10	1,75	8	0,98	14	5,26	12	2,12	13	1,58	11	0,83	14	4,53	14	2,26	10	1,11	11	1,28	10	4,65	10			
O	2,76	7	2,68	1	2,36	6	7,79	4	2,30	10	2,60	2	2,67	5	7,58	4	2,68	6	2,54	1	2,67	5	7,90	4			

5.8.4 - Cenários 8, 17 e 26

De 2005 para 2006, cenários 17 e 26, tabelas 5.69 e 5.72, 7 entidades melhoraram, 5 pioraram e 3 não evoluíram.

Tabela 5.69 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U3, entre A2 e A3.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	D, H, I, K	A, D, F, J, K, O	G, I, O	A, D, F, J, K, L, N
Desceu	B, C, E, F, G, J, O	B, E, G, H, I, L, M, N	B, H, J	B, E, G, H, M
Manteve	A, L, M, N	C,	A, C, D, E, F, K, L, M, N	C, I, O

De 2006 para 2007, cenários 8 e 17, tabelas 5.70 e 5.72, 6 entidades subiram, 6 desceram e 3 não evoluíram.

Tabela 5.70 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U3, entre A1 e A2.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	B, C, D, E, F, G, H, O	H, K, L, M, N, O	B, E, J, N	B, H, L, M, N, O
Desceu	I, J, K,	A, D, E, F, G, J,	D, G, I,	A, D, F, G, I, J
Manteve	A, L, M, N,	B, C, I	A, C, F, H, K, L, M, O	C, E, K

Comparando 2005 com 2007, cenários 8 e 26, tabelas 5.71 e 5.72, 7 entidades subiram, 5 desceram e 3 não se alteraram.

Tabela 5.71 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método B, para U3, entre A1 e A3.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	D, G, H, K, O	H, J, K, L, M, O	E, G, N, O	D, H, J, K, L, N, O
Desceu	B, E, I, J,	A, B, D, E, F, G, I,	B, D, H, J,	B, E, F, G, I
Manteve	A, C, F, L, M, N,	C, N,	A, C, F, I, K, L, M,	A, C, M,

Tabela 5.72 - Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método B, no U3, para A1, A2 e A3 – Cenários 8, 17 e 26.

cenário método de avaliação	A1												A2												A3											
	U3												U3												U3											
	B				B				B				B				B				B				B											
Entidade	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig	P	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig	P	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig	P	Ig1	P	Ig2	P	Ig3	P	Ig	P				
A	2,11	4	1,63	5	1,37	1	5,11	3	2,04	3	1,57	4	1,37	2	4,98	1	1,26	4	1,54	4	0,33	4	3,13	1	1,26	4	1,54	4	0,33	4	3,13	1				
B	1,51	14	0,67	14	0,59	13	2,77	14	1,13	15	0,25	14	0,53	14	1,91	15	1,29	3	1,09	8	0,24	8	2,62	7	1,29	3	1,09	8	0,24	8	2,62	7				
C	2,08	6	1,87	1	1,37	1	5,26	2	1,98	8	1,61	1	1,37	1	4,96	2	1,20	6	1,63	1	0,33	1	3,16	2	1,20	6	1,63	1	0,33	1	3,16	2				
D	1,92	7	1,23	11	0,59	13	3,73	12	1,86	9	1,23	8	0,59	12	3,68	11	0,54	14	1,04	14	0,00	10	1,58	13	0,54	14	1,04	10	0,00	12	1,58	13				
E	1,88	9	1,22	13	1,11	9	4,20	10	1,74	11	1,09	11	0,96	11	3,79	10	1,10	7	1,24	7	0,12	11	2,46	8	1,10	7	1,24	6	0,12	11	2,46	8				
F	2,15	1	1,40	8	1,37	1	4,91	5	2,14	2	1,43	4	1,37	1	4,94	3	1,29	1	1,44	5	0,33	5	3,06	4	1,29	1	1,44	5	0,33	5	3,06	4				
G	1,89	8	1,39	9	0,62	11	3,90	11	1,23	14	1,35	5	1,37	1	3,95	9	1,05	9	1,62	2	0,00	12	2,67	6	1,05	9	1,62	2	0,00	12	2,67	6				
H	2,11	4	1,63	4	0,53	15	4,28	9	2,08	5	1,14	10	0,31	15	3,49	13	0,42	15	1,05	9	0,33	9	1,80	11	0,42	15	1,05	9	0,33	9	1,80	11				
I	1,48	15	0,27	15	0,60	12	2,35	15	2,00	7	0,24	15	1,33	8	3,58	12	0,88	10	0,78	13	0,00	12	1,66	12	0,88	10	0,78	13	0,00	12	1,66	12				
J	1,84	11	1,33	10	1,26	7	4,43	8	1,82	10	1,49	3	1,26	10	4,58	7	1,06	8	0,64	8	0,33	14	2,03	9	1,06	8	0,64	14	0,33	14	2,03	9				
K	1,87	10	1,60	6	1,37	1	4,84	6	2,11	3	1,16	9	1,37	1	4,64	6	0,78	11	0,37	15	0,33	15	1,49	14	0,78	11	0,37	15	0,33	15	1,49	14				
L	1,82	12	1,54	7	1,37	1	4,72	7	1,59	12	1,03	12	1,37	1	3,99	8	0,71	12	0,93	11	0,33	11	1,98	10	0,71	12	0,93	11	0,33	11	1,98	10				
M	2,15	1	1,81	2	1,37	1	5,32	1	2,15	1	1,29	7	1,37	1	4,80	4	1,29	1	1,59	3	0,33	3	3,21	1	1,29	1	1,59	3	0,33	3	3,21	1				
N	1,57	13	1,22	12	0,69	10	3,48	13	1,56	13	0,95	13	0,59	12	3,11	14	0,57	13	0,81	12	0,00	12	1,38	15	0,57	13	0,81	12	0,00	12	1,38	15				
O	2,13	3	1,77	3	1,11	8	5,02	4	2,08	6	1,29	6	1,33	8	4,66	5	1,24	5	1,24	7	0,32	7	2,79	5	1,24	5	1,24	7	0,32	7	2,79	5				

5.8.5 - Cenários 3, 12 e 27

De 2006 a 2007, para U1, cenários 3 e 12, tabelas 5.73 e 5.76, 7 EG subiram, 6 desceram e 2 não evoluíram.

Tabela 5.73 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método C, para U1, entre A1 e A2.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	C, D, E, G, H, L, N, O,	A, B, K, L, M, N, O	B, D, E, J,	A, B, C, E, G, L, N
Desceu	I, J, K, M,	C, D, E, F, G, I, J,	G, I, O	D, F, H, I, J, K
Manteve	A, B, F,	H,	A, C, F, H, K, L, M, N	M, O

Comparando os valores obtidos pelo método C, para U1 de 2007 e U3 de 2005, cenários 3 e 27, tabelas 5.74 e 5.76, verifica-se que 8 entidades melhoraram, 5 pioraram e 2 não tiveram evolução.

Tabela 5.74 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método C, entre U1 e U3, entre A1 e A3.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	A, C, D, G, H, K, N,	C, F, J, K, L, N, O	E, F, G, O,	C, D, H, J, K, L, N, O
Desceu	B, E, I, J, L, M, O	A, D, E, G, H, I, M	B, H, I, J, K, M, N	B, E, G, I, M,
Manteve	F,	B,	A, C, D, L	A, F,

Entre 2005 para U3 e 2006 para U1, cenários 27 e 12, tabelas 5.75 e 5.76, 8 entidades pioraram, 6 melhoraram e 1 conservou-se.

Tabela 5.75 – Resultados da variação de posição dos índices (sectoriais e global) para o método C, entre U1 e U3, entre A2 e A3.

	I1	I2	I3	Ig
Subiu	A, C, D, H, I, K, N	C, D, F, J, L, N, O	F, G, I, O	C, D, F, H, J, K, L, O
Desceu	B, E, G, L, M, O	A, B, G, H, I, M	B, D, E, H, J, K, M, N	A, B, E, G, I, M
Manteve	F, J,	E, K,	A, C, L,	N

C, L, I são as entidades que independentemente do ano e do universo mantêm a tendência de evolução.

Os valores obtidos no Ig, relativamente a U3 do A3 são os piores de todos.

De 2006 a 2007, apenas a entidade O manteve o 4 ° lugar. Entre 2005 e 2006, nenhuma posição foi conservada e por fim, comparando 2007 com 2005, as entidades A e F ocupam os mesmos lugares.

Tabela 5.76 - Resultados dos índices (sectoriais e global) e da respectiva posição para o método C, para U1 em A1 e A2 e U3 em A3 – Cenários 3, 12 e 27.

cenário	A1						A2						A3							
	U1						U1						U3							
	P		lg2		lg3		P		lg2		lg3		P		lg2		lg3			
Entidade	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg1	P	lg2	P	lg3	P	lg	P
A	4,89	2	2,53	3	1,67	1	4,73	2	2,27	5	1,67	1	1,68	4	0,18	1	0,02	1	1,88	1
B	3,05	15	0,61	14	0,99	11	1,94	15	0,16	15	0,89	13	1,72	3	0,01	14	0,01	9	1,74	4
C	4,71	3	2,60	2	1,67	1	3,97	5	3,00	1	1,67	1	1,58	6	0,08	3	0,02	1	1,68	6
D	3,79	6	1,60	12	0,99	11	3,70	7	2,05	7	0,99	12	0,67	15	0,04	9	0,00	11	0,70	15
E	3,48	9	1,56	13	1,42	7	3,16	11	1,59	10	1,02	11	1,42	7	0,04	10	0,01	10	1,46	7
F	4,95	1	2,21	5	1,67	1	4,95	1	2,54	3	1,67	1	1,72	1	0,07	6	0,00	11	1,81	3
G	3,49	8	1,66	11	1,00	10	2,32	14	1,93	9	1,16	8	1,34	9	0,09	2	0,00	11	1,43	8
H	3,98	4	1,82	8	0,53	15	3,79	6	1,96	8	0,31	15	0,67	14	0,08	5	0,02	1	0,77	13
I	3,25	14	0,22	15	0,90	13	4,02	4	0,22	14	1,64	5	1,26	10	0,03	11	0,00	11	1,29	10
J	3,39	11	2,11	6	1,54	5	3,35	8	2,45	4	1,54	7	1,36	8	0,05	7	0,02	1	1,42	9
K	3,95	5	1,80	9	1,16	8	4,48	3	1,42	12	1,16	8	0,94	12	0,03	12	0,02	1	0,99	12
L	3,33	12	2,05	7	1,67	1	2,90	13	1,34	13	1,67	1	1,02	11	0,01	15	0,02	1	1,05	11
M	3,31	13	2,31	4	1,16	8	3,31	9	2,20	6	1,16	8	1,72	1	0,08	3	0,02	1	1,82	2
N	3,41	10	1,69	10	0,83	14	2,93	12	1,48	11	0,71	14	0,72	13	0,02	13	0,00	11	0,74	14
O	3,67	7	2,78	1	1,46	6	3,28	10	2,79	2	1,64	5	1,63	5	0,05	7	0,02	8	1,70	5

5.8.6 – Observações gerais

Na tabela 5.77, estão marcados, a cor, os lugares mais relevantes para cada entidade. Esta contagem foi realizada para todos os cenários estudados. Ressalta deste quadro que independentemente do método utilizado no cálculo dos pesos, do ano em observação, ou do universo, os lugares ocupados no *ranking* pelas entidades é, por norma, próximo.

Tabela 5.77 – Representação das posições obtidas por cada entidade

Entidade	Contabilização da posição ocupada pela entidade														
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°
A	6	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	3	4
C	0	9	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	1	0	0	4	1	2	0	1	1	2	1	1	0
E	0	0	1	0	3	1	2	1	1	2	2	1	0	0	0
F	6	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	2	2	2	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	2	2	3
I	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	1	0	0	4
J	0	0	0	0	3	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	3	1	0	3	1	0	2	1	0	0
L	0	0	0	3	3	1	3	1	0	2	1	0	0	0	0
M	2	1	0	1	0	0	1	2	0	2	2	0	0	0	0
N	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	4	5	0
O	0	0	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Na tabela 5.78, encontram-se os valores obtidos para todos os cenários analisados, neste foram realçados a azul, os valores superiores e a laranja os inferiores, para cada entidade. Do quadro observa-se que o método C no U3 para A3, é a solução que confere os piores valores excepto para a entidade H que não foi avaliada nesse ano (2005). Salienta-se o facto de que os valores obtidos pelo método C, quer em A1 como em A2, no U1, são, em regra, os melhores resultados de Ig.

Tabela 5.78 – Valores de Ig para todos os cenários

Cenário	A1					A2					A3			
	U1			U2	U3	U1			U2	U3	U1	U2	U3	
Método	A	B	C	B	B	A	B	C	B	B	B	B	B	C
Entidade	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig
A	8,53	8,76	9,09	8,77	5,11	8,41	8,53	8,67		4,98	8,64		3,13	1,88
B	5,14	4,88	4,65	4,93	2,77	3,45	1,97	2,98		1,91	3,73		2,62	1,74
C	8,22	8,51	8,98	8,52	5,26	8,54	8,57	8,64	8,70	4,96	8,66	8,70	3,16	1,68
D	6,28	6,26	6,38	6,29	3,73	6,39	6,40	6,74	6,45	3,68	4,09	4,10	1,58	0,70
E	6,58	6,50	6,46	6,53	4,20	5,07	5,35	5,76	5,40	3,79	7,22	7,23	2,46	1,46
F	8,36	8,61	8,83	8,61	4,91	8,67	8,87	9,15	8,89	4,94	8,89	8,89	3,06	1,81
G	5,70	5,81	6,15		3,90	4,78	4,94	5,41		3,95	4,49		2,67	1,43
H	4,70	4,72	6,34		4,28	4,44	4,95	6,07		3,49				
I	4,44	4,37	4,37	4,40	2,35	6,27	6,10	5,87		3,58	5,32		1,66	1,29
J	6,57	6,80	7,04		4,43	7,08	7,17	7,34		4,58	5,04		2,03	1,42
K	5,36	5,99	6,91		4,84	5,35	5,97	7,06		4,64	4,12		1,49	0,99
L	6,90	7,02	7,05	7,04	4,72	6,35	6,27	5,91	6,12	3,99	6,39	6,40	1,98	1,05
M	5,18	5,72	6,78		5,32	5,10	5,63	6,67		4,80	6,00		3,21	1,82
N	5,06	5,26	5,94	5,29	3,48	4,35	4,53	5,12	4,52	3,11	4,65	4,68	1,38	0,74
O	7,80	7,79	7,91		5,02	7,51	7,58	7,71		4,66	7,90		2,79	1,70

Retirando o método C da análise, tabela 5.79, os piores resultados mantêm-se em A3, sendo o método B no U3 que obtém os piores resultados. No entanto, 2 entidades não confirmam esta situação relativamente ao ano mas continuam a apresentar os piores valores no U3 para o método B, desta vez em A2. Neste quadro ainda, os melhores resultados situam-se na maioria também no método B, mas desta vez no U2, sendo, por norma, este universo o que alcança os melhores resultados.

Retirando o U3 da análise, obtém-se a tabela 5.80. Deste quadro, sobressaem os resultados de A, como sendo os piores em regra para A1 e A2. Relativamente aos melhores resultados, estes encontram-se no método B com 7 as entidades em U1 e 9 em U2.

Retirando o método A da análise, tabela 5.81, 11 resultados foram os piores em U1 e 11 resultados obtiveram os melhores valores para U2.

De todas as análises efectuadas, conclui-se que: o método C oferece os piores valores em U3 e os melhores em U1, sendo este um método que atribui valores de extrema; o U3 é por norma o universo com piores resultado; o método B apresenta valores superiores ao método A; o ano A3 é o que detém os piores resultados; o ano A1 é, em regra, o que demonstra os melhores resultados e o U2 é o universo que detém os valores mais elevados

Tabela 5.79 – Valores de Ig para todos os cenários à exceção do método C

Cenário	A1				A2				A3		
	U1		U2	U3	U1		U2	U3	U1	U2	U3
Método	A	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B
Entidade	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig
A	8,53	8,76	8,77	5,11	8,41	8,53		4,98	8,64		3,13
B	5,14	4,88	4,93	2,77	3,45	1,97		1,91	3,73		2,62
C	8,22	8,51	8,52	5,26	8,54	8,57	8,70	4,96	8,66	8,70	3,16
D	6,28	6,26	6,29	3,73	6,39	6,40	6,45	3,68	4,09	4,10	1,58
E	6,58	6,50	6,53	4,20	5,07	5,35	5,40	3,79	7,22	7,23	2,46
F	8,36	8,61	8,61	4,91	8,67	8,87	8,89	4,94	8,89	8,89	3,06
G	5,70	5,81		3,90	4,78	4,94		3,95	4,49		2,67
H	4,70	4,72		4,28	4,44	4,95		3,49			
I	4,44	4,37	4,40	2,35	6,27	6,10		3,58	5,32		1,66
J	6,57	6,80		4,43	7,08	7,17		4,58	5,04		2,03
K	5,36	5,99		4,84	5,35	5,97		4,64	4,12		1,49
L	6,90	7,02	7,04	4,72	6,35	6,27	6,12	3,99	6,39	6,40	1,98
M	5,18	5,72		5,32	5,10	5,63		4,80	6,00		3,21
N	5,06	5,26	5,29	3,48	4,35	4,53	4,52	3,11	4,65	4,68	1,38
O	7,80	7,79		5,02	7,51	7,58		4,66	7,90		2,79

Tabela 5.80 – Valores de Ig para todos os cenários à exceção do método C e de U3

Cenário	A1			A2			A3	
	U1		U2	U1		U2	U1	U2
Método	A	B	B	A	B	B	B	B
Entidade	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig
A	8,53	8,76	8,77	8,41	8,53		8,64	
B	5,14	4,88	4,93	3,45	1,97		3,73	
C	8,22	8,51	8,52	8,54	8,57	8,70	8,66	8,70
D	6,28	6,26	6,29	6,39	6,40	6,45	4,09	4,10
E	6,58	6,50	6,53	5,07	5,35	5,40	7,22	7,23
F	8,36	8,61	8,61	8,67	8,87	8,89	8,89	8,89
G	5,70	5,81		4,78	4,94		4,49	
H	4,70	4,72		4,44	4,95			
I	4,44	4,37	4,40	6,27	6,10		5,32	
J	6,57	6,80		7,08	7,17		5,04	
K	5,36	5,99		5,35	5,97		4,12	
L	6,90	7,02	7,04	6,35	6,27	6,12	6,39	6,40
M	5,18	5,72		5,10	5,63		6,00	
N	5,06	5,26	5,29	4,35	4,53	4,52	4,65	4,68
O	7,80	7,79		7,51	7,58		7,90	

Tabela 5.81 – Valores de Ig para todos os cenários apenas com o método B

Cenário	A1		A2		A3	
	U1	U2	U1	U2	U1	U2
Método	B	B	B	B	B	B
Entidade	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig	Ig
A	8,76	8,77	8,53		8,64	
B	4,88	4,93	1,97		3,73	
C	8,51	8,52	8,57	8,70	8,66	8,70
D	6,26	6,29	6,40	6,45	4,09	4,10
E	6,50	6,53	5,35	5,40	7,22	7,23
F	8,61	8,61	8,87	8,89	8,89	8,89
G	5,81		4,94		4,49	
H	4,72		4,95			
I	4,37	4,40	6,10		5,32	
J	6,80		7,17		5,04	
K	5,99		5,97		4,12	
L	7,02	7,04	6,27	6,12	6,39	6,40
M	5,72		5,63		6,00	
N	5,26	5,29	4,53	4,52	4,65	4,68
O	7,79		7,58		7,90	

No universo U1, são avaliadas todas as entidades com todos os indicadores, ou seja, a redistribuição de pesos só acontece para algumas entidades, as que possuem indicadores com classificação “não aplicável”. Verificou-se que para o método B, o universo U1, obtém valores superiores aos do U3.

No universo U2, não há redistribuição de pesos porque não contabilizam as entidades com valores “não aplicável”, o que leva, por norma a resultados superiores aos obtidos nos outros universos.

De modo geral, conclui-se que o melhor ano foi o A1, 2007, demonstrando existir uma evolução positiva para a maioria das entidades. Os 3 universos são importantes, a sua utilização deve-se realizar dependendo do contexto que se pretende analisar, com ou sem os “não aplicável”, com todas ou apenas algumas entidades. Os pesos obtidos pelo método B são os mais moderados e dos valores obtidos nos 3 universos são também os mais regrados comparativamente com os restantes métodos, o B parece ser o mais adequado.

Verifica-se que quanto menor o número de indicadores com “não aplicável”, menos redistribuição de pesos se faz, maior se torna o Ig. De igual forma, quanto menos “não respondeu” houver, menos penalizado fica o Ig.

6 – CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTO FUTURO

6.1 – Conclusões

A regulação da qualidade dos sistemas de abastecimento público de água é importante para corrigir as debilidades deste sector de actividade, nomeadamente a falta de concorrência que decorre de ser um monopólio natural. O estabelecimento de meios de regulação permite averiguar o comportamento das respectivas entidades gestoras, promover uma evolução positiva do seu desempenho prestado pelas entidades gestoras desses sistemas e assegurar a transparência da informação ao consumidor. A nível mundial, existem diversos sistemas de regulação criados com base numa lista de indicadores de desempenho definida pela IWA permite avaliar a qualidade do serviço. Em Portugal, o IRAR institui uma metodologia de avaliação com 20 indicadores de desempenho que permite apenas uma apreciação qualitativa de cada entidade gestora de sistemas de abastecimento de água.

A avaliação multicritério é uma técnica de suporte à decisão muito aplicada no Planeamento do Território que permite a ponderação e combinação de critérios que importam à decisão sobre várias alternativas possíveis. Esta metodologia foi agora desenvolvida e testada a sistemas de abastecimento de água, visando à definição de índices de qualidade de serviço que permitissem uma avaliação qualitativa das entidades gestoras. A metodologia desenvolvida neste trabalho permite a formulação de um índice de qualidade de serviço por grupo (defesa do interesse do utilizador, sustentabilidade da entidade gestora e sustentabilidade ambiental) dando origem, por fim, a um índice global de desempenho por cada entidade gestora.

A consulta efectuada a um painel de peritos no sector da água e da avaliação multicritério permitie obter um conjunto alargado de opiniões fiáveis para a avaliação do peso relativo de cada indicador do IRAR, a considerar na metodologia desenvolvida neste trabalho e que constitui uma inovação em termos de aplicação da análise multicritério.

Face à grande importância que os pesos atribuídos aos indicadores de desempenho (critérios) têm no valor final dos índices de qualidade de serviço, foi efectuada uma análise de sensibilidade ao método de ponderação a utilizar. Nesse sentido, foram comparados os valores do índice global de cada entidade gestora obtidos pela aplicação de três métodos diferentes (A, B e C). Desses, dois deles (B e C) apresentam uma abordagem inovadora que podem abrir novas perspectivas para o desenvolvimento das teorias e análise multicritério.

Foram ainda definidos três universos de análise (U1, U2, U3), sendo que apenas dois (U2, U3) comparam uma realidade comum (mesmo situação de base) de modo a avaliar o efeito da ausência de informação sobre alguns indicadores em algumas entidades, nos resultados obtidos face às classificações relativas dessas entidades.

Os resultados dessas análises de sensibilidade permitiram concluir que:

- O universo U3 produz, em geral, os piores resultados e U2 os melhores;
- O ano de 2007 (A1) é, por norma, o que obteve melhores resultados, verificando-se melhorias contínuas de ano para ano;
- O método C produz valores extremos relativamente aos outros métodos;
- Os resultados obtidos pelo método B são um pouco superiores ao método A;
- O ano A3 obteve os piores resultados em geral.

A consideração de distintos cenários possíveis de análises de resultantes da combinação de diferentes anos de ponderação criou um vasto leque de resultados permitindo diversas perspectivas de comparações do desempenho das entidades gestoras. Este procedimento permite comparar a posição da entidade no *ranking* relativamente a um determinado cenário e, apurar se esta é mais ou menos positiva de universo para universo e de ano para ano.

A aplicação da metodologia e consequentemente obtenção de uma avaliação quantitativa permitiu, obter um *ranking* de todas as entidades avaliadas num determinado ano, analisar a evolução da entidade de ano para ano e, verificar quais as debilidades e as potencialidades de cada entidade ou mesmo do conjunto facilitando questões de gestão para obtenção de melhorias dentro de cada empresa. Os resultados obtidos evidenciam uma tendência de melhoria ao longo dos anos por parte da maioria das entidades. O processo de avaliação criado facilita o *benchmarking*, contribuindo para a sustentabilidade do sector com concorrência débil mas que presta um serviço vital para as comunidades através de salvaguarda da saúde pública e de essencial valor humano.

A metodologia desenvolvida permite avaliar universos (entidades) com diferentes conjuntos de indicadores avaliados, sendo nesse caso necessário refazer o cálculo dos pesos a considerar na ponderação dos critérios que constituem esses índices, traduzindo-se num método “dinâmico”. De igual forma admite a alteração da quantidade de grupos, alterando

assim o número de índices sectoriais (sub-índices) e consequentemente a contribuição de cada para o valor do índice global.

A aplicação da metodologia do IRAR relativamente ao sistema de abastecimento de água em baixa do município de São João da Pesqueira demonstrou existir uma falta de dados que impossibilita o cálculo de todos os indicadores e consequentemente inviabiliza a comparação com outras entidades gestoras, sujeitas à mesma metodologia. Muito em breve, o aumento das competências do IRAR, irá obrigar a que a qualidade de serviço de todos os sistemas de abastecimento de água do País seja avaliado e, por consequência, todos os serviços que se encontrem numa situação semelhante, relativos a exploração de sistemas, necessitam de implementar medidas eficazes para registo contínuo de dados internos e externos ao longo de um ano completo. A aplicação da avaliação multicritério a sistemas com estas características é igualmente viável, bastando adaptar os indicadores de desempenho (critérios) a considerar e determinar nova valorização relativa desse conjunto de indicadores.

6.2 Desenvolvimentos futuros

Em trabalhos futuros será conveniente testar esta metodologia com os resultados dum inquérito mais alargado, insistindo junto das entidades gestoras na sua contribuição, solicitando uma maior participação da comunidade Brasileira e incluindo a opinião de alguns consumidores.

O âmbito do inquérito pode ser mais extenso, incluindo mais alguns indicadores do IWA e uma auscultação de opinião sobre a importância de todos esses indicadores.

Um dos objectivos inicialmente indicado para este trabalho, era de representar os resultados obtidos para cada entidade, para os vários índices, através de um sistema de informação geográfica (SIG) permitindo assim efectuar comparações gráficas no mapa de Portugal, facilitando a sua percepção.

A metodologia desenvolvida poderá ser testada noutros sectores objecto de regulação do IRAR, tais como o sector do saneamento de águas residuais e a gestão de resíduos sólidos urbanos, ou ser aplicada a outro conjunto de indicadores, da lista do IWA, de modo a estabelecer uma base comum de comparação entre entidades gestoras de diversos Países.

Por fim, esta nova metodologia de avaliação quantitativa, numa base multicritério, permite continuar com um processo de *benchmarking*, a nível nacional, ou mesmo

internacional, tendo por objectivo a melhoria contínua da qualidade de serviço das entidades gestoras de infra-estruturas do sector das águas e resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alegre, et al. (2004). *Indicadores de desempenho para serviços de abastecimento de água - tradução e adaptação para Português*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos e Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

Alegre, H., & Almeida, M. d. (1995). *Gestão de saneamento básico volume 12 - Avaliação de níveis de qualidade de serviço*. Lisboa: LNEC.

Amparo, P. P., & Calmon, K. M. (2000). *A experiência Britânica de privatização do sector saneamento*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

Bana e Costa, C. A. et al. (2004). Multicriteria evaluation of flood control measures: The Case of Ribeira do Livramento. *Water resources management n.º18*, pp. 263-283.

Baptista, J. M., & Escudeiro, H. (2007). *Série textos sobre regulação - volume 1*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR).

Baptista, J. M., et al. (2005a). *A qualidade da água para consumo humano em Portugal. O balanço da intervenção do IRAR como autoridade competente*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR).

Baptista, J. M., et al. (2005b). *Relatório anual do sector de águas e resíduos em Portugal (2004)- Volume 3 - Avaliação da qualidade do serviço prestado aos utilizadores*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR).

Baptista, J. M., et al. (2006). *Relatório anual do sector de águas e resíduos em Portugal (2005)- Volume 3 - Avaliação da qualidade do serviço prestado aos utilizadores*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR).

Baptista, J. M., et al. (2007a). *Relatório anual do sector de águas e resíduos em Portugal (2006)- Volume 3 - Avaliação da qualidade do serviço prestado aos utilizadores*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR).

Baptista, J. M., et al. (2007b). *Guia de avaliação da qualidade dos serviços de água e resíduos prestados aos utilizadores*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR) e Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

Baptista, J. M., et al. (2008a). *Relatório anual do sector de águas e resíduos em Portugal (2007)- Volume 1 - Caracterização geral do sector*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR).

Baptista, J. M., et al. (2008b). *Relatório anual do sector de águas e resíduos em Portugal (2007)- Volume 3 - Avaliação da qualidade do serviço prestado aos utilizadores*. Lisboa: IRAR-Instituto Regulador de Águas e Resíduos.

Barraqué, B. (1996). *As Políticas da Água na Europa*. Lisboa: Instituto Piaget.

Coelho, T. S., & Alegre, H. (1999). *Indicadores de desempenho de sistemas de saneamento básico*. Lisboa: LNEC.(consultado a 11 de Maio de 2009). Obtido em 11 de Maio de 2009, de www.vie-publique.fr: <http://www.vie-publique.fr/politiques-publiques/politique-eau/acteurs/>

Correia, T., Brochado, A., & Marques, R. C. (2008). Avaliação da eficiência dos serviços de água e de águas residuais Portugueses. *13 Encontro Nacional de Saneamento Básico*, (p. Tema 4). Covilhã.

Cousquer, Y., et al.. (2005). *Les indicateurs de performance appliqués aux services publics de l'eau et de l'assainissement. Constats et propositions*. Paris: Conseil Général du Génie Rural des Eaux et des Forêts, Conseil Général des Ponts et des Chaussées, inspection général de l'Environnement.

Da Silva, A. R. et al. (2004). *SIG: Uma plataforma para a introdução de técnicas emergentes no planeamento urbano regional e de transportes: uma ferramenta 3 D para a análise ambiental urbana, avaliação multicritério, redes neurais artificiais*. São Carlos, SP, Brasil: Ed. dos Autores.

Galvão Jr, A. d., & Da Silva, A. C. (2006). *Regulação: indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda.

Ramos, R. A. (2000). *Localização industrial: Um modelo espacial para o Noroeste de Portugal - Dissertação para obtenção do grau de Doutor em engenharia civil*. Braga: Univerisadade do Minho.

Ramos, R. A., & Mendes, J. F. (Janeiro de 2001). Avaliação da aptidão do solo para localização industrial: O caso de Valença. *Centro de engenharia civil - Revista de engenharia civil da universidade do Minho (CEC_REC) n.º10*, pp. 7-30.

(Turolla, F.A. et al. ,2007). Participação social na definição de tarifas. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; XIMENES, M. M. A. F. (Org.). *Regulação –Controle social da prestação dos serviços de água e esgoto*. Fortaleza:Pouchain Ramos, 2007. p. 95-113.

Vieira, P., Rosa, M. J., Alegre, H., & Lucas, H. (2006). Proposta de indicadores de desempenho de estações de tratamento de água. *12º Encontro Nacional de Saneamento Básico*. Cascais.

Watson, G. H. (1992). *The benchmarking workbook: adapting best practices for performance improvement*. Portland, Oregon, United States of America: Productivity Press.

BIBLIOGRAFIA

Bau, J. (1983). *A regionalização dos serviços de abastecimento de água e de drenagem e tratamento de águas residuais*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Do Nascimento, L. V., & Queiroz, C. M. (2000). IX-007- Regulação e privatização dos serviços de saneamento-experiências de países da América Latina e da Inglaterra. *XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Porto Alegre: ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

EHRHARDT, D. et al. Economic regulation of urban water and sanitation services: some practical lessons. Washington, DC: World Bank, 2007. 30 p. <http://www-ds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2007/06/04/000020953_20070604154231/Rendered/PDF/399110Economic0regulation0WS901PUBLIC1.pdf>.

Ximenes, F. M., & Galvão, J. d. (6 de Novembro de 2008).

<http://www.documentos.aidis.cl/Trabajos%20Poster/Tema%20I%20%20Agua%20Potable>.

Obtido em 29 de Março de 2009, de AIDIS:

<http://www.documentos.aidis.cl/Trabajos%20Poster/Tema%20I%20%20Agua%20Potable>

<http://www.abar.org.br>. (s.d.). Obtido em 29 de Março de 2009, de <http://www.abar.org.br/agencias/>

<http://www.cnrs.fr>. (s.d.). Obtido em 11 de Maio de 2009, de Centre National de la recherche scientifique:

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/france/menuFrance.html>

<http://www.irar.pt/>. (s.d.). Obtido em Janeiro de 2008, de <http://www.irar.pt/>: http://www.irar.pt/presentationlayer/artigo_00.aspx?canalid=19&artigoid=196

<http://www.lesagencesdeleau.fr/>. (s.d.). Obtido em 11 de Maio de 2009, de <http://www.lesagencesdeleau.fr/>: <http://www.lesagencesdeleau.fr/>

ANEXOS

ANEXO A

Indicadores do IWA

Indicadores de recursos hídricos

Ineficiência na utilização dos recursos hídricos (%)	WR1
Disponibilidade de recursos hídricos (%)	WR2
Disponibilidade de recursos hídricos próprios (%)	WR3
Água reutilizada no abastecimento (%)	WR4

Indicadores de recursos humanos

PESSOAL TOTAL (só se usa um dos dois indicadores)

Empregados por ramal (no/1000 ramais)	Pe1
Empregados por água produzida (n.º/(10 ⁶ m ³ /ano))	Pe2

PESSOAL POR FUNÇÃO PRINCIPAL

Pessoal afecto à gestão global (%)	Pe3
Pessoal afecto à gestão de recursos humanos (%)	Pe4
Pessoal afecto à gestão financeira e comercial (%)	Pe5
Pessoal afecto à gestão de clientes (%)	Pe6
Pessoal afecto à gestão técnica (%)	Pe7
Pessoal afecto ao planeamento, ao projecto e à construção (%)	Pe8
Pessoal afecto à operação e à manutenção (%)	Pe9

PESSOAL DA GESTÃO TÉCNICA POR TIPO DE ACTIVIDADE

Pessoal afecto à gestão dos recursos hídricos e origens de água (n.º/(10 ⁶ m ³ /ano))	Pe10
Pessoal afecto à captação e ao tratamento (n.º/(10 ⁶ m ³ /ano))	Pe11
Pessoal afecto aos sistemas de adução, armazenamento e distribuição (n.º /100 km)	Pe12
Pessoal afecto à monitorização da qualidade da água (n.º/(10000 testes/ano))	Pe13
Pessoal afecto à gestão de contadores (n.º/1000 contadores)	Pe14
Pessoal dos serviços de apoio (%)	Pe15

QUALIFICAÇÃO DO PESSOAL

Pessoal com formação universitária (%)	Pe16
Pessoal com a escolaridade mínima obrigatória (%)	Pe17
Pessoal com outras qualificações (%)	Pe18

FORMAÇÃO DO PESSOAL

Tempo total de formação (horas/empregado/ano)	Pe19
Formação interna (horas/empregado/ano)	Pe20
Formação externa (horas/empregado/ano)	Pe21

SAÚDE E SEGURANÇA DO PESSOAL

Acidentes de trabalho (n.º/empregado/ano)	Pe22
Absentismo (dias/empregado/ano)	Pe23
Absentismo por acidente de trabalho ou doença (dias/empregado/ano)	Pe24

Absentismo por outras razões (dias/empregados/ano)	Pe25
--	------

HORAS EXTRAORDINÁRIAS

Horas extraordinárias (%)	Pe26
---------------------------	------

Indicadores infra-estruturais

TRATAMENTO

Utilização das estações de tratamento (%)	Ph1
---	-----

ARMAZENAMENTO

Capacidade de reserva de água bruta (dias)	Ph2
--	-----

Capacidade de reserva de água tratada (dias)	Ph3
--	-----

BOMBEAMENTO

Utilização da capacidade de bombeamento (%)	Ph4
---	-----

Consumo de energia normalizado (kWh/m ³ /100 m)	Ph5
--	-----

Consumo de energia reactiva (%)	Ph6
---------------------------------	-----

Recuperação de energia (%)	Ph7
----------------------------	-----

ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Válvulas e hidrantes

Densidade de válvulas (n.º/km)	Ph8
--------------------------------	-----

Densidade de hidrantes (n.º/km)	Ph9
---------------------------------	-----

Medidores de caudal

Densidade de medidores de zonas de medição (n.º/1000 ramais)	Ph10
--	------

Densidade de contadores de clientes (n.º/ramal)	Ph11
---	------

Clientes com contador (n.º/cliente)	Ph12
-------------------------------------	------

Clientes domésticos com contador (n.º/cliente)	Ph13
--	------

AUTOMAÇÃO E CONTROLO

Grau de automação (%)	Ph14
-----------------------	------

Grau de controlo remoto (%)	Ph15
-----------------------------	------

Indicadores operacionais

INSPECÇÃO E MANUTENÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS

Inspeção de infra-estruturas

Inspeção de grupos electrobomba (n.º/ano)	Op1
---	-----

Limpeza de reservatórios (n.º/ano)	Op2
------------------------------------	-----

Inspeção das redes (%/ano)	Op3
----------------------------	-----

Controlo de fugas (%/ano)	Op4
---------------------------	-----

Reparações por controlo activo de fugas (n.º/100 km/ano)	Op5
--	-----

Inspeção de hidrantes (n.º/ano)	Op6
---------------------------------	-----

Calibração de instrumentação

Calibração de medidores de caudal de sistema (n.º/ano)	Op7
Substituição de medidores de caudal (n.º/ano)	Op8
Calibração de medidores de pressão (n.º/ano)	Op9
Calibração de medidores de nível (n.º/ano)	Op10
Calibração de equipamento de medição para monitorização de qualidade da água instalado em linha (n.º/ano)	Op11

Inspeção de equipamento eléctrico e de transmissão de sinal

Inspeção de equipamentos de emergência (n.º/ano)	Op12
Inspeção de equipamentos de transmissão de sinal (n.º/ano)	Op13
Inspeção de quadros eléctricos (n.º/ano)	Op14

Veículos

Disponibilidade de veículos (n.º/100 km)	Op15
--	------

REABILITAÇÃO DE CONDUTAS, DE VÁLVULAS E DE RAMAIS

Reabilitação de condutas (%/ano)	Op16
Renovação de condutas (%/ano)	Op17
Substituição de condutas (%/ano)	Op18
Substituição de válvulas (%/ano)	Op19
Reabilitação de ramais (%/ano)	Op20

REABILITAÇÃO DE GRUPOS ELECTROBOMBA

Recuperação de grupos electrobomba (%/ano)	Op21
Substituição de grupos electrobomba (%/ano)	Op22

PERDAS DE ÁGUA

Perdas de água por ramal (m ³ /ramal/ano)	Op23
Perdas de água por comprimento de conduta (m ³ /km/dia)	Op24
Perdas aparentes (%)	Op25
Perdas aparentes por volume de água entrada no sistema (%)	Op26
Perdas reais por ramal (l/ramal/dia com sistema em pressão)	Op27
Perdas reais por comprimento de conduta (l/km /dia com sistema em pressão)	Op28
Índice infra-estrutural de fugas (-)	Op29

AVARIAS

Avárias em grupos electrobomba (dias/grupo/ano)	Op30
Avárias em condutas (n.º/100 km/ano)	Op31
Avárias em ramais (n.º/1000 ramais/ano)	Op32
Avárias em hidrantes (n.º/1000 hidrantes/ano)	Op33
Falhas de abastecimento eléctrico (horas/estação elevatória/ano)	Op34
Falhas de fontanários (%)	Op35

MEDIÇÃO DE CAUDAL

Eficiência de leitura dos contadores dos clientes (n.º)	Op36
Eficiência de leitura dos contadores domésticos (n.º)	Op37
Percentagem de contadores operacionais (%)	Op38
Água não medida (%)	Op39

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA

Análises realizadas (%)	Op40
Análises organolépticas realizadas (%)	Op41
Análises microbiológicas realizadas (%)	Op42
Análises físico-químicas realizadas (%)	Op43
Análises à radioactividade realizadas (%)	Op44

Indicadores de qualidade de serviço

SERVIÇO

Cobertura (deve ser utilizado apenas o indicador Qs1, Qs2 ou Qs3, em alternativa)

Alojamentos servidos (%)	QS1
Edifícios servidos (%)	QS2
População servida (%)	QS3
População servida por ramais (%)	QS4
População servida por fontanários ou outros pontos de consumo público (%)	QS5

Fontanários ou outros pontos de consumo público (quando aplicável)

Pontos de consumo público operacionais (%)	QS6
Distância média dos pontos de consumo público aos consumidores (m)	QS7
Capitação de água consumida em pontos de consumo público (litros/capitã/ano)	QS8
População por torneira pública (hab./torneira)	QS9

Pressão e continuidade de serviço

Adequação da pressão de serviço (%)	QS10
Adequação do abastecimento na adução (%)	QS11
Continuidade do abastecimento (%)	QS12
Interrupções de fornecimento (%)	QS13
Interrupções por ramal (n.º/1000 ramais/ano)	QS14
Interrupções por ponto de entrega (n.º/ponto de entrega/ano)	QS15
População sujeita a restrições ao uso de água (%)	QS16
Dias com restrições ao uso de água (%) (só se calcula se não for possível utilizar o Qs16)	QS17

Deve ser utilizado apenas o indicador Qs13, Qs14 ou Qs15, em alternativa.

Deve ser utilizado apenas o indicador Qs16 ou Qs17, em alternativa.

Qualidade da água fornecida

Qualidade da água fornecida (%)	QS18
Qualidade organoléptica (%)	QS19
Qualidade microbiológica (%)	QS20
Qualidade físico-química (%)	QS21
Qualidade relativa à radioactividade (%)	QS22
Eficiência no estabelecimento de ligações (dias)	QS23
Tempo de instalação de novos contadores (dias)	QS24
Eficiência na reparação de ligações (dias)	QS25

RECLAMAÇÕES

Reclamações de serviço por ramal (n.º reclamações/1000 ramais/ano)	QS26
Reclamações de serviço por cliente (n.º reclamações /cliente/ano)	QS27
Reclamações sobre a pressão (%)	QS28
Reclamações sobre a continuidade do serviço (%)	QS29
Reclamações sobre a qualidade da água (%)	QS30
Reclamações sobre restrições ou interrupções (%)	QS31
Reclamações e pedidos de esclarecimento relativos à facturação (n.º/cliente/ano)	QS32
Outras reclamações e pedidos de esclarecimento (n.º/cliente/ano)	QS33
Resposta a reclamações escritas (%)	QS34

Deve ser utilizado apenas o indicador Qs26 ou Qs27, em alternativa.

Indicadores económico-financeiros

PROVEITOS

Proveito unitário (€/m ³)	Fi1
Proveitos de vendas (%)	Fi2
Outros proveitos (%)	Fi3

CUSTOS

Custo unitário total (€/m ³)	Fi4
Custos unitários correntes (€/m ³)	Fi5
Custos unitários de capital (€/m ³)	Fi6

Composição dos custos correntes por tipo de custo

Custos de pessoal (%)	Fi7
Custos de serviços externos (%)	Fi8
Custos da água importada (bruta e tratada) (%)	Fi9
Custos de energia eléctrica (%)	Fi10
Outros custos correntes (%)	Fi11

Composição dos custos correntes por tipo de função da entidade gestora

Custos das funções de gestão global (%)	Fi12
Custos das funções de gestão de recursos humanos (%)	Fi13
Custos das funções financeiras e comerciais (%)	Fi14
Custos das funções de gestão de clientes (%)	Fi15
Custos das funções de gestão técnica (%)	Fi16

Composição dos custos correntes por tipo de actividade

Custos da gestão dos recursos hídricos e origens de água (%)	Fi17
Custos da captação e do tratamento (%)	Fi18
Custos da adução, do armazenamento e da distribuição (%)	Fi19
Custos da monitorização da qualidade da água (%)	Fi20
Custos da gestão de contadores (%)	Fi21
Custos dos serviços de apoio (%)	Fi22

Composição dos custos de capital

Amortizações (%)	Fi23
Custos financeiros líquidos (%)	Fi24

INVESTIMENTO

Investimento unitário (€/m ³)	Fi25
Investimento para construção de sistemas ou reforço dos existentes (%)	Fi26
Investimento para substituição e renovação de infra-estruturas existentes (%)	Fi27

PREÇO MÉDIO DE VENDA DE ÁGUA(antes de impostos públicos)

Preço médio de venda para consumo directo (€/m ³)	Fi28
Preço médio de venda de água exportada (€/m ³)	Fi29

INDICADORES DE EFICIÊNCIA

Rácio de cobertura dos custos (-)	Fi30
Rácio de cobertura dos custos correntes (-)	Fi31
Atraso médio de recebimentos (dias equivalentes)	Fi32
Rácio de reposição do imobilizado (-)	Fi33
Taxa de cobertura do investimento = CTI (%)	Fi34
Idade média do imobilizado corpóreo (%)	Fi35
Rácio anual médio de amortizações (-)	Fi36
Rácio de aumento de dívida dos clientes (-)	Fi37
Valor do inventário (-)	Fi38

INDICADOR DE "ALAVANCAGEM"

Taxa de cobertura do serviço da dívida (%)	Fi39
Rácio de solvabilidade (-)	Fi40

INDICADOR DE LIQUIDEZ

Rácio de liquidez geral (-)	Fi41
-----------------------------	------

INDICADORES DE RENDIBILIDADE

Rendibilidade do imobilizado (%)	Fi42
----------------------------------	------

Rendibilidade dos capitais próprios (%)	Fi43
Rendibilidade do capital investido (%)	Fi44
Rácio de rotação do activo (-)	Fi45
PERDAS DE ÁGUA	
Água não facturada em termos de volume (%)	Fi46
Água não facturada em termos de custo (%)	Fi47

ANEXO B

Formulário do inquérito efectuado

ÍNDICE DE QUALIDADE DE SERVIÇO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA

Nota introdutória

A metodologia aplicada pelo Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR) para a avaliação da qualidade de serviços de abastecimento público de água apresenta **indicadores de desempenho** como medida de eficiência e de eficácia da entidade gestora relativamente a três grupos: *defesa dos interesses dos utilizadores, sustentabilidade da entidade gestora e sustentabilidade ambiental*.

O primeiro grupo é constituído por dois subgrupos: *acessibilidade de serviço aos utilizadores e qualidade do serviço prestado aos utilizadores*, sendo esse grupo constituído por seis indicadores de desempenho (AA01 a AA06).

O segundo grupo, relativo à *sustentabilidade da entidade gestora*, é constituído por quatro subgrupos, relativos à sustentabilidade económico-financeira, infra-estrutural, operacional e em recursos humanos. Este grupo é constituído por dez indicadores de desempenho (AA07 a AA017).

O último grupo não está dividido em subgrupos, sendo constituído por três indicadores (AA18 a AA20).

No âmbito de um **trabalho de investigação**, destinado à elaboração de uma dissertação de mestrado e que tem como objectivo a constituição dum *índice global* da qualidade de serviço das entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água, pretende-se, com a resposta ao (curto) questionário do **Inquérito** a seguir apresentado, obter o **seu importante contributo** para a ponderação do:

- I. grau de importância relativa dos vários indicadores de desempenho dentro do seu subgrupo;
- II. grau de importância dos diferentes grupos para a qualidade de serviço dum dado sistema de abastecimento de água.

Neste questionário, deverá atribuir o grau de importância numa escala de **1** (*insignificante*) a **7** (*extremamente importante*).

Na parte final do questionário é fornecida uma lista com uma selecção de indicadores de desempenho propostos pela *International Water Association* (IWA) para este tipo de avaliação.

Assim, solicito o favor de, no espaço reservado para esse fim, referir:

- quais desses indicadores da IWA (ou de outros, identificados por si) entende ser relevante a sua inclusão na metodologia do IRAR (numa eventual revisão da mesma);
- quais, dos existentes na metodologia do IRAR, entende que deveriam ser reformulados ou eliminados.

INQUÉRITO

Para a defesa do interesse dos utilizadores , qual é o grau de importância que atribui à:		Nível de importância						
		1	2	3	4	5	6	7
AA01	Cobertura do serviço (%) (Rácio entre o número de alojamentos com serviço em alta disponibilizado e o número de alojamentos existentes).							
AA02	Preço médio do serviço (€/m³) (Rácio entre o volume de vendas de água exportada (€/ano) pela soma entre o volume de água bruta exportada (m ³ /ano) e o volume de água tratada exportada (m ³ /ano).							
AA03	Falhas no abastecimento (n.º/ponto de entrega/ano) Rácio entre o número de falhas no abastecimento (nº/ano) pelos pontos de entrega a clientes distribuidores							
AA04	Análise de água realizadas (%) Rácio entre o número de análises realizadas à qualidade da água tratada requeridas por lei (n.º/ano) pelo número de análises requeridas à qualidade da água (n.º/ano)							
AA05	Qualidade de água fornecida (%) Rácio entre o número de conformidade de análises à água tratada (n.º/ano) pelo número de análises realizadas à qualidade da água tratada (n.º/ano).							
AA06	Respostas a reclamações escritas (%) Rácio entre o número de respostas escritas a reclamações (n.º/ano) pelo número de reclamações escritas (n.º/ano).							

Para a sustentabilidade da entidade gestora , qual é o grau de importância que atribui à:		Nível de importância						
		1	2	3	4	5	6	7
AA07	Rácio de cobertura dos custos operacionais Rácio entre os proveitos operacionais ajustados (€/ano) pelos custos operacionais ajustados (€/ano).							
AA08	Custos operacionais unitários (€/m³) Rácio entre os custos operacionais ajustados (€/ano) pelo volume de água factura (m ³ /ano).							
AA09	Rácio de solvabilidade Rácio entre o capital próprio (€) pelo capital alheio (€).							
AA10	Água não facturada (%) Rácio entre o volume de água não facturada (m ³ /ano) pelo volume de água entrada no sistema (m ³ /ano).							
AA11	Cumprimento do licenciamento das captações de água (%) Rácio entre o volume de água captada em captações licenciadas (m ³ /ano) pelo volume de água captada (m ³ /ano).							
AA12	Utilização das estações de tratamento (%) Rácio entre o volume mensal máximo de água tratada (m ³ /mês) pela capacidade mensal máxima de tratamento (m ³ /mês).							
AA13	Capacidade de reserva de água tratada							

	(dias) Rácio entre a capacidade de reserva de água na adução e na distribuição (m^3) pelo volume de água entrada no sistema (m^3 /ano).							
AA14	Reabilitação de condutas (%/ano) Rácio entre o comprimento total de condutas reabilitadas (km/ano) pelo comprimento total de condutas (km).							
AA16	Avarias em condutas (n.º/100 km/ano) Rácio entre o número de avarias em condutas (n.º/ano) pelo comprimento total de condutas (km)							
AA17	Recursos humanos (n.º/10⁶ m³/ano) Rácio entre a soma de pessoal afecto aos serviços de abastecimento de água (n.º) e o pessoal afecto aos serviços em outsourcing (n.º) pelo volume anual de água produzida (m^3 /ano).							

Para a sustentabilidade ambiental , qual é o grau de importância que atribui à:		Nível de importância						
		1	2	3	4	5	6	7
AA18	Ineficiência da utilização de recursos hídricos (%) Rácio entre as perdas reais (m^3 /ano) pelo volume de água entrada no sistema (m^3 /ano).							
AA19	Eficiência energética de instalações elevatórias (kWh/m³/100 m) Rácio entre o consumo de energia por bombeamento (kWh/ano) pelo factor de uniformização (m^3 /anox100m).							
AA20	Destino final de lamas de tratamento (%) Rácio entre a quantidade de lamas com destino adequado (t/ano) pela quantidade de lamas produzidas (t/ano).							

Para a avaliação da qualidade de serviço de sistemas de abastecimento de água (em alta), qual o grau de importância que atribui à:		Nível de importância						
		1	2	3	4	5	6	7
Defesa do interesse dos utilizadores								
Sustentabilidade da entidade gestora								
Sustentabilidade ambiental								

Para a avaliação da qualidade de serviço de sistemas de abastecimento de água (em alta), qual o grau de importância que atribui aos seguintes <i>indicadores de desempenho</i> (alguns dos quais a na metodologia da <i>International Water Association</i>):	Insignificante	A considerar	Importante
Água reutilizada no sistema de abastecimento (%)			
Nível de qualificação do pessoal da entidade gestora			
Tempo total de formação contínua e avançada			

Grau de automação e controlo das componentes do sistema (%)			
Frequência das actividades de inspecção e manutenção das componentes do sistema de abastecimento (n.º/ano)			
Perdas reais por comprimento de conduta do sistema de abastecimento			
População sujeita a restrições ao uso de água (%)			
Reclamações sobre restrições ou interrupções do abastecimento de água (%)			
Custo unitário de capital (€/m3) na entidade gestora			
Estrutura de custos correntes (tipo de actividade e tipo de custo) comum a todas as entidades gestoras			
Investimento unitário (€/m3) da entidade gestora			
Atraso médio da cobrança aos clientes (dias equivalentes)			
Rácio de sazonalidade dos consumos, como elementos corrector de alguns indicadores de sustentabilidade económica da entidade gestora			
Existência de plano de segurança da água (PSA) e monitorização da sua aplicação nas várias componentes do sistema de abastecimento de água			
Certificação do produto água			

Além dos indicadores atrás mencionados, caso que entenda relevante a inclusão na metodologia do IRAR de **outros indicadores** para avaliação da qualidade de serviço dos sistemas de abastecimento de água, refira-os e justifique.

Caso tenha alguma proposta de reformulação de indicadores de desempenho adoptados na metodologia do IRAR, identifique-o e descreva o objectivo e a proposta dessa reformulação.

Comentários / Observações

ANEXO C

CÁLCULO EFECTUADOS PARA OBTENÇÃO DAS
MATRIZES NO MÉTODO DE COMPARAÇÃO DE CRITÉRIOS
PAR A PAR (MÉTODO B) PARA DETERMINAÇÃO DE PESOS

Método para obtenção de pesos para os critérios
 Método B - comparação de critérios par a par
 Indicadores AA07 a AA17

	AA07	AA08	AA09	AA10	AA11	AA12	AA13	AA14	AA16	AA17
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	7	7	6	6	6	6	5	6	7
2	7	6	7	7	7	5	7	5	5	5
3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4	5	5	5	5	7	5	3	4	4	3
5	7	4	7	6	4	5	5	4	5	4
6	6	6	4	6	4	6	4	4	6	5
7	6	5	4	5	4	5	3	5	4	4
8	5	5	4	7	4	6	5	5	5	4
9	6	6	6	7	6	6	6	5	5	6
10	6	7	6	6	5	5	5	5	5	5
11	6	7	4	6	7	6	5	5	6	5
12	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
14	5	6	5	5	5	6	6	5	5	5
15	7	6	6	7	5	6	6	5	6	6
16	6	4	5	5	3	3	3	3	4	5
17	5	6	5	7	6	4	4	2	6	4
18	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
19	6	7	6	6	1	5	5	3	6	6
20	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7
21	4	6	4	6	5	4	4	4	4	5
22	6	6	6	6	6	4	5	4	6	4
23	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6
24	7	7	6	7	6	4	5	6	6	6

Quadro com os resultados dos inquéritos

1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	5-6	5-7	5-8	5-9	5-10	6-7	6-8	6-9	6-10	7-8	7-9	7-10	8-9	8-10	9-10			
0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	0	-1	0	0	1	0	-1	0	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1	-1	-2	-1
1	0	0	0	2	0	2	2	2	-1	-1	-1	1	-1	1	1	1	0	0	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	-2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-2	0	2	1	1	2	0	0	-2	0	2	1	1	2	0	-2	0	2	1	1	2	-2	0	2	1	1	2	2	4	3	3	4	2	1	1	2	-1	-1	0	0	1	1			
3	0	1	3	2	2	3	2	3	-3	-2	0	-1	-1	0	-1	0	1	3	2	2	3	2	3	2	1	1	2	1	2	-1	-1	0	-1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	-1	0	1
0	2	0	2	0	2	2	0	1	2	0	2	0	2	2	0	1	-2	0	-2	0	0	-2	-1	2	0	2	2	0	1	-2	0	0	-2	-1	2	2	0	1	0	-2	-1	-2	-1	1	1		
1	2	1	2	1	3	1	2	2	1	0	1	0	2	0	1	1	-1	0	-1	1	-1	0	0	1	0	2	0	1	1	-1	1	-1	0	0	2	0	1	1	-2	-1	-1	1	1	1	0		
0	1	-2	1	-1	0	0	0	1	1	-2	1	-1	0	0	0	1	-3	0	-2	-1	-1	-1	0	3	1	2	2	2	3	-2	-1	-1	-1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	1	0	1	1	
0	0	-1	0	0	0	1	1	0	0	-1	0	0	0	1	1	0	-1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	2	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	-1	-1		
-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	2	0	-1	0	1	1	0	1	3	1	0	1	2	2	1	2	-2	-3	-2	-1	-1	-2	-1	-1	0	1	1	0	1	1	2	2	1	2	1	1	0	1	0	1	0	-1	0	-1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	0	0	0	-1	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	2	1	1	2	1	1	0	-1	1	0	0	1	0	0	-1	1	0	0	1	0	0	2	1	1	2	1	1	-1	-1	0	-1	-1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	-1	-1	0
2	1	1	3	3	3	3	2	1	-1	-1	1	1	1	1	0	-1	0	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	1	0	0	0	0	-1	-2	0	0	-1	-2	0	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1
-1	0	-2	-1	1	1	3	-1	1	1	-1	0	2	2	4	0	2	-2	-1	1	1	3	-1	1	1	3	3	5	1	3	2	2	4	0	2	0	2	-2	0	2	-2	0	2	-2	0	-4	-2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	0	0	5	1	1	3	0	0	1	1	6	2	2	4	1	1	0	5	1	1	3	0	0	5	1	1	3	0	0	-4	-4	-2	-5	-5	0	2	-1	-1	2	-1	-1	-3	-3	0	0	0	
0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-2	0	-2	-1	0	0	0	0	-1	2	0	1	2	2	2	2	1	-2	-1	0	0	0	0	-1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	-1
0	0	0	0	2	1	2	0	2	0	0	0	2	1	2	0	2	0	2	1	2	0	2	1	2	0	2	1	2	0	2	2	1	2	0	2	-1	0	-2	0	1	-1	1	-2	0	2	0	0
-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	3	2	1	1	1	1	0	1	3	2	1	1	1	-1	0	2	1	0	0	0	1	3	2	1	1	1	2	1	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0

Quadro com a diferença entre resultados da mesma linha

	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	2/3	2/4	2/5	2/6	2/7	2/8	2/9	2/10	3/4	3/5	3/6	3/7	3/8	3/9	3/10	4/5	4/6	4/7	4/8	4/9	4/10	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10	6/7	6/8	6/9	6/10	7/8	7/9	7/10	8/9	8/10	9/10				
1	1	1	3	3	3	3	4	3	1	1	3	3	3	3	4	3	1	3	3	3	3	4	3	1	1	1	1	3	1	0,333	1	1	3	1	0,333	1	3	1	0,333	3	1	0,333	0,333	0,25	0,333				
2	3	1	1	1	4	1	4	4	4	0,333	0,333	0,333	3	0,333	3	3	3	1	1	4	1	4	4	4	1	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	0,25	1	1	1	4	4	1	1	1	1				
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	0,25	1	4	3	3	4	1	1	0,25	1	4	3	3	4	1	0,25	1	4	3	3	4	0,25	1	4	3	3	4	4	6	5	5	6	4	3	3	4	0,333	0,333	1	1	3	3				
5	5	1	3	5	4	4	5	4	5	0,2	0,25	1	0,333	0,333	1	0,333	1	3	5	4	4	5	4	5	4	3	3	4	3	4	0,333	0,333	1	0,333	1	1	3	1	3	3	1	3	0,333	1	3				
6	1	4	1	4	1	4	4	1	3	4	1	4	1	4	4	1	3	0,25	1	0,25	1	1	0,25	0,333	4	1	4	4	1	3	0,25	1	1	0,25	0,333	4	4	1	3	1	0,25	0,333	0,25	0,333	3				
7	3	4	3	4	3	5	3	4	4	3	1	3	1	4	1	3	3	0,333	1	0,333	3	0,333	1	1	3	1	4	1	3	3	0,333	3	0,333	1	1	4	1	3	3	0,25	0,333	0,333	3	3	1				
8	1	3	0,25	3	0,333	1	1	1	3	3	0,25	3	0,333	1	1	1	3	0,2	1	0,25	0,333	0,333	0,333	1	5	3	4	4	4	5	0,25	0,333	0,333	0,333	1	3	3	3	4	1	1	3	1	3	3				
9	1	1	0,333	1	1	1	3	3	1	1	0,333	1	1	1	3	3	1	0,333	1	1	1	3	3	1	3	3	3	4	4	3	1	1	3	3	1	1	3	3	1	3	3	1	1	0,333	0,333				
10	0,333	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
11	0,333	4	1	0,333	1	3	3	1	3	5	3	1	3	4	4	3	4	0,25	0,2	0,25	0,333	0,333	0,25	0,333	0,333	1	3	3	1	3	3	4	4	3	4	3	3	1	3	1	0,333	1	0,333	1	0,333	1	3		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
14	0,333	1	1	1	0,333	0,333	1	1	1	3	3	3	1	1	3	3	3	1	1	0,333	0,333	1	1	1	1	0,333	0,333	1	1	1	0,333	0,333	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1		
15	3	3	1	4	3	3	4	3	3	1	0,333	3	1	1	3	1	1	0,333	3	1	1	3	1	1	4	3	3	4	3	3	0,333	0,333	1	0,333	0,333	1	3	1	1	3	1	1	0,333	0,333	1	1	1		
16	4	3	3	5	5	5	5	4	3	0,333	0,333	3	3	3	3	1	0,333	1	4	4	4	4	3	1	4	4	4	4	3	1	1	1	1	0,333	0,25	1	1	0,333	0,25	1	0,333	0,25	0,333	0,25	0,333	0,25	0,333		
17	0,333	1	0,25	0,333	3	3	5	0,333	3	3	0,333	1	4	4	6	1	4	0,25	0,333	3	3	5	0,333	3	3	5	5	7	3	5	4	4	6	1	4	1	4	0,25	1	4	0,25	1	4	0,25	1	0,167	0,25	4	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
19	0,333	1	1	7	3	3	5	1	1	3	3	9	4	4	6	3	3	1	7	3	3	5	1	1	7	3	3	5	1	1	0,167	0,167	0,25	0,143	0,143	1	4	0,333	0,333	4	0,333	0,333	0,2	0,2	1	1	1		
20	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
21	0,25	1	0,25	0,333	1	1	1	1	0,333	4	1	3	4	4	4	3	0,25	0,333	1	1	1	1	1	0,333	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	1	1	1	1	0,333	1	1	0,333	1	1	0,333	1	0,333	0,333	
22	1	1	1	1	4	3	4	1	4	1	1	1	4	3	4	1	4	1	1	4	3	4	1	4	1	4	3	4	1	4	4	3	4	1	4	0,333	1	0,25	1	3	0,333	3	0,25	1	4				
23	0,333	0,333	1	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	3	1	3	5	4	3	3	3	3	1	3	5	4	3	3	3	0,333	1	4	3	1	1	1	3	5	4	3	3	3	4	3	1	1	1	0,333	0,25	0,25	0,25	0,333	0,333	0,333	1	1	1	1	1	1	

Quadro de comparação de critérios

ANEXO D

DADOS TRATADOS DO IRAR COM RESULTADOS

Pesos redistribuidos para 2005

Método B									
empresa/ universo	A/I	B	G/K	J	M	O	U3-B	U3-C	
	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Ig
AA01		11,93%	14,61%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
AA02		13,33%	16,32%		13,37%	15,18%	10,39%	13,43%	
AA03		0,00%	14,83%		12,16%	13,80%	12,18%	0,00%	
AA04		9,77%	11,96%		9,80%	11,13%	7,61%	5,37%	
AA05		19,04%	23,30%		19,10%	21,69%	14,84%	16,12%	
AA06		0,00%	0,00%		0,00%	8,37%	0,00%	0,00%	
SOMA		73,53%	90,01%		73,78%	83,77%	57,31%	59,09%	
AA07	12,14%		12,24%	11,18%	12,24%		9,89%	12,19%	
AA08	12,50%		12,60%	11,51%	12,60%		10,19%	12,19%	
AA09	8,83%		8,91%	8,14%	8,91%		7,20%	9,48%	
AA10	13,25%		13,37%	12,21%	13,37%		10,80%	13,54%	
AA11	0,00%		8,74%	7,99%	8,74%		0,00%	0,00%	
AA12	7,96%		0,00%	0,00%	0,00%		0,00%	0,00%	
AA13	6,78%		6,83%	6,24%	6,83%		5,52%	2,71%	
AA14	5,40%		5,45%	4,98%	5,45%		4,40%	1,35%	
AA16	7,74%		7,81%	7,14%	7,81%		6,31%	8,13%	
AA17	7,14%		7,20%	0,00%	7,20%		0,00%	0,00%	
SOMA	90,41%		91,19%	83,30%	91,19%		73,71%	77,19%	
AA18		22,43%	24,81%	24,81%	24,81%		12,25%	11,11%	
AA19		0,00%	25,46%	25,46%	25,46%		0,00%	0,00%	
AA20		18,65%	0,00%	0,00%	0,00%		0,00%	0,00%	
SOMA		64,09%	70,90%	70,90%	70,90%		35,00%	33,33%	

Ano A3
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.		
A	v	96	1,00	0,16	0,37	0,94	0,17	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,93	1,00	0,26	100	1	0,10	0,98	3,92
B	n	46	0,00	0,00	0,34	1,00	0,13	na	0,00	0,00	100	0,90	0,09	99,59	1,00	0,19	na	na	0,00	0,41	1,65
C	v	75	0,58	0,09	0,41	0,80	0,14	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	100	1,00	0,26	100	1	0,10	0,88	3,54
D	n	60	0,23	0,04	0,45	0,64	0,12	0	1,00	0,16	99,92	0,89	0,12	97,02	0,00	0,00	80	0	0,00	0,44	1,75
E	n	71	0,48	0,08	0,47	0,56	0,10	0	1,00	0,16	99,67	0,87	0,12	99,16	1,00	0,26	100	1	0,10	0,82	3,29
F	v	100	1,00	0,16	0,29	1,00	0,18	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,91	1,00	0,26	100	1	0,10	0,99	3,96
G	n	17	0,00	0,00	0,51	0,44	0,07	0,1	0,50	0,07	100	0,90	0,11	99,25	1,00	0,23	na	na	0,00	0,49	1,95
H	n		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0	0,00	0,00	0,00
I	n	19	0,00	0,00	0,44	0,67	0,12	0	1,00	0,16	96,84	0,00	0,00	99,07	1,00	0,26	100	1	0,10	0,65	2,59
J	n	68	0,41	0,07	0,5	0,46	0,08	0,06	0,79	0,13	100	0,90	0,12	99,42	1,00	0,26	100	1	0,10	0,76	3,06
K	n	100	1,00	0,15	nr	0,00	0,00	0	1,00	0,15	100	0,90	0,11	100	1,00	0,23	na	na	0,00	0,57	2,30
L	n	11	0,00	0,00	0,47	0,56	0,10	0	1,00	0,16	97,69	0,00	0,00	98,7	0,80	0,21	100	1	0,10	0,57	2,30
M	v	na	na	0,00	0,25	1,00	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	99,95	1,00	0,19	na	na	0,00	0,53	2,15
N	n	63	0,30	0,05	0,43	0,72	0,13	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	97,39	0,00	0,00	100	1	0,10	0,56	2,26
O	v	na	na	0,00	0,39	0,87	0,13	0,02	0,98	0,13	100	0,90	0,10	99,79	1,00	0,22	100	1	0,08	0,67	2,68

Ano A3
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.
A	v	1,44	0,98	0,12	0,27	0,85	0,11	0,46	1	0,09	2,3	1	0,13	na	na	0,00	40	0	0,00	0,5	0	0,00
B	n	3,45	1,00	0,13	0,13	1,00	0,14	0,22	1	0,10	21,7	0	0,00	nr	0	0,00	94	0,6	0,05	1,8	1	0,07
C	v	1,99	1,00	0,13	0,21	0,98	0,14	0,23	1	0,10	4,3	1	0,15	71	0	0,00	61	0,55	0,05	1,7	1	0,07
D	n	1,35	0,85	0,11	0,42	0,44	0,06	0,33	1	0,10	12,7	0	0,00	0	0	0,00	56	0,3	0,03	1,1	1	0,07
E	n	1,99	1,00	0,13	0,25	0,91	0,13	0,2	1	0,10	6,6	0,68	0,10	1	0	0,00	88	1	0,09	0,9	0	0,00
F	v	2	1,00	0,13	0,15	1,00	0,14	0,19	0,9615	0,09	0,8	1	0,15	0	0	0,00	39	0	0,00	0,6	0	0,00
G	n	1,81	1,00	0,12	0,38	0,53	0,07	0,49	1	0,09	2,2	1	0,13	0	0	0,00	na	na	0,00	1,6	1	0,07
H	n		0,00	0,00		0,00	0,00		0	0,00		0	0,00		0	0,00		0	0,00		0	0,00
I	n	1,04	0,13	0,02	0,37	0,56	0,07	0,18	0,8621	0,08	12,7	0	0,00	na	na	0,00	49	0	0,00	0,4	0	0,00
J	n	1,17	0,42	0,05	0,44	0,40	0,05	0	0,0588	0,00	4,1	1	0,12	0	0	0,00	na	na	0,00	0,4	0	0,00
K	n	nr	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	nr	0	0,00	20,2	0	0,00	0	0	0,00	na	na	0,00	3	1	0,07
L	n	1,56	1,00	0,13	0,35	0,61	0,08	0,19	0,9615	0,09	14,4	0	0,00	0	0	0,00	57	0,35	0,03	1	1	0,07
M	v	1,36	0,87	0,11	0,2	0,99	0,13	5,62	1	0,09	0,7	1	0,13	100	1	0,09	na	na	0,00	1,1	1	0,07
N	n	1,36	0,87	0,12	0,37	0,56	0,08	0,03	0,0796	0,01	21	0	0,00	0	0	0,00	51	0,05	0,00	1,4	1	0,07
O	v	1,94	1,00	0,13	0,2	0,99	0,14	1,86	1	0,10	4,3	1	0,15	100	1	0,10	90	1	0,09	0,5	0	0,00

Ano A3
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA14				AA16				AA17			I2	I2 com peso
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2004	2005	Pont.	Peso*Pont.	2004	2005	Pont.	Peso*Pont.		
A	v	1,3	1	0,05	1,4	2	1	0,08	3	2,1	0,50	0,04	0,61	2,00
B	n	0	1	0,06	0,9	45	0	0,00	62	11,8	0,00	0,00	0,50	1,64
C	v	0	0	0,00	0	2	1	0,09	3	2,3	0,15	0,01	0,73	2,40
D	n	6,9	0	0,00	18,3	13	1	0,09	23	6,4	0,00	0,00	0,46	1,50
E	n	0	1	0,06		5	0	0,00		4,5	0,00	0,00	0,60	1,98
F	v	0,2	0	0,00	0,7	4	1	0,09	9	1,3	1,00	0,08	0,68	2,21
G	n	0	1	0,05	0,4	4	1	0,08	42	11,7	0,00	0,00	0,61	2,00
H	n		0	0,00			0	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00
I	n	0	1	0,05	0	0	1	0,08	0	4,5	0,00	0,00	0,29	0,96
J	n	4,3	0	0,00		24	0	0,00		na	na	0,00	0,22	0,72
K	n	0	1	0,05	0	0	1	0,08	6	3,3	0,00	0,00	0,14	0,46
L	n	10,2	0	0,00	0	4	0	0,00	0	9,8	0,00	0,00	0,42	1,37
M	v	0	0	0,00	0	3	1	0,08	8	1,1	1,00	0,07	0,76	2,49
N	n	0,9	0,5	0,03	0,4	18	0,3455	0,03	32	6,2	0,00	0,00	0,34	1,11
O	v	0,4	0	0,00	1,4	20	0	0,00	17	1,6	1,00	0,08	0,78	2,54

Ano A3
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso	Ilg
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.			
A	v	1,5	1	0,35	0,4	1	0,36	164	1	0,29	1,00	2,72	8,64
B	n	5,1	0,725	0,16	na	na	0,00	0	0	0,00	0,16	0,44	3,73
C	v	0,8	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72	8,66
D	n	9,3	0	0,00	0,5	0,8536	0,31	0	0	0,00	0,31	0,83	4,09
E	n	6,6	0,35	0,12	0,5	0,8536	0,31	100	1	0,29	0,72	1,96	7,22
F	v	0,8	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72	8,89
G	n	nr	0	0,00	0,5	0,8536	0,22	na	na	0,00	0,20	0,53	4,49
H	n		0	0,00		0	0,00		0	0,00	0,00	0,00	0,00
I	n	12,6	0	0,00	0,3	1	0,36	100	1	0,29	0,65	1,77	5,32
J	n	0,8	1	0,25	0,5	0,8536	0,22	na	na	0,00	0,47	1,26	5,04
K	n	3	1	0,25	0,4	1	0,25	na	na	0,00	0,50	1,37	4,12
L	n	3,7	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72	6,39
M	v	0,7	1	0,25	0,4	1	0,25	na	na	0,00	0,50	1,37	6,00
N	n	13	0	0,00	0,6	0,5	0,18	100	1	0,29	0,47	1,28	4,65
O	v	4,2	0,95	0,33	0,3	1	0,36	128	1	0,29	0,98	2,67	7,90

Ano A3
 Universo U2
 Método B

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.		
C	v	75	0,58	0,09	0,41	0,85	0,15	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	100	1,00	0,26	100	1	0,10	0,89	3,58
D	n	60	0,23	0,04	0,45	0,66	0,12	0	1,00	0,16	99,92	0,89	0,12	97,02	0,00	0,00	80	0	0,00	0,44	1,77
E	n	71	0,48	0,08	0,47	0,57	0,10	0	1,00	0,16	99,67	0,87	0,12	99,16	1,00	0,26	100	1	0,10	0,82	3,30
F	v	100	1,00	0,16	0,29	1,00	0,18	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,91	1,00	0,26	100	1	0,10	0,99	3,96
L	n	11	0,00	0,00	0,47	0,57	0,10	0	1,00	0,16	97,69	0,00	0,00	98,7	0,80	0,21	100	1	0,10	0,58	2,31
N	n	63	0,30	0,05	0,43	0,75	0,14	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	97,39	0,00	0,00	100	1	0,10	0,57	2,29

Ano A3
 Universo U2
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.
C	v	1,99	1,00	0,13	0,21	0,99	0,14	0,23	1	0,10	4,3	1	0,15	71	0	0,00	61	0,55	0,05	1,7	1	0,07
D	n	1,35	0,85	0,11	0,42	0,45	0,06	0,33	1	0,10	12,7	0	0,00	0	0	0,00	56	0,3	0,03	1,1	1	0,07
E	n	1,99	1,00	0,13	0,25	0,92	0,13	0,2	1	0,10	6,6	0,68	0,10	1	0	0,00	88	1	0,09	0,9	0	0,00
F	v	2	1,00	0,13	0,15	1,00	0,14	0,19	0,9615	0,09	0,8	1	0,15	0	0	0,00	39	0	0,00	0,6	0	0,00
L	n	1,56	1,00	0,13	0,35	0,62	0,09	0,19	0,9615	0,09	14,4	0	0,00	0	0	0,00	57	0,35	0,03	1	1	0,07
N	n	1,36	0,87	0,12	0,37	0,57	0,08	0,03	0,0796	0,01	21	0	0,00	0	0	0,00	51	0,05	0,00	1,4	1	0,07

Ano
Universo
Método

Entidade	idade	AA14			AA16				AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso	lg
		2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2004	2005	Pont.	Peso*P ont.			2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.			
C	v	0	0	0,00	2	1	0,09	3	2,3	0,15	0,01	0,74	2,40	0,8	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72	8,70
D	n	6,9	0	0,00	13	1	0,09	23	6,4	0,00	0,00	0,46	1,51	9,3	0	0,00	0,5	0,8536	0,31	0	0	0,00	0,31	0,83	4,10
E	n	0	1	0,06	5	0	0,00		4,5	0,00	0,00	0,61	1,98	6,6	0,35	0,12	0,5	0,8536	0,31	100	1	0,29	0,72	1,96	7,23
F	v	0,2	0	0,00	4	1	0,09	9	1,3	1,00	0,08	0,68	2,21	0,8	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72	8,89
L	n	10,2	0	0,00	4	0	0,00	0	9,8	0,00	0,00	0,42	1,37	3,7	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72	6,40
N	n	0,9	0,5	0,03	18	0,3455	0,03	32	6,2	0,00	0,00	0,34	1,12	13	0	0,00	0,6	0,5	0,18	100	1	0,29	0,47	1,28	4,68

Ano A3
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.		
A	v	96	1,00	0,16	0,37	0,94	0,10	0	1,00	0,16	100	0,90	0,07	99,93	1,00	0,15	100	1	0,10	0,31	1,26
B	n	46	0,00	0,00	0,34	1,00	0,10	na	0,00	0,00	100	0,90	0,07	99,59	1,00	0,15	na	na	0,00	0,32	1,29
C	v	75	0,58	0,09	0,41	0,80	0,08	0	1,00	0,16	100	0,90	0,07	100	1,00	0,15	100	1	0,10	0,30	1,20
D	n	60	0,23	0,04	0,45	0,64	0,07	0	1,00	0,16	99,92	0,89	0,07	97,02	0,00	0,00	80	0	0,00	0,13	0,54
E	n	71	0,49	0,08	0,47	0,56	0,06	0	1,00	0,16	99,67	0,87	0,07	99,16	1,00	0,15	100	1	0,10	0,27	1,10
F	v	100	1,00	0,16	0,29	1,00	0,10	0	1,00	0,16	100	0,90	0,07	99,91	1,00	0,15	100	1	0,10	0,32	1,29
G	n	17	0,00	0,00	0,51	0,44	0,05	0,1	0,50	0,08	100	0,90	0,07	99,25	1,00	0,15	na	na	0,00	0,26	1,05
H	n		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0	0,00	0,00	0,00
I	n	19	0,00	0,00	0,44	0,67	0,07	0	1,00	0,16	96,84	0,00	0,00	99,07	1,00	0,15	100	1	0,10	0,22	0,88
J	n	68	0,42	0,07	0,5	0,46	0,05	0,06	0,79	0,13	100	0,90	0,07	99,42	1,00	0,15	100	1	0,10	0,27	1,06
K	n	100	1,00	0,16	nr	0,00	0,00	0	1,00	0,16	100	0,90	0,07	100	1,00	0,15	na	na	0,00	0,20	0,78
L	n	11	0,00	0,00	0,47	0,56	0,06	0	1,00	0,16	97,69	0,00	0,00	98,7	0,80	0,12	100	1	0,10	0,18	0,71
M	v	na	na	0,00	0,25	1,00	0,10	0	1,00	0,16	100	0,90	0,07	99,95	1,00	0,15	na	na	0,00	0,32	1,29
N	n	63	0,30	0,05	0,43	0,72	0,07	0	1,00	0,16	100	0,90	0,07	97,39	0,00	0,00	100	1	0,10	0,14	0,57
O	v	na	na	0,00	0,39	0,87	0,09	0,02	0,98	0,16	100	0,90	0,07	99,79	1,00	0,15	100	1	0,10	0,31	1,24

Ano A3
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.	2005	Pont.	Peso*P ont.
A	v	1,44	0,98	0,10	0,27	0,85	0,09	0,46	1	0,07	2,3	1	0,11	na	na	0,00	40	0	0,00	0,5	0	0,00
B	n	3,45	1,00	0,10	0,13	1,00	0,10	0,22	1	0,07	21,7	0	0,00	nr	0	0,00	94	0,6	0,05	1,8	1	0,06
C	v	1,99	1,00	0,10	0,21	0,98	0,10	0,23	1	0,07	4,3	1	0,11	71	0	0,00	61	0,55	0,05	1,7	1	0,06
D	n	1,35	0,85	0,08	0,42	0,44	0,04	0,33	1	0,07	12,7	0	0,00	0	0	0,00	56	0,3	0,03	1,1	1	0,06
E	n	1,99	1,00	0,10	0,25	0,91	0,09	0,2	1	0,07	6,6	0,68	0,07	1	0	0,00	88	1	0,09	0,9	0	0,00
F	v	2	1,00	0,10	0,15	1,00	0,10	0,19	0,9615	0,07	0,8	1	0,11	0	0	0,00	39	0	0,00	0,6	0	0,00
G	n	1,81	1,00	0,10	0,38	0,53	0,05	0,49	1	0,07	2,2	1	0,11	0	0	0,00	na	na	0,00	1,6	1	0,06
H	n		0,00	0,00		0,00	0,00		0	0,00		0	0,00		0	0,00		0	0,00		0	0,00
I	n	1,04	0,13	0,01	0,37	0,56	0,06	0,18	0,8621	0,06	12,7	0	0,00	na	na	0,00	49	0	0,00	0,4	0	0,00
J	n	1,17	0,42	0,04	0,44	0,40	0,04	0	0,0588	0,00	4,1	1	0,11	0	0	0,00	na	na	0,00	0,4	0	0,00
K	n	nr	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	nr	0	0,00	20,2	0	0,00	0	0	0,00	na	na	0,00	3	1	0,06
L	n	1,56	1,00	0,10	0,35	0,61	0,06	0,19	0,9615	0,07	14,4	0	0,00	0	0	0,00	57	0,35	0,03	1	1	0,06
M	v	1,36	0,87	0,09	0,2	0,99	0,10	5,62	1	0,07	0,7	1	0,11	100	1	0,10	na	na	0,00	1,1	1	0,06
N	n	1,36	0,87	0,09	0,37	0,56	0,06	0,03	0,0796	0,01	21	0	0,00	0	0	0,00	51	0,05	0,00	1,4	1	0,06
O	v	1,94	1,00	0,10	0,2	0,99	0,10	1,86	1	0,07	4,3	1	0,11	100	1	0,10	90	1	0,09	0,5	0	0,00

Ano A3
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA14				AA16				AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso	lg
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2004	2005	Pont.	Peso*Pont.	2004	2005	Pont.	Peso*Pont.			2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Norm.	Peso*Norm.			
A	v	1,3	1	0,04	1,4	2	1	0,06	3	2,1	0,50	0,04	0,47	1,54	1,5	1	0,12	0,4	1	0,36	164	1	0,29	0,12	0,33	3,13
B	n	0	1	0,04	0,9	45	0	0,00	62	11,8	0,00	0,00	0,33	1,09	5,1	0,725	0,09	na	0	0,00	0	0	0,00	0,09	0,24	2,62
C	v	0	0	0,00	0	2	1	0,06	3	2,3	0,15	0,01	0,50	1,63	0,8	1	0,12	0,3	1	0,36	100	1	0,29	0,12	0,33	3,16
D	n	6,9	0	0,00	18,3	13	1	0,06	23	6,4	0,00	0,00	0,32	1,04	9,3	0	0,00	0,5	0,8536	0,31	0	0	0,00	0,00	0,00	1,58
E	n	0	1	0,04		5	0	0,00		4,5	0,00	0,00	0,38	1,24	6,6	0,35	0,04	0,5	0,8536	0,31	100	1	0,29	0,04	0,12	2,46
F	v	0,2	0	0,00	0,7	4	1	0,06	9	1,3	1,00	0,08	0,44	1,44	0,8	1	0,12	0,3	1	0,36	100	1	0,29	0,12	0,33	3,06
G	n	0	1	0,04	0,4	4	1	0,06	42	11,7	0,00	0,00	0,50	1,62	nr	0	0,00	0,5	0,8536	0,31	na	na	0,00	0,00	0,00	2,67
H	n		0	0,00			0	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00		0	0,00		0	0,00		0	0,00	0,00	0,00	0,00
I	n	0	1	0,04	0	0	1	0,06	0	4,5	0,00	0,00	0,24	0,78	12,6	0	0,00	0,3	1	0,36	100	1	0,29	0,00	0,00	1,66
J	n	4,3	0	0,00		24	0	0,00		na	na	0,00	0,19	0,64	0,8	1	0,12	0,5	0,8536	0,31	na	na	0,00	0,12	0,33	2,03
K	n	0	1	0,04	0	0	1	0,06	6	3,3	0,00	0,00	0,11	0,37	3	1	0,12	0,4	1	0,36	na	na	0,00	0,12	0,33	1,49
L	n	10,2	0	0,00	0	4	0	0,00	0	9,8	0,00	0,00	0,29	0,93	3,7	1	0,12	0,4	1	0,36	100	1	0,29	0,12	0,33	1,98
M	v	0	0	0,00	0	3	1	0,06	8	1,1	1,00	0,08	0,49	1,59	0,7	1	0,12	0,4	1	0,36	na	na	0,00	0,12	0,33	3,21
N	n	0,9	0,5	0,02	0,4	18	0,3455	0,02	32	6,2	0,00	0,00	0,25	0,81	13	0	0,00	0,6	0,5	0,18	100	1	0,29	0,00	0,00	1,38
O	v	0,4	0	0,00	1,4	20	0	0,00	17	1,6	1,00	0,08	0,38	1,24	4,2	0,95	0,12	0,3	1	0,36	128	1	0,29	0,12	0,32	2,79

Ano A3
 Universo U3
 Método C

Entidade	idade	AA02			AA04			AA05			I1	I1 com peso
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.		
A	v	0,37	0,94	0,13	100	0,90	0,05	99,93	1,00	0,16	0,34	1,68
B	n	0,34	1,00	0,13	100	0,90	0,05	99,59	1,00	0,16	0,34	1,72
C	v	0,41	0,80	0,11	100	0,90	0,05	100	1,00	0,16	0,32	1,58
D	n	0,45	0,64	0,09	99,92	0,89	0,05	97,02	0,00	0,00	0,13	0,67
E	n	0,47	0,56	0,08	99,67	0,87	0,05	99,16	1,00	0,16	0,28	1,42
F	v	0,29	1,00	0,13	100	0,90	0,05	99,91	1,00	0,16	0,34	1,72
G	n	0,51	0,44	0,06	100	0,90	0,05	99,25	1,00	0,16	0,27	1,34
H	n		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
I	n	0,44	0,67	0,09	96,84	0,00	0,00	99,07	1,00	0,16	0,25	1,26
J	n	0,5	0,46	0,06	100	0,90	0,05	99,42	1,00	0,16	0,27	1,36
K	n	nr	0,00	0,00	100	0,90	0,05	100	1,00	0,16	0,19	0,94
L	n	0,47	0,56	0,08	97,69	0,00	0,00	98,7	0,80	0,13	0,20	1,02
M	v	0,25	1,00	0,13	100	0,90	0,05	99,95	1,00	0,16	0,34	1,72
N	n	0,43	0,72	0,10	100	0,90	0,05	97,39	0,00	0,00	0,14	0,72
O	v	0,39	0,87	0,12	100	0,90	0,05	99,79	1,00	0,16	0,33	1,63

Ano A3
 Universo U3
 Método C

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA13		
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.	2005	Pont.	Peso*Pont.
A	v	1,44	0,98	0,12	0,27	0,85	0,10	0,46	1	0,09	2,3	1	0,14	0,5	0	0,00
B	n	3,45	1,00	0,12	0,13	1,00	0,12	0,22	1	0,09	21,7	0	0,00	1,8	1	0,03
C	v	1,99	1,00	0,12	0,21	0,98	0,12	0,23	1	0,09	4,3	1	0,14	1,7	1	0,03
D	n	1,35	0,85	0,10	0,42	0,44	0,05	0,33	1	0,09	12,7	0	0,00	1,1	1	0,03
E	n	1,99	1,00	0,12	0,25	0,91	0,11	0,2	1	0,09	6,6	0,68	0,09	0,9	0	0,00
F	v	2	1,00	0,12	0,15	1,00	0,12	0,19	0,9615	0,09	0,8	1	0,14	0,6	0	0,00
G	n	1,81	1,00	0,12	0,38	0,53	0,06	0,49	1	0,09	2,2	1	0,14	1,6	1	0,03
H	n		0,00	0,00		0,00	0,00		0	0,00		0	0,00		0	0,00
I	n	1,04	0,13	0,02	0,37	0,56	0,07	0,18	0,8621	0,08	12,7	0	0,00	0,4	0	0,00
J	n	1,17	0,42	0,05	0,44	0,40	0,05	0	0,0588	0,01	4,1	1	0,14	0,4	0	0,00
K	n	nr	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	nr	0	0,00	20,2	0	0,00	3	1	0,03
L	n	1,56	1,00	0,12	0,35	0,61	0,07	0,19	0,9615	0,09	14,4	0	0,00	1	1	0,03
M	v	1,36	0,87	0,11	0,2	0,99	0,12	5,62	1	0,09	0,7	1	0,14	1,1	1	0,03
N	n	1,36	0,87	0,11	0,37	0,56	0,07	0,03	0,0796	0,01	21	0	0,00	1,4	1	0,03
O	v	1,94	1,00	0,12	0,2	0,99	0,12	1,86	1	0,09	4,3	1	0,14	0,5	0	0,00

Ano A3
 Universo U3
 Método C

Entidade	idade	AA14				AA16				I2	I2 com peso	AA18			I3	I3 com peso	Ilg
		2005	Pont.	Peso*Pont.	2004	2005	Pont.	Peso*Pont.	2004			2005	Pont.	Peso*Pont.			
A	v	1,3	1	0,01	1,4	2	1	0,08	3	0,55	0,18	1,5	1	0,11	0,11	0,02	1,88
B	n	0	1	0,01	0,9	45	0	0,00	62	0,04	0,01	5,1	0,725	0,08	0,08	0,01	1,74
C	v	0	0	0,00	0	2	1	0,08	3	0,24	0,08	0,8	1	0,11	0,11	0,02	1,68
D	n	6,9	0	0,00	18,3	13	1	0,08	23	0,11	0,04	9,3	0	0,00	0,00	0,00	0,70
E	n	0	1	0,01		5	0	0,00		0,11	0,04	6,6	0,35	0,04	0,04	0,01	1,46
F	v	0,2	0	0,00	0,7	4	1	0,08	9	0,22	0,07	0,8	1	0,11	0,11	0,02	1,81
G	n	0	1	0,01	0,4	4	1	0,08	42	0,26	0,09	nr	0	0,00	0,00	0,00	1,43
H	n		0	0,00			0	0,00		0,00	0,00		0	0,00	0,00	0,00	0,00
I	n	0	1	0,01	0	0	1	0,08	0	0,09	0,03	12,6	0	0,00	0,00	0,00	1,29
J	n	4,3	0	0,00		24	0	0,00		0,14	0,05	0,8	1	0,11	0,11	0,02	1,42
K	n	0	1	0,01	0	0	1	0,08	6	0,09	0,03	3	1	0,11	0,11	0,02	0,99
L	n	10,2	0	0,00	0	4	0	0,00	0	0,03	0,01	3,7	1	0,11	0,11	0,02	1,05
M	v	0	0	0,00	0	3	1	0,08	8	0,24	0,08	0,7	1	0,11	0,11	0,02	1,82
N	n	0,9	0,5	0,01	0,4	18	0,3455	0,03	32	0,06	0,02	13	0	0,00	0,00	0,00	0,74
O	v	0,4	0	0,00	1,4	20	0	0,00	17	0,14	0,05	4,2	0,95	0,11	0,11	0,02	1,70

Redistribuição de pesos

empresa/ niverso	Método A							Método B							Método C							
	A/I	G	H	J	K	M	O	A/I	G	H	J	K	M	O	A/I	G	H	J	K	M	O	U3-B
	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
AA01					14,02%	0,00%	0,00%					14,61%	0,00%	0,00%					13,02%	0,00%	0,00%	0,00%
AA02					14,64%	11,84%	14,29%					16,32%	13,37%	15,18%					21,69%	18,60%	19,63%	13,37%
AA03					14,64%	11,84%	14,29%					14,83%	12,16%	13,80%					21,69%	18,60%	19,63%	12,16%
AA04					13,82%	11,18%	13,49%					11,96%	9,80%	11,13%					8,68%	7,44%	7,85%	9,80%
AA05					16,27%	13,16%	15,89%					23,30%	19,10%	21,69%					26,03%	22,31%	23,55%	19,10%
AA06					0,00%	0,00%	11,99%					0,00%	0,00%	8,37%					0,00%	0,00%	3,93%	0,00%
SOMA					85,66%	69,30%	83,63%					90,01%	73,78%	83,77%					95,45%	81,82%	86,36%	73,78%
AA07	9,82%		9,82%	9,84%	9,82%	9,82%		12,14%		12,24%	12,36%	12,24%	12,24%		14,40%		14,40%	14,96%	14,40%	14,40%		9,89%
AA08	9,82%		9,82%	9,84%	9,82%	9,82%		12,50%		12,60%	12,73%	12,60%	12,60%		14,40%		14,40%	14,96%	14,40%	14,40%		10,19%
AA09	9,05%		9,05%	9,07%	9,05%	9,05%		8,83%		8,91%	9,00%	8,91%	8,91%		11,20%		11,20%	11,63%	11,20%	11,20%		7,20%
AA10	10,03%		10,03%	10,05%	10,03%	10,03%		13,25%		13,37%	13,50%	13,37%	13,37%		16,00%		16,00%	16,62%	16,00%	16,00%		10,80%
AA11	0,00%		8,77%	8,78%	8,77%	8,77%		0,00%		8,74%	8,83%	8,74%	8,74%		0,00%		8,00%	8,31%	8,00%	8,00%		0,00%
AA12	8,77%		0,00%	8,78%	0,00%	0,00%		7,96%		0,00%	8,11%	0,00%	0,00%		8,00%		0,00%	8,31%	0,00%	0,00%		0,00%
AA13	8,49%		8,49%	8,50%	8,49%	8,49%		6,78%		6,83%	6,90%	6,83%	6,83%		3,20%		3,20%	3,32%	3,20%	3,20%		5,52%
AA14	7,93%		7,93%	7,94%	7,93%	7,93%		5,40%		5,45%	5,50%	5,45%	5,45%		1,60%		1,60%	1,66%	1,60%	1,60%		4,40%
AA16	8,98%		8,98%	9,00%	8,98%	8,98%		7,74%		7,81%	7,89%	7,81%	7,81%		9,60%		9,60%	9,97%	9,60%	9,60%		6,31%
AA17	8,63%		8,63%	0,00%	8,63%	8,63%		7,14%		7,20%	0,00%	7,20%	7,20%		4,80%		4,80%	0,00%	4,80%	4,80%		0,00%
SOMA	90,29%		90,29%	90,44%	90,29%	90,29%		90,41%		91,19%	92,10%	91,19%	91,19%		91,23%		91,23%	94,74%	91,23%	91,23%		73,71%
AA18		22,57%	22,57%		22,57%	22,57%			24,81%	24,81%		24,81%	24,81%			27,78%	27,78%		27,78%	27,78%		24,81%
AA19		23,06%	23,06%		23,06%	23,06%			25,46%	25,46%		25,46%	25,46%			41,67%	41,67%		41,67%	41,67%		25,46%
AA20		0,00%	0,00%		0,00%	0,00%			0,00%	0,00%		0,00%	0,00%			0,00%	0,00%		0,00%	0,00%		0,00%
SOMA		67,55%	67,55%		67,55%	67,55%			70,90%	70,90%		70,90%	70,90%			83,33%	83,33%		83,33%	83,33%		70,90%

Ano A2
 Universo U1
 Método A

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.		
A	v	96	1,00	0,16	0,4	0,80	0,14	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	99,85	1,00	0,19	100	1	0,14	0,95	3,30
B	n	17	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	0,1	0,50	0,09	99,7	0,87	0,14	98,81	0,87	0,17	63	0	0,00	0,35	1,22
C	v	81	0,08	0,01	0,44	0,69	0,12	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	99,71	1,00	0,19	100	1	0,14	0,78	2,70
D	n	62	0,00	0,00	0,44	0,69	0,12	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	98,76	0,84	0,16	100	1	0,14	0,74	2,56
E	n	74	0,00	0,00	0,48	0,58	0,10	0,08	0,65	0,11	99,66	0,87	0,14	99,46	1,00	0,19	67	0	0,00	0,54	1,87
F	v	100	1,00	0,16	0,31	0,99	0,17	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	99,92	1,00	0,19	100	1	0,14	0,98	3,41
G	n	20	0,00	0,00	0,53	0,46	0,08	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	97,78	0,19	0,04	74	0	0,00	0,43	1,49
H	n	36	0,00	0,00	0,39	0,83	0,14	0,03	0,95	0,16	100	0,90	0,15	99,66	1,00	0,19	33	0	0,00	0,64	2,22
I	n	24	0,00	0,00	0,24	1,00	0,17	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	98,72	0,81	0,15	100	1	0,14	0,78	2,72
J	n	75	0,00	0,00	0,52	0,48	0,08	0,04	0,90	0,15	100	0,90	0,15	99,51	1,00	0,19	34	0	0,00	0,57	1,99
K	n	100	1,00	0,14	0,19	1,00	0,15	0	1,00	0,15	99,16	0,82	0,11	99,91	1,00	0,16	na	na	0,00	0,71	2,46
L	n	22	0,00	0,00	0,53	0,46	0,08	0,07	0,73	0,12	99,34	0,83	0,13	98,79	0,86	0,16	83	0	0,00	0,50	1,74
M	v	na	na	0,00	0,27	1,00	0,12	0	1,00	0,12	100	0,90	0,10	100	1,00	0,13	na	na	0,00	0,47	1,63
N	n	46	0,00	0,00	0,48	0,58	0,10	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	98,3	0,53	0,10	86	0	0,00	0,52	1,79
O	v	na	na	0,00	0,4	0,80	0,11	0,02	0,98	0,14	100	0,90	0,12	99,91	1,00	0,16	75	0	0,00	0,53	1,86

Ano A2
 Universo U1
 Método A

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.
A	v	1,65	1,00	0,10	0,24	0,93	0,09	0,37	1	0,09	2,7	1	0,10	na	na	0,00	55	0,25	0,02	0,5	0	0,00
B	n	nr	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	nr	0	0,00	9,6	0,08	0,01	81	0	0,00	13	0	0,00	1,8	1	0,09
C	v	2,25	1,00	0,11	0,21	0,94	0,10	0,26	1	0,10	2,9	1	0,11	100	1	0,10	65	0,75	0,07	1,6	1	0,09
D	n	1,79	1,00	0,11	0,35	0,86	0,09	0,29	1	0,10	17	0	0,00	0	0	0,00	63	0,65	0,06	1,3	1	0,09
E	n	2,05	1,00	0,11	0,28	0,90	0,10	0,16	0,61	0,06	12,6	0	0,00	1	0	0,00	61	0,55	0,05	1,4	1	0,09
F	v	2,05	1,00	0,11	0,15	0,97	0,11	0,19	0,962	0,10	0,9	1	0,11	0	0	0,00	42	0	0,00	0,6	0	0,00
G	n	2,21	1,00	0,11	0,5	0,76	0,08	0,14	0,41	0,04	2,2	1	0,11	0	0	0,00	55	0,25	0,02	1,8	1	0,09
H	n	3,35	1,00	0,10	0,11	0,98	0,10	0,48	1	0,09	nr	0	0,00	100	1	0,09	na	na	0,00	1	1	0,08
I	n	0,53	0,00	0,00	1,98	0,18	0,02	0,09	0,171	0,02	52,8	0	0,00	na	na	0,00	51	0,05	0,00	0,4	0	0,00
J	n	1,37	0,89	0,09	0,44	0,80	0,08	0,2	1	0,09	4,2	1	0,10	0	0	0,00	71	1	0,09	0,4	0	0,00
K	n	0,53	0,00	0,00	0,52	0,75	0,07	0,23	1	0,09	3,1	1	0,10	0	0	0,00	na	na	0,00	3,4	1	0,08
L	n	0,92	0,00	0,00	0,58	0,70	0,08	0,15	0,5	0,05	4,1	1	0,11	0	0	0,00	44	0	0,00	1,5	1	0,09
M	v	1,26	0,65	0,06	0,22	0,94	0,09	11,8	1	0,09	0,9	1	0,10	100	1	0,09	na	na	0,00	1,2	1	0,08
N	n	1,51	1,00	0,11	0,37	0,85	0,09	0,05	0,1	0,01	16,4	0	0,00	0	0	0,00	74	1	0,10	1,8	1	0,09
O	v	1,79	1,00	0,11	0,23	0,93	0,10	1,62	1	0,10	4,3	1	0,11	100	1	0,10	89	1	0,10	0,6	0	0,00

Ano
Universo
Método

Entidade	idade	AA14			AA16			AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso	Ilg	
		2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2005	2006	Pont.			Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.				Peso* Pont.
A	v	1,6	1	0,08	2	1	0,09	2	2,7	0,00	0,00	0,57	1,89	1,3	1	0,33	0,4	1	0,34	100	1	0,32	1,00	3,22	8,41
B	n	0	1	0,09	69	0	0,00	45	24,8	0,00	0,00	0,13	0,44	nr	0	0,00	0,5	0,854	0,29	100	1	0,32	0,55	1,78	3,45
C	v	0	0	0,00	1	1	0,10	2	2,4	0,04	0,00	0,79	2,61	0,8	1	0,33	0,3	1	0,34	100	1	0,32	1,00	3,22	8,54
D	n	5	0	0,00	7	1	0,10	13	7,7	0,00	0,00	0,56	1,85	9,9	0	0,00	0,5	0,854	0,29	100	1	0,32	0,62	1,98	6,39
E	n	0	1	0,09	6	0	0,00	5	4,1	0,00	0,00	0,50	1,67	5,8	0,55	0,18	0,5	0,854	0,29	5	0	0,00	0,48	1,53	5,07
F	v	0	0	0,00	2	1	0,10	4	1,4	1,00	0,10	0,62	2,04	0,9	1	0,33	0,4	1	0,34	100	1	0,32	1,00	3,22	8,67
G	n	0	1	0,09	13	0	0,00	4	14,2	0,00	0,00	0,55	1,82	0,2	1	0,23	0,4	1	0,23	na	na	0,00	0,46	1,47	4,78
H	n	1,6	0	0,00	0	1	0,09		1,7	1,00	0,09	0,57	1,89	nr	0	0,00	0,6	0,5	0,12	na	na	0,00	0,10	0,33	4,44
I	n	0,2	1	0,08	38	0	0,00	0	3,7	0,00	0,00	0,12	0,39	4,2	0,95	0,32	0,4	1	0,34	100	1	0,32	0,98	3,16	6,27
J	n	0,4	1	0,08	9	1	0,09	24	na	na	0,00	0,61	2,03	1	1	0,33	0,5	0,854	0,29	100	1	0,32	0,95	3,06	7,08
K	n	0	1	0,08	8	0	0,00	0	10	0,00	0,00	0,43	1,42	3,1	1	0,23	0,4	1	0,23	na	na	0,00	0,46	1,47	5,35
L	n	0	1	0,09	14	0	0,00	4	16,3	0,00	0,00	0,42	1,39	3,6	1	0,33	0,3	1	0,34	100	1	0,32	1,00	3,22	6,35
M	v	0	0	0,00	5	0	0,00	3	1,3	1,00	0,09	0,61	2,01	0,9	1	0,23	0,4	1	0,23	na	na	0,00	0,46	1,47	5,10
N	n	0	1	0,09	22	0	0,00	18	5,8	0,00	0,00	0,49	1,62	10,8	0	0,00	0,5	0,854	0,29	87	0	0,00	0,29	0,94	4,35
O	v	0,9	0,5	0,04	22	0	0,00	20	1,8	0,96	0,09	0,75	2,49	4,2	0,95	0,32	0,3	1	0,34	100	1	0,32	0,98	3,16	7,51

Ano A2
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.		
A	v	96	1,00	0,16	0,4	0,80	0,15	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,85	1,00	0,26	100	1	0,10	0,95	3,82
B	n	17	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	0,1	0,50	0,08	99,7	0,87	0,12	98,81	0,87	0,23	63	0	0,00	0,04	0,17
C	v	81	0,08	0,01	0,44	0,69	0,12	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,71	1,00	0,26	100	1	0,10	0,78	3,13
D	n	62	0,00	0,00	0,44	0,69	0,12	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	98,76	0,84	0,22	100	1	0,10	0,73	2,92
E	n	74	0,00	0,00	0,48	0,58	0,10	0,08	0,65	0,11	99,66	0,87	0,12	99,46	1,00	0,26	67	0	0,00	0,59	2,36
F	v	100	1,00	0,16	0,31	0,99	0,18	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,92	1,00	0,26	100	1	0,10	0,99	3,96
G	n	20	0,00	0,00	0,53	0,46	0,08	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	97,78	0,19	0,05	74	0	0,00	0,42	1,67
H	n	36	0,00	0,00	0,39	0,83	0,15	0,03	0,95	0,16	100	0,90	0,12	99,66	1,00	0,26	33	0	0,00	0,69	2,75
I	n	24	0,00	0,00	0,24	1,00	0,18	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	98,72	0,81	0,21	100	1	0,10	0,78	3,12
J	n	75	0,00	0,00	0,52	0,48	0,09	0,04	0,90	0,15	100	0,90	0,12	99,51	1,00	0,26	34	0	0,00	0,61	2,47
K	n	100	1,00	0,15	0,19	1,00	0,16	0	1,00	0,15	99,16	0,82	0,10	99,91	1,00	0,23	na	na	0,00	0,79	3,17
L	n	22	0,00	0,00	0,53	0,46	0,08	0,07	0,73	0,12	99,34	0,83	0,11	98,79	0,86	0,22	83	0	0,00	0,54	2,16
M	v	na	na	0,00	0,27	1,00	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	100	1,00	0,19	na	na	0,00	0,53	2,15
N	n	46	0,00	0,00	0,48	0,58	0,10	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	98,3	0,53	0,14	86	0	0,00	0,53	2,12
O	v	na	na	0,00	0,4	0,80	0,12	0,02	0,98	0,13	100	0,90	0,10	99,91	1,00	0,22	75	0	0,00	0,57	2,30

Ano A2
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2006	Pont.	Peso*	2006	Pont.	Peso*	2006	Pont.	Peso*	2006	Pont.	Peso*	2006	Pont.	Peso*	2006	Pont.	Peso*	2006	Pont.	Peso*
A	v	1,65	1,00	0,12	0,24	0,93	0,12	0,37	1	0,09	2,7	1	0,13	na	na	0,00	55	0,25	0,02	0,5	0	0,00
B	n	nr	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	nr	0	0,00	9,6	0,08	0,01	81	0	0,00	13	0	0,00	1,8	1	0,07
C	v	2,25	1,00	0,13	0,21	0,94	0,13	0,26	1	0,10	2,9	1	0,15	100	1	0,10	65	0,75	0,07	1,6	1	0,07
D	n	1,79	1,00	0,13	0,35	0,86	0,12	0,29	1	0,10	17	0	0,00	0	0	0,00	63	0,65	0,06	1,3	1	0,07
E	n	2,05	1,00	0,13	0,28	0,90	0,12	0,16	0,61	0,06	12,6	0	0,00	1	0	0,00	61	0,55	0,05	1,4	1	0,07
F	v	2,05	1,00	0,13	0,15	0,97	0,13	0,19	0,962	0,09	0,9	1	0,15	0	0	0,00	42	0	0,00	0,6	0	0,00
G	n	2,21	1,00	0,13	0,5	0,76	0,10	0,14	0,41	0,04	2,2	1	0,15	0	0	0,00	55	0,25	0,02	1,8	1	0,07
H	n	3,35	1,00	0,12	0,11	0,98	0,12	0,48	1	0,09	nr	0	0,00	100	1	0,09	na	na	0,00	1	1	0,07
I	n	0,53	0,00	0,00	1,98	0,18	0,02	0,09	0,171	0,02	52,8	0	0,00	na	na	0,00	51	0,05	0,00	0,4	0	0,00
J	n	1,37	0,89	0,11	0,44	0,80	0,10	0,2	1	0,09	4,2	1	0,13	0	0	0,00	71	1	0,08	0,4	0	0,00
K	n	0,53	0,00	0,00	0,52	0,75	0,09	0,23	1	0,09	3,1	1	0,13	0	0	0,00	na	na	0,00	3,4	1	0,07
L	n	0,92	0,00	0,00	0,58	0,70	0,10	0,15	0,5	0,05	4,1	1	0,15	0	0	0,00	44	0	0,00	1,5	1	0,07
M	v	1,26	0,65	0,08	0,22	0,94	0,12	11,8	1	0,09	0,9	1	0,13	100	1	0,09	na	na	0,00	1,2	1	0,07
N	n	1,51	1,00	0,13	0,37	0,85	0,12	0,05	0,1	0,01	16,4	0	0,00	0	0	0,00	74	1	0,09	1,8	1	0,07
O	v	1,79	1,00	0,13	0,23	0,93	0,13	1,62	1	0,10	4,3	1	0,15	100	1	0,10	89	1	0,09	0,6	0	0,00

Ano
Universo
Método

Entidade	idade	AA14			AA16			AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso
		2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.			2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.	2006	Pont.	Peso* Pont.		
A	v	1,6	1	0,05	2	1	0,08	2,7	0,00	0,00	0,61	1,99	1,3	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
B	n	0	1	0,06	69	0	0,00	24,8	0,00	0,00	0,10	0,33	nr	0	0,00	0,5	0,854	0,31	100	1	0,29	0,54	1,46
C	v	0	0	0,00	1	1	0,09	2,4	0,04	0,00	0,83	2,73	0,8	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
D	n	5	0	0,00	7	1	0,09	7,7	0,00	0,00	0,57	1,86	9,9	0	0,00	0,5	0,854	0,31	100	1	0,29	0,60	1,62
E	n	0	1	0,06	6	0	0,00	4,1	0,00	0,00	0,50	1,64	5,8	0,55	0,19	0,5	0,854	0,31	5	0	0,00	0,50	1,36
F	v	0	0	0,00	2	1	0,09	1,4	1,00	0,08	0,67	2,20	0,9	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
G	n	0	1	0,06	13	0	0,00	14,2	0,00	0,00	0,58	1,90	0,2	1	0,25	0,4	1	0,25	na	na	0,00	0,50	1,37
H	n	1,6	0	0,00	0	1	0,08	1,7	1,00	0,07	0,58	1,88	nr	0	0,00	0,6	0,5	0,13	na	na	0,00	0,11	0,31
I	n	0,2	1	0,05	38	0	0,00	3,7	0,00	0,00	0,10	0,31	4,2	0,95	0,33	0,4	1	0,36	100	1	0,29	0,98	2,67
J	n	0,4	1	0,06	9	1	0,08	na	na	0,00	0,65	2,13	1	1	0,35	0,5	0,854	0,31	100	1	0,29	0,95	2,57
K	n	0	1	0,05	8	0	0,00	10	0,00	0,00	0,44	1,44	3,1	1	0,25	0,4	1	0,25	na	na	0,00	0,50	1,37
L	n	0	1	0,06	14	0	0,00	16,3	0,00	0,00	0,43	1,40	3,6	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
M	v	0	0	0,00	5	0	0,00	1,3	1,00	0,07	0,65	2,12	0,9	1	0,25	0,4	1	0,25	na	na	0,00	0,50	1,37
N	n	0	1	0,06	22	0	0,00	5,8	0,00	0,00	0,48	1,58	10,8	0	0,00	0,5	0,854	0,31	87	0	0,00	0,31	0,83
O	v	0,9	0,5	0,03	22	0	0,00	1,8	0,96	0,08	0,80	2,60	4,2	0,95	0,33	0,3	1	0,36	100	1	0,29	0,98	2,67

Entidade	idade	lg
A	v	8,53
B	n	1,97
C	v	8,57
D	n	6,40
E	n	5,35
F	v	8,87
G	n	4,94
H	n	4,95
I	n	6,10
J	n	7,17
K	n	5,97
L	n	6,27
M	v	5,63
N	n	4,53
O	v	7,58

Ano A2
 Universo U1
 Método C

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.		
A	v	96	1,00	0,14	0,4	0,80	0,18	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	99,85	1,00	0,27	100	1	0,05	0,95	4,73
B	n	17	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	0,1	0,50	0,11	99,7	0,87	0,08	98,81	0,87	0,24	63	0	0,00	0,39	1,94
C	v	81	0,08	0,01	0,44	0,69	0,16	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	99,71	1,00	0,27	100	1	0,05	0,79	3,97
D	n	62	0,00	0,00	0,44	0,69	0,16	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	98,76	0,84	0,23	100	1	0,05	0,74	3,70
E	n	74	0,00	0,00	0,48	0,58	0,13	0,08	0,65	0,15	99,66	0,87	0,08	99,46	1,00	0,27	67	0	0,00	0,63	3,16
F	v	100	1,00	0,14	0,31	0,99	0,23	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	99,92	1,00	0,27	100	1	0,05	0,99	4,95
G	n	20	0,00	0,00	0,53	0,46	0,10	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	97,78	0,19	0,05	74	0	0,00	0,46	2,32
H	n	36	0,00	0,00	0,39	0,83	0,19	0,03	0,95	0,21	100	0,90	0,08	99,66	1,00	0,27	33	0	0,00	0,76	3,79
I	n	24	0,00	0,00	0,24	1,00	0,23	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	98,72	0,81	0,22	100	1	0,05	0,80	4,02
J	n	75	0,00	0,00	0,52	0,48	0,11	0,04	0,90	0,21	100	0,90	0,08	99,51	1,00	0,27	34	0	0,00	0,67	3,35
K	n	100	1,00	0,13	0,19	1,00	0,22	0	1,00	0,22	99,16	0,82	0,07	99,91	1,00	0,26	na	na	0,00	0,90	4,48
L	n	22	0,00	0,00	0,53	0,46	0,10	0,07	0,73	0,17	99,34	0,83	0,08	98,79	0,86	0,23	83	0	0,00	0,58	2,90
M	v	na	na	0,00	0,27	1,00	0,19	0	1,00	0,19	100	0,90	0,07	100	1,00	0,22	na	na	0,00	0,66	3,31
N	n	46	0,00	0,00	0,48	0,58	0,13	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	98,3	0,53	0,15	86	0	0,00	0,59	2,93
O	v	na	na	0,00	0,4	0,80	0,16	0,02	0,98	0,19	100	0,90	0,07	99,91	1,00	0,24	75	0	0,00	0,66	3,28

Ano A2
 Universo U1
 Método C

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.
A	v	1,65	1,00	0,14	0,24	0,93	0,13	0,37	1	0,11	2,7	1	0,16	na	na	0,00	55	0,25	0,02	0,5	0	0,00
B	n	nr	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	nr	0	0,00	9,6	0,08	0,01	81	0	0,00	13	0	0,00	1,8	1	0,04
C	v	2,25	1,00	0,16	0,21	0,94	0,15	0,26	1	0,12	2,9	1	0,18	100	1	0,09	65	0,75	0,07	1,6	1	0,04
D	n	1,79	1,00	0,16	0,35	0,86	0,14	0,29	1	0,12	17	0	0,00	0	0	0,00	63	0,65	0,06	1,3	1	0,04
E	n	2,05	1,00	0,16	0,28	0,90	0,14	0,16	0,6098	0,07	12,6	0	0,00	1	0	0,00	61	0,55	0,05	1,4	1	0,04
F	v	2,05	1,00	0,16	0,15	0,97	0,15	0,19	0,9615	0,12	0,9	1	0,18	0	0	0,00	42	0	0,00	0,6	0	0,00
G	n	2,21	1,00	0,16	0,5	0,76	0,12	0,14	0,4098	0,05	2,2	1	0,18	0	0	0,00	55	0,25	0,02	1,8	1	0,04
H	n	3,35	1,00	0,14	0,11	0,98	0,14	0,48	1	0,11	nr	0	0,00	100	1	0,08	na	na	0,00	1	1	0,03
I	n	0,53	0,00	0,00	1,98	0,18	0,03	0,09	0,1712	0,02	52,8	0	0,00	na	na	0,00	51	0,05	0,00	0,4	0	0,00
J	n	1,37	0,89	0,13	0,44	0,80	0,12	0,2	1	0,12	4,2	1	0,17	0	0	0,00	71	1	0,08	0,4	0	0,00
K	n	0,53	0,00	0,00	0,52	0,75	0,11	0,23	1	0,11	3,1	1	0,16	0	0	0,00	na	na	0,00	3,4	1	0,03
L	n	0,92	0,00	0,00	0,58	0,70	0,11	0,15	0,5	0,06	4,1	1	0,18	0	0	0,00	44	0	0,00	1,5	1	0,04
M	v	1,26	0,65	0,09	0,22	0,94	0,13	11,8	1	0,11	0,9	1	0,16	100	1	0,08	na	na	0,00	1,2	1	0,03
N	n	1,51	1,00	0,16	0,37	0,85	0,13	0,05	0,1	0,01	16,4	0	0,00	0	0	0,00	74	1	0,09	1,8	1	0,04
O	v	1,79	1,00	0,16	0,23	0,93	0,15	1,62	1	0,12	4,3	1	0,18	100	1	0,09	89	1	0,09	0,6	0	0,00

Ano
Universo
Método

Entidade	idade	AA14			AA16				AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso	Ilg
		2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.	2005	2006	Pont.	Peso*Pont.			2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.			
A	v	1,6	1	0,02	2	1	0,10	2	2,7	0,00	0,00	0,68	2,27	1,3	1	0,33	0,4	1	0,50	100	1	0,17	1,00	1,67	8,67
B	n	0	1	0,02	69	0	0,00	45	24,8	0,00	0,00	0,05	0,16	nr	0	0,00	0,5	0,8536	0,43	100	1	0,17	0,53	0,89	2,98
C	v	0	0	0,00	1	1	0,11	2	2,4	0,04	0,00	0,90	3,00	0,8	1	0,33	0,3	1	0,50	100	1	0,17	1,00	1,67	8,64
D	n	5	0	0,00	7	1	0,11	13	7,7	0,00	0,00	0,61	2,05	9,9	0	0,00	0,5	0,8536	0,43	100	1	0,17	0,59	0,99	6,74
E	n	0	1	0,02	6	0	0,00	5	4,1	0,00	0,00	0,48	1,59	5,8	0,55	0,18	0,5	0,8536	0,43	5	0	0,00	0,61	1,02	5,76
F	v	0	0	0,00	2	1	0,11	4	1,4	1,00	0,05	0,76	2,54	0,9	1	0,33	0,4	1	0,50	100	1	0,17	1,00	1,67	9,15
G	n	0	1	0,02	13	0	0,00	4	14,2	0,00	0,00	0,58	1,93	0,2	1	0,28	0,4	1	0,42	na	na	0,00	0,69	1,16	5,41
H	n	1,6	0	0,00	0	1	0,10		1,7	1,00	0,05	0,59	1,96	nr	0	0,00	0,6	0,5	0,21	na	na	0,00	0,19	0,31	6,07
I	n	0,2	1	0,02	38	0	0,00	0	3,7	0,00	0,00	0,06	0,22	4,2	0,95	0,32	0,4	1	0,50	100	1	0,17	0,98	1,64	5,87
J	n	0,4	1	0,02	9	1	0,10	24	na	na	0,00	0,73	2,45	1	1	0,33	0,5	0,8536	0,43	100	1	0,17	0,93	1,54	7,34
K	n	0	1	0,02	8	0	0,00	0	10	0,00	0,00	0,43	1,42	3,1	1	0,28	0,4	1	0,42	na	na	0,00	0,69	1,16	7,06
L	n	0	1	0,02	14	0	0,00	4	16,3	0,00	0,00	0,40	1,34	3,6	1	0,33	0,3	1	0,50	100	1	0,17	1,00	1,67	5,91
M	v	0	0	0,00	5	0	0,00	3	1,3	1,00	0,05	0,66	2,20	0,9	1	0,28	0,4	1	0,42	na	na	0,00	0,69	1,16	6,67
N	n	0	1	0,02	22	0	0,00	18	5,8	0,00	0,00	0,44	1,48	10,8	0	0,00	0,5	0,8536	0,43	87	0	0,00	0,43	0,71	5,12
O	v	0,9	0,5	0,01	22	0	0,00	20	1,8	0,96	0,05	0,84	2,79	4,2	0,95	0,32	0,3	1	0,50	100	1	0,17	0,98	1,64	7,71

Ano A2
 Universo U2
 Método B

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.		
C	v	81	0,08	0,01	0,44	0,83	0,15	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,71	1,00	0,26	100	1	0,10	0,81	3,24
D	n	62	0,00	0,00	0,44	0,83	0,15	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	98,76	0,84	0,22	100	1	0,10	0,75	3,02
E	n	74	0,00	0,00	0,48	0,66	0,12	0,08	0,65	0,11	99,66	0,87	0,12	99,46	1,00	0,26	67	0	0,00	0,60	2,41
F	v	100	1,00	0,16	0,31	1,00	0,18	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,92	1,00	0,26	100	1	0,10	0,99	3,96
L	n	22	0,00	0,00	0,53	0,47	0,09	0,07	0,73	0,12	99,34	0,83	0,11	98,79	0,86	0,22	83	0	0,00	0,54	2,16
N	n	46	0,00	0,00	0,48	0,66	0,12	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	98,3	0,53	0,14	86	0	0,00	0,54	2,17

Ano A2
 Universo U2
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.
C	v	2,25	1,00	0,13	0,21	0,98	0,14	0,26	1	0,10	2,9	1	0,15	100	1	0,10	65	0,75	0,07	1,6	1	0,07
D	n	1,79	1,00	0,13	0,35	0,74	0,10	0,29	1	0,10	17	0	0,00	0	0	0,00	63	0,65	0,06	1,3	1	0,07
E	n	2,05	1,00	0,13	0,28	0,89	0,12	0,16	0,6098	0,06	12,6	0	0,00	1	0	0,00	61	0,55	0,05	1,4	1	0,07
F	v	2,05	1,00	0,13	0,15	1,00	0,14	0,19	0,9615	0,09	0,9	1	0,15	0	0	0,00	42	0	0,00	0,6	0	0,00
L	n	0,92	0,00	0,00	0,58	0,35	0,05	0,15	0,5	0,05	4,1	1	0,15	0	0	0,00	44	0	0,00	1,5	1	0,07
N	n	1,51	1,00	0,13	0,37	0,70	0,10	0,05	0,1	0,01	16,4	0	0,00	0	0	0,00	74	1	0,09	1,8	1	0,07

Ano A2
 Universo U2
 Método B

Entidade	idade	AA14			AA16			2005	AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso
		2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.		2006	Pont.	Peso*P ont.			2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.		
C	v	0	0	0,00	1	1	0,09	2	2,4	0,04	0,00	0,84	2,75	0,8	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
D	n	5	0	0,00	7	1	0,09	13	7,7	0,00	0,00	0,55	1,81	9,9	0	0,00	0,5	0,8536	0,31	100	1	0,29	0,60	1,62
E	n	0	1	0,06	6	0	0,00	5	4,1	0,00	0,00	0,50	1,63	5,8	0,55	0,19	0,5	0,8536	0,31	5	0	0,00	0,50	1,36
F	v	0	0	0,00	2	1	0,09	4	1,4	1,00	0,08	0,68	2,21	0,9	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
L	n	0	1	0,06	14	0	0,00	4	16,3	0,00	0,00	0,38	1,24	3,6	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
N	n	0	1	0,06	22	0	0,00	18	5,8	0,00	0,00	0,46	1,51	10,8	0	0,00	0,5	0,8536	0,31	87	0	0,00	0,31	0,83

Entidade	idade	Ig
C	v	8,70
D	n	6,45
E	n	5,40
F	v	8,89
L	n	6,12
N	n	4,52

Ano A2
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA02			AA03			AA04			AA05			I1	I1 com peso
		2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.		
A	v	0,4	0,80	0,11	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	99,85	1,00	0,19	0,51	2,04
B	n	nr	0,00	0,00	0,1	0,50	0,06	99,7	0,87	0,09	98,81	0,87	0,17	0,28	1,13
C	v	0,44	0,69	0,09	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	99,71	1,00	0,19	0,49	1,98
D	n	0,44	0,69	0,09	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	98,76	0,84	0,16	0,46	1,86
E	n	0,48	0,58	0,08	0,08	0,65	0,08	99,66	0,87	0,08	99,46	1,00	0,19	0,43	1,74
F	v	0,31	0,99	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	99,92	1,00	0,19	0,53	2,14
G	n	0,53	0,46	0,06	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	97,78	0,19	0,04	0,31	1,23
H	n	0,39	0,83	0,11	0,03	0,95	0,11	100	0,90	0,09	99,66	1,00	0,19	0,51	2,03
I	n	0,24	1,00	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	98,72	0,81	0,16	0,50	2,00
J	n	0,52	0,48	0,06	0,04	0,90	0,11	100	0,90	0,09	99,51	1,00	0,19	0,45	1,82
K	n	0,19	1,00	0,13	0	1,00	0,12	99,16	0,82	0,08	99,91	1,00	0,19	0,53	2,11
L	n	0,53	0,46	0,06	0,07	0,73	0,09	99,34	0,83	0,08	98,79	0,86	0,16	0,40	1,59
M	v	0,27	1,00	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	100	1,00	0,19	0,53	2,15
N	n	0,48	0,58	0,08	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	98,3	0,53	0,10	0,39	1,56
O	v	0,4	0,80	0,11	0,02	0,98	0,12	100	0,90	0,09	99,91	1,00	0,19	0,51	2,03

Ano A2
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA13		
		2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.	2006	Pont.	Peso*P ont.
A	v	1,65	1,00	0,10	0,24	0,93	0,09	0,37	1	0,07	2,7	1	0,11	0,5	0	0,00
B	n	0	0,00	0,00	nr	0,00	0,00	nr	0	0,00	9,6	0,08	0,01	1,8	1	0,06
C	v	2,25	1,00	0,10	0,21	0,94	0,10	0,26	1	0,07	2,9	1	0,11	1,6	1	0,06
D	n	1,79	1,00	0,10	0,35	0,86	0,09	0,29	1	0,07	17	0	0,00	1,3	1	0,06
E	n	2,05	1,00	0,10	0,28	0,90	0,09	0,16	0,6098	0,04	12,6	0	0,00	1,4	1	0,06
F	v	2,05	1,00	0,10	0,15	0,97	0,10	0,19	0,9615	0,07	0,9	1	0,11	0,6	0	0,00
G	n	2,21	1,00	0,10	0,5	0,76	0,08	0,14	0,4098	0,03	2,2	1	0,11	1,8	1	0,06
H	n	3,35	1,00	0,10	0,11	0,98	0,10	0,48	1	0,07	nr	0	0,00	1	1	0,06
I	n	0,53	0,00	0,00	1,98	0,18	0,02	0,09	0,1712	0,01	52,8	0	0,00	0,4	0	0,00
J	n	1,37	0,89	0,09	0,44	0,80	0,08	0,2	1	0,07	4,2	1	0,11	0,4	0	0,00
K	n	0,53	0,00	0,00	0,52	0,75	0,08	0,23	1	0,07	3,1	1	0,11	3,4	1	0,06
L	n	0,92	0,00	0,00	0,58	0,70	0,07	0,15	0,5	0,04	4,1	1	0,11	1,5	1	0,06
M	v	1,26	0,65	0,06	0,22	0,94	0,10	11,8	1	0,07	0,9	1	0,11	1,2	1	0,06
N	n	1,51	1,00	0,10	0,37	0,85	0,09	0,05	0,1	0,01	16,4	0	0,00	1,8	1	0,06
O	v	1,79	1,00	0,10	0,23	0,93	0,09	1,62	1	0,07	4,3	1	0,11	0,6	0	0,00

Ano A2
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA14			AA16			I2	I2 com peso	AA18			AA19			I3	I3 com peso	lg
		2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.			2006	Pont.	Peso*Pont.	2006	Pont.	Peso*Pont.			
A	v	1,6	1	0,04	2	1	0,06	0,48	1,57	1,3	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	4,98
B	n	0	1	0,04	69	0	0,00	0,08	0,25	nr	0	0,00	0,5	0,8536	0,22	0,20	0,53	1,91
C	v	0	0	0,00	1	1	0,06	0,49	1,61	0,8	1	0,25	0,3	1	0,25	0,50	1,37	4,96
D	n	5	0	0,00	7	1	0,06	0,38	1,23	9,9	0	0,00	0,5	0,8536	0,22	0,22	0,59	3,68
E	n	0	1	0,04	6	0	0,00	0,33	1,09	5,8	0,55	0,14	0,5	0,8536	0,22	0,35	0,96	3,79
F	v	0	0	0,00	2	1	0,06	0,44	1,43	0,9	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	4,94
G	n	0	1	0,04	13	0	0,00	0,41	1,35	0,2	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	3,95
H	n	1,6	0	0,00	0	1	0,06	0,35	1,14	nr	0	0,00	0,6	0,5	0,13	0,11	0,31	3,49
I	n	0,2	1	0,04	38	0	0,00	0,07	0,24	4,2	0,95	0,24	0,4	1	0,25	0,49	1,33	3,58
J	n	0,4	1	0,04	9	1	0,06	0,46	1,49	1	1	0,25	0,5	0,8536	0,22	0,47	1,26	4,58
K	n	0	1	0,04	8	0	0,00	0,36	1,16	3,1	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	4,64
L	n	0	1	0,04	14	0	0,00	0,32	1,03	3,6	1	0,25	0,3	1	0,25	0,50	1,37	3,99
M	v	0	0	0,00	5	0	0,00	0,40	1,29	0,9	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	4,80
N	n	0	1	0,04	22	0	0,00	0,29	0,95	10,8	0	0,00	0,5	0,8536	0,22	0,22	0,59	3,11
O	v	0,9	0,5	0,02	22	0	0,00	0,40	1,29	4,2	0,95	0,24	0,3	1	0,25	0,49	1,33	4,66

Redistribuição de pesos																
empresa/ universo	Método A					Método B					Método C					Método B
	K	H	J	M	O	K	H	J	M	O	K	H	J	M	O	U3
	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
AA01	14,02%			0,00%	0,00%	14,61%			0,00%	0,00%	13,02%			0,00%	0,00%	0,00%
AA02	14,64%			11,84%	14,29%	16,32%			13,37%	15,18%	21,69%			18,60%	19,63%	13,37%
AA03	14,64%			11,84%	14,29%	14,83%			12,16%	13,80%	21,69%			18,60%	19,63%	12,16%
AA04	13,82%			11,18%	13,49%	11,96%			9,80%	11,13%	8,68%			7,44%	7,85%	9,80%
AA05	16,27%			13,16%	15,89%	23,30%			19,10%	21,69%	26,03%			22,31%	23,55%	19,10%
AA06	0,00%			0,00%	11,99%	0,00%			0,00%	8,37%	0,00%			0,00%	3,93%	0,00%
SOMA	85,66%			69,30%	83,63%	90,01%			73,78%	83,77%	95,45%			81,82%	86,36%	73,78%
AA07	9,82%	9,82%	9,84%	9,82%		12,24%	12,24%	12,36%	12,24%		14,40%	14,40%	14,96%	14,40%		11,18%
AA08	9,82%	9,82%	9,84%	9,82%		12,60%	12,60%	12,73%	12,60%		14,40%	14,40%	14,96%	14,40%		11,51%
AA09	9,05%	9,05%	9,07%	9,05%		8,91%	8,91%	9,00%	8,91%		11,20%	11,20%	11,63%	11,20%		8,14%
AA10	10,03%	10,03%	10,05%	10,03%		13,37%	13,37%	13,50%	13,37%		16,00%	16,00%	16,62%	16,00%		12,21%
AA11	8,77%	8,77%	8,78%	8,77%		8,74%	8,74%	8,83%	8,74%		8,00%	8,00%	8,31%	8,00%		7,99%
AA12	0,00%	0,00%	8,78%	0,00%		0,00%	0,00%	8,11%	0,00%		0,00%	0,00%	8,31%	0,00%		0,00%
AA13	8,49%	8,49%	8,50%	8,49%		6,83%	6,83%	6,90%	6,83%		3,20%	3,20%	3,32%	3,20%		6,24%
AA14	7,93%	7,93%	7,94%	7,93%		5,45%	1,05%	5,50%	5,45%		1,60%	1,60%	1,66%	1,60%		4,98%
AA16	8,98%	8,98%	9,00%	8,98%		7,81%	1,55%	7,89%	7,81%		9,60%	9,60%	9,97%	9,60%		7,14%
AA17	8,63%	8,63%	0,00%	8,63%		7,20%	0,00%	0,00%	7,20%		4,80%	4,80%	0,00%	4,80%		0,00%
SOMA	90,29%	90,29%	90,44%	90,29%		91,19%	91,19%	92,10%	91,19%		91,23%	91,23%	94,74%	91,23%		83,30%
AA18	22,57%	22,57%		22,57%		24,81%	17,59%		24,81%		27,78%	27,78%		27,78%		24,81%
AA19	23,06%	23,06%		23,06%		25,46%	18,05%		25,46%		41,67%	41,67%		41,67%		25,46%
AA20	0,00%	0,00%		0,00%		0,00%	0,00%		0,00%		0,00%	0,00%		0,00%		0,00%
SOMA	67,55%	67,55%		67,55%		70,90%	70,90%		70,90%		83,33%	83,33%		83,33%		70,90%

Ano A1
 Universo U1
 Método A

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.		
A	v	96	1,00	0,16	0,41	0,94	0,16	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	99,99	1,00	0,19	100	1	0,14	0,97	3,38
B	n	33	0,00	0,00	0,39	0,98	0,17	0,08	0,65	0,11	100	0,90	0,15	98,11	0,41	0,08	100	1	0,14	0,65	2,24
C	v	100	1,00	0,16	0,45	0,81	0,14	0	1,00	0,17	99,58	0,86	0,14	99,96	1,00	0,19	96	0	0,00	0,80	2,78
D	n	58	0,00	0,00	0,51	0,58	0,10	0	1,00	0,17	99,85	0,89	0,14	99,42	1,00	0,19	100	1	0,14	0,75	2,59
E	n	74	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0	1,00	0,17	99,71	0,87	0,14	99,63	1,00	0,19	75	0	0,00	0,59	2,05
F	v	100	1,00	0,16	0,31	1,00	0,17	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	99,96	1,00	0,19	100	1	0,14	0,98	3,42
G	n	25	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	99,15	1,00	0,19	76	0	0,00	0,59	2,06
H	n	39	0,00	0,00	0,41	0,94	0,16	0	1,00	0,17	100	0,90	0,15	99,44	1,00	0,19	78	0	0,00	0,67	2,31
I	n	41	0,00	0,00	0,47	0,73	0,12	0	1,00	0,17	97,43	0,00	0,00	98,67	0,78	0,15	100	1	0,14	0,59	2,04
J	n	74	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0,04	0,90	0,15	100	0,90	0,15	99,86	1,00	0,19	78	0	0,00	0,58	2,01
K	n	100	1,00	0,14	0,54	0,49	0,07	0	1,00	0,15	100	0,90	0,12	100	1,00	0,16	na	na	0,00	0,64	2,24
L	n	46	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0,05	0,85	0,15	100	0,90	0,15	99,49	1,00	0,19	84	0	0,00	0,57	1,98
M	v	na	na	0,00	0,28	1,00	0,12	0	1,00	0,12	100	0,90	0,10	100	1,00	0,13	na	na	0,00	0,47	1,63
N	n	52	0,00	0,00	0,49	0,65	0,11	0	1,00	0,17	98,53	0,00	0,00	98,94	0,96	0,18	100	1	0,14	0,61	2,11
O	v	na	na	0,00	0,39	0,98	0,14	0,01	0,99	0,14	100	0,90	0,12	99,91	1,00	0,16	100	1	0,12	0,68	2,37

Ano A1
 Universo U1
 Método A

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.
A	v	1,73	1,00	0,11	0,24	0,97	0,11	0,45	1	0,10	3,5	1	0,11	0	0	0	60	0,5	0,05	0,4	0	0,00
B	n	1,02	0,10	0,01	0,52	0,51	0,06	0,12	0,2809	0,03	17,6	0	0,00	85	0	0	29	0	0,00	1,3	1	0,09
C	v	2,25	1,00	0,11	0,21	0,99	0,11	0,25	1	0,10	3,3	1	0,11	100	1	0,0971	60	0,5	0,05	1,8	1	0,09
D	n	1,53	1,00	0,11	0,46	0,60	0,07	0,26	1	0,10	12,4	0	0,00	0	0	0	62	0,6	0,06	1,7	1	0,09
E	n	1,26	0,65	0,07	0,4	0,71	0,08	0,14	0,4098	0,04	19	0	0,00	1	0	0	60	0,5	0,05	1,2	1	0,09
F	v	1,94	1,00	0,11	0,16	1,00	0,11	0,19	0,9615	0,10	1,4	1	0,11	0	0	0	48	0	0,00	0,7	0	0,00
G	n	3,16	1,00	0,11	0,45	0,62	0,07	0,1	0,2	0,02	8,3	0,34	0,04	0	0	0	46	0	0,00	2,3	1	0,09
H	n	3	1,00	0,10	0,14	1,00	0,10	0,42	1	0,09	nr	nr	0,00	98	0,8	0,0702	na	na	0,00	1	1	0,08
I	n	0,92	0,00	0,00	0,81	0,23	0,03	0,03	0,0796	0,01	16,9	0	0,00	0	0	0	46	0	0,00	0,5	0	0,00
J	n	1,73	1,00	0,10	0,36	0,78	0,08	0,2	1	0,09	4,1	1	0,10	0	0	0	76	1	0,09	0,3	0	0,00
K	n	1,61	1,00	0,10	0,34	0,82	0,08	0,16	0,6098	0,06	2	1	0,10	0	0	0	na	na	0,00	3,1	1	0,08
L	n	1,75	1,00	0,11	0,38	0,75	0,08	0,1	0,2	0,02	4	1	0,11	0	0	0	37	0	0,00	2,2	1	0,09
M	v	1,34	0,83	0,08	0,22	0,98	0,10	14,15	1	0,09	0,3	1	0,10	100	1	0,0877	na	na	0,00	1,2	1	0,08
N	n	1,47	0,99	0,11	0,41	0,69	0,08	-0,01	0,0536	0,01	16,7	0	0,00	0	0	0	77	1	0,10	1,8	1	0,09
O	v	2,33	1,00	0,11	0,17	1,00	0,11	1,71	1	0,10	5,7	0,86	0,10	100	1	0,0971	78	1	0,10	0,6	0	0,00

Ano A1
 Universo U1
 Método A

Entidade	idade	AA14			AA16			AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso	
		2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2006	2007	Pont.			Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.			Peso*P ont.
A	v	0,6	0	0,00	1	1	0,10	2	0,6	0,0955	0,01	0,58	1,93	2,2	1	0,33	0,4	1	0,34	100	1	0,32	1,00	3,22
B	n	0	1	0,09	61	0	0,00	69	20,8	0	0,00	0,28	0,91	14,4	0	0,00	0,5	0,8536	0,29	100	1	0,32	0,62	1,98
C	v	0	0	0,00	2	0	0,00	1	2,4	0,0381	0,00	0,67	2,22	0,8	1	0,33	0,3	1	0,34	100	1	0,32	1,00	3,22
D	n	0	1	0,09	8	0	0,00	7	8,1	0	0,00	0,51	1,70	9,3	0	0,00	0,5	0,8536	0,29	100	1	0,32	0,62	1,98
E	n	0	1	0,09	0	1	0,10	6	6,5	0	0,00	0,52	1,72	4,9	0,775	0,26	0,5	0,8536	0,29	100	1	0,32	0,87	2,82
F	v	0	0	0,00	4	0	0,00	2	1,5	1	0,10	0,52	1,72	1,2	1	0,33	0,4	1	0,34	100	1	0,32	1,00	3,22
G	n	0	1	0,09	6	1	0,10	13	11,5	0	0,00	0,52	1,71	nr	nr	0,00	0,4	1	0,34	100	1	0,32	0,60	1,93
H	n	0	1	0,08	0	1	0,09	0	2,5	4E-33	0,00	0,55	1,82	nr	nr	0,00	0,5	0,8536	0,20	na	na	0,00	0,18	0,57
I	n	0,1	1	0,09	21	0	0,00	38	7,8	0	0,00	0,12	0,40	6,5	0,375	0,13	0,6	0,5	0,17	100	1	0,32	0,62	2,00
J	n	1,6	0	0,00	12	0	0,00	9	na	na	0,00	0,45	1,50	1,5	1	0,33	0,5	0,8536	0,29	100	1	0,32	0,95	3,06
K	n	0,1	1	0,08	19	0	0,00	8	8,3	0	0,00	0,50	1,65	2	1	0,23	0,3	1	0,23	na	na	0,00	0,46	1,47
L	n	2,2	0	0,00	13	1	0,10	14	10,2	0	0,00	0,51	1,70	3,8	1	0,33	0,4	1	0,34	100	1	0,32	1,00	3,22
M	v	0	0	0,00	6	0	0,00	5	1,3	1	0,09	0,63	2,08	0,3	1	0,23	0,4	1	0,23	na	na	0,00	0,46	1,47
N	n	0,1	1	0,09	16	0,9045	0,09	22	5,2	0	0,00	0,56	1,85	16,2	0	0,00	0,4	1	0,34	85	0	0,00	0,34	1,10
O	v	1,2	1	0,09	20	4E-33	0,00	22	1,6	1	0,10	0,79	2,62	5,5	0,625	0,21	0,3	1	0,34	113	1	0,32	0,87	2,82

Entidade	idade	lg
A	v	8,53
B	n	5,14
C	v	8,22
D	n	6,28
E	n	6,58
F	v	8,36
G	n	5,70
H	n	4,70
I	n	4,44
J	n	6,57
K	n	5,36
L	n	6,90
M	v	5,18
N	n	5,06
O	v	7,80

Ano A1
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.		
A	v	96	1,00	0,16	0,41	0,94	0,17	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,99	1,00	0,26	100	1	0,10	0,98	3,92
B	n	33	0,00	0,00	0,39	0,98	0,18	0,08	0,65	0,11	100	0,90	0,12	98,11	0,41	0,11	100	1	0,10	0,61	2,45
C	v	100	1,00	0,16	0,45	0,81	0,15	0	1,00	0,16	99,58	0,86	0,11	99,96	1,00	0,26	96	0	0,00	0,85	3,40
D	n	58	0,00	0,00	0,51	0,58	0,11	0	1,00	0,16	99,85	0,89	0,12	99,42	1,00	0,26	100	1	0,10	0,75	3,00
E	n	74	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0	1,00	0,16	99,71	0,87	0,12	99,63	1,00	0,26	75	0	0,00	0,63	2,54
F	v	100	1,00	0,16	0,31	1,00	0,18	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,96	1,00	0,26	100	1	0,10	0,99	3,96
G	n	25	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,15	1,00	0,26	76	0	0,00	0,64	2,56
H	n	39	0,00	0,00	0,41	0,94	0,17	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,44	1,00	0,26	78	0	0,00	0,71	2,87
I	n	41	0,00	0,00	0,47	0,73	0,13	0	1,00	0,16	97,43	0,00	0,00	98,67	0,78	0,20	100	1	0,10	0,60	2,40
J	n	74	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0,04	0,90	0,15	100	0,90	0,12	99,86	1,00	0,26	78	0	0,00	0,62	2,49
K	n	100	1,00	0,15	0,54	0,49	0,08	0	1,00	0,15	100	0,90	0,11	100	1,00	0,23	na	na	0,00	0,71	2,87
L	n	46	0,00	0,00	0,53	0,52	0,09	0,05	0,85	0,14	100	0,90	0,12	99,49	1,00	0,26	84	0	0,00	0,61	2,46
M	v	na	na	0,00	0,28	1,00	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	100	1,00	0,19	na	na	0,00	0,53	2,15
N	n	52	0,00	0,00	0,49	0,65	0,12	0	1,00	0,16	98,53	0,00	0,00	98,94	0,96	0,25	100	1	0,10	0,63	2,54
O	v	na	na	0,00	0,39	0,98	0,15	0,01	0,99	0,14	100	0,90	0,10	99,91	1,00	0,22	100	1	0,08	0,69	2,76

Ano A1
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.
A	v	1,73	1,00	0,13	0,24	0,97	0,13	0,45	1	0,10	3,5	1	0,15	0	0	0	60	0,5	0,04	0,4	0	0,00
B	n	1,02	0,10	0,01	0,52	0,51	0,07	0,12	0,281	0,03	17,6	0	0,00	85	0	0	29	0	0,00	1,3	1	0,07
C	v	2,25	1,00	0,13	0,21	0,99	0,14	0,25	1	0,10	3,3	1	0,15	100	1	0,0959	60	0,5	0,04	1,8	1	0,07
D	n	1,53	1,00	0,13	0,46	0,60	0,08	0,26	1	0,10	12,4	0	0,00	0	0	0	62	0,6	0,05	1,7	1	0,07
E	n	1,26	0,65	0,09	0,4	0,71	0,10	0,14	0,41	0,04	19	0	0,00	1	0	0	60	0,5	0,04	1,2	1	0,07
F	v	1,94	1,00	0,13	0,16	1,00	0,14	0,19	0,962	0,09	1,4	1	0,15	0	0	0	48	0	0,00	0,7	0	0,00
G	n	3,16	1,00	0,13	0,45	0,62	0,09	0,1	0,2	0,02	8,3	0,34	0,05	0	0	0	46	0	0,00	2,3	1	0,07
H	n	3	1,00	0,12	0,14	1,00	0,13	0,42	1	0,09	nr	0	0,00	98	0,8	0,07	na	na	0,00	1	1	0,07
I	n	0,92	0,00	0,00	0,81	0,23	0,03	0,03	0,08	0,01	16,9	0	0,00	0	0	0	46	0	0,00	0,5	0	0,00
J	n	1,73	1,00	0,12	0,36	0,78	0,10	0,2	1	0,09	4,1	1	0,13	0	0	0	76	1	0,08	0,3	0	0,00
K	n	1,61	1,00	0,12	0,34	0,82	0,10	0,16	0,61	0,05	2	1	0,13	0	0	0	na	na	0,00	3,1	1	0,07
L	n	1,75	1,00	0,13	0,38	0,75	0,10	0,1	0,2	0,02	4	1	0,15	0	0	0	37	0	0,00	2,2	1	0,07
M	v	1,34	0,83	0,10	0,22	0,98	0,12	14,15	1	0,09	0,3	1	0,13	100	1	0,0874	na	na	0,00	1,2	1	0,07
N	n	1,47	0,99	0,13	0,41	0,69	0,10	-0,01	0,054	0,01	16,7	0	0,00	0	0	0	77	1	0,09	1,8	1	0,07
O	v	2,33	1,00	0,13	0,17	1,00	0,14	1,71	1	0,10	5,7	0,86	0,13	100	1	0,0959	78	1	0,09	0,6	0	0,00

Ano A1
 Universo U1
 Método B

Entidade	idade	AA14			AA16			AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso
		2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.			2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.	2007	Pont.	Peso* Pont.		
A	v	0,6	0	0,00	1	1	0,09	0,6	0,0955	0,01	0,65	2,12	2,2	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
B	n	0	1	0,06	61	0	0,00	20,8	0	0,00	0,25	0,80	14,4	0	0,00	0,5	0,854	0,31	100	1	0,29	0,60	1,62
C	v	0	0	0,00	2	0	0,00	2,4	0,038	0,00	0,73	2,40	0,8	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
D	n	0	1	0,06	8	0	0,00	8,1	0	0,00	0,50	1,64	9,3	0	0,00	0,5	0,854	0,31	100	1	0,29	0,60	1,62
E	n	0	1	0,06	0	1	0,09	6,5	0	0,00	0,49	1,60	4,9	0,775	0,27	0,5	0,854	0,31	100	1	0,29	0,87	2,36
F	v	0	0	0,00	4	0	0,00	1,5	1	0,08	0,59	1,93	1,2	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
G	n	0	1	0,06	6	1	0,09	11,5	0	0,00	0,51	1,67	nr	0	0,00	0,4	1	0,36	100	1	0,29	0,59	1,59
H	n	0	1	0,01	0	1	0,02	2,5	4E-33	0,00	0,45	1,48	nr	0	0,00	0,5	0,854	0,15	na	na	0,00	0,14	0,38
I	n	0,1	1	0,06	21	0	0,00	7,8	0	0,00	0,10	0,33	6,5	0,375	0,13	0,6	0,5	0,18	100	1	0,29	0,60	1,63
J	n	1,6	0	0,00	12	0	0,00	na	na	0,00	0,53	1,73	1,5	1	0,35	0,5	0,854	0,31	100	1	0,29	0,95	2,57
K	n	0,1	1	0,05	19	0	0,00	8,3	0	0,00	0,54	1,75	2	1	0,25	0,3	1	0,25	na	na	0,00	0,50	1,37
L	n	2,2	0	0,00	13	1	0,09	10,2	0	0,00	0,56	1,84	3,8	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
M	v	0	0	0,00	6	0	0,00	1,3	1	0,07	0,68	2,21	0,3	1	0,25	0,4	1	0,25	na	na	0,00	0,50	1,37
N	n	0,1	1	0,06	16	0,9045	0,08	5,2	0	0,00	0,53	1,75	16,2	0	0,00	0,4	1	0,36	85	0	0,00	0,36	0,98
O	v	1,2	1	0,06	20	4E-33	0,00	1,6	1	0,079	0,82	2,68	5,5	0,625	0,22	0,3	1	0,36	113	1	0,29	0,87	2,36

Entidade	idade	lg
A	v	8,76
B	n	4,88
C	v	8,51
D	n	6,26
E	n	6,50
F	v	8,61
G	n	5,81
H	n	4,72
I	n	4,37
J	n	6,80
K	n	5,99
L	n	7,02
M	v	5,72
N	n	5,26
O	v	7,79

Ano A1
 Universo U1
 Método C

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.		
A	v	96	1,00	0,14	0,41	0,94	0,21	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	99,99	1,00	0,27	100	1	0,05	0,98	4,89
B	n	33	0,00	0,00	0,39	0,98	0,22	0,08	0,65	0,15	100	0,90	0,08	98,11	0,41	0,11	100	1	0,05	0,61	3,05
C	v	100	1,00	0,14	0,45	0,81	0,18	0	1,00	0,23	99,58	0,86	0,08	99,96	1,00	0,27	96	1	0,05	0,94	4,71
D	n	58	0,00	0,00	0,51	0,58	0,13	0	1,00	0,23	99,85	0,89	0,08	99,42	1,00	0,27	100	1	0,05	0,76	3,79
E	n	74	0,00	0,00	0,53	0,52	0,12	0	1,00	0,23	99,71	0,87	0,08	99,63	1,00	0,27	75	0	0,00	0,70	3,48
F	v	100	1,00	0,14	0,31	1,00	0,23	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	99,96	1,00	0,27	100	1	0,05	0,99	4,95
G	n	25	0,00	0,00	0,53	0,52	0,12	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	99,15	1,00	0,27	76	0	0,00	0,70	3,49
H	n	39	0,00	0,00	0,41	0,94	0,21	0	1,00	0,23	100	0,90	0,08	99,44	1,00	0,27	78	0	0,00	0,80	3,98
I	n	41	0,00	0,00	0,47	0,73	0,17	0	1,00	0,23	97,43	0,00	0,00	98,67	0,78	0,21	100	1	0,05	0,65	3,25
J	n	74	0,00	0,00	0,53	0,52	0,12	0,04	0,90	0,21	100	0,90	0,08	99,86	1,00	0,27	78	0	0,00	0,68	3,39
K	n	100	1,00	0,13	0,54	0,49	0,11	0	1,00	0,22	100	0,90	0,08	100	1,00	0,26	na	na	0,00	0,79	3,95
L	n	46	0,00	0,00	0,53	0,52	0,12	0,05	0,85	0,19	100	0,90	0,08	99,49	1,00	0,27	84	0	0,00	0,67	3,33
M	v	na	na	0,00	0,28	1,00	0,19	0	1,00	0,19	100	0,90	0,07	100	1,00	0,22	na	na	0,00	0,66	3,31
N	n	52	0,00	0,00	0,49	0,65	0,15	0	1,00	0,23	98,53	0,00	0,00	98,94	0,96	0,26	100	1	0,05	0,68	3,41
O	v	na	na	0,00	0,39	0,98	0,19	0,01	0,99	0,20	100	0,90	0,07	99,91	1,00	0,24	100	1	0,04	0,73	3,67

Ano A1
 Universo U1
 Método C

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.
A	v	1,73	1,00	0,16	0,24	0,97	0,15	0,45	1	0,12	3,5	1	0,18	0	0	0	60	0,5	0,04	0,4	0	0,00
B	n	1,02	0,10	0,02	0,52	0,51	0,08	0,12	0,2809	0,03	17,6	0	0,00	85	0	0	29	0	0,00	1,3	1	0,04
C	v	2,25	1,00	0,16	0,21	0,99	0,16	0,25	1	0,12	3,3	1	0,18	100	1	0,09	60	0,5	0,04	1,8	1	0,04
D	n	1,53	1,00	0,16	0,46	0,60	0,10	0,26	1	0,12	12,4	0	0,00	0	0	0	62	0,6	0,05	1,7	1	0,04
E	n	1,26	0,65	0,10	0,4	0,71	0,11	0,14	0,4098	0,05	19	0	0,00	1	0	0	60	0,5	0,04	1,2	1	0,04
F	v	1,94	1,00	0,16	0,16	1,00	0,16	0,19	0,9615	0,12	1,4	1	0,18	0	0	0	48	0	0,00	0,7	0	0,00
G	n	3,16	1,00	0,16	0,45	0,62	0,10	0,1	0,2	0,02	8,3	0,34	0,06	0	0	0	46	0	0,00	2,3	1	0,04
H	n	3	1,00	0,14	0,14	1,00	0,14	0,42	1	0,11	nr	0	0,00	98	0,8	0,06	na	na	0,00	1	1	0,03
I	n	0,92	0,00	0,00	0,81	0,23	0,04	0,03	0,0796	0,01	16,9	0	0,00	0	0	0	46	0	0,00	0,5	0	0,00
J	n	1,73	1,00	0,15	0,36	0,78	0,12	0,2	1	0,12	4,1	1	0,17	0	0	0	76	1	0,08	0,3	0	0,00
K	n	1,61	1,00	0,14	0,34	0,82	0,12	0,16	0,6098	0,07	2	1	0,16	0	0	0	na	na	0,00	3,1	1	0,03
L	n	1,75	1,00	0,16	0,38	0,75	0,12	0,1	0,2	0,02	4	1	0,18	0	0	0	37	0	0,00	2,2	1	0,04
M	v	1,34	0,83	0,12	0,22	0,98	0,14	14,15	1	0,11	0,3	1	0,16	100	1	0,08	na	na	0,00	1,2	1	0,03
N	n	1,47	0,99	0,16	0,41	0,69	0,11	-0,01	0,0536	0,01	16,7	0	0,00	0	0	0	77	1	0,09	1,8	1	0,04
O	v	2,33	1,00	0,16	0,17	1,00	0,16	1,71	1	0,12	5,7	0,86	0,15	100	1	0,09	78	1	0,09	0,6	0	0,00

Ano A1
 Universo U1
 Método C

Entidade	idade	AA14			AA16			AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso	lg
		2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.			2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.			
A	v	0,6	0	0,00	1	1	0,11	2,4	0,04	0,00	0,76	2,53	2,2	1	0,33	0,4	1	0,50	100	1	0,17	1,00	1,67	9,09
B	n	0	1	0,02	61	0	0,00	20,8	0,00	0,00	0,18	0,61	14,4	0	0,00	0,5	0,8536	0,43	100	1	0,17	0,59	0,99	4,65
C	v	0	0	0,00	2	0	0,00	2,4	0,04	0,00	0,78	2,60	0,8	1	0,33	0,3	1	0,50	100	1	0,17	1,00	1,67	8,98
D	n	0	1	0,02	8	0	0,00	8,1	0,00	0,00	0,48	1,60	9,3	0	0,00	0,5	0,8536	0,43	100	1	0,17	0,59	0,99	6,38
E	n	0	1	0,02	0	1	0,11	6,5	0,00	0,00	0,47	1,56	4,9	0,775	0,26	0,5	0,8536	0,43	100	1	0,17	0,85	1,42	6,46
F	v	0	0	0,00	4	0	0,00	1,5	1,00	0,05	0,66	2,21	1,2	1	0,33	0,4	1	0,50	100	1	0,17	1,00	1,67	8,83
G	n	0	1	0,02	6	1	0,11	11,5	0,00	0,00	0,50	1,66	nr	0	0,00	0,4	1	0,50	100	1	0,17	0,60	1,00	6,15
H	n	0	1	0,02	0	1	0,10	2,5	0,00	0,00	0,55	1,82	nr	0	0,00	0,5	0,8536	0,36	na	na	0,00	0,32	0,53	6,34
I	n	0,1	1	0,02	21	0	0,00	7,8	0,00	0,00	0,06	0,22	6,5	0,375	0,13	0,6	0,5	0,25	100	1	0,17	0,54	0,90	4,37
J	n	1,6	0	0,00	12	0	0,00	na	na	0,00	0,63	2,11	1,5	1	0,33	0,5	0,8536	0,43	100	1	0,17	0,93	1,54	7,04
K	n	0,1	1	0,02	19	0	0,00	8,3	0,00	0,00	0,54	1,80	2	1	0,28	0,3	1	0,42	na	na	0,00	0,69	1,16	6,91
L	n	2,2	0	0,00	13	1	0,11	10,2	0,00	0,00	0,62	2,05	3,8	1	0,33	0,4	1	0,50	100	1	0,17	1,00	1,67	7,05
M	v	0	0	0,00	6	0	0,00	1,3	1,00	0,05	0,69	2,31	0,3	1	0,28	0,4	1	0,42	na	na	0,00	0,69	1,16	6,78
N	n	0,1	1	0,02	16	0,9045	0,10	5,2	0,00	0,00	0,51	1,69	16,2	0	0,00	0,4	1	0,50	85	0	0,00	0,50	0,83	5,94
O	v	1,2	1	0,02	20	4E-33	0,00	1,6	1,00	0,05	0,84	2,78	5,5	0,625	0,21	0,3	1	0,50	113	1	0,17	0,88	1,46	7,91

Ano A1
 Universo U2
 Método B

Entidade	idade	AA01			AA02			AA03			AA04			AA05			AA06			I1	I1 com peso
		2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.		
A	v	96	1,00	0,16	0,41	0,96	0,17	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,99	1,00	0,26	100	1	0,10	0,98	3,94
B	n	33	0,00	0,00	0,39	1,00	0,18	0,08	0,65	0,11	100	0,90	0,12	98,11	0,41	0,11	100	1	0,10	0,61	2,46
C	v	100	1,00	0,16	0,45	0,82	0,15	0	1,00	0,16	99,58	0,86	0,11	99,96	1,00	0,26	96	0	0,00	0,85	3,41
D	n	58	0,00	0,00	0,51	0,56	0,10	0	1,00	0,16	99,85	0,89	0,12	99,42	1,00	0,26	100	1	0,10	0,74	2,99
E	n	74	0,00	0,00	0,53	0,49	0,09	0	1,00	0,16	99,71	0,87	0,12	99,63	1,00	0,26	75	0	0,00	0,63	2,53
F	v	100	1,00	0,16	0,31	1,00	0,18	0	1,00	0,16	100	0,90	0,12	99,96	1,00	0,26	100	1	0,10	0,99	3,96
I	n	41	0,00	0,00	0,47	0,73	0,13	0	1,00	0,16	97,43	0,00	0,00	98,67	0,78	0,20	100	1	0,10	0,60	2,41
L	n	46	0,00	0,00	0,53	0,49	0,09	0,05	0,85	0,14	100	0,90	0,12	99,49	1,00	0,26	84	0	0,00	0,61	2,44
N	n	52	0,00	0,00	0,49	0,64	0,12	0	1,00	0,16	98,53	0,00	0,00	98,94	0,96	0,25	100	1	0,10	0,63	2,53

Ano A1
 Universo U2
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA12			AA13		
		2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.
A	v	1,73	1,00	0,13	0,24	0,99	0,14	0,45	1	0,10	3,5	1	0,15	0	0	0,00	60	0,5	0,04	0,4	0	0,00
B	n	1,02	0,10	0,01	0,52	0,60	0,08	0,12	0,2809	0,03	17,6	0	0,00	85	0	0,00	29	0	0,00	1,3	1	0,07
C	v	2,25	1,00	0,13	0,21	1,00	0,14	0,25	1	0,10	3,3	1	0,15	100	1	0,10	60	0,5	0,04	1,8	1	0,07
D	n	1,53	1,00	0,13	0,46	0,70	0,10	0,26	1	0,10	12,4	0	0,00	0	0	0,00	62	0,6	0,05	1,7	1	0,07
E	n	1,26	0,65	0,09	0,4	0,80	0,11	0,14	0,4098	0,04	19	0	0,00	1	0	0,00	60	0,5	0,04	1,2	1	0,07
F	v	1,94	1,00	0,13	0,16	1,00	0,14	0,19	0,9615	0,09	1,4	1	0,15	0	0	0,00	48	0	0,00	0,7	0	0,00
I	n	0,92	0,00	0,00	0,81	0,29	0,04	0,03	0,0796	0,01	16,9	0	0,00	0	0	0,00	46	0	0,00	0,5	0	0,00
L	n	1,75	1,00	0,13	0,38	0,83	0,11	0,1	0,2	0,02	4	1	0,15	0	0	0,00	37	0	0,00	2,2	1	0,07
N	n	1,47	0,99	0,13	0,41	0,78	0,11	-0,01	0,0536	0,01	16,7	0	0,00	0	0	0,00	77	1	0,09	1,8	1	0,07

Ano A1
 Universo U2
 Método B

Entidade	idade	AA14			AA16			2006	AA17			I2	I2 com peso	AA18			AA19			AA20			I3	I3 com peso
		2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.		2007	Pont.	Peso*Pont.			2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.		
A	v	0,6	0	0,00	1	1	0,09	2	2,4	0,04	0,00	0,65	2,12	2,2	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
B	n	0	1	0,06	61	0	0,00	69	20,8	0,00	0,00	0,26	0,84	14,4	0	0,00	0,5	0,8536	0,31	100	1	0,29	0,60	1,62
C	v	0	0	0,00	2	0	0,00	1	2,4	0,04	0,00	0,73	2,40	0,8	1	0,35	0,3	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
D	n	0	1	0,06	8	0	0,00	7	8,1	0,00	0,00	0,52	1,69	9,3	0	0,00	0,5	0,8536	0,31	100	1	0,29	0,60	1,62
E	n	0	1	0,06	0	1	0,09	6	6,5	0,00	0,00	0,50	1,64	4,9	0,775	0,27	0,5	0,8536	0,31	100	1	0,29	0,87	2,36
F	v	0	0	0,00	4	0	0,00	2	1,5	1,00	0,08	0,59	1,93	1,2	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
I	n	0,1	1	0,06	21	0	0,00	38	7,8	0,00	0,00	0,11	0,35	6,5	0,375	0,13	0,6	0,5	0,18	100	1	0,29	0,60	1,63
L	n	2,2	0	0,00	13	1	0,09	14	10,2	0,00	0,00	0,58	1,88	3,8	1	0,35	0,4	1	0,36	100	1	0,29	1,00	2,72
N	n	0,1	1	0,06	16	0,9045	0,08	22	5,2	0,00	0,00	0,55	1,79	16,2	0	0,00	0,4	1	0,36	85	0	0,00	0,36	0,98

Entidade	idade	Ig
A	v	8,77
B	n	4,93
C	v	8,52
D	n	6,29
E	n	6,53
F	v	8,61
I	n	4,40
L	n	7,04
N	n	5,29

Ano A1
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA02			AA03			AA04			AA05			I1	I1 com peso
		2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.		
A	v	0,41	0,94	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	99,99	1,00	0,19	0,53	2,11
B	n	0,39	0,98	0,13	0,08	0,65	0,08	100	0,90	0,09	98,11	0,41	0,08	0,38	1,51
C	v	0,45	0,81	0,11	0	1,00	0,12	99,58	0,86	0,08	99,96	1,00	0,19	0,50	2,03
D	n	0,51	0,58	0,08	0	1,00	0,12	99,85	0,89	0,09	99,42	1,00	0,19	0,48	1,92
E	n	0,53	0,52	0,07	0	1,00	0,12	99,71	0,87	0,09	99,63	1,00	0,19	0,47	1,88
F	v	0,31	1,00	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	99,96	1,00	0,19	0,53	2,15
G	n	0,53	0,52	0,07	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	99,15	1,00	0,19	0,47	1,89
H	n	0,41	0,94	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	99,44	1,00	0,19	0,53	2,11
I	n	0,47	0,73	0,10	0	1,00	0,12	97,43	0,00	0,00	98,67	0,78	0,15	0,37	1,48
J	n	0,53	0,52	0,07	0,04	0,90	0,11	100	0,90	0,09	99,86	1,00	0,19	0,46	1,84
K	n	0,54	0,49	0,06	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	100	1,00	0,19	0,47	1,87
L	n	0,53	0,52	0,07	0,05	0,85	0,10	100	0,90	0,09	99,49	1,00	0,19	0,45	1,82
M	v	0,28	1,00	0,13	0	1,00	0,12	100	0,90	0,09	100	1,00	0,19	0,53	2,15
N	n	0,49	0,65	0,09	0	1,00	0,12	98,53	0,00	0,00	98,94	0,96	0,18	0,39	1,57
O	v	0,39	0,98	0,13	0,01	0,99	0,12	100	0,90	0,09	99,91	1,00	0,19	0,53	2,13

Ano A1
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA07			AA08			AA09			AA10			AA11			AA13		
		2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.	2007	Pont.	Peso*P ont.
A	v	1,73	1,00	0,11	0,24	0,97	0,11	0,45	1	0,08	3,5	1	0,12	0	0	0,00	0,4	0	0,00
B	n	1,02	0,10	0,01	0,52	0,51	0,06	0,12	0,2809	0,02	17,6	0	0,00	85	0	0,00	1,3	1	0,06
C	v	2,25	1,00	0,11	0,21	0,99	0,11	0,25	1	0,08	3,3	1	0,12	100	1	0,08	1,8	1	0,06
D	n	1,53	1,00	0,11	0,46	0,60	0,07	0,26	1	0,08	12,4	0	0,00	0	0	0,00	1,7	1	0,06
E	n	1,26	0,65	0,07	0,4	0,71	0,08	0,14	0,4098	0,03	19	0	0,00	1	0	0,00	1,2	1	0,06
F	v	1,94	1,00	0,11	0,16	1,00	0,12	0,19	0,9615	0,08	1,4	1	0,12	0	0	0,00	0,7	0	0,00
G	n	3,16	1,00	0,11	0,45	0,62	0,07	0,1	0,2	0,02	8,3	0,34	0,04	0	0	0,00	2,3	1	0,06
H	n	3	1,00	0,11	0,14	1,00	0,12	0,42	1	0,08	nr	0	0,00	98	0,8	0,06	1	1	0,06
I	n	0,92	0,00	0,00	0,81	0,23	0,03	0,03	0,0796	0,01	16,9	0	0,00	0	0	0,00	0,5	0	0,00
J	n	1,73	1,00	0,11	0,36	0,78	0,09	0,2	1	0,08	4,1	1	0,12	0	0	0,00	0,3	0	0,00
K	n	1,61	1,00	0,11	0,34	0,82	0,09	0,16	0,6098	0,05	2	1	0,12	0	0	0,00	3,1	1	0,06
L	n	1,75	1,00	0,11	0,38	0,75	0,09	0,1	0,2	0,02	4	1	0,12	0	0	0,00	2,2	1	0,06
M	v	1,34	0,83	0,09	0,22	0,98	0,11	14,15	1	0,08	0,3	1	0,12	100	1	0,08	1,2	1	0,06
N	n	1,47	0,99	0,11	0,41	0,69	0,08	-0,01	0,0536	0,00	16,7	0	0,00	0	0	0,00	1,8	1	0,06
O	v	2,33	1,00	0,11	0,17	1,00	0,12	1,71	1	0,08	5,7	0,86	0,10	100	1	0,08	0,6	0	0,00

Ano A1
 Universo U3
 Método B

Entidade	idade	AA14			AA16			I2	I2 com peso	AA18			AA19			I3	I3 com peso	lg
		2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.			2007	Pont.	Peso*Pont.	2007	Pont.	Peso*Pont.			
A	v	0,6	0	0,00	1	1	0,07	0,50	1,63	2,2	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	5,11
B	n	0	1	0,05	61	0	0,00	0,20	0,67	14,4	0	0,00	0,5	0,8536	0,22	0,22	0,59	2,77
C	v	0	0	0,00	2	0	0,00	0,57	1,87	0,8	1	0,25	0,3	1	0,25	0,50	1,37	5,26
D	n	0	1	0,05	8	0	0,00	0,37	1,23	9,3	0	0,00	0,5	0,8536	0,22	0,22	0,59	3,73
E	n	0	1	0,05	0	1	0,07	0,37	1,22	4,9	0,775	0,19	0,5	0,8536	0,22	0,41	1,11	4,20
F	v	0	0	0,00	4	0	0,00	0,43	1,40	1,2	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	4,91
G	n	0	1	0,05	6	1	0,07	0,42	1,39	nr	0	0,00	0,4	1	0,25	0,23	0,62	3,90
H	n	0	1	0,05	0	1	0,07	0,50	1,63	nr	0	0,00	0,5	0,8536	0,22	0,20	0,53	4,28
I	n	0,1	1	0,05	21	0	0,00	0,08	0,27	6,5	0,375	0,09	0,6	0,5	0,13	0,22	0,60	2,35
J	n	1,6	0	0,00	12	0	0,00	0,41	1,33	1,5	1	0,25	0,5	0,8536	0,22	0,47	1,26	4,43
K	n	0,1	1	0,05	19	0	0,00	0,49	1,60	2	1	0,25	0,3	1	0,25	0,50	1,37	4,84
L	n	2,2	0	0,00	13	1	0,07	0,47	1,54	3,8	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	4,72
M	v	0	0	0,00	6	0	0,00	0,55	1,81	0,3	1	0,25	0,4	1	0,25	0,50	1,37	5,32
N	n	0,1	1	0,05	16	0,9045	0,06	0,37	1,22	16,2	0	0,00	0,4	1	0,25	0,25	0,69	3,48
O	v	1,2	1	0,05	20	4E-33	0,00	0,54	1,77	5,5	0,625	0,16	0,3	1	0,25	0,41	1,11	5,02