



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

MESTRADO DE QUÍMICA EM CONTEXTO ESCOLAR

**Saberes e Recursos do Meio no Enriquecimento do Processo Ensino -
Aprendizagem: Salinas de Rio Maior**

Tânia Cristina Filipe Ferreira

Orientador:

Professor Doutor João Manuel Valente Nabais

Julho de 2012

MESTRADO DE QUÍMICA EM CONTEXTO ESCOLAR

DISSERTAÇÃO

**Saberes e Recursos do Meio no Enriquecimento do Processo Ensino -
Aprendizagem: Salinas de Rio Maior**

Tânia Cristina Filipe Ferreira

Orientador:

Professor Doutor João Manuel Valente Nabais

*'Não é senão pelas Artes e pela Ciência que valem as
civilizações.'*

Henri Poincaré (1905)

Nota Prévia

Para concretizar este trabalho contei, directa ou indirectamente, com o apoio, disponibilidade e colaboração de um grupo de pessoas, sem as quais jamais seria possível a sua conclusão.

Assim, manifesto os meus agradecimentos ao Professor Doutor João Nabais pelas sugestões, pela sua prontidão e, principalmente, pelo reforço positivo dado em cada resposta. Foi, sem dúvida, um impulsionador. À comunidade da escola secundária de Rio Maior, em especial à Sara, pelos ensinamentos na área da geologia e pelas críticas construtivas.

Ao Sr. Casimiro pela disponibilidade e simplicidade que muito admiro e estimo.

À Marta, pelos dias dispendidos com as minhas dúvidas sobre o tratamento de dados.

À minha irmã, pela sua serenidade e pelas palavras certas no momento certo, mesmo quando a vida não lhe sorri.

Ao Ricardo, pelo apoio, pela paciência e por acreditar e valorizar o que sou no mínimo que faço.

Aos meus alunos, que me fazem acreditar e investir nesta árdua tarefa sempre mais e melhor! É por eles, e para eles, que tudo isto faz sentido.

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|-------------|
| Nota Prévia..... | iv |
| Resumo | xvi |
| Abstract..... | xvii |
| Introdução..... | 1 |
| Capítulo I - Enquadramento Teórico..... | 4 |
| 1. O SAL..... | 4 |
| 1.1. Breve História do Sal..... | 4 |
| 1.2. (Des) Salgação..... | 6 |
| 1.3. Salgar a Ciência | 8 |
| 1.4. A Química do Sal..... | 10 |
| 2. SALINAS DE RIO MAIOR: O LUGAR E AS GENTES | 13 |
| 2.1. Rio Maior - Localização e características gerais..... | 13 |
| 2.2. Salinas de Rio Maior - Sal sem Mar..... | 16 |
| 2.2.1. Aspectos hidrogeológicos da Região | 16 |
| 2.2.2. Descrição do processo de obtenção do sal nas salinas de Rio Maior..... | 21 |
| O Produto Final | 26 |
| 3. ESCOLA HOLÍSTICA | 28 |
| 3.1. A Escola e a Sociedade | 29 |
| 3.2. Motivação para a aprendizagem | 31 |
| 3.3. Mudanças Conceptuais para a Construção do Saber | 36 |
| 3.3.1. Piaget e Vygotsky..... | 36 |
| 3.4. Mudanças Conceptuais..... | 38 |
| 3.5. Didáctica das Ciências Experimentais e o papel do Professor..... | 42 |
| 3.6. Análise transversal do programa da disciplina de Física e Química para o Ensino Básico e Secundário | 47 |
| 3.6.1. Orientações Curriculares para o Ensino Básico | 48 |
| 3.6.2. Programa da Disciplina de Física e Química para o Ensino Secundário | 49 |
| Avaliação dos alunos | 51 |
| Síntese | 52 |
| Capítulo II- Metodologia..... | 54 |
| 1. Métodos e Procedimentos..... | 54 |
| 1.1. Selecção da técnica de recolha de dados | 54 |
| 1.2. Construção da técnica de recolha de dados..... | 55 |
| 1.2.1. Questionário aplicado ao grupo de professores | 57 |
| 1.2.2. Questionário aplicado ao grupo de alunos..... | 58 |
| 1.3. Validação da técnica de recolha de dados..... | 59 |
| 1.4. Aplicação dos questionários..... | 61 |
| 2. Construção da Amostra..... | 62 |
| 2.1. Selecção e caracterização do grupo de professores | 63 |
| 2.2. Selecção e caracterização do grupo de alunos | 66 |
| 3. Visita de estudo às salinas de Rio Maior..... | 71 |
| 3.1. Actividades desenvolvidas com os alunos do 7.º ano de escolaridade no âmbito da visita de estudo | 74 |
| 3.2. Actividades desenvolvidas com os alunos do 10.º ano de escolaridade no âmbito da visita de estudo..... | 74 |

| | |
|--|------------|
| Capítulo III- Apresentação dos Resultados..... | 81 |
| 1. Resultados obtidos no Grupo de Professores..... | 83 |
| 1.1. Opinião sobre as salinas de Rio Maior e a sua importância como recurso didáctico na disciplina de Física e Química..... | 83 |
| 1.2. Visitas de estudo às salinas | 87 |
| 1.3. Importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior | 90 |
| 1.4. Recursos Naturais e sua importância como recurso didáctico para a disciplina de Física e Química..... | 93 |
| 2. Resultados obtidos no Grupo de Alunos | 95 |
| 2.1. Conhecimento sobre as salinas de Rio Maior, avaliado antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior | 96 |
| 2.2. Conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal | 105 |
| 2.3. Opinião sobre a importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior | 112 |
| 2.4. Opinião sobre potencial turístico das salinas para a região de Rio Maior | 123 |
| 2.5. Contributo da utilização das salinas como forma de exemplificação na abordagem de conteúdos na disciplina de Física e Química..... | 125 |
| 2.6. Opinião sobre o contributo da consecução da visita de estudo às salinas de Rio Maior, no âmbito da disciplina de Física e Química..... | 130 |
| 3. Análise comparada de resultados | 131 |
| 3.1. Antes vs. Depois..... | 131 |
| 3.2. Professores vs. Alunos..... | 137 |
| Capítulo IV- Considerações Finais | 144 |
| 1. Considerações finais em função dos objectivos da investigação | 144 |
| 2. Considerações finais em função dos pressupostos teóricos..... | 153 |
| 3. Conclusão..... | 155 |
| 4. Limitações da investigação | 156 |
| Capítulo V- Conclusões Finais e Propostas Futuras | 157 |
| Capítulo VI- Referências Bibliográficas..... | 160 |
| Apêndices | 168 |
| APÊNDICE A - REGISTO FOTOGRÁFICO DA RECRIAÇÃO HISTÓRICA DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE SAL NAS SALINAS DE RIO MAIOR (AGOSTO DE 2011). APRESENTAÇÃO EM SUPORTE DIGITAL..... | 169 |
| APÊNDICE B - AUTORIZAÇÃO FORMAL DIRIGIDO À DIRECÇÃO DA ESCOLA..... | 171 |
| APÊNDICE C - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO FORMAL DIRIGIDO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO..... | 173 |
| APÊNDICE D - AUTORIZAÇÕES FORMAIS DOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO PARA A VISITA DE ESTUDO ÀS SALINAS DE RIO MAIOR..... | 175 |
| APÊNDICE E - INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES..... | 178 |
| APÊNDICE F - INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADOS AOS ALUNOS ANTES DA VISITA DE ESTUDO ÀS SALINAS DE RIO MAIOR..... | 184 |
| APÊNDICE G - INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADOS AOS ALUNOS DEPOIS DA VISITA DE ESTUDO ÀS SALINAS DE RIO MAIOR..... | 190 |

| | |
|---|------------|
| APÊNDICE H – REGISTO FOTOGRÁFICO DA VISITA DE ESTUDO ÀS SALINAS DE RIO MAIOR. APRESENTAÇÃO EM FORMATO DIGITAL..... | 194 |
| APÊNDICE I - GRELHA DE AVALIAÇÃO DA AULA LABORATORIAL (AL) | 196 |
| APÊNDICE J- GRELHA DE AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS PARA O ‘CONCURSO DE PANFLETOS’..... | 200 |
| APÊNDICE K- GRELHA DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PESSOAIS E SOCIAIS | 202 |
| APÊNDICE L - BASE DE DADOS DO PROGRAMA EXCELL; BASE DE DADOS DO PROGRAMA SPSS. APRESENTAÇÃO EM FORMATO DIGITAL..... | 204 |
| Anexos | 206 |
| ANEXO A- DIRECTIVA 98/83/CE DO CONSELHO DE 3 DE NOVEMBRO DE 1998, RELATIVA À QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO. APRESENTAÇÃO EM FORMATO DIGITAL | 207 |
| ANEXO B- EXEMPLO ESQUEMÁTICO DE SEQUÊNCIAS DE EVAPORITOS (ADAPTADO DE CARVALHO, 1977-1978: 292) | 209 |
| ANEXO C- ESCALA DE TEMPO GEOLÓGICO (ADAPTADO DE TARBUCK & LUTGENS, 2005: 292)..... | 211 |
| ANEXO D- EXCERTO DA CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL, 26-D- CALDAS DA RAINHA, NA QUAL SE EVIDENCIA A ESCALA DE TEMPO GEOLÓGICO DA REGIÃO DE RIO MAIOR (ADAPTADO DE ZBYSZEWSKI & ALMEIDA, 1960)..... | 213 |
| ANEXO E – REGISTO FOTOGRÁFICO DOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO PROJECTO ‘DESVENDAR OS MISTÉRIOS LITOLÓGICOS DE RIO MAIOR PRÉMIO FUNDAÇÃO ILÍDIO PINHO – 9.ª EDIÇÃO. APRESENTAÇÃO EM FORMATO DIGITAL | 215 |
| ANEXO F- NOTÍCIA DO JORNAL ‘REGIÃO DE RIO MAIOR (C. MANUEL, 2011, JUNHO 10, P. 11, EDIÇÃO N.º 1183)..... | 217 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1- Dessalinização da água do mar através do processo de destilação (Chang, 1998: 558). | 7 |
| Figura 2- Dessalinização da água do mar através do processo de osmose inversa (adaptado de Brady & Holum, 1993: 521). | 8 |
| Figura 3- Utilização do NaCl a nível mundial (adaptado de Chang, 1998: 373). | 11 |
| Figura 4- Estrutura do cloreto de sódio, NaCl (Cavaleiro, 2004:41). | 11 |
| Figura 5 - Mapa da localização de Rio Maior (cedido pela cooperativa dos produtores de Sal de Rio Maior). | 13 |
| Figura 6 - Mapa do concelho de Rio Maior (Pinto, 2006: 79). | 14 |
| Figura 7 – Desenho das salinas de Rio Maior (desenho original de António Rafael, s.d.). | 16 |
| Figura 8 - Rocha de sal-gema (registo fotográfico da autoria da investigadora, recolhido em Abril de 2011). | 17 |
| Figura 9 - Formação de um doma salino (adaptado de Prince & Cosgrove, 1990: 98). | 18 |
| Figura 10 – Posição do Maciço Calcário Estremenho no contexto de Portugal Continental (Fernandes, 2000: 73). | 19 |
| Figura 11 - Nascentes salgadas na Orla ocidental, entre Lisboa e Aveiro. As linhas contínuas representam falhas activas no Quaternário e lineamentos que podem corresponder a falhas activas (Calado & Brandão, 2009: 46). | 20 |
| Figura 12 - Picota ou cegonha existente nas salinas (disponibilizada pela Cooperativa dos produtores de sal de Rio Maior). | 22 |
| Figura 13 - Vista das salinas onde é possível observar os talhos e os montes de sal (disponibilizada pela Cooperativa dos produtores de sal de Rio Maior). | 23 |
| Figura 14 - A imagem demonstra a utilização do rodo (utensílio manuseado pelo marinheiro) e da pá de madeira no processo de rapação (registo fotográfico da autoria da investigadora, Agosto de 2011). | 23 |
| Figura 15 - Planta actual das salinas. | 24 |
| Figura 16 - Casas de madeira típicas da zona das salinas (registo fotográfico da autoria da investigadora, Junho de 2011). | 24 |
| Figura 17 - Queijinho de sal (registo fotográfico da autoria da investigadora, Junho de 2011). | 25 |
| Figura 18 - Régua de escrita utilizada para registar a despesa feita por cada salineiro na taberna, eram colocadas nas casas de madeira durante a safra (registo fotográfico da autoria da investigadora, Abril de 2011). | 25 |
| Figura 19 - Chave e fechaduras das casas de madeira (registo fotográfico da autoria da investigadora, Abril de 2011). | 26 |
| Figura 20 - A selecção do sal (registo fotográfico da autoria da investigadora, Abril de 2011). | 26 |
| Figura 21 - O empacotamento do sal (registo fotográfico da autoria da investigadora, Abril de 2011). | 26 |
| Figura 22 – Resultados das análises químicas ao sal-gema efectuadas em 2011 (disponibilizados pela Cooperativa de Produtores de Sal de Rio Maior). | 27 |
| Figura 23 - Envolvimento do aluno na escola (Domingos et. al., 1986: 122). | 29 |
| Figura 24 - Teoria hierárquica da motivação humana, segundo Maslow (adaptado de Taveira, 2005: 26). | 33 |

| | |
|--|-----------|
| Figura 25- Educação em Ciência (EC) e contextos de viabilidade (Cachapuz et. al., 2002:22). | 44 |
| Figura 26 - Os três pilares clássicos da ciência (Cachapuz et. al., 2002:29). | 45 |
| Figura 27 - Esquema estrutural da investigação empírica. | 62 |
| Figura 28 – Caracterização do grupo de professores de acordo com o género, expresso em percentagem (%). | 63 |
| Figura 29 - Caracterização do grupo de professores de acordo com o local de residência no concelho de Rio Maior, expresso em percentagem (%). | 64 |
| Figura 30 - Caracterização do grupo de professores de acordo com o tempo de leccionação em escolas do concelho de Rio Maior, expresso em percentagem (%). | 64 |
| Figura 31 - Caracterização do grupo de professores de acordo com a sua situação profissional, expresso em percentagem (%). | 65 |
| Figura 32 - Caracterização do grupo de professores de acordo com níveis de ensino que leccionam, expresso em percentagem (%). | 65 |
| Figura 33 – Número de alunos participantes do sexo masculino e do sexo feminino a frequentar o 7.º e o 10.º ano de escolaridade. | 68 |
| Figura 34 – Concelho de residência dos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade, expresso em percentagem (%). | 68 |
| Figura 35 – Tempo de residência dos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade no concelho de Rio Maior. | 69 |
| Figura 36 – Freguesias do concelho de Rio Maior dos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade. | 69 |
| Figura 37 – Classificações obtidas pelos alunos do 7.º ano de escolaridade na disciplina de Ciências Físico-Químicas, no final do 1.º período, expresso em percentagem (%). | 70 |
| Figura 38 – Classificações obtidas pelos alunos do 10.º ano de escolaridade na disciplina de Física -Química A, no final do 1.º período, expresso em percentagem (%). | 71 |
| Figura 39 - Ilustração da etapa que precede o processo de cristalização. | 76 |
| Figura 40 – Cristalização do cloreto de sódio (NaCl). | 76 |
| Figura 41 – Etapas envolvidas no processo de medição da massa de cloreto de sódio. | 76 |
| Figura 42 - Esquema síntese das actividades desenvolvidas nos dois níveis de escolaridade em estudo, após a realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior. | 80 |
| Figura 43 - Opinião dos professores relativamente ao conhecimento dos alunos sobre as salinas. | 83 |
| Figura 44 - Opinião dos professores relativamente ao seu conhecimento sobre as salinas. | 84 |
| Figura 45 – Caracterização do grupo de professores de acordo com a utilização das salinas como recurso didáctico, expresso em (%). | 85 |
| Figura 46 – Número de docentes que dinamizaram/realizaram visitas de estudo às salinas. | 88 |
| Figura 47 – Número de professores a considerar a realização de visitas de estudo às salinas um processo facilitador para a compreensão e aquisição dos conteúdos programáticos. | 88 |
| Figura 48 – Opinião dos participantes sobre a frequência de visitas de estudo às salinas como recurso didáctico, por parte da restante comunidade escolar. | 89 |

| | |
|---|------------|
| Figura 49 – Opinião dos participantes sobre a frequência desejável da realização de visitas de estudo às salinas, por parte da comunidade escolar. | 89 |
| Figura 50 – Opinião dos professores sobre a promoção das salinas por parte dos organismos responsáveis. | 90 |
| Figura 51 – Opinião dos professores sobre a divulgação das salinas por parte dos organismos responsáveis. | 90 |
| Figura 52 - Importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior de acordo com os factores: populacional, ambiental, económicos da região, como recurso didáctico utilizado dentro e fora da sala de aula. | 91 |
| Figura 53 – Opinião dos docentes de Física e Química quanto: à curiosidade e interesse demonstrado pelos alunos no que diz respeito aos Recursos Naturais da sua região, a sua capacidade de articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e os Recursos do meio envolvente e a importância do Património Regional para a optimização da prática docente na disciplina. | 93 |
| Figura 54 - Alunos a realizar visitas de estudo ou visitas guiadas às salinas de Rio Maior, expresso em percentagem (%). | 96 |
| Figura 55 – Alunos que realizaram visitas de estudo a outras salinas, expresso em percentagem (%). | 97 |
| Figura 56 - Explicações dada pelos alunos, antes da visita de estudo, para a existência de água salgada em Rio Maior, expresso em percentagem (%). | 98 |
| Figura 57 - Explicação dada pelos alunos, depois da visita de estudo, para a existência de água salgada em Rio Maior, expresso em percentagem (%). | 99 |
| Figura 58 - Respostas dos alunos antes da visita de estudo sobre a designação dada aos trabalhadores das salinas de Rio Maior, expresso em percentagem (%). | 100 |
| Figura 59 - Respostas dadas pelos alunos, depois da visita de estudo, para a designação dada aos trabalhadores das salinas de Rio Maior, expresso em percentagem (%). | 101 |
| Figura 60 - Respostas dos alunos antes da visita de estudo para a designação dos compartimentos de diversos tamanhos que dividem as salinas, expresso em percentagem (%). | 102 |
| Figura 61 - Resposta dos alunos depois da visita de estudo para designação dada aos compartimentos de diversos tamanhos que dividem as salinas, expresso em percentagem (%). | 102 |
| Figura 62 - Representações/Ilustrações dos alunos sobre as salinas avaliada em nível 1. | 103 |
| Figura 63 - Representações/Ilustrações dos alunos sobre as salinas avaliada em nível 2. | 103 |
| Figura 64 - Representações/Ilustrações dos alunos sobre as salinas avaliada em nível 3. | 104 |
| Figura 65 - Representações/Ilustrações dos alunos sobre as salinas, expresso em percentagem (%). | 104 |
| Figura 66 - Conhecimento dos alunos revelado, antes da visita de estudo, sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, expresso em percentagem (%). | 106 |
| Figura 67 - Comparação do conhecimento dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 108 |
| Figura 68 - Conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 108 |
| Figura 69 - Comparação do conhecimento dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 110 |

| | |
|--|------------|
| Figura 70 - Comparação entre o conhecimento dos alunos do 7.º ano de escolaridade antes e depois da visita de estudo às salinas, sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 111 |
| Figura 71 - Comparação entre o conhecimento dos alunos do 10.º ano de escolaridade antes e depois da visita de estudo às salinas, sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 111 |
| Figura 72 - Importância atribuída pelos alunos à preservação/exploração das salinas de Rio Maior de acordo com os factores populacional, ambiental, económico da região, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 112 |
| Figura 73 - Importância atribuída pelos alunos à preservação/exploração das salinas de Rio Maior de acordo com os factores populacional, ambiental, económicos da região, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%) | 114 |
| Figura 74 — Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para a população, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 117 |
| Figura 75 — Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para a população populacional, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 117 |
| Figura 76 — Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para o ambiente, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 119 |
| Figura 77 — Justificação da sobre a opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para o ambiente, depois da de visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 119 |
| Figura 78 - Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para a economia da região, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 122 |
| Figura 79 - Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para a economia da região, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%). | 122 |
| Figura 80 - Opinião dos alunos sobre as salinas como motivo de atracção turística de Rio Maior, expresso em percentagem (%) | 123 |
| Figura 81 - Justificações das opiniões dos alunos sobre as salinas como motivo de atracção turística de Rio Maior, expresso em percentagem (%) | 124 |
| Figura 82 - Utilização das salinas como forma de exemplificação para a abordagem de conteúdos na disciplina de Física e Química, expresso em percentagem (%). | 126 |
| Figura 83 - Contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional, expresso em percentagem (%). | 127 |
| Figura 84 - Contributo da visita de estudo às salinas de Rio Maior para compreensão dos conteúdos, motivação dos alunos, a melhoria dos resultados escolares e para o conhecimento do Património Regional, expresso em percentagem (%). | 130 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1- Distinção entre a concepção «tradicionalista» e a concepção «cognitivo-construtivista» do processo ensino – aprendizagem (Teixeira, 2004: 63-80). | 41 |
| Tabela 2- Características gerais da amostra de professores (N=10). | 66 |
| Tabela 3 - Distribuição do grupo de alunos de acordo com os níveis de ensino. | 67 |
| Tabela 4 - Caracterização do grupo de participantes de acordo com o género. | 67 |
| Tabela 5 – Procedimento experimental elaborado e adoptado pelos alunos na realização da AL. | 76 |
| Tabela 6 – Resultados obtidos pelos alunos do 10.º ano de escolaridade na AL - Análise da água recolhida em diferentes locais das salinas de Rio Maior (talho, esgoteiro e poço) e da água do mar. | 77 |
| Tabela 7 – Conclusões/criticas dos alunos do 10.º ano de escolaridade de acordo com os resultados obtidos na AL - análise da água recolhida em diferentes locais das salinas de Rio Maior (talho, esgoteiro e poço) e da água do mar. | 78 |
| Tabela 8 – Resultados previstos na AL - ‘Avaliação do grau de pureza’ do sal extraído nas salinas de Rio Maior - pelos alunos do 10.º ano de escolaridade de acordo com as informações bibliográficas sobre o tema. | 79 |
| Tabela 9 - Estatísticas descritivas para o nível de conhecimento dos alunos e dos professores sobre as salinas de Rio Maior. | 85 |
| Tabela 10 – Justificações dadas pelos professores para a utilização das salinas de Rio Maior como recurso didáctico. | 86 |
| Tabela 11- Justificação dos professores para a NÃO utilização das salinas como recurso didáctico. | 87 |
| Tabela 12 – Medidas de tendência central e de dispersão sobre a importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior de acordo com os factores populacional, ambiental, económico da região e como recurso didáctico dentro e fora da sala de aula. | 92 |
| Tabela 13 – Medidas de tendência central e de dispersão sobre a opinião dos docentes de Física e Química quanto: à curiosidade e interesse demonstrado pelos alunos pelos Recursos Naturais da sua região, a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e os Recursos do meio envolvente e a importância do Património Regional para a optimização da prática docente na disciplina. | 94 |
| Tabela 14 – Número de alunos dos dois níveis de ensino em estudo que realizaram visita de estudo ou visita guiada às salinas de Rio Maior | 97 |
| Tabela 15 - Análise comparativa das respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (1) e depois (2) da visita de estudo sobre a explicação da existência de água salgada em Rio Maior. | 98 |
| Tabela 16 – Comparação entre as explicações dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino em estudo, antes da visita de estudo. | 99 |
| Tabela 17 – Análise comparativa das respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (1) e depois (2) da visita de estudo sobre designação dada aos trabalhadores das salinas. | 101 |
| Tabela 18 - Análise comparativa das respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (1) e depois (2) da visita de estudo sobre a designação dada aos compartimentos das salinas. | 103 |

| | |
|---|------------|
| Tabela 19 - Estatísticas descritivas dos níveis atribuídos às representações dos alunos sobre as salinas, através de um desenho. | 105 |
| Tabela 20 - Estatísticas descritivas para o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, antes da visita de estudo. | 106 |
| Tabela 21 - Análise comparativa das respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (1) e depois (2) da visita de estudo sobre o conhecimento dos processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal. | 107 |
| Tabela 22 – Comparação do conhecimento dos processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal entre os alunos dos dois níveis de ensino em estudo, antes da visita de estudo | 107 |
| Tabela 23 – Comparação entre o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal nos dois níveis de ensino em estudo, depois da visita de estudo. | 109 |
| Tabela 24 - Estatísticas descritivas para o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo. | 110 |
| Tabela 25 – Estatísticas descritivas para a importância atribuída à preservação/exploração das salinas, antes da visita de estudo, às salinas para a população, ambiente e economia da região. | 113 |
| Tabela 26 – Estatísticas descritivas para a importância atribuída pelos alunos à preservação/exploração das salinas no factor populacional, ambiental e económico, depois da visita de estudo. | 115 |
| Tabela 27 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino relativamente à sua opinião dos alunos sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia, antes (1) e depois (2) da visita de estudo. | 116 |
| Tabela 28 – Opinião dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, depois da visita de estudo. | 116 |
| Tabela 29 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população antes (1) e depois (2) da visita de estudo. | 118 |
| Tabela 30 – Comparação entre as justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, antes da visita de estudo. | 118 |
| Tabela 31 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, antes (1) e depois (2) da visita de estudo. | 120 |
| Tabela 32 – Comparação entre as justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, antes da visita de estudo | 120 |
| Tabela 33 – Comparação entre as justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, depois da visita de estudo | 121 |
| Tabela 34 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente antes (1) e depois (2) da visita de estudo. | 123 |
| Tabela 35 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino sobre potencial turístico das salinas de Rio Maior. | 124 |
| Tabela 36 – Comparação entre as justificações de opinião dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade sobre as salinas como motivo de atracção turística de Rio Maior. | 125 |
| Tabela 37 – Estatísticas descritivas sobre a utilização das salinas como forma de exemplificação para a abordagem de conteúdos na disciplina de Física e Química | 127 |

| | |
|---|------------|
| Tabela 38 – Estatísticas descritivas sobre o da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional. | 128 |
| Tabela 39 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino no que concerne ao contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para a compreensão dos conteúdos e conhecimento do Património Regional de Rio Maior. | 129 |
| Tabela 40 – Comparação entre as opiniões dos alunos nos dois níveis de ensino contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional | 129 |
| Tabela 41 - Análise comparativa das opiniões dos alunos do 7.º ano de escolaridade e do 10.º ano de escolaridade (N=117) sobre o ontributo da visita de estudo às salinas de Rio Maior para compreensão dos conteúdos, motivação dos alunos, a melhoria dos resultados escolares e para o conhecimento do Património Regional | 130 |
| Tabela 42 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade (N=117), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior. | 132 |
| Tabela 43 – Comparação entre as respostas dadas pela totalidade dos alunos (7.º e 10.º ano de escolaridade, em conjunto, N= 117), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior | 133 |
| Tabela 44 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do 7.º ano de escolaridade (N=45), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior | 134 |
| Tabela 45 – Comparação entre as respostas dadas pelos alunos do 7.º ano de escolaridade (N=45), antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior | 134 |
| Tabela 46 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do 10.º ano de escolaridade (N=72), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior. | 135 |
| Tabela 47 – Comparação entre as respostas dadas pelos alunos do 10.º ano de escolaridade (N=72), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior. | 136 |
| Tabela 48 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade (N=117), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior e dos professores (N= 9). | 138 |
| Tabela 49 – Comparação entre a opinião do grupo dos alunos (alunos 7.º e 10.º ano de escolaridade; N=117) e do grupo dos professores (N=9), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região | 139 |
| Tabela 50 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do 7.º ano de escolaridade (N=45), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior e dos professores (N= 9). | 140 |
| Tabela 51 – Análise comparativa entre as opiniões dos alunos do 10.º ano de escolaridade (N=72) e as opiniões do grupo dos professores (N=9), antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região | 141 |
| Tabela 52 – Comparação entre as opiniões dos alunos do 10.º ano de escolaridade (N=72) e as opiniões do grupo dos professores, antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente da região. | 141 |

| | |
|---|------------|
| Tabela 53 – Comparação entre as opiniões dos alunos do 7.º ano de escolaridade (N=45) e as opiniões do grupo dos professores (N=9), antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região | 142 |
| Tabela 54 – Comparação entre as opiniões dos alunos do 10.º ano de escolaridade (N=72) e as opiniões do grupo dos professores, antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região. | 143 |
| Tabela 55 - Exemplos de alguns conteúdos programáticos onde é possível abordar o tema das salinas de Rio Maior. | 146 |

Resumo

Saberes e Recursos do Meio no Enriquecimento do Processo Ensino- Aprendizagem: Salinas de Rio Maior

Este estudo pretende contribuir para a valorização de ambientes não formais, enquanto promotores da qualidade do ensino das Ciências e da dinamização dos Recursos Naturais, em particular da região de Rio Maior.

Neste contexto, a investigação abrangeu dois estudos complementares: no primeiro, tendo por instrumento o inquérito por questionário destinado a professores, procurou-se caracterizar a prática docente, referente à abordagem de assuntos do âmbito das Ciências Físico - Químicas sustentados em aspectos relacionados com o Património Regional; no segundo, também através de inquérito por questionário, avaliou-se o impacto de uma visita de estudo realizada às salinas de Rio Maior como forma de motivação dos alunos e como meio facilitador da assimilação de alguns conhecimentos abordados na disciplina.

Os resultados obtidos demonstram que os Recursos Naturais de uma região são um reforço importante para o enriquecimento do processo ensino - aprendizagem e da disciplina de Física e Química, em particular.

Palavras-chave: Património Regional e Cultural, estratégia pedagógica, enriquecimento do processo ensino – aprendizagem, ambientes não formais de aprendizagem.

Abstract

Knowledge and Resources from the Environment to Enrich the Teaching/Learning Process: Salt Mines of Rio Maior

The objective of this dissertation is to contribute to the enhancement of institutional which aim to, while promoting the quality of science teaching and the dynamization of natural resources, particularly the region of Rio Maior.

In this context, the research covered two complementary studies: the first study, through a questionnaire applied to teachers, sought to determine the teaching practice in regard to addressing issues in the area of physical science through Regional Patrimony; the second, also performed through a questionnaire, sought to assess the impact of a study visit to the salt mines of Rio Maior as a form of motivation for the students and a facilitating medium for assimilating some knowledge.

The results obtained show that the natural resources of a region are an important contribution to the enrichment of the teaching/learning process, namely in the subject of physics and chemistry.

Key words: Regional and Cultural Patrimony, education strategy, enrichment of the teaching/learning process, non-formal learning environments

Introdução

A escola revela-se um objecto de estudo complexo e polifacetado, influenciado por várias concepções teóricas e tradições disciplinares. É, de facto, uma referência dotada de grande centralidade na pesquisa educacional, chegando a evidenciar um certo domínio face ao estudo de outros fenómenos educativos não formais e não escolares (Lima, 2008: 82). Contudo, a instituição escolar não pode ser vista como «uma categoria aparentemente universal» (Lima, 2008: 82), nem pode ser tratada como uma «realidade objectiva» (Lima, 2008: 82), ou absoluta. Com efeito, a sua escala de observação transcende a própria escola, não sendo passível de ‘captação’ imediata, o que impõe maiores esforços de conceptualização. Esta ideia é inclusivamente reforçada em Lima (2008: 86):

A escola não é uma mera colecção de indivíduos e de grupos, de departamentos (...) Não é, portanto, uma mera soma das partes que a constituem, mas transcende o resultado do processo de adição dos seus constituintes (...) embora também seja tudo isso, mas não apenas isso.

Não podemos ignorar que cada escola é um contexto específico e isolado de acção, certamente marcado por dimensões políticas, jurídicas, formais e estruturais de diversos tipos, mas também pelas capacidades de cooperação e de intervenção dos agentes individuais e colectivos o que, pela sua complexidade e formalidade, acarretam consequências para a pesquisa. É, sem dúvida, uma categoria conhecida por todos mas «tanto mais complexa quanto, aparentemente, mais conhecida e sem mistério» (Lima, 2008: 88).

Porque estamos cientes da complexidade e da ambiguidade da escola enquanto alvo de pesquisa em educação, esta investigação diluí a escola; por este motivo, este trabalho traduz-se numa observação e numa análise desta numa unidade, centrando-se na interacção entre o Património Regional e a acção pedagógica.

Assim, no presente estudo, assumiu-se como preocupação central, a seguinte questão: ‘*Serão os Recursos Naturais e os valores culturais de uma região um recurso pedagógico relevante para a prática docente?*’ A partir desta questão central elaborou-se as seguintes questões orientadoras:

- i) Os professores de Física e Química têm a preocupação de conhecer os Recursos Naturais e os valores culturais da zona onde leccionam?
- ii) Os professores de Física e Química valorizam o Património Cultural e Ambiental da região onde se insere a sua escola como estratégia pedagógica?
- iii) Os docentes de Física e Química reconhecem a importância que tem o seu próprio conhecimento em relação ao Património Cultural e Ambiental de uma região para melhorar a qualidade do ensino?

Pelo exposto, partindo do pressuposto de que a melhoria da aprendizagem das Ciências passa também pela abordagem de conteúdos facilmente contextualizados pelos alunos e que tenham, para estes, uma aplicabilidade e uma conveniência futura, pretendemos com este tema, incentivar ou reforçar a reflexão sobre as estratégias de educação à luz da investigação em didáctica das Ciências, visando o desenvolvimento da autonomia e do espírito crítico por parte dos alunos e implementando o conceito de um ensino que perdure e

que faça parte dos conhecimentos dos discentes. Deste modo, de uma forma genérica, definiram-se os seguintes objectivos:

1. Avaliar o conhecimento e a opinião dos alunos e dos professores de Física e Química sobre os Recursos Naturais do concelho, nomeadamente sobre as salinas de Rio Maior.
2. Inferir sobre a utilização do exemplo das salinas como estratégia pedagógica adoptada pelos docentes de Física e Química.
3. Apurar, junto dos professores de Física e Química inquiridos, a viabilidade/eficácia da promoção e da divulgação das salinas de Rio Maior por parte dos organismos responsáveis.
4. Entender a vantagem da realização de visitas de estudo às salinas de Rio Maior como forma de promover:
 - 4.1 a compreensão dos conteúdos e a articulação entre os conhecimentos adquiridos na sala de aula e o meio envolvente;
 - 4.2 a motivação dos alunos em relação à disciplina de Física e Química.

As respostas a estas questões permitirão compreender e reforçar o papel do sistema escolar no sentido de contribuir para uma melhor performance dos agentes educativos e de atender possíveis constrangimentos no âmbito da didáctica das Ciências Físico-Químicas.

Ao nível estrutural, de forma sucinta, a presente investigação divide-se em cinco capítulos: o **Capítulo I** é constituído pelo **Enquadramento Teórico** que, por sua vez, se encontra subdividido em quatro tópicos gerais. O primeiro tópico, intitulado o **Sal**, dá a conhecer uma perspectiva histórica, biológica e química da importância deste bem; ainda neste, realça-se algumas das contribuições do outrora denominado «ouro branco» para a ciência e para a construção do mundo, abordando episódios da sua história relacionados com alguns conteúdos programáticos da disciplina de Física e Química A, no ensino secundário, designadamente no décimo ano de escolaridade, um dos níveis em estudo neste trabalho de investigação. No segundo tópico, **Salinas - O lugar e as Gentes**, faz-se o enquadramento geográfico, histórico e cultural da ‘espinha dorsal’ deste trabalho, as salinas de Rio Maior. Embora não seja o tema central da investigação, visto ser uma abordagem especificamente da área da geologia, a peculiaridade das salinas de Rio Maior impôs também a caracterização dos aspectos hidrogeológicos desta região, tema desenvolvido ainda neste capítulo. O terceiro tópico, **Escola Holística**, debruça-se sobre o complexo sistema de interacções entre a escola e a sociedade no decorrer do processo ensino – aprendizagem; este revela a importância de uma mudança conceptual da escola para a construção do saber, na qual se promove o gosto por aprender e onde se «aprende a aprender». Por fim, no quarto tópico pretende-se analisar as directrizes do Ministério da Educação relativamente ao programa da disciplina de Física e Química, no ensino básico e secundário.

No **Capítulo II- Metodologia** descreve-se o processo de construção da amostra, os métodos e procedimentos de recolha de dados e as actividades desenvolvidas pelos alunos após a realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

O **Capítulo III**- dá ênfase à **apresentação dos resultados**, contemplando a análise estatística dos resultados do grupo de professores e dos alunos inquiridos;

No **Capítulo IV** são feitas algumas **Considerações Finais** nomeadamente, algumas ponderações sobre o estudo, tendo em conta os objectivos previamente delineados e os pressupostos teóricos, devidamente sustentados pelos resultados obtidos.

Por fim, no **Capítulo V** definem-se algumas **Sugestões e propostas para futuras investigações** como estímulo de promoção e de divulgação da temática, de modo a colmatar algumas restrições patentes no decorrer da actividade central desta investigação - a visita de estudo às salinas de Rio Maior - e eventuais estudos de interesse para a comunidade científica e educativa.

Capítulo I - Enquadramento Teórico

1. O SAL

O sal embrenha-se na história, economia e cultura do nosso país. Portugal, com a longa costa exposta a ventos quentes e a verões com fraca pluviosidade, está naturalmente votado à produção de sal.

Este primeiro capítulo evidencia, através de uma perspectiva histórica, biológica e química, a forma como o simples gesto de 'deitar sal' pode ser a síntese da história e da construção do saber e do mundo.

1.1. Breve História do Sal

A história do sal é, para Portugal, uma história de poder e de rivalidades pelo controlo da tributação desta riqueza; o exemplo disso foi D. Sebastião que, em 1576, invocando as muitas despesas da guerra, determinou a instituição de um monopólio e da compra e venda de sal, onde era reservado um terço da produção interna para a Coroa, a um dado preço, e a cobrar imposições sobre a venda para consumo interno. Desta deliberação escapava o comércio externo, visto que qualquer produtor podia vender os restantes dois terços da sua produção (Amorim, 2006: 185).

Sedentários e nómadas também partilham da mesma necessidade, ou seja do aprovisionamento deste bem essencial - o sal. Por um lado, os sedentários, desde sempre, precisaram de ser abastecidos de sal e, por outro, os nómadas sempre necessitaram de calcular correctamente a quantidade deste bem a levar nas suas deslocações. No caso dos nómadas, o facto de carregarem uma quantidade demasiado grande de sal, poderia dificultar a sua deslocação, mas caso não levassem o suficiente, arriscar-se-iam a encontrar a morte. Ainda hoje, podemos observar comportamentos semelhantes nos nómadas do deserto, onde o sal assume um papel dominante na escolha da rota, à semelhança dos pontos de água e dos locais de esconderijo (Laszlo, 2006: 19-29).

Em Laszlo (2006: 32) refere-se que as estradas de sal, assim designadas porque permitiam o encaminhamento deste alimento, fomentaram a fundação de potências económicas como a de Veneza ou as de cidades do norte da Alemanha. Por exemplo, os pântanos de Veneza foram transformados em lugares produtores de sal o que contribuiu para o nascimento de um Império.

Mas o sal foi também uma arma de poder: a Guerra dos Geux¹, que ocorreu nos Países Baixos contra o ocupante Espanhol, no século final do XVI, ilustra a relação do sal com a servidão do tipo colonial, englobando uma revolta social e uma luta pela independência nacional. Em França, Richelieu impõe a gabela, imposto sobre o sal, sendo um símbolo do abuso de poder, tornando caro um produto abundante e de primeira necessidade (Bergin, 1991: 234). Vauban (1633 -1707), marechal de França, opunha-se aos abusos diversos sobre o imposto sobre o sal, a gabela apelando à uniformização da tributação e à supressão dos privilégios do rei face a este precioso bem, tal como referido em Laszlo (2006: 85):

Não há casa que não possa alimentar um porco, mas não o faz porque não tem hipótese de o salgar depois.

Os Indianos foram igualmente alvo deste abuso de poder, já que tinham de pagar por um género de primeira necessidade e que era produzido no seu próprio país. Pela iniciativa de Mahatma Ghandi², em 1930, a ‘Marcha do Sal’ dava o sinal da luta pela sua independência relativamente aos Ingleses, esta luta teve como arma absoluta a não-violência (Maxwell, 2007:191), isto é, com um simples gesto de desobediência civil e sem um único acto de violência, um homem com pouco mais de metro e meio de altura, magro, ridicularizado pelas autoridades coloniais, conseguiu impôr a sua vontade sobre uma das maiores potências daquela época e, desta forma, alcançar a independência de uma das maiores nações asiáticas (Maxwell, 2007:191). A ‘Marcha do sal’ surgiu como um dos primeiros golpes contra o ocupante Inglês, na luta pela independência da Índia, que apenas se concretizou após a II Guerra Mundial (Laszlo, 2006: 106).

Também algumas técnicas envolvidas na conservação de bens alimentares e somente possibilitadas pela existência de sal, potenciaram a expansão Europeia.

Apesar de, no século XX, se ter tornado um produto vulgar, em tempos anteriores, o sal era qualificado como ‘ouro branco’. Apesar da banalização deste produto, substituído posteriormente pelo ‘ouro negro’, os provérbios guardam todo um saber, o que permite percepcionar e enquadrar uma época. Alguns ditados ou provérbios evidenciam a importância moral atribuída a este bem; o ditado português ‘*ovo sem sal, não faz bem nem mal*’, apesar dos inúmeros significados atribuídos, terá, certamente, um sentido mais abrangente, uma vez que o sal simboliza aquilo que dá sabor ou picante à Existência Humana pois, viver sem emoção ou paixão, é viver sem risco no dia-a-dia, sem tirar prazer nem desgosto.

Outra referência reveladora da crucialidade do sal é a citação bíblica que se segue, simbolizando este bem como a entejada, fraternidade e a consciência moral.

Vós sois o sal da Terra. Se o sal perder o seu sabor (...) Já não vale nada

Evangelho de Mateus (5,13)

¹ A pequena nobreza dos Países Baixos apoiou-se numa revolta popular, para fazer bloqueios de sal da Península Ibérica o que provocou a bancarrota na Espanha de Filipe II. O aprovisionamento de sal dos Países Baixos e do Báltico, na segunda metade do século XVI, provinha da Península Ibérica (Setúbal) e da fachada atlântica da França. Em 1648, com o tratado de Vestefália foram proibidos os bloqueios de sal. Este episódio permitiu que a Inglaterra se tornasse uma potência marítima (Vlieghe, 2001: 3).

² O povo Indiano insurgiu-se contra o monopólio e o imposto pelos Ingleses sobre o sal (Maxwell, 2007: 191).

Esta citação demonstra que 'nós somos o sal da Terra', isto é, a essência da vida quando nos relacionamos com os outros, pois, na verdade, tal como o sal, que quando adicionado a outros alimentos tem a capacidade de lhes alterar o sabor, também o Homem pode mudar o outro, dando o seu contributo para o bem da Humanidade.

1.2. (Des) Salgação

Embora bibliografia nos comprove o forte impacto que o sal teve ao nível da história e da cultura importa também frisar o seu importante papel em termos biológicos, na medida em que pode ser utilizado como uma forma simples de combater as bactérias patogénicas³, por exemplo, através da salga dos alimentos⁴ e da preservação das colheitas contra a destruição provocada por infecções bacteriológicas. Este fenómeno acontece porque o sal pode ser tóxico para alguns organismos⁵, quando a sua concentração é maior no meio externo (meio hipertónico) do que no meio interno ao organismo (meio hipotónico). Neste caso, a água desloca-se do meio hipotónico para o meio hipertónico - processo designado por osmose - conduzindo à perda de água (desidratação) do organismo. Este mecanismo de troca de água permite também explicar a utilização do sal no processo de salga dos alimentos, como forma de conservação dos alimentos, tratamento de curtumes, entre outros (Prandal, 1994:341).

Como referido anteriormente, a concentração de sal na água pode torná-la tóxica quer por defeito⁶, quer por excesso⁷. Apesar de imprópria para consumo, a falta de água potável⁸ estimulou um novo interesse por parte da comunidade científica em relação aos oceanos. A salinidade média da água dos oceanos é de 35 g/L. Mais de 99% das substâncias dissolvidas na água do mar são sais, sendo os iões mais abundantes os iões cloreto (Cl⁻) e os iões sódio (Na⁺). Cada 100 gramas de sal dissolvido contém 77 gramas de cloreto de sódio (NaCl), 10 gramas de cloreto de magnésio (MgCl₂) e 6 gramas de sulfato de magnésio (MgSO₄) (Laszlo, 2006: 183).

Este assunto tem, de facto, considerável importância para a comunidade científica. A título de exemplo, o Fórum Mundial da Água - é uma iniciativa do Conselho Mundial da Água (CMA) que congrega 400 organizações em cerca de 70 países e realiza-se de três em três anos conjuntamente com o governo do país

³ Nos navios, os marinheiros utilizavam o sal para desinfetar as feridas, uma forma dolorosa mas eficaz (Laszlo, 2006: 116).

⁴ Os processos de salgação são acompanhados de processos de dissecação parcial, com o objectivo de conservar as proteínas por mais tempo. O tratamento faz-se tipicamente com uma mistura de sal, açúcar e salitre (nitrate de potássio (KNO₃). O açúcar serve para combater o gosto salgado e para fornecer energia às bactérias que transformam nitratos em nitritos. O salitre avermelha a carne, retarda o ranço e impede a toxina botúlicas de se formarem (Prandal, 1994: 355).

⁵ Ao contrário do que acontece com os organismos, designados por *Artémias salinas* (pequenos crustáceos) que sobrevivem em regiões de água salgada concentrada (por exemplo salinas), ambiente extremo no qual poucas espécies se desenvolvem (Weber, 1993: 166).

⁶ Quando a água contém uma concentração insuficiente de sal, a sua ingestão tende a fazer aumentar o volume das células, tornando o fluxo sanguíneo demasiado fluído (Heiman, 2000: 12).

⁷ O banal 'sal de cozinha' pode ser letal para o ser humano, designadamente para os valores de 12,4 g desta substância por kg de massa corporal do indivíduo (DL₅₀) (Paiva *et. al.*, 2007: 157), um dos conteúdos programáticos da disciplina de Física e Química A no décimo ano de escolaridade, presente nas referências bibliográficas.

⁸ Pode ser definida como a água que pode ser utilizada de forma segura pelo consumidor para beber, cozinhar e lavar (Zuane, 1992: 5)

e a cidade anfitriã. Tem como objectivo despertar a consciência sobre a temática da água no Mundo (Ribeiro, 2008: 123). Com o mesmo intuito, foi concebido em 1993-94, o Conselho Nacional da Água (CNA), como órgão independente do governo, no sentido de reconfigurar o planeamento, o licenciamento e o regime económico e financeiro dos recursos hídricos de Portugal. Na sua composição pretendeu-se uma representação, tão alargada quanto possível, dos vários sectores implicados, designadamente: autarquias, administração central, utilizadores, comunidade científica, associações ambientais e profissionais (CNA, 1994-2004: 25).

A remoção de sais da sua água para a obtenção de água potável é uma forma de responder às necessidades mundiais. Em Países como Austrália, Arábia Saudita, Cabo Verde, Grécia, entre outros, a dessalinização da água do mar tornou-se uma tecnologia essencial para a sobrevivência e instalação das comunidades.

Existem vários processos para a dessalinização da água do mar⁹; o método mais utilizado consiste em vaporizar esta água, por aquecimento, e condensá-la, por arrefecimento, para se obter água líquida. Tal como se apresenta em Chang (1998: 558), a destilação é o processo mais antigo, representando actualmente cerca de 90% da produção mundial de água dessalinizada. Apesar de este processo ser actualmente feito através de pressões inferiores à pressão atmosférica, o que minimiza os seus custos, é ainda visto como um processo dispendioso. No sentido de reduzir custos, pode-se utilizar a energia solar para evaporar a água, sendo considerado como um processo particularmente útil nos países mais quentes (Chang, 1994: 558), como ilustra a **figura 1** que se segue.

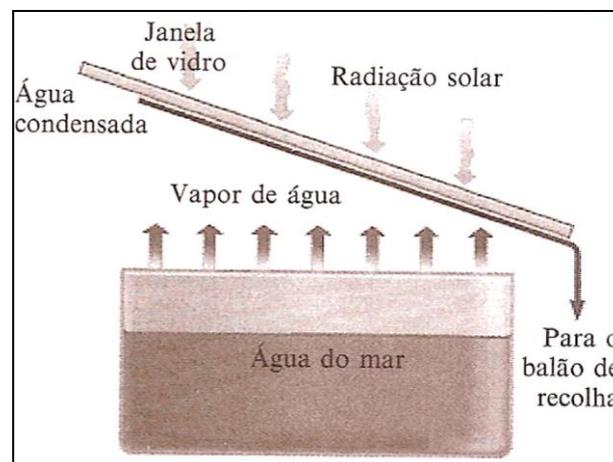


Figura 1- Dessalinização da água do mar através do processo de destilação (Chang, 1998: 558).

Técnicas mais modernas de dessalinização incluem o processo de osmose inversa, representado na **figura 2**.

⁹ Conteúdo programático no décimo-primeiro ano de escolaridade da disciplina de Física e Química A e abordado em Paiva *et. al.* (2008: 177)

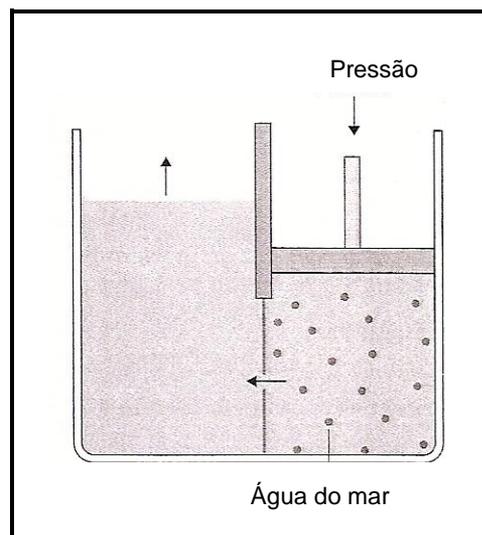


Figura 2- Dessalinização da água do mar através do processo de osmose inversa (adaptado de Brady & Holum, 1993: 521).

Em Brady e Holum (1993: 520) refere-se que o processo de osmose inversa consiste na utilização de membranas semipermeáveis feitas de polímeros sintéticos, que deixam passar a água doce mas que retêm os sais que elas contêm. A bibliografia apresenta que a aplicação de uma pressão no compartimento de água impõe a passagem da água para o compartimento da água pura. Este processo é consideravelmente mais económico do que o anterior (Brady & Holum, 1993: 520).

Contudo, é de salientar o facto de que, após a dessalinização da água, é necessário ainda corrigir o seu teor em sais, para que esta possa ser considerada como potável, de acordo com a legislação em vigor e segundo a Directiva 98/83/CE do Conselho, de 3 de Novembro de 1998¹⁰.

1.3. Salgar a Ciência

O sal, utilizado durante séculos apenas para a alimentação humana e animal, tornou-se também matéria-prima para a indústria, consequência do isolamento dos elementos sódio e potássio. O grande dinamizador desta ideia foi o jovem químico inglês Humphry Davy. Humphry, em 1807, teve a intuição de que a electricidade, até então algo envolvido num mistério, poderia servir de agente químico. Assim, ao passar corrente eléctrica no hidróxido de sódio (NaOH), conseguiu isolar o sódio (Gribbin, 2005: 350).

A electrólise, decomposição da água pela passagem de corrente eléctrica a partir da água do mar, fornece à indústria química as suas fontes de cloro e soda (NaOH), realizadas em recipientes designados por cubas electrolíticas. Na história da produção electroquímica de soda a nível industrial salienta-se o caminho desbravado em 1833, por Michael Faraday¹¹ que, de acordo com Albert Einstein (*apud* Thomas, 1991:1), foi

¹⁰ Consta no **anexo A**.

¹¹ Tema desenvolvido em Gribbin (2005: 391-9), presente nas referências bibliográficas.

responsável, juntamente com Maxwell, pela maior mudança desde Newton, no que diz respeito aos fundamentos teóricos da física; as suas descobertas em electroquímica contribuíram para a evolução de outros ramos da Ciência (Thomas, 1991:22). O caminho traçado por Faraday permitiu, em 1893, ao canadiano Ernest LeSeur a inauguração da primeira fábrica comercial de cloro por electrólise do cloreto de sódio (NaCl), no estado americano de Maine.

Nesta sequência, apenas em 1921, Dupont de Nemours introduziu a célula da electrólise de Downs na sua fábrica de Niagara Falls, onde a corrente eléctrica, primeiramente, formava (NaOH) a partir de NaCl, antes de libertar sódio por electrólise de NaOH (Aftalion, 2001: 90). Desde o início do século XX, a firma americana Dow Chemical, de Midland, começou a produzir cloro e soda por electrólise de salmouras (Laszlo, 2006: 206). Posto isto, a empresa Dow Chemical passa a deter o monopólio desta tecnologia que, graças à construção de uma 'cadeia de cloro', fez fortuna até metade do século XX, produzindo, em simultâneo, cloro e soda. Outras empresas seguiram-lhe os passos, tendo as suas próprias unidades de fabrico baseadas, de forma semelhante, na electrólise de salmouras, mas com cubas menos eficazes (Laszlo: 2006: 206).

Tal como se apresenta em Haven (2008:126), Kirchhoff (em 1858) descobriu nos seus estudos que os pontos brilhantes (picos) na luz de chama eram exactamente da mesma frequência que Fraunhofer¹², em 1814, havia detectado na radiação solar. Robert Busen (em 1848), reconhecido como um excelente experimentador, dedicava-se ao desenvolvimento da fotoquímica – estudo da luz produzida por elementos incandescentes. Em Haven (2008:127) acrescenta-se que Busen e Kirchhoff (em 1859) criaram uma forma de caracterizar os átomos e as moléculas pelas suas absorções ou emissões de raios, constatando que, quando o átomo é excitado por uma subida de temperatura, pode perder energia por emissão de um fóton de luz. Busen fez melhorias no bico de gás de Faraday e criou um instrumento de aquecimento pelo calor da chama - bico de Busen – que era barato e robusto, revelando facilidade em controlar a altura e a vivacidade da chama.

Tal como se apresenta em Haven (2008:127) com o seu bico de gás, Busen tinha aperfeiçoado uma técnica, juntamente com Kirchhoff, que permitiu desenhar e criar o primeiro espectroscópio¹³, contribuindo para que, pela primeira vez, se fizesse a análise completa da água do mar e do sol, provando que elementos como hidrogénio, hélio, sódio, comuns na Terra estejam presentes na atmosfera solar¹⁴ (2008:128).

A bibliografia refere que Busen e Kirchhoff deram à Ciência uma das mais versáteis e flexíveis ferramentas de análise e descobriram um caminho preciso para determinar a composição de qualquer estrela (Haven, 2008:128).

Mais tarde, Pieter Zeeman (1865-1943) verificou que quando os electrões do átomo de sódio, quase em vias de desexcitação, mergulham num campo magnético intenso (peças polares de um íman), os raios de sódio emitidos são decompostos, cada um em três componentes, pelo menos (Jackson, 1989: 103-4). Este efeito,

¹² Fraunhofer fez uma das primeiras descobertas espectroscópicas. Este descobriu que no espectro da luz de uma chama, existem duas linhas amarelas brilhantes (características do elemento sódio), com comprimento de onda particular e bem definido. Em 1814, Fraunhofer usava-as como uma luz monocromática pura com a qual testava as propriedades ópticas de diferentes tipos de vidros (Gribbin, 2005: 391).

¹³ Instrumento óptico que separa a luz em seus comprimentos de onda constituintes, na forma de linhas espectrais (Hewitt, 2002: 524).

¹⁴ Conteúdo programático da disciplina de Física e Química A no décimo ano de escolaridade, presente nas referências bibliográficas.

designado por *Efeito de Zeeman*, tinha sido predito por Lorentz, o que valeu aos dois físicos Holandeses o Prémio Nobel da Física, em 1902.

Com base no *Efeito de Zeeman* e na realização de experiências com átomos de sódio (e de hidrogénio), constatou-se que as riscas do espectro de emissão poderiam ser desviadas por acção de um campo magnético exterior (Skoog & Leary, 1994: 252). Em Atkins e Jones (1997: 521) refere-se que a explicação para este facto foi admitir que os electrões se comportavam como pequeníssimos magnetes, podendo estes assumir duas possibilidades de rotação (*spin* do electrão), uma no sentido do ponteiro do relógio e outra no sentido contrário¹⁵ Esta descoberta proporcionou a Wolfgang Pauli (1900-1958) o Prémio Nobel da Física, em 1945, devido ao enunciado do Princípio de exclusão de Pauli¹⁶.

Assim, o vulgar ‘sal de cozinha’, para além de toda a envolvencia histórica e cultural, desencadeou uma vasta explosão de conhecimento científico, com repercursões para a sociedade contemporânea.

1.4.A Química do Sal

O vulgar sal de cozinha, NaCl é um sólido rígido com uma temperatura de fusão elevada (801°C) e, como referido anteriormente, é um bom condutor de electricidade no estado fundido e em solução aquosa. De uma forma geral, os sólidos iónicos apresentam pontos de fusão elevados devido ao facto de as suas ligações iónicas serem extremamente fortes. Estes sólidos são tipicamente duros, no entanto, quando quebram, estilhaçam-se rapidamente em vez de sofrerem distorção ou de se esfarelarem aos poucos (Russel, 1981: 291).

Uma fonte de NaCl é, sem dúvida, o minério sal-gema ou a água do mar. No entanto, também é possível encontrá-lo na natureza sob a forma do mineral halite (Chang, 1998: 373). Este composto - halite- é utilizado mais do que qualquer outro material para o fabrico de produtos inorgânicos, por exemplo, cloro e hidróxido de sódio, tal como foi referido anteriormente. O consumo mundial desta substância é de cerca de 150 milhões de toneladas por ano (Chang, 1998: 373), como ilustra a figura que se segue.

¹⁵ Conteúdo programático da disciplina de Física e Química A do décimo ano de escolaridade, presente nas referências bibliográficas.

¹⁶ Este Princípio estabelece que na mesma orbital não podem coexistir dois electrões com o mesmo número quântico de spin (tema desenvolvido em Massimi (2005: 141- 2), presente nas referências bibliográficas). Este assunto é também um conteúdo programático da disciplina de Física e Química A do décimo ano de escolaridade, presente nas referências bibliográficas.

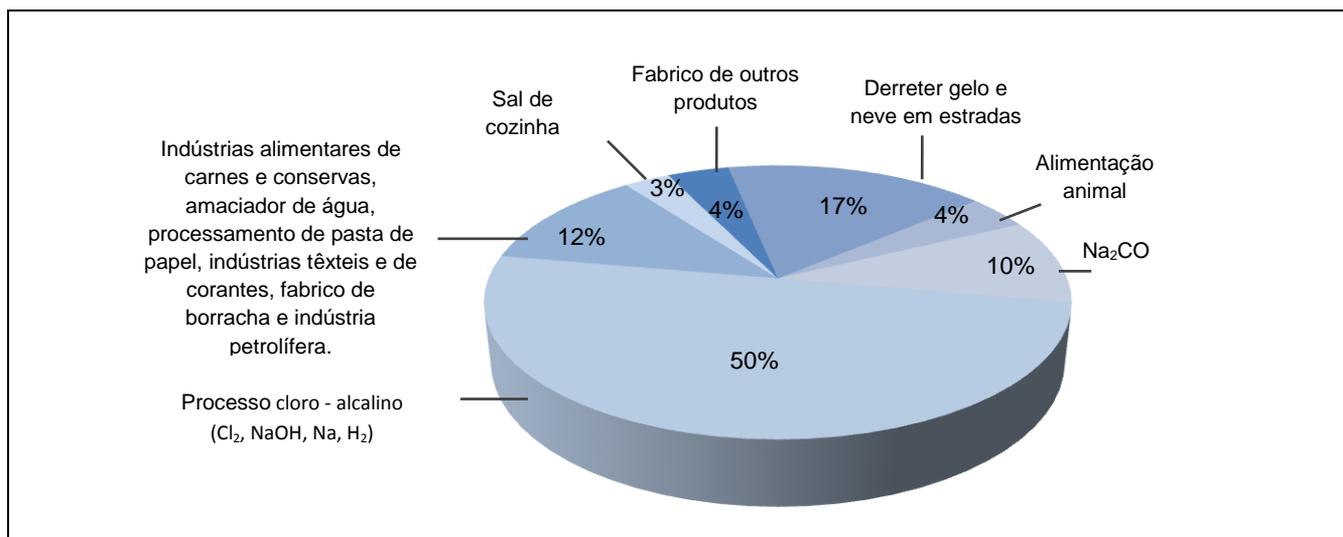


Figura 3- Utilização do NaCl a nível mundial (adaptado de Chang, 1998: 373).

O NaCl, é um composto constituído por iões cloreto (Cl^-) e sódio (Na^+) organizados numa rede cristalina e ligados por forças de natureza electrostática, ligação iónica. A fórmula, NaCl, traduz apenas a proporção entre os iões e a consequente electroneutralidade do composto resultante. Não corresponde a qualquer unidade estrutural mínima individualizada que se repete, como acontece nas moléculas (Cavaleiro, 2004:41).

A figura que se segue ilustra a organização espacial deste composto, onde se pode observar que os iões Na^+ e Cl^- não estão organizados aos pares, mas sim em três dimensões.

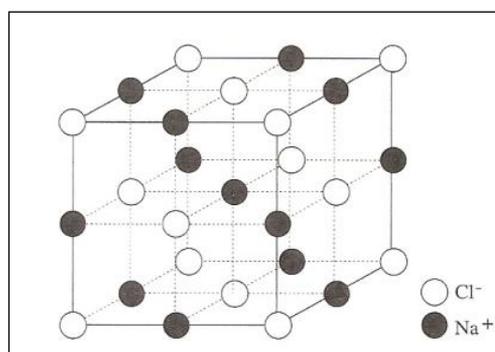


Figura 4- Célula unitária do cloreto de sódio, NaCl (Cavaleiro, 2004:41).

Na figura anterior é possível analisar célula unitária de faces centradas definidas pelos aniões e catiões em interstícios octaédricos. No sólido NaCl, cada Na^+ tem seis iões Cl^- como vizinhos próximos. Deste modo, cada Na^+ forma seis ligações iónicas, assim como o que acontece com o Cl^- . Por isso, o número de coordenação de cada ião é 6, sendo a respectiva geometria de coordenação a octaédrica. Pode-se

considerar que, num composto, haverá uma geometria octaédrica à volta de um catião quando a relação de raios (r/R) tiver um valor entre 0,414 e 0,732¹⁷ (Cavaleiro, 2004:51).

A força com que estão unidas as partículas de um sólido pode ser expressa pela designada energia reticular ou energia cristalina. Esta força é definida como sendo a quantidade de energia libertada quando um cristal é formado a partir das suas partículas componentes na fase gasosa (PTN); é geralmente expressa por *mole* de substância. A energia reticular depende de: i) as forças das interacções entre as partículas do sólido; ii) o número dessas interacções por partícula e iii) a geometria da estrutura cristalina, sendo que, no caso do cloreto de sódio, a energia reticular tem o valor de 778 kJ mol⁻¹ (Cavaleiro, 2004:77).

Durante a dissolução de um sal, as moléculas de água posicionam-se na superfície do sólido, enfraquecendo as ligações entre os iões e removendo-os para a solução. Quando os iões estão no seio da solução são cobertos por moléculas de água que os isolam do soluto. Esta cobertura tem várias camadas de moléculas de água, progressivamente mais afastadas e menos ligadas ao ião. Ao conjunto destas moléculas dá-se o designio de esfera de hidratação (Reger *et. al.*, 1997: 497-8).

Como se refere em Reger *et. al.* (1997:504-5), quando se trata de um soluto sólido, a rapidez de dissolução pode aumentar com o respectivo grau de divisão e com a agitação da mistura; por isso, é mais fácil dissolver, em água, um sal refinado do que um sal grosso. O sal refinado apresenta uma superfície maior em contacto com a água, o que proporciona interacções mais frequentes e mais numerosas entre os iões do soluto e as moléculas do solvente. Em Teixeira (2007: 22) acrescenta-se que, do ponto de vista de constituição química, não existe diferença entre um sal grosso e um sal refinado, variando apenas a granulometria, sendo este último obtido por trituração, seguida de peneiração do primeiro.

No caso de qualquer solução concentrada conter um sólido não dissolvido diz-se que esta se encontra num estado de equilíbrio dinâmico. O processo pelo qual o soluto dissolvido abandona a solução para formar cristais designa-se por cristalização (Chang, 1994: 532); apesar de o NaCl ser vulgarmente conhecido como 'sal', a mesma designação é aplicada a qualquer composto que forme cristais.

Da recolha manual e diária da fina película de cristais que se formam à superfície da água (devido à evaporação e posterior cristalização selectiva) de onde é recolhida com um instrumento apropriado, que permite não tocar no fundo do tanque, resulta a designada flôr de sal. É um sal cem por cento natural, rico em minerais, importantes para a saúde humana, com um gosto particular, com um alto valor de custo no mercado e utilizado vulgarmente na cozinha mundial de grande requinte (Rodrigues *et. al.*, 2011: 5).

¹⁷ No qual: r é o raio da esfera que pode ocupar o interstício; R é o raio da esfera que define o interstício. Tema desenvolvido em Cavaleiro (2004: 51), presente nas referências bibliográficas.

2. SALINAS DE RIO MAIOR: O LUGAR E AS GENTES

Por serem uma referência deste presente trabalho de investigação, dedica-se, este capítulo, às salinas de Rio Maior. Inicia-se com uma breve caracterização da cidade de Rio Maior, a sua localização e pontos de interesse turístico (2.1). Posteriormente, será apresentado o enquadramento geológico destas salinas, com o objectivo de demonstrar a sua importância para o turismo da região e a sua relevância para a prática pedagógica, da disciplina de Física e Química, leccionada no 3.º ciclo do ensino básico e no ensino secundário.

2.1. Rio Maior - Localização e características gerais

O concelho de Rio Maior, com as coordenadas geográficas N 39° 20' e W 8° 53' 2¹⁸, encontra-se numa excelente posição geoestratégica, no centro de Portugal, situa-se a oitenta quilómetros de Lisboa, entre o Norte e o Sul e entre a região Oeste e o Ribatejo. Está integrado na sub-região da Lezíria do Tejo da Região Lisboa e Vale do Tejo e, em termos turísticos, pertence à Região de Turismo do Oeste, com sede em Óbidos. É delimitado a norte e ocidente pelo distrito de Leiria e a Sul e Oriente pelo concelho de Santarém, como demonstra a **figura 5**.



Figura 5 - Mapa da localização de Rio Maior (cedido pela cooperativa dos produtores de Sal de Rio Maior).

As várias linhas de água que percorrem o seu território constituem uma densa rede hidrográfica da qual se destaca o rio Maior, que deu nome à localidade e ao concelho. A parte norte do concelho é delimitada pela

¹⁸ Informação disponível em <http://www.cm-riomaior.pt/conhecer-rio-maior/informacao-geografica>.

Serra dos Candeeiros, na qual se concentram um variado número de grutas e algares Naturais e na zona sul do concelho evidencia-se as influências ribatejanas, com existência das suas vastas planícies (Pinto, 2006: 8).

A cidade de Rio Maior, assim considerada desde 1985, pertence ao distrito de Santarém, da qual distam apenas 25 quilómetros. É sede de concelho, desde 1836, e tem 21.110 habitantes¹⁹ e formada por 14 freguesias, como demonstra o mapa do concelho, apresentado na **figura 6**.



Figura 6 - Mapa do concelho de Rio Maior (Pinto, 2006: 79).

Rio Maior possui uma área de 277,40 km², correspondentes a 4,18% do distrito e assume, em relação às restantes freguesias, claramente uma posição de supremacia, o que traz também um aspecto negativo, como o despovoamento da zona rural em redor, a favor da sede de município.

É uma região com uma duplicidade patente em múltiplos vertentes: económica, tradicional e gastronómica, onde, por um lado, nos deparamos com características serranas duras e agrestes e, por outro lado, com paisagens de planícies, localizadas na parte sul.

Actualmente, é considerada como a 'cidade do desporto', dado o volume de infra-estruturas criadas neste âmbito, como por exemplo o estádio municipal, e à existência da Escola Superior de Desporto, fundada em 1998.

Rio Maior preocupa-se em preservar a tradição, mantendo a existência de colectividades, tais como a Sociedade Filarmónica, Rancho Folclórico, entre outros.

Em Rio Maior existem vários pontos com interesse turísticos. Consideradas únicas no género, a nível nacional, e ainda em exploração, as Salinas Naturais de Rio Maior são um dos principais tesouros patrimoniais da região.

¹⁹ Dados dos censos 2001, disponíveis em www.cm-riomaior.pt, 10 de Julho de 2011.

Apesar de as salinas serem a principal atracção turística da região, destaca-se ainda: i) a Casa Senhorial de El-Rei D. Miguel e a capela anexa; ii) a Igreja da Santa Casa da Misericórdia; iii) a 'Villa' Romana e iv) a Praça do Comércio. Falar em Rio Maior impõe também frisar o domínio do espólio de grutas e de outras riquezas do subsolo, dos carvões²⁰, dos calcários, basaltos, argilas, areias para vidro, entre outros²¹.

A freguesia de Alcobertas destaca-se de todas as freguesias do concelho por ser aquela que concentra um maior número de locais de interesse histórico, nomeadamente: o Forno medieval, Silos²², Olhos d'água e o Dólmen²³ (Pinto, 2006: 5).

Pode-se ainda desfrutar da beleza da paisagem natural desta região, nomeadamente a esplêndida paisagem da Serra de Aire e Candeeiros. O Parque Natural da Serra de Aires e Candeeiros (PNSAC) constitui um dos maiores reservatórios de água doce subterrânea de Portugal - fenómeno típico das regiões calcárias erodidas pela acção das águas pluviais - proporcionando a formação de imensas cavernas e grutas profundas (Pinto, 2006: 8). Assim, nesta região, é possível observar na pedreira do Galinha as pegadas de Dinossauro, as inúmeras Grutas, tais como a Gruta da Moeda e as Grutas de Mira de Aire, consideradas como uma das sete maravilhas Naturais de Portugal em 2010, entre outras.

Embora exista um local para apoio ao turista localizado em uma das casas típica de madeira, onde é possível, com marcação prévia, fazer uma visita guiada ao local, é escassa a informação colocada à disposição do visitante. Classificadas como Imóvel de interesse público desde 31 de Dezembro de 1997 (Decreto nº67/97 de 31 de Dezembro, D.R. nº 301, de 31/12/1997²⁴) as salinas de Rio Maior, **figura 7**, são as únicas salinas deste género em Portugal, que ainda se encontram em exploração.

²⁰ Como se refere em Rocha (2010: 25-7) a «II Guerra Mundial trouxe à mina de lenhite do Espadanal, em Rio Maior, um acréscimo de exploração, proporcionando trabalho a centenas de mineiros vindos de todos os pontos do país. Este surto de desenvolvimento levou o Estado a investir na linha de caminho de ferro, no entanto esta acaba apenas para servir de transporte do carvão, ficando por realizar a aspiração maior, o tráfego de passageiros e mercadorias gerais.»

²¹ Tema desenvolvido no ponto 2.2.1. deste trabalho.

²² Como se refere em Pinto (2006: 100-1) pensa-se que devem ter servido fundamentalmente para armazenar cereais. «Os Silos de Alcobertas foram descobertos no decurso da exploração local de obtenção de saibro, usado como argamassa e para fabricação de adobes. Constituem o maior conjunto de silos, conhecidos na Península Ibérica.»

²³ De acordo com o descrito em Pinto (2006: 100-1) o «Dólmen é uma construção típica do Neolítico Final encontrando-se entre os dez maiores da Península Ibérica. No interior da Igreja sobressaem, pela sua qualidade e antiguidade, a Pia Baptismal e a Pia de Água Benta, ambas do século XVI.»

²⁴ Disponível em <http://dre.pt/pdf1sdip/1997/12/301B00/68926903.pdf>, recuperado em 2012, 3 de Janeiro.

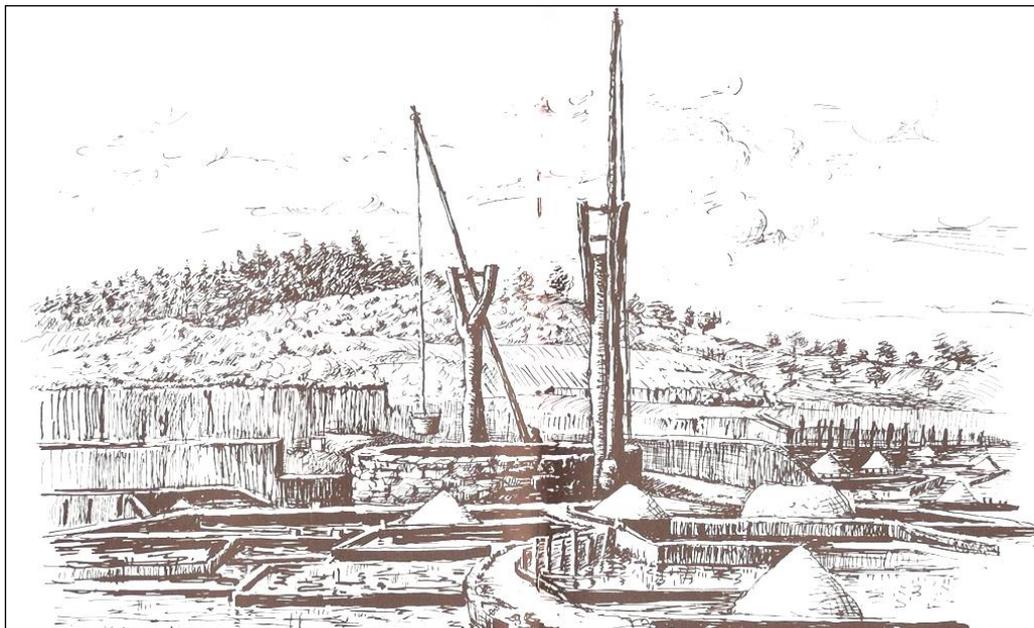


Figura 7 – Desenho das salinas de Rio Maior (desenho original de António Rafael, s.d.).

Comemora-se anualmente, no mês de Agosto, a recriação histórica²⁵ desta faina (fotos no anexo IV), fruto do empenho e dedicação da comunidade Rio Maiorense, salineiros e Cooperativa dos Produtores de Sal, com um objectivo comum: celebrar e preservar as tradições deste local, considerado por Calado & Brandão (2009: 53) como uma «*paisagem Cultural*».

2.2. Salinas de Rio Maior - Sal sem Mar

2.2.1. Aspectos hidrogeológicos da Região

Embora o tema do presente trabalho de investigação esteja fundamentalmente direccionado para a vertente pedagógica da disciplina de Física e Química, falar das salinas de Rio Maior carece, necessariamente, do enquadramento geológico desta região, focando os seus aspectos hidrogeológicos singulares. Assim, por um lado, pretende-se enfatizar a sua importância não só como recurso didáctico para esta disciplina como também para a disciplina de Biologia e Geologia, abolindo a prática de compartimentação disciplinar do currículo dos alunos. Por outro lado, e de uma forma mais abrangente, o intuito é fomentar o interesse deste património natural não só para a região, como para o nosso país.

²⁵ Registo fotográfico da recriação histórica em **apêndice A**.

A singularidade desta região justifica o interesse de inúmeros geólogos, tais como: Paul Choffat, Ernest Fleury, Charles Lepierre, Georges Zbyszewski, e mais recentemente, em Portugal, Carlos Calado e José Brandão. Analisando em pormenor a Carta Geológica de Portugal, notícia explicativa da folha 26-D, de Caldas da Rainha, por Zbyszewski e Almeida (1960), podemos constatar a riqueza geológica e a grande diversidade de recursos minerais existentes nesta zona designadamente: materiais de construção e de empedramento (areias, argilas, calcários, entre outros), jazigos minerais e mineiros (cobre, gesso, sal-gema, entre outros) e por águas minero-medicinais (águas cloretadas sódicas, sulfúreas neutras, águas cloro-sulfúreas cálcicas, entre outras).

As salinas de Rio Maior são também designadas por salinas interiores por serem um local longe do litoral, onde se produz sal comum, no qual a matéria-prima (água – mãe) não é a água do mar mas uma água subterrânea com salinidade anormalmente elevada, em geral da classe das salmouras (Calado & Brandão, 2009: 45).

Ao nível mundial, em algumas situações geológicas particulares, existem pontos de água subterrânea cloretada sódica muito mineralizada relacionada com actividade magmática mas, o mais comum, tal como acontece no caso das salinas de Rio Maior, é esta ocorrer associada a evaporitos²⁶.

O sal-gema é constituído principalmente por halite (NaCl), embora tenha outros sais presentes em pequena percentagem. A figura que se segue mostra a rocha de sal-gema.



Figura 8 - Rocha de sal-gema (registo fotográfico da autoria da investigadora, recolhido em Abril de 2011).

Esta rocha considerada como evaporítica, como referido anteriormente, é pouco densa e muito plástica. Estas características contribuem para que grandes massas de sal ascendam da profundidade, através de zonas de fraqueza, sob pressão das rochas sobrejacentes. Tais massas ascendentes deformam as camadas

²⁶ À semelhança do descrito em Carvalho (1977-1978: 292) são assim designadas as rochas originadas «pela precipitação de sais alcalinos (geralmente de sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio), motivada por evaporação das águas que contêm em solução, como é o caso das águas marinhas retidas em lagunas e as de lagos salgados. Consoante a natureza dos sais em solução e as respectivas solubilidades na água pode dizer-se, de modo muito simplificado que à medida que se dá a evaporação da água os sais menos solúveis precipitam primeiro, seguindo-se-lhes, por ordem crescente de solubilidade, os restantes sais, do que resultam os correspondentes níveis de rochas salinas segundo uma sequência determinada» (consultar **anexo B**).

Em Carvalho (1977-1978: 291-2) refere-se que este «ritmo é perturbado sempre que no decurso do processo, houver remoção de água, ou repete-se sempre que, uma vez completada a série evaporítica, houver nova acumulação de águas salgadas». Acrescenta-se ainda que outro factor susceptível de interromper estas sequências evaporíticas, mais ou menos rítmicas, «é a ocorrência de sedimentação detrítica, testemunhada por intercalações de níveis argilosos e, mesmo, areníticos, ou pela existência destes componentes disseminados no seio das rochas salinas»

superiores em formas de abóbadas constituindo os diapiros ou domas salinas²⁷, ilustrado na **figura 9** que se segue.

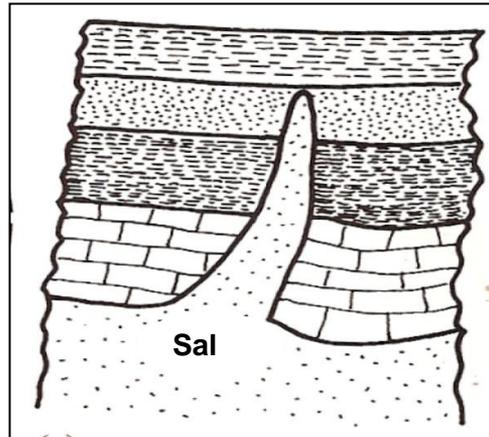


Figura 9 - Formação de um domo salino (adaptado de Prince & Cosgrove, 1990: 98).

Como se refere em Carvalho (1977-1978: 295):

Os diapiros correspondem a espessuras verticais de sal muito grandes, com uma acentuada diferença da espessura das camadas originais, visto estas grandiosas 'colunas' de sal corresponderem a corpos cuja 'intrusão' são comparadas a uma chaminé gigantesca que concentra o sal ascendente 'espremido' da sua jazida original.

Segundo o presente em Calado & Brandão (2009: 49) designa-se por tectónica diapírica o «conjunto de deformações relacionadas com a ascensão gravítica e plástica das grandes massas salinas». A depressão onde se situa as salinas constitui um dos vales tifónicos importantes da Orla Ocidental. Tem origem na bacia de afundamento controlada por uma tectónica diapírica, dominada por um sistema de falhas NE-SW.

Em Carvalho (1977-1978: 295) considera-se que a «continuação da actividade erosiva acaba geralmente por rebaixar a área correspondente ao afloramento das rochas evaporíticas relativamente às formações envolventes, originando formas deprimidas que facilitam o encaixe da rede fluvial e que constituem os chamados 'vales tifónicos'».

Em Price e Cosgrove (1990: 90) descreve-se que os diapiros são considerados importantes ao nível económico não só pelo sal que, tal como referido anteriormente, foi durante milhares de anos um produto de grande valor comercial para a Europa, África e Ásia; como também devido facto de a intrusão de sal criar, frequentemente, o favorecimento de reservatórios de hidrocarbonetos²⁸ nos sedimentos subjacentes.

No caso específico das salinas de Rio Maior, a água ocorre nas orlas sedimentares do território continental português, associada a um complexo margoso da base do Jurássico (Hetangiano)²⁹ (Calado & Brandão,

²⁷ Sublinha-se a importância deste assunto no programa da disciplina de Geologia do décimo primeiro ano de escolaridade, realçando a sua referência em Silva *et. al.* (2010: 78), presente nas referências bibliográficas.

²⁸ Por exemplo o lignito, que no caso particular de Rio Maior, a camada mais espessa mede sete a oito metros, proporcionando a sua exploração na Mina do Espadanal (Teixeira & Gonçalves, 1980: 169).

²⁹ Segundo o descrito em Teixeira e Gonçalves (1980: 77) com o Hetangiano, inicia-se a grande transgressão liásica. O mar avança, então para o interior do país, cobrindo áreas extensas em que dominara anteriormente o regime continental e lagunar (consultar **anexo C e D**).

2009: 45). Neste local, a salmoura está associada a uma estrutura diapírica de margas³⁰ (Margas de Dagorda) do Liásico Inferior (Hetangiano), portanto formada por volta dos 190 milhões de anos. A formação de Dagorda é rica em evaporitos, predominantemente de sal-gema, mas também possui bancadas de gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$). A estrutura diapírica de margas constituem a base de toda a sucessão sedimentar mesozóica que lhe sobrepõe. No sítio das marinhas³¹ de Rio Maior as margas assentam directamente sobre o substrato Paleozóico (Calado & Brandão, 2009: 48-9). As marinhas ocupam uma área de 2,5 hectares e fazem parte do PNSAC e, portanto, associado ao Património Natural e Cultural do Maciço Calcário Estremenho. Em Fernandes (2000: 73) o Maciço Calcário Estremenho é, de forma geral, definido por um triângulo entre Leiria e Santarém. Com efeito, nenhum ponto do Maciço Calcário dista, em linha recta, mais de cinquenta quilómetros do Oceano Atlântico, como ilustra a **figura 10**.

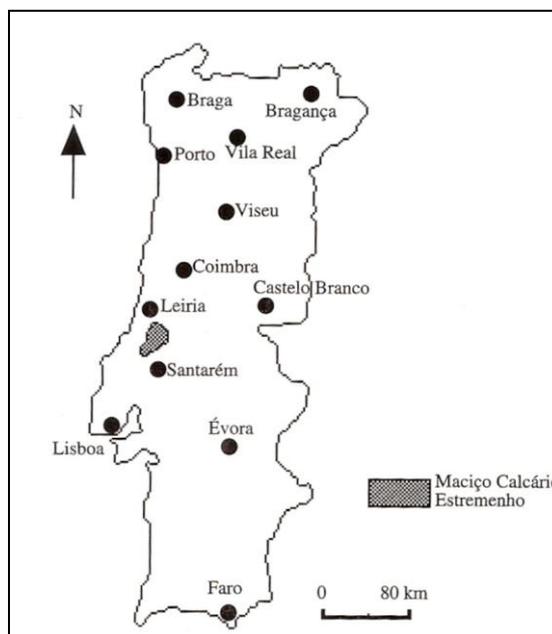


Figura 10 – Posição do Maciço Calcário Estremenho no contexto de Portugal Continental (Fernandes, 2000: 73).

As características físicas do Maciço Calcário Estremenho suscitaram, desde muito cedo, uma enorme curiosidade científica entre geógrafos. Tal como se apresenta em Fernandes (2000: 68) têm predominado os trabalhos de Geografia Física³², nomeadamente sobre os aspectos geomorfológicos e hidrogeológicos que caracterizam o Maciço Calcário Estremenho.

³⁰ São rochas sedimentares constituídas por carbonatos (essencialmente de cálcio) e argilas, em proporções mais ou menos iguais. Estas rochas formam-se em ambientes onde seja possível a sedimentação de partículas argilosas em simultâneo com a deposição de carbonatos (Carvalho, 1977-1978: 271). Como se apresenta em Teixeira e Gonçalves (1980: 77) atribuem-se no Hetangiano duas formações distintas, as 'Margas da Dagorda' e as 'Camadas de Pereiros', provavelmente sincrónicas, sendo a primeira constituída por argilas vermelhas muito espessas, associadas a rochas salíferas (gesso e sal-gema).

³¹ Designação dada às regiões onde se faz o aproveitamento de água do mar ou água subterrânea salgada (Calado & Brandão, 2009: 45).

³² Nomeadamente: Jacob (1938), Birrot (1949), Rodrigues (1988), e Martins (1983) (*apud* Fernandes, 2000: 68), entre outros. Destaca-se a tese de doutoramento em Ciências Geográficas, que assumiu uma especial importância pois, segundo declarações em Rebelo (1983: 65 *apud* Fernandes, 2000: 68), após a sua apresentação na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra «Portugal, a Geografia Física se tornou autónoma».

O reconhecido geólogo Paul Choffat³³ (1849-1919) conduziu estudos e interpretou os traços da geologia da Orla Ocidental, designadamente no que respeita aos vales tifónicos a que estão associadas as margas com sal (Calado & Brandão, 2009: 50).

Os argumentos supramencionados levam a considerar as marinhas de Rio Maior - também conhecidas por salinas da Fonte da Bica (nome da aldeia vizinha) - são caso único no nosso país e um caso raro a nível Europeu, juntamente com i) a mina de Wieliczka (Polónia) elevada pela UNESCO³⁴ a património mundial em 1978; ii) as minas de sal nos arredores de Salzburg (Áustria), algumas delas em laboração contínua desde a pré-história, e na vizinha Espanha, iii) em Cardona (Barcelona), actual Parque Cultural, e iv) em Burgos (Calado & Brandão, 2009: 52).

O conjunto de unidades sedimentares que constituem a orla Ocidental, grosso modo a área que se estende entre Lisboa e o rio Mondego, começou a depositar-se sobre o soco antigo com as etapas iniciais de diferenciação da Bacia Lusitania, no início do Mesozóico, em consequência da abertura do Atlântico a partir do final do Pérmico, há cerca de 225 milhões de anos, por força do afastamento das placas europeia e norte-americana. Em Calado e Brandão (2009: 46) acrescenta-se ainda ser possível verificar que na parte da Orla Ocidental existem um número significativo de casos de nascente de água salgada, **figura 11**.

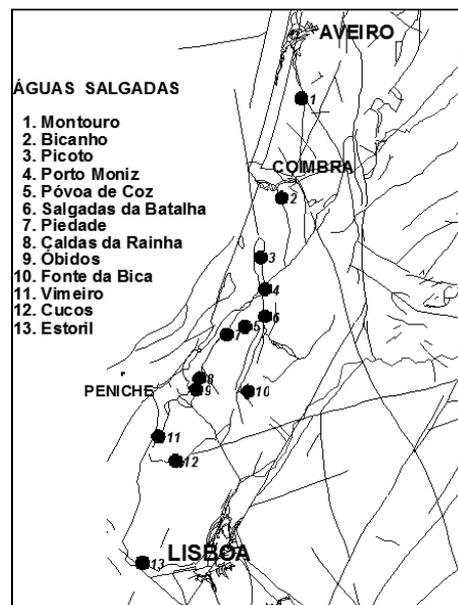


Figura 11 - Nascentes salgadas na Orla ocidental, entre Lisboa e Aveiro. As linhas contínuas representam falhas activas no Quaternário e lineamentos que podem corresponder a falhas activas (Calado & Brandão, 2009: 46).

Na **figura 11** são destacadas as falhas activas, algumas das quais responsáveis pelos diapiros a que estão associadas as águas salgadas. Ainda na mesma figura, faz-se destaque ao **número 10** apresentado na legenda, localizando a 'Fonte da Bica' enquanto ponto de água salgada.

³³ Este geólogo percorreu também a região de Rio Maior com o intuito de estudar para pesquisar sais de potássio, marcando a sua presença com realização de um furo de prospecção por incumbência da 'Sociedade de Saes Alcalinos', que curiosamente, em vez de sal-gema, viria a evidenciar um jazido de carvão, registado por um proprietário e comerciante local, do qual resultaria a mina do Espadanal (Calado & Brandão, 2009: 50).

³⁴ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Para Calado e Brandão (2009: 47) torna-se evidente a relação estreita entre as posições das nascentes de água salgada e os 'diapiros do tipo perfurante' cartografados em Zbyszewski e Faria (em 1971).

Segundo o descrito em Calado e Brandão (2009: 47), no Oceano Atlântico, à latitude de 25° N, a salinidade é na ordem dos 36,9 g/L. Pelo referido e tendo em conta a análise química de Charles Lepierre à salmoura na década de 1930, a salinidade da água das salinas é na ordem dos 213,34 g/L. Trata-se, portanto, de uma água muito mais salgada do que a água do mar (Calado & Brandão, 2009: 47), o que demonstra ser uma vantajosa propriedade em relação à extração/produção salina.

Para além do valor da salinidade, Charles Lepierre (1930 *apud* Calado & Brandão, 2009: 48) mostra a diferença entre a composição química da água das salinas e da água do mar, destacando a baixa concentração de magnésio (cerca de 125 ppm³⁵), abaixo dos valores usualmente citados para a água do mar. As sondagens de reconhecimento geológico descritas por Zbyszewski (1961) (*apud* Calado & Brandão, 2009: 49), realizadas em dois locais próximos das salinas revelam que, na área das salinas, o sal-gema encontra-se a cerca de 78 metros de profundidade, enquanto mais a sudoeste, mais próximo da Fonte da Bica, o sal-gema encontra-se a 69 metros de profundidade. Os autores defendem ainda a ideia de que a salmoura é produto da lixiviação das margas salíferas por efeito da água da chuva infiltrada no subsolo. É ainda referido que «muito provavelmente, a principal área de infiltração da água das chuvas será o maciço calcário carsificado da Serra dos Candeeiros (Calado & Brandão, 2009: 47)».

2.2.2. Descrição do processo de obtenção do sal nas salinas de Rio Maior

O primeiro documento referente à existência das salinas é datado de 1177, contudo, sabe-se que a sua exploração remonta à Antiguidade. Os Romanos deviam explorá-las em grande escala e o mesmo se dirá dos Árabes, que introduziram na Europa instrumentos como a picota ou cegonhas (Pinto, 2006), ferramenta que servia para retirar água do poço das salinas - como ilustra a **figura 12** - substituídas actualmente por motobombas.

³⁵ ppm significa partes por milhão.



Figura 12 - Picota ou cegonha³⁶ existente nas salinas (disponibilizada pela Cooperativa dos produtores de sal de Rio Maior).

Tal como referido em Calado e Brandão (2009: 50) no período de 1177, Pero d’Aragão e Sancha Soares, a sua mulher, venderam à Ordem dos Templários³⁷ a parte que possuíam no poço e nas salinas. Depois de compradas, estes terão doado as mesmas às pessoas das Aldeias em redor (Duarte, 1979-1982: 239). Este acto teve repercursões que ainda perduram uma vez que vários habitantes, nomeadamente 95 proprietários, ainda são herdeiros de algumas co-propriedades das salinas e são eles os responsáveis pela obtenção do sal das respectivas parcelas.

Tal como se refere em Duarte (1979-1982: 239), no século XV, o rei D. Afonso V era proprietário de cinco talhos, recebia um quarto de toda a produção de sal, detendo o monopólio da sua venda.

O processo de obtenção de sal é bastante simples. O sal cristaliza-se por evaporação de água salgada. O poço natural, situado no centro das marinhas, tem quase 9 metros de profundidade e 3,75 metros de diâmetro, é alimentado por uma mina de sal-gema, extensa e profunda, tal como explicitado anteriormente.

A partir deste, existe um sistema de canais, as ‘regueiras’, que conduz a água salgada até aos ‘esgoteiros’, ou seja, aos tanques concentradores da água do poço. A distribuição da água oriunda dos esgoteiros obedece a regras de origem ancestral³⁸ (Pinto, 2006: 15).

Posteriormente, a água é distribuída pelos ‘talhos’, compartimentos de diferentes tamanhos e com pouca profundidade³⁹, nos quais se processa a evaporação e a cristalização do sal, ilustrados na **figura 13** que se segue, cedida à investigadora pela Cooperativa dos Produtores de Sal de Rio Maior.

³⁶ As picotas das salinas trabalhavam de noite e de dia e os mastros ainda se encontram de um e outro lado do poço.

³⁷ Ordem militar religiosa que, no caso particular de Portugal, auxiliou os reis Portugueses nas lutas de Reconquista. Para além desta ordem também se empenharam nesta luta a Ordem dos Hospitalares, a Ordem da calatrava e a ordem de Santiago (Baçan, 2007: 20).

³⁸ A cada talho ou esgoteiro corresponde um artigo matricial e um outro número de cadastro com relação a uma planta, ou levantamento. O poço é propriedade comum, e o direito à água processa-se por uma escala tradicional, muito em função da proximidade deste. A utilização, limpeza do poço e do salgado, fundamentam-se também numa linha de tradição que a comissão de defesa e propaganda das marinhas de sal-gema de Rio Maior preservou (Duarte, 1979-82: 237).

³⁹ Existem talhos cujo fundo é de argila e outros em que o chão é de cimento ou pedra, o que influencia naturalmente a rapidez do processo de evaporação e a própria recolha de sal – desigado por rapação (Calado & Brandão, 2009: 51).



Figura 13 - Vista das salinas onde é possível observar os talhos e os montes de sal (disponibilizada pela Cooperativa dos produtores de sal de Rio Maior).

Estes compartimentos são feitos de cimento ou pedra, o que facilita a rapidez do processo de evaporação e a própria 'rapação', processo de recolha de sal e de lavagem deste produto que é feita através de rodos de madeiras ou pás de ferro, ilustrados na **figura 14**.



Figura 14 - A imagem demonstra a utilização do rodo (utensílio manuseado pelo marinheiro) e da pá de madeira no processo de rapação (registo fotográfico da autoria da investigadora, Agosto de 2011).

Os talhos são ainda separados por carreiros baixos que se designam por 'baratas', que servem para a circulação dos 'marinheiros'. Com o passar dos tempos, o número de talhos das salinas tem vindo a aumentar, actualmente são constituídas por 470 talhos, que se distribuem numa área de 27 000 m², cuja dimensão média de cada talho é de 35 a 50 m², tal como ilustra a **figura 15**. A **figura 15**, que diz respeito à planta actual das salinas, cedida à investigadora pela Cooperativa dos Produtores de Sal de Rio Maior.

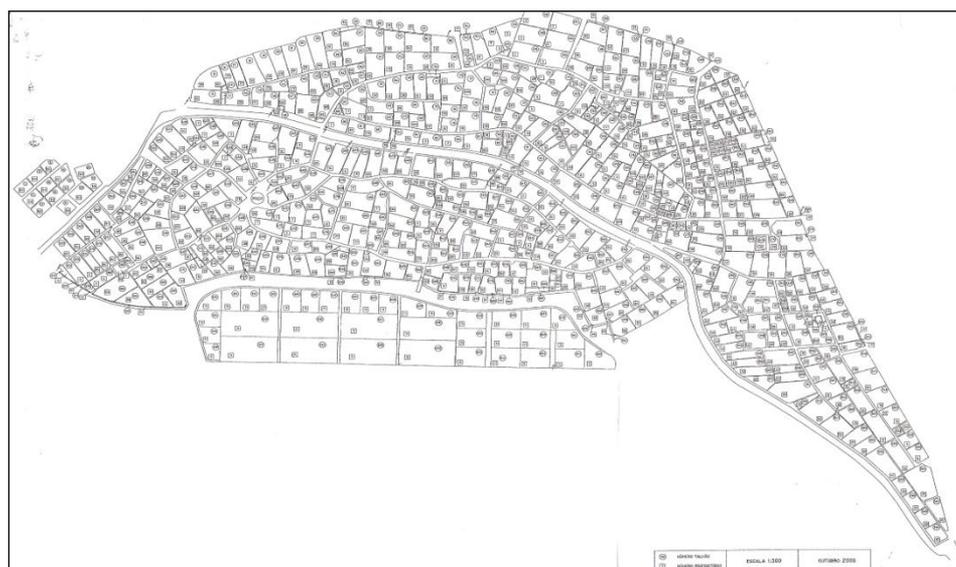


Figura 15 - Planta actual das salinas.

O sal, recolhido por sucessivas rapações, é colocado em plataformas instaladas junto das baratas ou suspensas em estacas, denominadas 'eiras', em forma de pirâmide⁴⁰, onde fica três a quatro dias a secar. Procede-se seguidamente ao 'carreto', transporte da eira para as casas de madeira, que era feito às costas. Actualmente, este transporte é auxiliado por meios mecânicos até à Cooperativa de produtores de sal de Rio Maior que, embora tenha contribuído para a modernização do processo, continua a preservar o seu valor do artesanal, e são símbolos da história e da cultura da comunidade local. É uma actividade sazonal, que ocorre entre Maio a Setembro, altura em que a paisagem se torna mais atractiva.

No complexo das marinhas é possível encontrar casas típicas de Madeira, como demonstra a **figura 16**, que serviam de armazém de sal e como tabernas por onde passavam os salineiros depois do trabalho.



Figura 16 - Casas de madeira típicas da zona das salinas (registo fotográfico da autoria da investigadora, Junho de 2011).

⁴⁰ Patentes na Bandeira da cidade de Rio Maior.



Actualmente, estas casas são utilizadas para fins comerciais e turísticos. Nelas podemos encontrar alguns produtos da região, artesanato, sal e queijinhos de sal, cuja designação é dada pelo formato característico; estes, queijinhos de sal, são cozidos no forno a lenha e podem ser conservados por muito tempo ou utilizados como tempero, simplesmente raspando-os. Os queijinhos de sal encontram-se representados na **figura 17**.



Figura 17 - Queijinho de sal (registo fotográfico da autoria da investigadora, Junho de 2011).

Uns dos outros aspectos interessantes destas tabernas são as chamadas régua de escrita em madeira, que podem ser observadas na **figura 18**, onde o taberneiro registava a conta de cada cliente. A escrita era feita em sinais convencionais, em que cada um representava a bebida fornecida e o preço; o pagamento era feito em sal⁴¹.

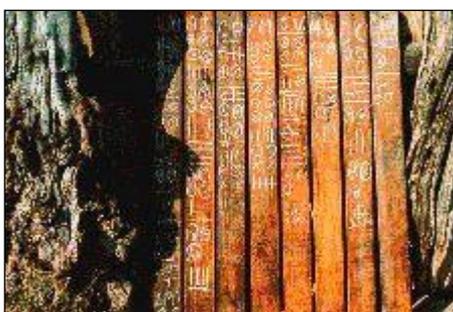


Figura 18 - Régua de escrita utilizada para registar a despesa feita por cada salineiro na taberna, eram colocadas nas casas de madeira durante a safra (registo fotográfico da autoria da investigadora, Abril de 2011).

As casas, as suas fechaduras e respectivas chaves são totalmente construídas em madeira (ilustradas na **figura 19**) para evitar a corrosão do sal. A chave é colocada com os 'dentes' para cima, ao se pressionar a chave para cima, são puxados 'piqueletes' que soltam a tranca, permitindo a sua abertura, o que faz com que não existem duas chaves iguais.

⁴¹ A palavra sal deriva da expressão latina *salarium* que acabou por designar todo o pagamento regular, incluindo os casos em que era feito mais em espécie do que em géneros (Berger, 1991: 689)



Figura 19 - Chave e fechaduras das casas de madeira (registo fotográfico da autoria da investigadora, Abril de 2011).

A água do poço era retirada manualmente com a ajuda da picota e de baldes. A conclusão de todos os processos posteriores ao processo de cristalização, nomeadamente, a lavagem do produto nos talhos, o transporte do sal em cestos de vime para a eira e o carreto, eram todos eles desenvolvidos às custas do homem. No entanto, ao longo dos tempos tem havido um esforço no sentido de modernizar a exploração do sal. Neste sentido, actualmente e tal como referido anteriormente, a recolha da água do poço e o carreto são feitos com a ajuda de meios mecânicos.

O Produto Final

O destino da safra, em média 1500 toneladas por ano, é maioritariamente a exportação, em particular, para a Alemanha devido elevada qualidade química e bacteriológica. O sal é vendido para as indústrias de curtumes e têxteis, panificadoras, restaurantes, entre outros.

De acordo com a indústria à qual se destina, o sal é moído, ou não, e por vezes sujeito a uma rigorosa selecção manual, como ilustram as **figuras 20 e 21**.



Figura 20 - A selecção do sal (registo fotográfico da autoria da investigadora, Janeiro de 2011).



Figura 21 - O empacotamento do sal (registo fotográfico da autoria da investigadora, Janeiro de 2011).

O baixo preço do sal, a escassez de mão-de-obra, os baixos salários e a dificuldade da faina, fez com que as salinas atravessassem um período difícil. Neste sentido, foi criada em 1940, a comissão da Defesa e Propaganda das Marinhas de sal-gema de Rio Maior, da qual surgiu a Cooperativa dos Produtores de Sal de Rio Maior, constituída em 1979 por antigos salineiros. O seu objectivo é criar melhores condições de vida e modernizar o sistema de exploração de sal. Contudo, segundo informações do presidente da Cooperativa dos Produtores de Sal, as barreiras, por vezes, intransponíveis da tradição e o apego ao conhecido, tornaram este objectivo difícil de alcançar.

Actualmente, uma equipa de trabalhadores contratados pela Cooperativa desenvolve a exploração da safra do sal da maioria das salinas, prestando apoio técnico aos cooperantes e promovendo a divulgação e a preservação deste lugar.

Análises recentes feitas ao sal das salinas, cedidas à investigadora pela Cooperativa Agrícola dos produtores de Sal, evidenciam as seguintes características e propriedades:

| Parâmetro | Método de Análise | Limite Lei | Resultado |
|---|-----------------------------|------------|---------------------------------|
| Cloretos solúveis em água (em NaCl) (Base seca) | ME-213 * | — | 97,1 % |
| Humidade | ME-194 * | — | 0,77 % |
| Cálcio (Ca) | Volumetria (ME-642) * | — | 0,18 % |
| Magnésio (Mg) | Volumetria (ME-642) * | — | 0,02 % |
| Ferro (Fe) | Absorção Atómica (ME-553) * | — | 0,6 mg/kg |
| Cobre (Cu) | Absorção Atómica (ME-553) * | — | < 0,2 (LQ) mg/kg |
| Chumbo (Pb) | Absorção Atómica (ME-553) * | — | < 0,2 (LQ) mg/kg |
| Contagem de microrganismos a 30°C | ME-600 * | — | 1,2x10 ¹ col./g |
| Contagem de bactérias halófilas | ME-527 * | — | 3,6x10 ¹ col./g |
| Contagem de <i>Streptococcus fecalis</i> | ME-711 * | — | < 1x10 ¹ col./10g |
| Contagem de coliformes totais em sal | ME-623 * | — | < 1,0x10 ⁰ col./10 g |
| Selénio (Se) | Absorção Atómica (ME-553) * | — | < 0,1 (LQ) mg/kg |
| Sódio (Na) | Absorção Atómica (ME-553) * | — | 37,8 % |

Figura 22 – Resultados das análises bacteriológicas ao sal-gema efectuadas em 2011 (disponibilizados pela Cooperativa de Produtores de Sal de Rio Maior).

Estas análises demonstram a presença de selénio, elemento químico recentemente detectado. A bibliografia refere que o selénio é um semi-metal essencial à nutrição do organismo. Tendo em conta o apresentado em Martins (2011: 186), a evidência actual permite afirmar que sob certas circunstâncias os compostos de selénio comportam-se como antioxidantes, melhoram a resposta imunológica, previnem alguns tipos de cancro, doenças cardiovasculares e diabetes (Gamboa, 2005: 46).

Lepierre (1936, *apud* Calado & Brandão, 2009: 47) refere a ocorrência de 214 000 ppm de água cloretada sódica na Fonte da Bica e uma baixa concentração de magnésio, bastante inferior à existente na água do mar. Estes valores apenas têm interesse representativo, já que as concentrações (como observado na

actividade experimental realizada pelos alunos e descrita no capítulo II deste trabalho: metodologias) variam com as épocas do ano. Contudo, já Francisco da Fonseca Henriques (1665-1731), médico do rei D. João V, referia «este lugar no ‘Aquilégio Medicinal’ (1726:99)» onde atribuía às salinas de Rio Maior propriedades terapêuticas:

No Lugar de Riomayor, termo da villa de Santarem, distante do mar seys legoas, rebenta hum olho de agoa salgada, de que se fabrica sal, muyto mays activo, que o das marinhas, de que ordinariamente se usa; o que procede de passar esta agoa por mineraes imperfeytos, e salinos, como póde ser o salitre, a pedra hume, e a caparrosa; que todos tem partes de grande agudeza. E se se averiguasse de qual mineraes era este sal, podia ter usos medicinaes; e ainda nesta incerteza, nos parece que esta agoa, e o sal que della se fabrica, terão virtude para corroborar o estômago; e para vómitos; e diarréchas procedidas de relaxação.

Em suma, apesar dos esforços para a modernização de todo o processo de obtenção de sal, cujos reflexos sociais são de grande alcance, as ‘desconfianças’ e o apego ao tradicional causaram um impasse.

Resta ainda fazer uma consideração sobre a presumível originalidade deste estudo. Embora existam inúmeros estudos empíricos sobre concepção dos professores acerca da natureza do ensino e da aprendizagem - nomeadamente em Cachapuz *et. al.* (2002) já referenciado ao longo deste capítulo - a escassez de trabalhos de investigação⁴² em torno das salinas, em particular na sua abordagem como recurso pedagógico para a disciplina de Física e Química; demonstra-se o carácter inovador deste estudo, com o qual se pretende reforçar e evidenciar o papel do sistema escolar e do Património Regional, no sentido de contribuir para uma melhor performance dos agentes educativos e de atender a possíveis constrangimentos no âmbito da didáctica desta disciplina.

3. ESCOLA HOLÍSTICA

A escola, a sociedade, a família, o professor, a comunidade educativa e o aluno não podem ser tratados isoladamente quando se estuda ou analisa o processo de ensino – aprendizagem, com os quais se constrói uma escola holística⁴³.

Este capítulo visa analisar todo este complexo sistema de interacções pessoais como um todo, enfatizando a necessidade de uma abordagem unificadora dos saberes para a construção do conhecimento. Neste sentido, será enfatizada a relação entre a escola e a comunidade, salientando-se a importância da disponibilidade e da flexibilidade da escola para se integrar num contexto social e global mais vasto, impondo mudanças conceptuais para a construção do saber e para a didáctica das Ciências, nomeadamente para a Química.

⁴² Apresenta-se a dissertação de mestrado (Costa, 2002) desenvolvida no âmbito de museologia e património cultural, presente nas referências bibliográficas.

⁴³ ‘Holos’, do grego, significa ‘totalidade’ (Zieger, 2002: 24). Uma visão holística pressupõe a compreensão da realidade em função de totalidades integradas cujas propriedades não podem ser reduzidas a unidades menores (Zieger, 2002: 24).

3.1. A Escola e a Sociedade

A escola revela-se um objecto de estudo complexo e polifacetado, construído sob variadas influências teóricas e tradições disciplinares.

A escola transmite dois comportamentos distintos, na prática interligados, nomeadamente, a formação do carácter e a aprendizagem formal. É certo que a escola pretende transmitir ao aluno uma imagem de conduta, carácter e maneira de ser, através de certas práticas, actividades procedimentos e juízos; transmite factos, procedimentos, práticas e juízos necessários à aquisição de aptidões específicas. Poderá haver entre os professores consenso entre o nível de aprendizagem formal – ‘ordem instrumental’ - mas já haverá incerteza quanto à transmissão da imagem de conduta, maneira de ser – ‘ordem expressiva’ (Domingos *et. al.*, 1986:122).

Tendo em conta o descrito em Domingos *et. al.* (1986: 122), as relações que o aluno mantém, no decurso da sua vida educacional, com as ordens ‘instrumental’ e ‘expressiva’ da escola, poderão distinguir-se cinco tipos de envolvimentos, esquematizados na figura que se segue

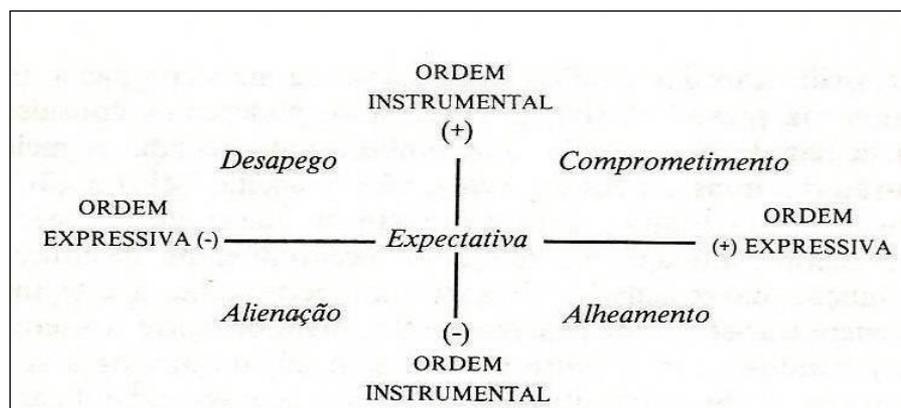


Figura 23 - Envolvimento do aluno na escola (Domingos *et. al.*, 1986: 122).

No papel de ‘comprometimento’, o aluno está fortemente envolvido em ambas as ordens. Em situação de ‘desapego’, o aluno, embora envolvido na ordem instrumental, apresenta uma atitude negativa em relação à ordem expressiva. Este aluno, provavelmente brilhante na classe trabalhadora, pretende ser bem sucedido na escola mas não aceita os fins da sua ordem expressiva, por considerar que os valores da escola dificultam as suas relações com a família, com os amigos e com a comunidade. O ‘alheamento’ é o papel desempenhado pelo aluno fortemente envolvido na ordem expressiva mas que, em relação à ordem instrumental, tem uma atitude negativa (Domingos *et. al.*, 1986: 122).

Continuando a apresentar as assunções tomadas em Domingos *et. al.* (1986: 122), no papel de ‘alienação’, o aluno não compreende e rejeita ambas as ordens. Neste caso, a família é provavelmente alheia à escola e o aluno está apenas ligado a ela em termos de conflito ou de aceitação forçada. Por fim, a posição de

'expectativa' corresponde à posição de indecisão, onde o aluno ainda não definiu qual o seu papel (Domingos *et. al.*, 1986: 122).

Como se apresenta em Domingos *et. al.* (1986: 123) é da «interacção entre duas forças, procedimentos da escola e posição da família, que resultará um envolvimento escolar, e conseqüentemente resultará a mudança de papel do aluno». A cultura da escola e a forma da sua transmissão podem moldar o envolvimento da criança no papel do aluno. Estes diferentes papéis têm conseqüências para a criança e para a sociedade. Qualquer análise do papel da criança, como aluno, assume na escola deve ter em linha de conta quatro factores - a família, o grupo de amigos, a escola e a vida profissional (Domingos *et. al.*, 1986: 123).

Em Inhelder e Piaget (1976: 250-1) descreve-se como característica fundamental da adolescência a integração dos indivíduos na sociedade de adultos. As transformações do pensamento e a sua integração na sociedade adulta envolvem a reestruturação total da personalidade, na qual o aspecto intelectual acompanha o aspecto afectivo. A sua integração depende de factores sociais tanto ou mais do que de factores neurológicos.

Segundo Piaget, psicólogo suíço de referência para questões relacionadas com desenvolvimento infantil e da adolescência, é na fase da adolescência que se começa construir sistemas ou teorias; tais sistemas apresentam a significação essencial de permitir ao adolescente sua integração moral e intelectual na sociedade dos adultos. A maior parte tem teorias políticas e sociais e deseja reformar o mundo, explicando à sua maneira os mecanismos e as perturbações da vida colectiva, outros têm teorias literárias ou estéticas e situam as suas leituras ou as suas experiências sobre o belo numa escala de valores projectada num sistema (Inhelder & Piaget, 1976:253). É ainda acrescentado que uma minoria, reduzida, se orienta desde o início por teorias científicas ou pseudo-científicas. Se o adolescente constrói teorias então quer dizer que, por um lado, se tornou capaz de reflexão e, por outro, a sua reflexão permitiu-lhe fugir do concreto actual para direccioná-lo para o abstracto e para o possível. Inicia-se o pensamento formal, que permite considerar que «a adolescência é a idade metafísica por excelência» (Inhelder & Piaget, 1976:253).

Piaget retrata também como principal característica do pensamento formal a distinção entre o real e o possível. Ao contrário da criança, que se encontra num período operacional concreto, o adolescente, quando se defronta com um problema, tenta imaginar todas as relações possíveis que seriam válidas no caso dos dados em questão; a seguir, através de uma combinação de procedimentos de experimentação e de análise lógica, verifica quais destas relações possíveis poderão ser verdadeiras (Inhelder & Piaget, 1976: 254).

Como se refere em Inhelder e Piaget (1976: 254) o adolescente não procura apenas adaptar-se ao seu ambiente social, mas também adaptar o seu ambiente social ao seu Eu. Ainda em Inhelder e Piaget (1976: 254) conclui-se que a adolescência é «a idade de integração do universo social do adulto; é, portanto, a idade da formação da personalidade, que engloba a autonomia moral, transformações do pensamento e conseqüentemente da construção das suas estruturas formais».

Em Néreci (1988:55) considera-se que a educação e a sociedade humanizada poderiam dar margem a uma escola realmente comunitária⁴⁴ que trabalharia para um aperfeiçoamento constante da vida pessoal e em sociedade; defende-se também que o recurso a «actividades escolares fortemente articuladas com a comunidade próxima» (Néreci, 1988:55). Desta forma, o educando vai tomando consciência da comunidade onde vive, depois do país e, a seguir, do mundo, como uma comunidade maior. O lema deverá ser «educar com a comunidade e não para a comunidade» (Néreci, 1988:55).

Mário Pinto, professor da Faculdade de Ciências Humanas da Universidade Católica Portuguesa, em 2002, durante a sua intervenção no Conselho Nacional de Educação, a respeito de a 'Diversidade, Participação e Coesão Social', reforça a ideia de que «a educação é em primeiro lugar, e sem dúvida uma liberdade individual do educando; mas implica também, em termos substantivos e indispensáveis, relações com a comunidade» (Mendonça & Gaspar, 2002: 344).

Nesta sequência, em Mendonça e Gaspar (2002: 346) refere-se que a escola não deve afastar mas sim englobar os alunos, pais e, no geral, a sociedade.

Também em Postic (1990:29) considera-se que os processos de funcionamento da situação educativa resultam necessariamente das condições que se estabelecem entre a escola e o sistema social e que introduzem relações de força entre os parceiros em presença; relações essas que reproduzem as sociedades existentes. Acrescenta-se ainda em Postic (1990:29), a forte relação entre o mecanismo do poder da acção educativa e o poder do mecanismo social e que o poder social comanda o poder pedagógico, servindo-se deste para se afirmar e consolidar.

A interligação entre escola e sociedade é claramente enfatizada em Postic (1990: 33), onde a escola é definida como «o lugar onde nascem as mutações profundas, porque é a fornalha onde faíscam as contradições pelo encontro entre as forças sociais e as gerações e pelo choque de ideias e teorias».

3.2. Motivação para a aprendizagem

Segundo Skinner (1904-1990), psicólogo Americano que conduziu trabalhos pioneiros em psicologia experimental para descortinar as causas dos comportamentos do sujeito é necessário concentrar-se no meio ambiente que envolve a sua história pessoal (Skinner, 1990, *apud* Taveira, 2005: 25). As abordagens comportamentais de Skinner, trouxeram uma contribuição fundamental ao realçar o papel do ambiente - sociedade, família, entre outros - mas oferecem uma explicação incompleta e reducionista do conceito de motivação (Taveira, 2005: 25).

⁴⁴ Tema desenvolvido em Néreci (1988: 7), presente nas referências bibliográficas.

Tal como se descreve em Arends (1995: 122), a motivação é um conceito abstracto difícil de definir, no entanto, os professores reconhecem a sua importância e sabem que ela é uma força propulsora que orienta as acções dos alunos.

Por definição, motivação é o que nos impulsiona a actuar para conseguir um determinado objectivo, uma meta (Búron, 1994: 147), considerando-se absolutamente necessário que vejamos esse fim como algo atingível, acessível. Só desta forma é que lutaremos por alcançá-lo (Búron, 1994: 80-1). Sem esperança e sem expectativa, não existem razões para persistir e investir; não há motivação.

Tendo em conta o presente em Hetzer (1959: 120), a tarefa de «motivar a aprendizagem», isto é, «a de despertar e sustentar forças propulsoras no ser em maturação que o levam à área do objecto através da superação do obstáculo», assume enorme significado para o processo pedagógico, porque no melhor dos casos, «o educando não traz para a aprendizagem mais do que uma atitude de abertura quando entra em situação pedagógica planeada».

Os factores que activam uma determinada conduta e a orientam para um objectivo predefinido podem ser intrínsecos ou extrínsecos. Na motivação intrínseca, a origem da acção é a ordem do sujeito enquanto, na motivação extrínseca, o motivo da acção é a ordem do meio exterior. No entanto, no plano teórico, não se pode realmente fazer uma distinção entre intrínseca e extrínseca, pois existe uma interdependência entre elas (Abrahão, 2008: 186).

Tal como se refere em Taveira (2005: 39), a motivação intrínseca é «uma das mais importantes fontes de energia para a aprendizagem», este facto prende-se essencialmente devido a duas razões principais: i) por se relacionar com o rendimento escolar e com a qualidade das aprendizagens e ii) porque as aprendizagens intrínsecamente motivadas escapam a dois inconvenientes da aprendizagem baseada na motivação extrínseca, o desvanecimento e a extinção, quando não estão presentes os reforços externos, por exemplo de uma actividade previamente intrinsecamente motivada.

A.H. Maslow (1970 *apud*, Taveira, 2005: 26) propôs uma teoria hierárquica da motivação humana baseada em uma hierarquia de cinco necessidades básicas que se desenvolvem à medida que um indivíduo cresce e se torna maduro, como ilustra a **figura 24**.



Figura 24 - Teoria hierárquica da motivação humana, segundo Maslow (adaptado de Taveira, 2005: 26).

O modelo de Maslow (1970) distingue as necessidades por ordem de importância, onde as carências fisiológicas ocupam a base da pirâmide e as primeiras a serem supridas antes de chegar ao topo da pirâmide, onde tem lugar a necessidade de realização pessoal, uma necessidade singularmente humana (Pereira, 2007:226).

Como se apresenta em Child (1975: 73), as forças motivadoras extrínsecas em forma de incentivos, constituem uma parte essencial da vida de um professor. Ainda em Child (1975: 73) defende-se que o elogio e a reprovação de um professor poderão ser um forte incentivo; por esta razão, considera-se que «o reforço positivo tem que fazer parte dos planos do professor».

Nas teorias de motivação de Atkinson (*apud* Taveira, 2005: 31), a «'expectativa' representa um processo cognitivo de antecipação ou previsão que afecta comportamentos promotores da aprendizagem, tais como a persistência e a preferência por tarefas desafiadoras, bem como o nível de realização/desempenho».

Como experimentado por Seligman (1975, *apud* Búron, 1994: 71-5), se o problema central é a ausência de expectativa de êxito e a predisposição de que a acção não serve para mudar uma situação, a resolução consiste em mudar essa expectativa fazendo com que o sujeito responda e compreenda que a sua acção é realmente eficaz.

Em Knaus (1985, *apud* Búron, 1994: 78) refere-se que o indivíduo que em contexto escolar percebe não ter controlo sobre as exigências académicas e é obrigado a repetir um vasto número de vezes algum trabalho que não sabe para que serve, desinteressa-se facilmente e, por conseguinte, levando-o a problemas comportamentais.

Lopes e Martins (2000, *apud* Fernandes *et al.* 2002: 459), professoras do ensino secundário e da universidade de Aveiro, respectivamente, concluíram no seu estudo, apresentado no 5º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, que «os professores não conseguem encontrar meios/estratégias para motivar os alunos para a aprendizagem das Ciências e para estimular o raciocínio científico dos mesmos»

Para muitos alunos, a disciplina de Física e Química é uma disciplina com fórmulas matemáticas que têm que memorizar, mas sem qualquer aplicabilidade no dia-a-dia. Memorizar essas fórmulas é muitas vezes o escape destes alunos que não entendem o sentido de tais fórmulas. Como se refere em Búron (1994: 82), muitas vezes, o aluno chega à Universidade convencido de que é mais importante memorizar do que encontrar estratégias que lhe permitam amadurecer e efectivamente aprender.

Em Búron (1994: 181) alerta-se para o facto de a complexidade da nossa sociedade dificultar a relação entre conceitos de diferentes áreas, no entanto, deve fazer-se um esforço sério e persistente em relacionar os vários saberes, as teorias da sala de aula com o universo que podem experimentar, mesmo que este seja o apenas o universo dos alunos.

Com efeito, como defende Piaget «só é possível fazer uma ‘aprendizagem significativa’, ou seja «integrar os novos conceitos nos esquemas que já conhecemos, quanto maior for o número de relações estabelecidas entre esta e os nossos conhecimentos, ideias, vivências, entre outros». Assim, será possível fazer a transferência da aprendizagem na aplicação de novas situações, novos conhecimentos, pondo à prova a habilidade do aprendiz (Búron, 1994: 182).

Em Elkind (1981, *apud* Búron, 1994: 80) é referido que uma das questões da escola, devido a inúmeras pressões intrínsecas, é pressionar o aluno a obter resultados, sem dar espaço, por vezes, para que este encontre o seu ponto de equilíbrio, com responsabilidade. Acrescenta-se ainda que a escola é o reflexo de uma sociedade que se rege por metas de produtividade.

A bibliografia reforça que a aprendizagem é mais eficaz quando se estuda para saber, do que basear este estudo em meras memorizações, que os pode levar a resultados rápidos mas pouco úteis no que diz respeito à sua construção intelectual e ao desenvolvimento da autonomia do pensamento; contribuindo para a formação de alunos pouco autónomos e que demonstram grande dificuldade em aplicar conhecimentos adquiridos a novas situações e em relacionar conceitos (Búron, 1994: 81).

Se, por um lado, existem alunos interessados em obter bons resultados escolares, mesmo que isso implique memorizar e não compreender, existe, por outro lado, aqueles que se mostram indiferentes com os maus resultados escolares, chegando a fazer deles um motivo de orgulho. Mais não é que uma forma de mascarar o medo que têm de falhar, de se proteger (Búron, 1994: 83).

Em Santos (1985: 24) denomina-se Efeito Pigmeleão como o processo de pelo qual as crenças e as expectativas de uma pessoa afectam de tal forma a sua conduta que esta provoca nos outros uma resposta que confirma esta expectativa.

Foram realizadas inúmeras investigações (Braun, 1976; King, 1971; Palardy, 1969, entre outras) com as quais se pretendia indagar a influência das expectativas dos professores tanto no rendimento como na conduta geral dos alunos. Os seus resultados permitem concluir a existência de uma forte relação entre ambos. Por outro lado, estas investigações também revelam que os professores podem fundamentar as suas expectativas, em resultados de testes, observação diária, simpatia, carácter, personalidade, entre outros; mais ou menos como fazem todos os seres humanos (Búron, 1994: 121-3).

Em Búron (1994: 136) salienta-se o facto de existir o forte poder das expectativas do professor, «não se deve pensar que este tem poderes mágicos». Tendo em conta a autoridade moral que o professor tem para o aluno e o número de horas que com ele convive faz com que o professor tenha uma influência importante sobre o aluno. A 'boa relação' professor - aluno possibilitará ultrapassar a falta de motivação dos alunos e a obtenção de resultados positivos.

Contudo, é de realçar que as atitudes de cada professor perante o mesmo problema são distintas; tal como referido em Búron (1994: 137), cada um tem uma ideologia que condiz com a sua forma de ver a realidade. Talvez por isso seja considerada uma profissão tão exigente e complexa.

Em Mclaughlin (1987, *apud* Búron, 1994: 84), refere-se que a actividade docente não depende simplesmente da preparação que têm os professores, nem somente das suas características individuais, depende também do ambiente de trabalho e da motivação do professor, da falta de condições no trabalho, no número excessivo de alunos nas salas de aulas, da indisciplina dos alunos e da falta de perspectiva laboral.

Como se refere em Marcelo (2009: 12), nos últimos anos têm-se assistido a uma situação de stress e de desmotivação entre os docentes, verificando-se situações de erosão da profissão, diminuição de *status*, interferências externas, aumento da carga de trabalho, o que culmina, também nestes, em falta de motivação⁴⁵.

Em Ashton (1985, *apud* Búron, 1994: 86) afirma-se que os professores mais motivados são aqueles que têm alunos mais motivados, demonstrando, por sua vez, a correlação entre a motivação dos professores, a motivação dos alunos e seus resultados escolares.

Em Búron (1994: 88) são ainda apontadas algumas estratégias para combater a desmotivação dos alunos, nomeadamente: i) insistir em estratégias eficazes de aprendizagem, aprender a aprender, aprender a pensar, deduzir, fazer perguntas, organizar e sistematizar informação, expor de forma lógica e coerente as ideias, entre outras; ii) evitar a superprotecção e a dependência, tanto em ambiente familiar como em contexto escolar, de forma a permitir o desenvolvendo da autonomia dos discentes; iii) educar para um espírito de trabalho, proporcionando que o indivíduo alcance independência psicológica e que respeite o seu desenvolvimento; iv) ensinar a descobrir as verdadeiras causas do seu fracasso escolar e v) ensinar os alunos a aceitarem-se e a não serem «escravos da comparação».

No entanto, por muito prometedoras que sejam as estratégias de motivação, por si só não representam a solução completa da realidade escolar. A bibliografia é clara no que diz respeito ao facto de o contexto familiar ter um papel crucial para a motivação do aluno e para a construção de um sistema de valores (Domingos *et. al.*, 1986: 17).

O carácter específico de metas a longo prazo tende a ser substituído por uma noção mais geral de futuro em que a sorte, um amigo ou um familiar desempenham um papel mais importante do que um rigoroso desenvolvimento de conexões no tempo e no espaço. Tal como apresentado em Domingos *et. al.*, 1986: 17),

⁴⁵ Tema desenvolvido em Estrela (1997: 81-115), presente nas referências bibliográficas.

o exercício da autoridade aparece muitas vezes como arbitrário e não se relaciona com um sistema estável de recompensas e castigos.

Assim, a motivação desempenha um papel determinante na qualidade da aprendizagem e no nível de rendimento do aluno (Taveira, 2005: 51). A família e a escola constituem factores cruciais na determinação do papel do aluno. A falta de motivação em contexto escolar é um processo cíclico, que envolve alunos, professores, encarregados de educação, directores, toda a comunidade educativa.

Segundo declarações de Eduardo Coelho, em 2002, professor associado da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, durante a sua intervenção associada ao tema 'Como se produzem subjectividades' no Conselho Nacional de Educação «onde não há motivação, há apenas imposição» (Mendonça & Gaspar, 2002: 329).

Se, por um lado, é imprescindível que o aluno se sinta motivado para aprender, por outro, não devemos esquecer que, segundo o provérbio Chinês do século XVII (*apud* Laszlo, 2006:180) «sem sal, não se pode acabar com a insipidez», ou seja, é necessário investimento, esforço e uma meta a atingir para se poder encontrar a solução de um problema. Evidencia-se também esta ideia nas declarações de Mayes (*apud* Búron, 1994: 89), professor e conselheiro de Martin Luther King que demonstram a relevância deste tema não só em termos pedagógicos como forma de conduta para o ser humano:

Devemos ter em conta que a tragédia da vida não está em alcançar um objectivo. A tragédia da vida está em não ter um objectivo que alcançar. Não é uma calamidade morrer sem alcançar os sonhos. Mas é uma calamidade não sonhar. Não é um desastre não poder alcançar um ideal, um desastre é não ter um ideal que alcançar. Não é uma desgraça não alcançar as estrelas, o que é uma desgraça é não ter estrelas para alcançar. O pecado não é o fracasso, mas sim os baixos objectivos.

3.3. Mudanças Conceptuais para a Construção do Saber

3.3.1. Piaget e Vygotsky

Como se descreve em Taveira (2005: 53) «os esforços para modificar as motivações escolares dos alunos, promovendo processos de aprendizagem mais autónomos e auto-regulados com incremento na qualidade da aprendizagem, requerem mudanças urgentes nas conceptualizações de aprendizagem actualmente vigente nas nossas escolas».

Destacam-se actualmente na psicologia da aprendizagem duas orientações: Behaviorismo e o Cognitivismo. Realça-se a emergência recente de uma nova orientação cognitiva polifacetada, o Construtivismo.

O Behaviorismo, tendo como base fundamental os trabalhos de Pavlov (Salkind, 2004:160) dominou claramente a primeira metade do século XX e, segundo Skinner (s.d., *apud* Cachapuz *et. al.*, 2002:99), é uma aprendizagem do tipo meramente associativista. Nesta orientação são objectos de estudo os comportamentos observáveis, fruto da influência directa do meio ambiente, desvalorizando os processos passados na mente, que é considerada como uma 'caixa negra' (Sirota, 1994: 11).

Por sua vez, na Europa, e em paralelo com o Behaviorismo, desenvolveram-se duas teorias de aprendizagem, nomeadamente Piaget, já tanto referido neste trabalho, e Vygotsky, considerados pioneiros do Construtivismo. Em (Cachapuz *et. al.*, 2002: 101) refere-se que estas prespectivas preocupam-se com a compreensão das estruturas e processos da mente.

Ao contrário do Behaviorismo, com as teorias ligadas ao Construtivismo, o pensamento passou a ser considerado uma actividade mental que importava estudar. Considerou-se que a aprendizagem é feita por reestruturação da estrutura cognitiva e o conhecimento é fruto da interacção entre as nossas ideias e a realidade exterior (Cachapuz *et. al.*, 2002: 101). Com Vygotsky (anos 30) e Wallon (1945) passou a valorizar-se a influência de factores socioculturais na aprendizagem.

Tal como se descreve em Cachapuz *et. al.* (2002: 118), embora a investigação levada a cabo por Piaget não tivesse uma intenção educacional, a sua apropriação educacional conduziu à valorização do aluno como sujeito psicológico, em ruptura com as orientações Behavioristas.

Em opinião de Vygotsky (*apud* Niza, 1977: 31), Piaget estuda o desenvolvimeto do pensamento de forma completamente independente do processo de aprendizagem; a aprendizagem é um processo puramente exterior, paralelo ao processo de desenvolvimento, mas que não participa activamente neste nem o modifica. Com efeito, a aprendizagem utiliza os resultados do desenvolvimento, em vez de se adiantar ao seu curso e de mudar a sua direcção.

Para o Construtivista Vygotsky, a influência dos factores socioculturais passaram a ser fundamentais para o processo de aprendizagem. Para este estudioso é fulcral, no processo de desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem, as interacções que conduzem à construção de novas estruturas cognitivas. Assim, ao contrário de Piaget, a direcção do desenvolvimento não vai do individual para o social mas do social para o individual (Cachapuz *et. al.*, 2002:118).

Segundo assunções presentes em Salkind (2004: 288), para Vygotsky, o papel da educação é valorizado assim como o papel da escola, do professor e dos outros alunos; este construtivista preocupa-se essencialmente com a aprendizagem e o ambiente social e cultural nos processos de aprendizagem, considerando a interacção do indivíduo com o meio social como uma componente determinante no seu funcionamento cognitivo.

Como se apresenta em Rivière (1990: 95), Vygostky apresenta como característica essencial da aprendizagem humana, a capacidade de interagir com o outro, promovendo o seu processo evolutivo e de desenvolvimento. Acrescenta-se ainda em Rivière (1990: 128) que, para este o estudioso, ao contrário de Piaget, o desenvolvimento não se deve definir como uma «socialização progressiva» de uma organização primordialmente autista e solitária, mas como a progressiva organização de dados adquiridos culturalmente e socialmente.

Neste sentido, na teoria Socioconstrutivista de Vygotsky são disponibilizadas ferramentas necessárias para que o indivíduo modifique o seu meio, adaptando-se activamente a ele⁴⁶; o conhecimento desenvolve-se na

⁴⁶ Apesar de existirem teorias recentes (pós-Vygotsky.), estas não serão desenvolvidas neste trabalho.

interacção com os outros. Em Aquino (1997:59) reforça-se, inclusivamente, que «não é possível construir o homem na ausência do outro».

3.4 Mudanças Conceptuais

«A Ciência é mais um modo de pensar do que um conjunto de conhecimentos»

Isabelle Stengers

Para Gagné (1965, *apud* Cachapuz et. al., 2002: 106) a «aprendizagem consiste numa mudança na disposição ou capacidade humanas, com carácter de relativa permanência e que não é atribuída simplesmente ao processo de desenvolvimento»; é uma mudança que se manifesta numa alteração de comportamentos». Para Gagné (1965, *apud* Cachapuz et. al., 2002: 106), o importante são as condições de aprendizagem, que considera serem de dois tipos: condições internas, inerentes ao próprio aluno e as condições externas como, por exemplo, a importância de o professor dar *feedback* relativamente ao que este vai conseguindo alcançar.

Tendo em conta o descrito em Planchard (1982: 19) define-se 'pedagogia' como a «Ciência e a arte de educação»; sendo a educação o seu objecto de estudo (Planchard, 1982: 25). Assim, pedagogia é agir de forma premeditada e sistemática sobre o ser humano, no sentido de o levar a um fim previamente estipulado (Planchard, 1982: 26). Têm sido inúmeras as definições de educação, por exemplo, segundo Kant (*apud* Planchard, 1982: 26) «a educação tem por fim o desenvolvimento no homem de toda a perfeição que a sua natureza comporta».

Tal como se descreve em Postic (1990, 7), durante muito tempo, houve tendência para considerar o acto de aprendizagem distinto de acto de ensino, em vez de estudar o processo de interacção que estes supõem e que se estabelece entre ambos.

A mudança na pedagogia traduz a viragem de uma pedagogia preocupada essencialmente com a aprendizagem de operações padrão, ligadas a contextos específicos, para uma pedagogia que dá ênfase à exploração de princípios (Postic, 1990:9).

Tendo em conta o apresentado por Kostiuk (1956, *apud* Niza, 1977: 63) a aprendizagem e a educação têm, obviamente, muito em comum. Por um lado, ao instruir-se os alunos, dando-lhes conhecimentos, exerce-se sobre eles uma notável acção educativa; por outro, durante todo o percurso da educação, dá-se lugar à aquisição de determinados elementos da experiência social, designadamente opiniões, juízos de valor, normas e regras de comportamento, entre outros.

Em Postic (1990: 9) considera-se que:

o ponto de articulação do acto de ensinar e do acto de aprendizagem encontra-se na finalidade comum a um e a outro: a socialização do indivíduo. Este mecanismo de ajustamento entre as duas etapas estabelece-se graças à comunicação que, por um movimento vaivém, assegura a regulação do processo, designado por processo ensino – aprendizagem.

Quanto ao currículo, isto é, tendo em conta o presente em Domingos *et. al.* (1986:137), os princípios básicos que orientam a selecção de disciplinas, bem como a relação entre elas, têm-se vindo a assistir a uma alteração radical. Passamos de uma disciplina como unidade distinta e bem definida do currículo para passar a haver uma extensão com as restantes disciplinas, tal como revela as seguintes palavras apresentadas em Domingos *et. al.* (1986:137):

A alteração nas relações de fronteira entre o interior e o exterior da escola, conduz a um sistema de valores mais ambíguo e cada vez mais aberto à influência do exterior, aumenta a mistura das categorias sejam essas categorias de valores, disciplinas de currículo, professores ao nível dos valores. Assiste-se a uma deslocação do currículo de disciplinas isoladas e autónomas para a subordinação das disciplinas umas às outras, bem como a sua integração, onde as formas de conhecimentos deixam de ser delimitadas, isoladas.

Em Raposo (1995: 292 *apud* Teixeira, 2004: 69) defende-se muitas vezes que o acto de ensinar está associado ao «acto de expor/transmitir conteúdos meramente informativos, mesmo que entrecortado com de um perguntar socrático». Como se apresenta em Teixeira (2004:69):

Os hábitos e tradições escolares perpetuam a representação do aluno como «recipiente vazio» que deve ser enchido por uma «garrafa cheia» do saber do professor, cujo papel se resume, na boa tradição empirista e associativista, ao de verter o conteúdo, ou ao de fazê-lo passar para o aluno, por simples transmissão, quando a atitude educativa deveria estar «mais fundada no ensinar a aprender do que na transmissão de conteúdos.

A bibliografia (Teixeira, 2004: 69) defende que neste modelo de ensino – aprendizagem, baseado na «transmissão - assimilação», faz-se do aluno um sujeito não só passivo, mesmo quando é necessário discipliná-lo, mas também «ignorante e sem luz», enquanto o professor assume o papel de autoridade investida de sabedoria. Ainda sustentado neste modelo, supõe-se que os alunos «aprendam ouvindo as lições dos professores ou estudando os livros, cujas ‘exposições’ devem ‘assimilar’ para que possam mais tarde reproduzir em testes ou provas de conhecimento» (Teixeira, 2004: 69).

Por sua vez, a avaliação das aprendizagens tenderá a ser vista como a testagem das aquisições a reproduzir num teste, provas ou exames finais, na intenção de seriar os alunos com vista à sua progressão.

Em Teixeira (2004:69) propõe-se a clarificação dos alunos sobre os objectivos formativos a alcançar e a sua utilidade prática e pessoal, os meios instrumentais e as tarefas para os conseguir, assim como os processos de avaliação que devem regular o percurso.

Em Abreu (1996: 136) acrescenta-se ainda que «o papel decisivo atribuído à avaliação de rendimento escolar dos alunos é excessivo, em termos extensivos, e obsessivo, em termos intensivos, constituindo uma ameaça

grave de alienação do sistema educativo relativamente às finalidades consignadas na Lei de Bases». Assim, a avaliação sumativa impera sobre a avaliação formativa, que é «praticamente inexistente», provocando situações «de mal-estar e de stress de professores e alunos».

Tendo em conta o apresentado em Abreu (1997: 14), é legítimo concluir que «as inovações significativas que falta introduzir nas escolas decorrem de mudanças a efectuar no plano das concepções epistemológicas e das concepções teóricas sobre o ensino e aprendizagem»

A bibliografia (Teixeira, 2004: 74) evidencia a necessidade de criar, em contexto escolar, uma visão construtivista do conhecimento, na qual se descreve o conhecimento como temporário, passível de desenvolvimento, estruturado internamente e mediado social e culturalmente; onde o sujeito tem um papel activo na sua construção em vez de uma visão tradicionalista em que o conhecimento é visto como um processo meramente transmissivo. Sobre isto, acrescenta-se ainda em Teixeira (2004: 74):

Das teorias construtivistas, deriva a ideia de que aprendizagem do conhecimento escolar (ou outro) não pode ser vista como o resultado de uma absorção passiva pelos alunos, porque estes constroem as suas próprias ideias, quando a modificam e integram nos seus esquemas cognitivos e corpo de saberes, como resultado da assimilação/acomodação a novas experiências, ao proporcionar-lhe a actividade necessária em experiências proporcionada e diversificadas. Por outro lado, no ensino, a tarefa prioritária do professor consistirá em organizar situações de aprendizagem que favoreçam a construção e modificação do conhecimento prévio de que todo o aluno é portador. Tanto o papel do professor como mediador, facilitador e orientador interventivo, como o papel activo do aluno, experienciador são difíceis mas não impossíveis de implementar e praticar mesmo com a pressão dos programas, do tempo, das expectativas dos pais, dos alunos e dos diversos factores sócio - administrativos, ou outras condições inerentes ao contexto escolar.

Como foi anteriormente explicitado, as concepções inerentes ao processo de aprendizagem sofreram reformulações, passando de uma perspectiva tradicional, defendida por Pavlov e Skinner, para uma perspectiva cognitivo-construtivista, defendida por Piaget, Ausubel, Vygotsky, Bruner, entre outros. Em Cachapuz *et. al.* (2002: 100) acrescenta-se que o «contributo sequencial/holístico da teoria cognitivo-construtivista permitiu aliás alguns avanços interessantes na compreensão sobre diferentes estratégias usadas pelos alunos na resolução de problemas no âmbito das Ciências, em particular, na fase inicial de resolução de problemas».

De forma a clarificar as ideias defendidas por cada uma delas, apresenta-se, seguidamente, a tabela 1 procurando sistematizar cada uma das respectivas características.

Tabela 1- Distinção entre a concepção «tradicionalista» e a concepção «cognitivo-construtivista» do processo ensino – aprendizagem (Teixeira, 2004: 63-80).

| Concepção | «Tradicional» faz do ensino um processo transmissivo e directivo (Teixeira, 2004: 63) | «Cognitivo-Construtivista» faz do ensino um processo operatório e interactivo de desenvolvimento pessoal e social (Teixeira, 2004: 63) |
|-------------------|---|--|
| Evidências | <ul style="list-style-type: none"> • O aluno é visto como um sujeito passivo cujo papel fundamental é assimilar e reproduzir o conhecimento enquanto o professor é tido como a autoridade correctora e detentora do saber. O aluno é visto como um «recipiente vazio» (Teixeira, 2004: 69). • O professor utiliza estratégias planeadas e ritmo igual para todos (Teixeira, 2004: 80). • É sobrevalorizado o conteúdo do ensino, os programas das disciplinas curriculares são o guardião (Teixeira, 2004: 80). • Os objectivos são centrados sobre na aquisição e reprodução de conhecimentos considerados como validade universal (Teixeira, 2004: 80). | <ul style="list-style-type: none"> • O aluno é visto como um ser activo, portador de saberes a reestruturar e de competências a desenvolver, essencialmente através de um papel de auto aprendizagem orientada, enquanto o professor, apenas mediador do saber é tido como facilitador (Teixeira, 2004: 75). • O professor negocia estratégias, organiza e acompanha seguindo estratégias e ritmos, nem sempre iguais para todos (Teixeira, 2004: 80). • É valorizado o processo e as suas estratégias de debate, numa perspectiva em que os conteúdos se constituem como meios, imprescindível, mas ao serviço de objectivos de (Teixeira, 2004: 80). • Os objectivos são formativos, valores, atitudes orientadas para o desenvolvimento pessoal e social dos intervenientes do processo (Teixeira, 2004: 80). |
| Avaliação | <ul style="list-style-type: none"> • As avaliações devem ser verificáveis, essencialmente através de testes de conhecimentos, provas, exames num processo de avaliação essencialmente classificativo (Teixeira, 2004: 71). | <ul style="list-style-type: none"> • As avaliações devem ser contínuas, tendo essencialmente recolher informação proporcionadora de feedback sobre a evolução do processo e a sua eventual reestruturação e aperfeiçoamento (Teixeira, 2004: 80). |
| Pedagogia | Pedagogia de modelo academicista e intelectualista, centrada no professor, nos conteúdos e em objectivos específicos da disciplina (Teixeira, 2004: 80). | Pedagogia de modelo formativo e operatório, centrada no aluno, nas suas necessidades, Recursos e processo de aprendizagem (Teixeira, 2004: 80). |

Apesar de assumidas duas concepções divergentes, em Praia e Cachapuz (1998: 82) declara-se que, independentemente da concepção, «a questão central não é tanto a construção de um novo currículo, embora relevante quando olhado criticamente, mas sobretudo o que os professores dele vão e são capazes de fazer no quadro de estratégias de actividades de ensino criativas». Nesta sequência, em Cachapuz *et. al.* (2002: 132) sugerem-se alguns princípios orientadores que devem enquadrar os currículos de ciência, dos quais se destacam: i) procurar que os alunos atribuam sentido ao que se aprende integrando contextos de

vida do aluno, interesses existentes e despertando outros; ii) tratar problemas em contextos sociais e tecnológicos do mundo actual, valorizando abordagens interdisciplinares⁴⁷ e transdisciplinares⁴⁸, tendo em vista uma educação científica e tecnológica que promova uma cidadania interveniente e responsável e iii) valorizar o pluralismo metodológico, diferenciando métodos e estratégias de ensino desenvolvendo a capacidade de aprendizagens autónomas.

Assim, em Piaget (1973: 15) «conhecer não consiste em copiar o real mas em agir sobre ele e transformá-lo, de maneira a compreendê-lo em função dos sistemas de transformação aos quais estão ligadas as acções». Posto isto, motivar deixa de ser simplesmente implementar o interesse pontual, «criar a necessidade como se fosse exigido dar sal par ter sede e levar a beber» (Teixeira, 2004: 77).

3.5. Didáctica das Ciências Experimentais e o papel do Professor

«O erro do ensino que recebi consistia em situar o conceptual no lugar errado. A noção importante a transmitir não é a da substância, ácido ou base, mas a da sua relação, que alias os define, a do par (ácido base). Fomos todos submetidos a um ensino aristotélico da química, quando era preciso um ensino kantiano: o importante não é as entidades, mas tão-somente as interacções. A química é a ciência dessas interacções».

(Laszlo, 2006: 251)

Em Postic (1990:115) considera-se o docente como «o mediador entre o mundo social actual e a criança, depois adolescente, bem como o que faz chegar o jovem à herança cultural das nossas civilizações». Acrescenta-se ainda que uma relação educativa frutuosa se baseia na confiança que o aluno tem em quem o conduz para o mundo social e na implicação pessoal dos dois parceiros num processo vivo de descoberta.

⁴⁷ Parece pertinente fazer referência a este termo, frequentemente utilizado. Neste sentido em Neves (2005: 49) a palavra **inter/disciplinar/idade** deriva da palavra primitiva disciplinar, por prefixação (inter-acção recíproca) e sufixação (dade - qualidade, estado ou resultado da acção). 'Disciplina' refere-se, neste contexto, a diferentes actividades individualizadas, ou seja, 'matéria' (campo de conhecimento determinado que se destaca para fins de estudo) que é tratada didacticamente, com ênfase na aquisição de conhecimentos e no desenvolvimento de competências intelectuais. Este termo assume uma conjugação de actividades envolvendo algumas disciplinas que tratam aspectos diferentes de um mesmo assunto, ou assuntos que exigem os conhecimentos adquiridos noutras disciplinas. Pode dizer-se que corresponde a uma nova concepção de divisão do saber, frisando a interdependência, a interacção e a comunicação existentes entre as disciplinas, procurando a integração do conhecimento num todo harmónico e significativo (Neves, 2005: 49).

⁴⁷ Termo que poderá ser utilizado quando há coordenação de todas as disciplinas num sistema lógico de conhecimentos, com livre-trânsito de um campo de saber para outro. É um termo abrangente e o mais próximo da realidade complexa e multifacetada que é o quotidiano dos alunos (Neves, 2005: 50).

Apresenta-se ainda o significado que, em termos curriculares, pode ser atribuído aos conceitos:

Multidisciplinaridade – aquilo que acontece num modelo fragmentado, em que há justaposição de diversas disciplinas, mas que não têm relação aparente entre si (Neves, 2005: 50).

Pluridisciplinaridade – quando se justapõem disciplinas, mais ou menos afins nos domínios do conhecimento, formando dessa forma, áreas de estudo com uma menor fragmentação (Neves, 2005: 50).

⁴⁸ Para um tratamento mais aprofundado destas e de outras perspectivas sobre aprendizagem, consultar Moreira (1999), presente nas referências bibliográficas.

O insucesso escolar é alvo de preocupação de educadores e investigadores existindo consenso sobre este tema, entre a comunidade científica e os educadores, sobre as suas principais causas, em particular: i) o desfasamento entre a escola e a realidade do aluno; ii) a débil cooperação da família com a escola; iii) a resposta inadequada da escola aos anseios quer dos professores e alunos, quer das famílias, quer, ainda, da sociedade; iv) a deficiente preparação pedagógica do professor, o qual se identifica mais como docente que como professor/educador e v) a ausência de hábitos de leitura e métodos de trabalho (Pires, 1991: 11).

Em Canavarro (1997: 202) refere-se «ser evidente que certos climas da sala de aula, configurados por determinadas práticas pedagógicas abertas e interactivas, podem afectar pela positiva as concepções de ciência dos estudantes».

Posto isto, apresenta-se em Néreci (1988: 24) a definição de pedagogia como «o estudo, sob todos os aspectos, do fenómeno da educação, não só da criança, mas também da criatura humana, através de todas as suas fases de vida». Desta forma, pedagogia é então encarada como «o estudo sob os aspectos filosófico, científico e prático do processo educativo, em que a didáctica assume um papel importante, notadamente quanto ao aspecto prático de execução do processo educativo junto a educandos de qualquer fase da vida» (Néreci, 1988: 24).

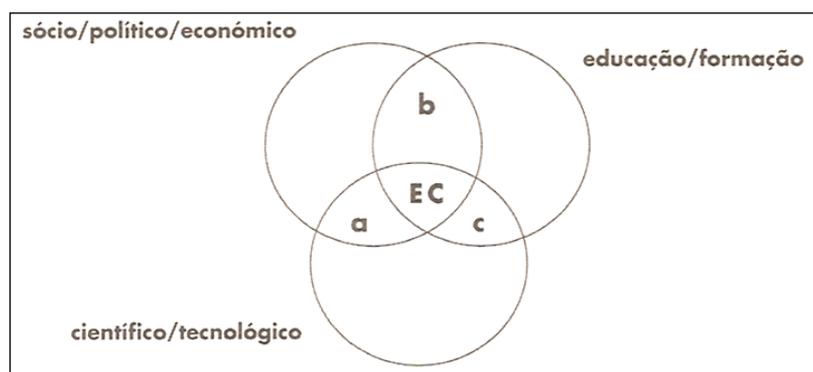
Segundo o presente em Néreci (1988:25-6), a didáctica pode ser compreendida em dois sentidos, 'amplo' e 'pedagógico'. No sentido amplo, quando se preocupa com os procedimentos que levem o educando a aprender algo, sem atender a condições sócio - morais. No sentido pedagógico, quando apresenta compromissos com o sentido sócio moral da aprendizagem do educando, que é o de visar a formação de cidadãos conscientes, eficientes e responsáveis. Assim, didáctica busca a eficiência no processo ensino – aprendizagem, isto é, obter maior volume de aprendizagem com menos esforço e menos tempo

Os objectivos da didáctica, em termos educacionais, convergem todos para possibilitar, de forma eficiente, o conceito da educação e dos seus objectivos gerais ou particulares, mediatos ou imediatos (Néreci, 1988:26).

Relativamente ao conceito de educação é definido em (Néreci, 1988:13) como:

O processo que visa a explicitar as virtualidades do indivíduo, em contacto com a realidade, a fim de levá-lo a actuar nessa mesma de maneira consciente, eficiente e responsável, tendo em vista atender a necessidades pessoais, sociais e transcendentais da criatura humana

Numa perspectiva mais abrangente e contemporânea, pode-se considerar que uma maneira de situar a complexidade da Educação em Ciência evidencia-se na interacção sistemática de três contextos de realização: o contexto sócio/político/económico, o contexto científico/tecnológico e o contexto de educação/formação, todos eles motores do desenvolvimento Sociedade do conhecimento (Cachapuz *et. al.*, 2002: 22). Tal sistema relacional encontra-se ilustrado na **figura 25**.



Sociedade do conhecimento

Figura 25- Educação em Ciência (EC) e contextos de viabilidade (Cachapuz *et. al.*, 2002:22).

Para além do exposto anteriormente, importa também considerar a posição tomada em Palacios e Léon (2000:424) onde se faz a distinção entre: i) concepções alternativas, como aquelas que os alunos possuem sobre os fenómenos químicos; ii) concepções espontâneas, as de carácter intuitivo, definidas como aquelas «ideias interiorizadas a partir da sua própria experiência física com o objectivo de dar significado às suas actividades quotidianas»; concepções induzidas, «que derivam mais propriamente do contorno sociocultural dos alunos e em particular da linguagem, da cultura e da sabedoria popular» e as concepções analógicas que se geram quando o aluno «não dispõe de ideias acerca dos conceitos científicos tratados e tenta activar ideias analógicas e existentes, que lhe permitem compreender os conceitos científicos».

Ainda em Palacios e Léon (2000: 424) refere-se que a percepção de qualquer fenómeno será filtrada ontológica e conceptualmente pela referência empírica do estudante, baseado não só na sua experiência física mas também através da sua cultura e linguagem quotidiana. Por exemplo, quando um professor explica um fenómeno químico e exemplifica onde este poderá ocorrer, o aluno seleccionará o exemplo mais relevante face à sua realidade.

Em Cachapuz *et. al.* (2002:29) sugerem-se algumas orientações de fundo para uma outra maneira de pensar em ciência escolar: i) dimensão pós-positiva, na qual se «valoriza a índole tentativa do conhecimento científico, envolvendo sempre de algum modo na sua construção uma confrontação com o mundo, dinâmico, probabilístico, replicáveis e humano»; ii) dimensão contextualizada, onde os «assuntos/exemplos interessam a todos os sujeitos» e a iii) dimensão experimental, o trabalho experimental (TE), «pode e deve ser uma dimensão fundamental do currículo».

A bibliografia apresenta como três pilares clássicos da ciência moderna, isto é, aquela que se constitui em ruptura com o senso comumos seguintes: i) o laboratório, como espaço privilegiado de produção de conhecimento; ii) a linguagem, não só como instrumento de simbolização, mas também como veículo de difusão desse conhecimento e iii) a comunidade científica como instrumento de legitimação desse conhecimento Cachapuz *et. al.*. (2002:30). A **figura 26**, que se segue, apresenta de uma forma resumida estes três pilares

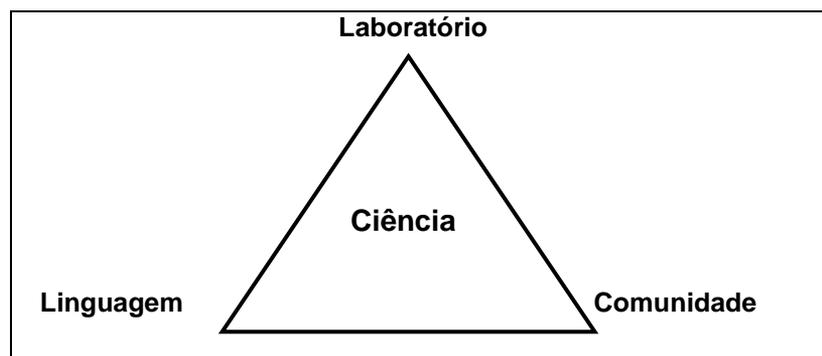


Figura 26 - Os três pilares clássicos da ciência (Cachapuz *et. al.*, 2002:29).

Tendo em conta o apresentado em Cachapuz *et. al.* (2002: 173), as abordagens interdisciplinares devem estar no centro da promoção de uma cultura científica dos cidadãos. Sobre este assunto, em Lazlo (2006: 5) acrescenta-se que «o ensino pluridisciplinar em que se analisa a literatura, a história, a economia, a biologia e a química não pode ser apenas uma utopia pedagógica».

A falta de valorização a nível curricular e a falta de tempo para desenvolver percursos de pesquisa devido à extensão dos currículos são apontadas em Cachapuz *et. al.* (2002: 53) como factores que fazem «cair o ensino das Ciências num ensino livresco»; «uma boa demonstração pode ser usada pelo professor como recurso alternativo para desenvolver nos alunos competências de previsão e de interpretação, explorando o ciclo previsão/observação/interpretação».

Ainda na opinião presente em Cachapuz *et. al.* (2002: 54), o TE deve ser centrado no aluno e se possível envolvendo algum tipo de pesquisa; no entanto, importa salientar que «qualquer alternativa deve envolver de um modo ou de outro o diálogo complexo e nunca acabado de saberes conceptuais e metodológicos».

Uma vez que a componente laboratorial assume extrema importância no ensino das Ciências, como se demonstra no próximo sub-capítulo, importa apresentar algumas considerações sobre este; assim Tamir (1997, *apud* Cachapuz *et. al.*, 2002: 81) distinguem-se dois tipos de trabalho de laboratório no ensino das Ciências: os de verificação e o de investigação. No trabalho de verificação: i) o professor identifica o problema; ii) relaciona o trabalho com os anteriores e iii) conduz as demonstrações e dá direcções directas, como se de uma receita se tratasse. No trabalho de investigação: i) revela a problematização como fonte de discussão e diálogo; ii) é um meio para explorar as ideias dos alunos e desenvolver a sua compreensão conceptual; iii) deve ser sustentado por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados e iv) deve ser delineada pelos alunos, com a ajuda do professor, para lhes permitir um maior controlo sobre a sua aprendizagem.

A este nível, salientam-se ainda, as declarações de Afonso e Leite, em 2000, professores da universidade do Minho, referenciadas em 'O particular e o global no virar do milénio, cruzar saberes em educação - actas do 5º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, onde referem que «apesar de o

laboratório ser um recurso importante, ele não constitui uma panaceia para todos os males da educação. A sua utilidade depende, acima de tudo do modo como é usado» (Fernandes *et. al.*, 2002: 215).

Assim, actualmente a Ciência é parte inseparável de todas as outras componentes que caracterizam a cultura humana tendo consequentemente implicações nas relações Homem - Natureza como nas relações Homem - Homem. Pelo exposto, na didáctica das Ciências cada vez mais se apela: i) à inter e transdisciplinaridade decorrentes da necessidade de compreender o mundo na sua globalidade e complexidade, conciliando as análises fragmentadas que visões analíticas dos saberes disciplinares fomentam, fundamentam e reforçam (sendo particularmente relevante no ensino básico); ii) à abordagem de situações problema do quotidiano que poderão permitir construir solidamente conhecimentos e reflectir sobre os processos da ciência e tecnologia bem como das inter-relações com a sociedade e o ambiente; ao pluralismo metodológico a nível de estratégias de trabalho, designadamente sobre o TE e iii) a uma classificação não classificatória, mas antes formadora (Cachapuz *et. al.* 2002: 173).

A bibliografia refere também que a visão de uma escola como espaço, onde a informação vinda do professor, do livro ou da internet, continua a surgir ao aluno como algo que nada em nada se enquadra com o seu quotidiano, realçando-se ainda que, para impedir que esta situação aconteça, a escola tem que estar disponível para se integrar num contexto social e global mais vasto (Cachapuz *et. al.*, 2002: 329). Neste sentido, sugere-se: i) a existência de Centro de Recursos da escola ao serviço de uma mudança estruturante, constituindo um incentivo a realizado fora da sala de aula, implicando novos comportamentos e atitudes e ii) realização de trabalhos de projecto, actividades outdoors que devem constar no Plano anual de actividades e trabalhos de pesquisa, devidamente planificados (Cachapuz *et. al.* (2002: 329).

Em Palacios e León (2000:124) acrescenta-se ainda que com a diversidade de contextos, Recursos e âmbitos educativos surgem também novas possibilidades de intervenção e de divulgação do conhecimento científico e de novas formas de investigação fora das aulas. Neste sentido, sugerem-se: i) a realização de trabalhos de grupo, não envolvendo apenas afectivamente os alunos, mas sim a forma como se organizam e trabalham numa perspectiva de partilha de saberes e de vivências e partilha de tarefas; ii) a exemplificação com casos concretos, que ilustrem a potencialidade das varias áreas do saber e mostrem uma visão da construção do conhecimento e da actividade científica, agora articulada com a mobilização dos conteúdos científicos e iii) a abordagem contextual e histórica da ciência, favorecendo uma construção multidimensional e humanista desta (Palacios e León, 2000:124).

Tendo em conta que é imperativo deixar de lado a ideia de que a ciência se resume a 'fórmulas' matemáticas e que basta explicá-las (Palacios e León, 2000:124) e fomentar o processo de auto e hetero-avaliação, como tal importa apresentar algumas considerações referentes ao processo de avaliação.

O conhecimento educacional formal envolve três sistemas de mensagem: o currículo, que define o conhecimento válido; a pedagogia, que define a transmissão válida do conhecimento e a avaliação, que define a realização válida do conhecimento por parte do aluno (Domingos *et. al.*, 1986: 155).

Em Cachapuz *et. al.* (2002: 181) reforça-se o papel importante do professor de clarificar, para si e para os alunos, o que se propõe com o seu ensino e de o articular com a avaliação. O *feedback* por parte do docente é fundamental para a organização do processo de ensino; a escola deve aumentar o sentido de responsabilidade pessoal e social, encaminhando-os para os valores da cidadania; uma escola onde a instrução cede a favor da educação, valorizando-se o ensino mais de acordo com as aceleradas mutações sociais e culturais do início do século.

Lopes e Martins (2000 *apud* Fernandes *et. al.*, 2002: 455), professoras do ensino secundário e universitário (Universidade de Aveiro), respectivamente, fazem menção no 5º Congresso na Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação ao estudo da responsabilidade do Ministério da Educação (publicado no Jornal Público em 4 de Setembro de 1997) sobre a cultura científica dos portugueses. Este estudo foi aplicado a 10000 portugueses do continente e ilhas, com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos; os resultados revelaram que o nível de conhecimento científico dos portugueses é baixo, e que se tem acentuado nos últimos anos (tomando como referência os resultados obtidos em 1992) um desinteresse pelas actividades culturais e científicas.

Considerando a heterogeneidade do público escolar, é consensual pensar que a educação científica escolar tem que mudar mas é igualmente imperativo modificar mentalidades, revogar o afastamento e o desinteresse dos alunos e da própria sociedade pela Ciência. Existem dois objectivos a atingir: proporcionar a todos os cidadãos uma formação adequada para os tempos que se avizinham e aumentar o interesse dos alunos em aprender ciência.

3.6. Análise transversal do programa da disciplina de Física e Química para o Ensino Básico e Secundário

Neste tópico serão analisadas as orientações curriculares do Ministério da Educação para a disciplina de Ciência Físicas e Naturais⁴⁹, do ensino básico, e o programa da disciplina de Física e Química A⁵⁰, do ensino secundário, ambos homologados em 2001.

Entre outros, os objectivos gerais propostos nos programas respectivos contemplam: i) ajudar os alunos a pensarem cientificamente, proporcionando uma visão correcta do que é a ciência, em ruptura com o pensar do senso comum; ii) proporcionar familiarização com a especificidade do trabalho científico; iii) reconstruir ideias adequadas e atitudes conscientes sobre a ciência; iv) problematizar o saber científico, em ordem a uma tomada de decisões consciente na vida quotidiana.

Tal como apresentado pelo Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (DES), no programa da disciplina de Física e Química A, cada vez mais, as «finalidades da educação científica dos

⁴⁹ Presente nas referências bibliográficas.

⁵⁰ Presente nas referências bibliográficas.

jovens acentuam-se em perspectivas mais culturais sobre o ensino das Ciências» DES (2001: 5). Acrescenta-se ainda que o objectivo é a «compreensão da Ciência e da Tecnologia, das relações entre uma e outra e das suas implicações na Sociedade e, ainda, do modo como os acontecimentos sociais se repercutem nos próprios objectos de estudo da Ciência e da Tecnologia» (DES, 2001: 5).

Com este tipo de ensino privilegia-se o conhecimento em acção, em vez do conhecimento disciplinar, passando este a designar-se por 'ensino CTS' (Ciência – Tecnologia - Sociedade) ou 'CTS-A' (Ciência – Tecnologia – Sociedade - Ambiente) dada a natureza ambiental dos problemas escolhidos para tratamento (DES, 2001: 5).

A bibliografia (DES, 2001:4) refere que:

A educação sobre a Ciência tem como objecto de estudo a natureza da própria ciência, no entanto, é fundamental que o currículo escolar se debruce sobre processos e objectos técnicos usados no dia-a-dia, que se discutam problemáticas sócio - científicas, que se releve a Ciência como uma parte do património Cultural da nossa época.

Tendo em conta as directrizes do Ministério da Educação A, a «educação pela Ciência tem como meta a dimensão formativa e Cultural do aluno através da ciência, revalorizando objectivos de formação pessoal e social (educação do consumidor, impacte das actividades humanas no ambiente, rigor e honestidade na ponderação de argumentos...)» (Directrizes do Ministério da Educação para o programa da disciplina de Física e Química A, homologado a 12/03/2001:5).

3.6.1. Orientações Curriculares para o Ensino Básico

As orientações curriculares do Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico (DEB) para este nível de ensino são, claramente, aglutinadoras entre as áreas disciplinares de Ciências Naturais e de Ciências Físico-Químicas como se apresenta em DEB (2001: 5):

Cada tema e respectivas questões de partida dão lugar a dois conjuntos de conteúdos, por um lado de Ciências Naturais e por outro de Ciências Físico-Químicas, que podem ser lidos de uma forma interdisciplinar, em casos concretos, ou entendidos numa perspectiva distinta e, portanto, sem ligação. O objectivo é mostrar o carácter unificador de questões possíveis, chamando a atenção para os fenómenos que exigem explicações científicas provenientes de áreas do conhecimento diferentes.

As directrizes curriculares do Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico (DEB, 2001: 6) para a disciplina de Ciências Físico-Químicas, apelam ao desenvolvimento, durante o 3.º ciclo, de competências específicas para a literacia científica, salientando a necessidade de os alunos vivenciarem «experiências educativas diferenciadas durante o processo de ensino aprendizagem, que vão ao encontro, por um lado, aos

seus interesses pessoais dos alunos e, por outro lado, que estejam em conformidade com o que se passa à sua volta».

Destaca-se que nem todos os «domínios mencionados são compartimentos estanques ou isolados, nem as sugestões apresentadas esgotam um determinado domínio e nem existe sequencialidade e nem hierarquização entre eles. As competências não devem ser entendidas cada uma por si, mas no seu conjunto, desenvolvendo-se transversalmente, e em simultâneo, na exploração das experiências educativas» (DEB, 2001: 6).

Tendo em conta as orientações apresentadas em DEB (2001: 7) invoca-se:

A implementação de experiências educativas onde o aluno desenvolva atitudes inerentes ao trabalho em Ciência, como seja a curiosidade, a perseverança e a seriedade no trabalho, respeitando e questionando os resultados obtidos, a reflexão crítica sobre o trabalho efectuado, a flexibilidade para aceitar o erro e a incerteza, a reformulação do seu trabalho, o desenvolvimento do sentido estético, de modo a apreciar a beleza dos objectos e dos fenómenos físico - Naturais, respeitando a ética e a sensibilidade para trabalhar em Ciência, avaliando o seu impacte na sociedade e no ambiente

No que diz respeito à avaliação neste nível de ensino, valoriza-se a avaliação das competências dos alunos, desenvolvidas em experiências educativas diferenciadas, que devem ser as seguintes, segundo o apresentado em DEB (2001: 8):

Influenciar positivamente o ensino e a aprendizagem da Ciência, isto é, deve ter um fim formativo, encorajando os professores e os alunos a incidirem, de um modo claro, nos aspectos mais importantes da aprendizagem e em actividades relacionadas com o desenvolvimento de competências de diferentes domínios do currículo das Ciências.

Da análise das directrizes do Ministério da Educação constata-se que o processo avaliativo das aprendizagens no ensino básico enfatiza a avaliação de conhecimento holístico das ideias científicas e a compreensão crítica da Ciência e do pensamento científico. Neste sentido, é imperativo a abordagem dos conteúdos programáticos de forma aglutinadora entre as Ciências de forma a proporcionar aos alunos um conhecimento amplo do mundo que os rodeia.

3.6.2. Programa da Disciplina de Física e Química para o Ensino Secundário

O programa da disciplina de Física e Química para o ensino secundário, elaborado pelo Ministério da Educação, DES (2001:4) contempla:

A valorização das aprendizagens anteriores dos alunos, ajudando-os porventura a reinterpretar conhecimentos prévios, alargando os seus conhecimentos, criando-lhes estímulos para o trabalho individual, aumentando-lhes a auto-estima e ajudando-os a prepararem-se para percursos de trabalho cada vez mais independentes. No que

diz respeito à Física e Química, deve, além disso, tornar os alunos conscientes do papel da Física e da Química na explicação de fenómenos do mundo que os rodeia, bem como na sua relação íntima com a Tecnologia.

De acordo com o documento 'Revisão Curricular do Ensino Secundário' (DES, 2001:4), a formação específica, da qual faz parte a disciplina de Física e Química A:

Tem como intenção final uma consolidação de saberes no domínio científico que confira competências de cidadania, que promova igualdade de oportunidades e que desenvolva em cada aluno um quadro de referências, de atitudes, de valores e de capacidades que o ajudem a crescer a nível pessoal, social e profissional.

A disciplina de Física e Química A terá, portanto, «de ser encarada como uma via para o crescimento dos alunos e não como o espaço curricular onde se 'empacotam' conhecimentos exclusivamente do domínio cognitivo, com pouca ou nenhuma ligação à sociedade» (DES, 2001:4).

Tendo em conta os objectivos deste trabalho de investigação⁵¹, importa destacar alguns pontos sugeridos pelo DES no programa de Física e Química A, dos quais: i) as relações entre experiências educacionais e experiências de vida; ii) a combinação de actividades de formatos variados; iii) o envolvimento activo dos alunos na busca de informação e iv) os recursos exteriores à escola (por exemplo, visitas de estudo devidamente preparadas).

Os autores, entre os quais se destacam Isabel Martins (coordenadora da componente Química) e Helena Caldeira Martins (coordenadora da componente Física), do referido programa distinguem: i) o trabalho ou actividade prática (AP), visando tarefas realizadas pelos alunos manipulando recursos e materiais diversificados, dentro ou fora da sala de aula (por exemplo, numa saída de campo); ii) o trabalho ou actividade laboratorial (AL), trabalho prático realizado em laboratório, individualmente ou em grupo e iii) o trabalho experimental (TE), trabalho ou actividade prática que envolva manipulação de variáveis, seja na forma de experiência guiada seja em formato investigativo; convém destacar que este trabalho pode ser ou não do tipo laboratorial; o trabalho laboratorial pode ser ou não do tipo experimental (DES, 2001: 10).

Nas directrizes apresentadas pelo DES é evidente a importância dada à componente prática e ou laboratorial da disciplina. Para além de esta disciplina ocupar um terço dos tempos lectivos semanais, na qual os alunos devem trabalhar individualmente ou em pequenos grupos, acompanhados pelo professor, no máximo doze alunos por turno; para efeitos de avaliação a componente prática e ou experimental é também preponderante no momento formal de Avaliação.

Neste sentido, é crucial apontar quais as competências que se pretende que os alunos desenvolvam através da preparação, realização e avaliação de actividades práticas: i) competências do tipo processual, como por exemplo seleccionar material de laboratório adequado a uma actividade experimental; ii) competências do tipo conceptual, como por exemplo formular uma hipótese sobre o efeito da variação de um dado parâmetro, elaborar um relatório e iii) competências do tipo social, atitudinal e axiológico, como apresentar e discutir na turma propostas de trabalho e resultados obtidos.

⁵¹ Remete-se para a página 2 do presente trabalho.

À semelhança do que acontece para o ensino básico, o DES (2001:6) salienta os seguintes princípios organizadores:

As relações entre as interpretações usadas na disciplina e as desenvolvidas em outros ramos do saber. Este nível de aprofundamento do programa exige que as metodologias de ensino contemplem momentos para os alunos poderem expor as suas ideias, poderem confrontá-las com as dos colegas e de outras pessoas, para serem analíticos e críticos. Os documentos de trabalho a usar durante e após as aulas deverão ser, por isso, diversificados.

Posto isto, pretende-se que os alunos com a disciplina de Física e Química A efectuem aprendizagens importantes no que respeita à formação no domínio da Ciência, mas que a extravasam largamente num quadro mais vasto de Educação para a Cidadania Democrática; sendo elas: i) compreender o contributo das diferentes disciplinas para a construção do conhecimento científico, e o modo como se articulam entre si; ii) desenvolver a capacidade de seleccionar, analisar, avaliar de modo crítico, informações em situações concretas; iii) desenvolver capacidades de trabalho em grupo: confrontação de ideias, clarificação de pontos de vista, argumentação e contra-argumentação na resolução de tarefas, com vista à apresentação de um produto final; iv) desenvolver capacidades de comunicação de ideias oralmente e por escrito; v) ser crítico e apresentar posições fundamentadas quanto à defesa e melhoria da qualidade de vida e do ambiente e vi) desenvolver o gosto por aprender (DES, 2001:7-8).

Avaliação dos alunos

Quanto à avaliação dos alunos na disciplina, o programa refere que «a avaliação de qualquer disciplina deve ser coerente com o programa respectivo, e não deve ser associada à ideia redutora de classificação» (DES, 2001:11), sendo defendida a ideia de que:

O ensino, as aprendizagens e a respectiva avaliação sejam encarados numa perspectiva integrada. A avaliação de carácter formativo deve decorrer no contexto natural das actividades a desenvolver pelos alunos as quais assumem uma grande diversidade de formatos conforme o programa preconiza.

Dada a carga lectiva da componente laboratorial da disciplina, a avaliação desta exige, «mais do que qualquer outra, o recurso a uma avaliação do tipo formativo, sistemática e continuada» através da qual, a este nível, tendo em conta o presente em DES (2001:12):

O professor deverá fazer uma avaliação progressiva das aprendizagens que contemple os aspectos evolutivos do aluno, utilizando de forma sistemática técnicas e instrumentos variados adequados às tarefas em apreciação (questões de resposta oral ou escrita, relatórios de actividades, observações pelo professor captadas nas aulas, perguntas formuladas pelos alunos, planos de experiências).

As orientações são eloquentes quanto à importância da componente laboratorial/experimental da disciplina, admitindo que o seu peso na avaliação sumativa no final de cada período não deve ser inferior a 30%⁵². Destacam-se os seguintes argumentos dirigidos em DES (2001:11), a favor da componente prática/laboratorial/experimental no ensino das Ciências:

Permite encontrar resposta a situações - problema; fazer a circulação entre a teoria e a experiência e explorar resultados; permite ao aluno confrontar as suas próprias representações com a realidade; permite ao aluno aprender a observar e, simultaneamente, incrementar a sua curiosidade; permite desenvolver o espírito de iniciativa, a tenacidade e o sentido crítico; permite realizar medições, reflectir sobre a precisão dessas medições; aprender ordens de grandeza e auxilia o aluno a apropriar-se de leis, técnicas, processos e modos de pensar.

Contudo, realça-se, mais uma vez, por um lado, a necessidade de os alunos tomarem consciência que o TE começa muito antes de entrarem no laboratório, através: da clarificação do tema, da discussão das ideias prévias sobre o assunto, da pesquisa de informação, do planeamento da experiência e da identificação das grandezas a medir e das condições a usar (incluindo materiais e equipamento) e por outro, reforça-se o papel crucial do professor que «deverá assegurar, antes do início da AL, que os alunos compreendem o objectivo da actividade de modo a que possam envolver-se na sua planificação que, após discussão e acerto, leve ao seu desenvolvimento» (DES, 2001:11).

Síntese

Apesar da complexidade e da exigência ser, naturalmente, superior no programa do ensino secundário existem alguns elos entre as orientações do Ministério da Educação para o ensino básico e para o ensino secundário. Com efeito, destaca-se a ênfase dada à interdisciplinaridade no sentido de se estruturar um conhecimento globalizante em vez de um conhecimento compartimentado em que cada área disciplinar dá apenas uma visão 'minimalista' do conteúdo em estudo; a implementação de estratégias diversificadas, que se adequem ao meio social e cultural dos alunos; o recurso a exemplos que vão ao encontro da realidade dos alunos e a necessidade de não avaliar os alunos apenas de uma forma 'classificativa', através de provas, exames e testes de avaliação, passando a privilegiar, também, a outros elementos de avaliação, como por exemplo grelhas de observação de sala de aula, componente prática e laboratorial da disciplina, trabalhos de grupo, de pesquisa, entre outros.

Ambos os programas dão ênfase à componente experimental da disciplina de Física e Química, através da qual os alunos podem desenvolver atitudes inerentes ao trabalho em Ciência. Deste modo, as aulas laboratoriais poderão ser uma forma de combater a falta de motivação e de interesse de alguns alunos face à disciplina e, num sentido mais lato, em aprender Ciência.

⁵² Apresentadas em Diário da República, Portaria 1322/2007 de 4 de Outubro, artigo nº 9, alínea c), presente nas referências bibliográficas.

Em suma, independentemente das estratégias pedagógicas adoptadas, no final de cada ciclo de ensino pretende-se que os alunos: i) aumentem e melhorem os conhecimentos em Física e Química; ii) compreendam o papel do conhecimento científico, e da Física e Química em particular, nas decisões do foro social, político e ambiental; iii) compreendam o papel da experimentação na construção do conhecimento (científico) em Física e Química; iv) desenvolvam capacidades e atitudes fundamentais, estruturantes do ser humano, que lhes permitam ser cidadãos críticos e intervenientes na sociedade; v) desenvolvam uma visão integradora da Ciência, da Tecnologia, do Ambiente e da Sociedade; vi) compreendam a cultura científica (incluindo as dimensões crítica e ética) como componente integrante da cultura actual; vii) compreendam alguns fenómenos Naturais com base em conhecimento físico e/ou químico; viii) reconheçam impacto do conhecimento físico e químico na sociedade; ix) referiram áreas de intervenção da Física e da Química em contextos pessoais, sociais, políticos, ambientais, entre outros e x) desenvolvam competências sobre processos e métodos da Ciência, incluindo a aquisição de competências práticas/laboratoriais/experimentais (DES: 2001:7)

No entanto, tal como apresentado em Cachapuz *et. al.* (2002: 276), realça-se a importância da valorização do contexto de descoberta em sala de aula e a necessidade de novas perspectivas de planificação mais significativas e interessantes para a aprendizagem dos alunos, contrariando o que acontece quando o professor apenas se cinge ao programa, no sentido meramente prescrito das cerradas sugestões.

Capítulo II- Metodologia

Tal como referido no capítulo I, dada a necessidade de implementar nas escolas o conceito de uma escola holística e tendo em linha de conta a envolvimento de Rio Maior, mais não seria de esperar que a abordagem deste conceito envolvesse o *ex-libris* desta região, as salinas.

Neste sentido, por um lado, pretende-se com esta investigação compreender qual a importância da realização de visitas de estudo às salinas de Rio Maior para a motivação dos alunos na disciplina e como processo facilitador da compreensão dos conteúdos e, por outro lado, no global, pretende-se concluir, com as limitações implícitas neste tipo de estudo, qual o contributo do conhecimento do Património Cultural e dos Recursos Naturais de uma região para a qualidade da prática docente, nomeadamente, para a didáctica da disciplina de Física e Química.

Por referência a Carmo e Ferreira (1998, *apud* Ramalho, 2010:49), este trabalho assume no caso do estudo com o grupo de alunos, um carácter comparativo e longitudinal, uma vez que comparam as respostas dos alunos em dois momentos distintos, antes e depois da visita de estudo às salinas. Relativamente ao estudo com o grupo de professores, este adquire um carácter transversal, uma vez que se recorre apenas a um único momento para a recolha de dados.

De forma a cumprir os objectivos delineados para este projecto e a facilitar a compreensão dos métodos e procedimentos adoptados, apresenta-se a estrutura desta parte da investigação: i) os **Métodos e Procedimentos**, no qual se explica o método e o procedimento adoptados no processo de selecção, construção, validação e a aplicação da técnica de recolha de dados; ii) a **Construção da Amostra**, onde se evidencia os critérios de selecção e a caracterização da amostra deste estudo e iii) a **Visita de estudo às salinas de Rio Maior**, no qual se explora as actividades desenvolvidas durante e depois da sua realização.

1. Métodos e Procedimentos

1.1. Selecção da técnica de recolha de dados

Foi crucial para este projecto de pesquisa fazer o levantamento e a análise de possíveis técnicas metodológicas, tendo em conta a sua viabilidade, as características da amostra e o objectivo da investigação. Seguidamente, apresenta-se a fundamentação de metodologias possíveis e consequentes escolhas metodológicas.

Trabalhar com uma população que engloba um grande número de sujeitos, implicaria escolher de uma técnica que permitisse recolher dados de todos os sujeitos e que fosse, simultaneamente, um meio eficaz para o cruzamento de informações relativamente às variáveis em estudo. Face às técnicas existentes para a recolha de dados, como se consta em Almeida e Pinto (1995:102), estas classificam-se em *documentais*

(clássicas e modernas) e *não documentais* (por observação participante e não participante), onde se insere o inquérito.

Levando em consideração as abordagens de alguns autores (Almeida & Pinto, 1995; Ghiglione & Matalon, 2001; Carmo & Ferreira, 2008) optou-se por **inquéritos por questionário**, como instrumento de recolha de informação. A elaboração desta técnica de recolha de dados exigiu um cuidado especial na forma de contactar os inquiridos, nomeadamente no que respeita às técnicas de evitar a recusa de respostas e ao esforço de garantir a sua fiabilidade.

Assim, foram analisadas as vantagens apontadas em Carmo e Ferreira (2008: 164) sobre o uso de inquéritos por questionário como método de recolha de dados, tais como: i) sistematização dos resultados; ii) baixo custo; iii) simplicidade; iv) rapidez na recolha e análise dos dados. Por outro lado, foi também alvo de reflexão as desvantagens desta técnica, tais como: i) perda de alguma informação específica de determinado indivíduo (Ghiglione & Matalon, 2001); ii) elevada taxa de não respostas e iv) dificuldade de concepção dos questionários.

Depois de analisar os prós e os contras da opção desta técnica para a recolha de dados, considerou-se que esta seria a mais apropriada, tendo em conta o objectivo do trabalho e a amostra seleccionada.

Neste tipo de técnica é fundamental que as questões sejam perfeitamente claras e que não conduzam a ambiguidades nas respostas dos inquiridos. É também necessário garantir a aplicabilidade dos questionários e avaliar se os objectivos deste estão de acordo com os objectivos formulados inicialmente.

Neste sentido, a elaboração de um questionário exige um planeamento minucioso e uma construção cuidada quer ao nível da formulação das questões, quer ao nível da disposição gráfica, como referido em Carmo e Ferreira (2008: 156).

Pelo exposto, seguidamente apresenta-se, de forma detalhada, a metodologia adoptada para a construção desta ferramenta.

1.2. Construção da técnica de recolha de dados

A construção do questionário obedeceu rigorosamente a dois critérios: clareza e rigor na apresentação e comodidade para o respondente.

Na elaboração de perguntas foi necessário ter presente dois aspectos essenciais: a fidelidade e a validade dos questionários. Outro aspecto importante na elaboração de um questionário é ter sempre em conta o inquirido (Moreira, 1994: 171).

Em Moreira (1994:167) considera-se ser um estudo fiável se resultados semelhantes puderem ser obtidos por outros investigadores utilizando as mesmas questões e os mesmos critérios de amostragem. Para isso, as perguntas devem ser elaboradas com a máxima clareza, as instruções para aplicação e preenchimento devem ser as mesmas para todos os questionários e a amostra da população em estudo deve estar bem

definida. Ainda em Moreira (1994: 167) um estudo é considerado válido se efectivamente mede o que previamente é estipulado medir.

A construção do questionário e a formulação das suas questões constituem a fase crucial da sua elaboração. Tal como referido em Ghiglione e Matalon (2001:139) na redacção de questões deve-se ter em conta as seguintes precauções: i) é necessário controlar a estrutura lógica da questão; ii) é necessário evitar que uma resposta possa ser dada por razões diferentes; iii) não se deve, em caso algum, introduzir duas ideias na mesma questão e iv) quando se propõe a escolha entre várias respostas, é indispensável garantir, antecipadamente, que a lista cubra efectivamente todas as possíveis.

No que diz respeito ao conteúdo dos questionários, podemos distinguir duas grandes categorias de questões: aquelas que se debruçam sobre factos e as que se debruçam sobre opiniões, atitudes, preferências, entre outros. Para além desta classificação, segundo o conteúdo, as questões podem ser distinguidas quanto à sua forma. Assim, podemos distinguir questões abertas - quando o inquirido responde livremente - e questões fechadas - quando a pessoa escolhe a sua resposta numa lista preestabelecida (Ghiglione & Matalon, 2001: 115).

Por comparação, com as questões fechadas, a elaboração de uma questão aberta é uma tarefa mais fácil mas exige a codificação das respostas, ou seja, agrupá-las num pequeno número de categorias o que, por vezes, poderá levantar posteriormente alguns problemas na análise de conteúdo. Na utilização de questões fechadas, a informação recolhida é mais ou menos rica e a tarefa é mais facilitada, no que diz respeito à codificação dos dados recolhidos, como referido em Ghiglione e Matalon (2001:116). No entanto, a utilização de respostas abertas trouxe algumas vantagens, particularmente apontadas em Ghiglione e Matalon (2001:117), como tornar o questionário menos fastidioso e de dar a possibilidade de várias codificações diferentes. Contudo, foi inevitável não esquecer que, na altura da exploração, é necessário aceitar a simplificação e redução, através da codificação, da diversidade das respostas a um pequeno número de categorias.

No caso deste estudo, os questionários aplicados aos dois grupos (professores e alunos) contemplaram ambas as questões: questões abertas e questões fechadas.

Posto isto, as questões também podem ser colocadas sob a forma de escalas de atitudes, permitindo ao investigador medir atitudes e opiniões do inquirido (Carmo & Ferreira, 2008: 159). Neste sentido, foram incluídas no questionário algumas questões sobre a forma de escalas de atitudes - escalas de Likert - permitindo a análise das características qualitativas dos indivíduos e, posteriormente, a análise quantitativa dos resultados. As escalas de atitudes e opiniões visam a tomada de posição do inquirido tendo em conta um sistema pré-construído de proposições sobre as quais o inquirido toma posição (Almeida & Pinto, 1995: 111). Como o estudo prevê a comparação de variáveis explicativas, designadamente sobre o conhecimento dos alunos sobre as salinas de Rio Maior e sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, foi fundamental colocar questões relativas a essas variáveis nos dois questionários, aplicá-los aos mesmos sujeitos, em dois momentos distintos: um antes e outro depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

Nos pontos que se seguem apresentam-se os questionários aplicados ao grupo de alunos e ao grupo de professores. É ainda de salientar que, o sistema de perguntas dos questionários obedeceu sempre a uma organização temática de modo a apresentar coerência e a se configurar de forma lógica para quem responde.

1.2.1. Questionário aplicado ao grupo de professores⁵³

O questionário aplicado ao grupo de professores aborda a dimensão pessoal do inquirido (**Parte I**); a opinião sobre as salinas de Rio Maior e a sua importância como recurso didáctico na disciplina de Física e Química (**Parte II**) e o conhecimento sobre Recursos Naturais de uma região e a sua relevância como estratégia pedagógica nesta área disciplinar (**Parte III**).

Como se refere em Ghiglione e Matalon (2001:171), a utilização deste método de recolha de dados tem muitas vezes associado o problema do enviesamento das respostas, no sentido em que os inquiridos poderão querer dar uma imagem favorável de si próprios ou dar de si próprio uma imagem 'conforme'. Para ultrapassar este obstáculo foi adoptada como estratégia, a ausência de elementos de identificação na dimensão pessoal do docente (**Parte I**).

Foram elaboradas diversas questões, recorrendo à escala de Likert, com o objectivo de analisar a opinião dos inquiridos em diversos aspectos.

Na **Parte II** deste questionário, a utilização deste tipo questões permitiu averiguar o nível de conhecimento dos professores sobre as salinas (questão 6) e, no seu entender, o nível de conhecimento dos alunos sobre este tema (questão 7). Na Parte II, foram também colocadas questões, segundo a escala de Likert, nas quais se pretendia: i) averiguar a frequência da utilização das visitas de estudo como recurso pedagógico pela comunidade escolar (questões 11 e 12); ii) entender qual a eficácia dos moldes utilizados pelos organismos responsáveis para a promoção e divulgação deste recurso natural (questões 13 e 14) e qual a importância, atribuída por este grupo, à sua preservação das salinas em termos populacionais, ambientais, entre outros (questão 15). Esta segunda parte do questionário permite ainda obter informações sobre a utilização (ou não) das salinas de Rio Maior como recurso didáctico, averiguar se os docentes já dinamizaram ou realizaram alguma visita de estudo às salinas e se estas poderão ser facilitadoras no processo de compreensão de alguns conteúdos da disciplina de Física e Química, através das respostas às questões fechadas 8, 9 e 10, respectivamente.

Registam-se ainda questões abertas, no caso de justificação de resposta - questões 8 a) e 8 b) - e 9 a) com a qual se pretende obter a informação do nível de escolaridade envolvido na visita de estudo realizada/dinamizada pelo docente.

⁵³ Consultar **apêndice E**.

Relativamente à **Parte III**, também foi utilizada a escala de Likert, com o intuito de avaliar a importância atribuída à utilização do Património Regional como um recurso pedagógico para a leccionação da disciplina de Física e Química (questão 16).

Em Moreira (1994:161) descreve-se que o objectivo de obter resultados descritivos e de fazer uma avaliação de algumas variáveis exige, por regra, uma comparação.

Neste sentido, é de sublinhar a importância da repetição da questão 15 nos dois questionários dos alunos para comparação de respostas entre os grupos seleccionados e, no mesmo grupo de inquiridos (alunos), em dois momentos distintos.

1.2.2. Questionário aplicado ao grupo de alunos⁵⁴

No sentido de cumprir os objectivos definidos e supramencionados, foram aplicados dois questionários ao grupo de alunos, um questionário antes e outro depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

Os questionários aplicados a este grupo abordam a dimensão pessoal dos participantes (**Parte I**); analisam o conhecimento dos alunos sobre as salinas de Rio Maior (**Parte II**); averiguam o conhecimento dos alunos relativamente aos processos Físico – Químicos envolvidos na obtenção de sal (**Parte III**) e, por fim exploram a sua opinião sobre a importância da exploração das salinas em diversas vertentes (**Parte IV**).

Na **Parte II** deste questionário, de forma a analisar o conhecimento dos alunos sobre as salinas de Rio Maior, são apresentadas questões fechadas com duas opções de resposta (questões 6, 7 e 8) e com quatro opções de resposta (questões 9, 10 e 11).

São ainda incluídas nesta parte, duas questões abertas, com as quais se pretende avaliar o nível de conhecimento e de consciencialização dos alunos sobre este tema através de um desenho sobre as salinas (questão 12), e a questão 8 a) que permite averiguar o nome da salina que o aluno já visitou.

Na **Parte III**, na qual se analisa o conhecimento dos alunos sobre os processos Físicos – Químicos envolvidos na obtenção de sal, foram apresentadas questões fechadas: com duas opções de escolha (questões 13 e 16) e com quatro opções de escolha (questão 14).

Foi também incluída nesta parte do questionário, uma questão aberta que pretende avaliar o conhecimento dos alunos através da descrição das etapas envolvidas no processo de obtenção de sal, nas salinas de Rio Maior (questão 15).

Na **Parte IV**, a utilização de questões recorrendo à escala de Likert permite na opinião dos alunos: averiguar qual a importância conferida à preservação/exploração das salinas (questão 17); avaliar o potencial deste recurso como motivo de atracção turística (questão 18); avaliar a frequência da utilização das salinas como recurso didáctico pelos professores nas aulas de Física e Química (questão 19) e os possíveis benefícios da

54

Consultar **apêndice F** (questionário aplicado antes da visita de estudo) e **G** (questionário aplicado depois da visita de estudo).

sua utilização para a compreensão dos conteúdos da disciplina e para o conhecimento do Património Regional (questão 20).

Para certificar que as respostas eram dadas de forma reflectida e não superficial, foram contempladas questões de justificação de resposta, nomeadamente na questão 17 e 18, mencionadas anteriormente.

É de recordar, mais uma vez, a repetição da questão sobre a importância atribuída por este grupo, à sua preservação das salinas em termos populacionais, ambientais, entre outros, (questão 17), no questionário dos professores e no questionário dos alunos, aplicado antes e depois da visita de estudo, com o objectivo de comparar resultados.

No caso do presente trabalho de pesquisa, é exigido a comparação de respostas, nomeadamente comparações entre o conhecimento dos alunos sobre as salinas (**Parte II**) - antes e depois da visita de estudo - e comparações entre o conhecimento dos processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal (**Parte III**), nos dois momentos supracitados. Neste sentido, por um lado, foi necessária a identificação dos alunos de forma a garantir que os dados obtidos nos diferentes questionários pertenciam ao mesmo sujeito e, por outro lado, foi peremptório a existência de questões iguais nos dois questionários.

Assim, dado o curto intervalo de tempo entre os dois momentos de aplicação destes, foi indispensável reduzir o número de questões do questionário aplicado depois da visita de estudo (segundo questionário, **apêndice H**, como já referido). Desta forma, na perspectiva do inquirido, o processo de preenchimento seria menos enfadonho prevenindo desta forma as não respostas dos inquiridos

Pelo exposto, o segundo questionário, a preencher pelos alunos depois da visita de estudo, apenas contempla: a identificação do aluno e as suas informações pessoais (**Parte I**); a avaliação do conhecimento dos alunos sobre as salinas de Rio Maior (**Parte II**); a opinião dos participantes sobre a preservação/exploração das salinas de Rio Maior (**Parte III**).

É apenas de sublinhar a alteração da última questão deste questionário com a qual se pretende obter informações sobre o contributo das visitas de estudo às salinas na motivação dos alunos e na melhoria dos seus resultados escolares.

1.3. Validação da técnica de recolha de dados

Como apontado em Ghiglione e Matalon (2001: 155), quando a primeira versão do questionário fica redigida é necessário garantir que este é aplicável e que responde efectivamente aos problemas colocados pelo investigador. O conjunto destas verificações constitui o pré-teste.

Em Ghiglione e Matalon (2001:156) é referido que o pré-teste, primeiramente, deve-se efectuar junto de um número reduzido de pessoas, às quais se colocam as questões tal como estão formuladas, mas pedindo-lhe respostas desenvolvidas e comentadas. Esta primeira fase permite identificar «como as questões e as

respostas são compreendidas, evitar erros de vocabulário e de formulação e salientar recusas» (Ghiglione & Matalon, 2001:156).

Seguidamente, deve-se colocar à prova, simultaneamente, o processo de amostragem e o questionário, no qual se deverá incluir um maior número de sujeitos.

Como se aponta também em Ghiglione e Matalon (2001:156), este processo revela-se longo e dispendioso o que torna necessário «abreviar ou suprimir determinada etapa e contentarmo-nos com indicações sumárias sobre determinados aspectos».

Neste estudo, numa primeira etapa, foram colocadas questões sobre o tema das salinas de Rio Maior a dois docentes, pertencentes ao Quadro de escola (QE) a leccionar na escola secundária Dr. Augusto César da Silva Ferreira, no ano lectivo de 2010/2011, e a dois alunos do 11.º ano de escolaridade, residentes no concelho de Rio Maior que frequentavam esta escola nesse ano lectivo.

Estas entrevistas não directivas, inseridas nesta etapa, permitiram perceber qual a pertinência de incluir nos questionários alguns pontos predefinidos e acrescentar outros que se tornaram relevantes depois desta abordagem.

Numa segunda etapa, no que diz respeito ao questionário referente ao grupo de professores, o pré-teste foi aplicado a 2 docentes de Física e Química.

Para validar o questionário referente ao grupo de alunos, foi seleccionado como grupo pré-teste, 20 elementos a frequentar o 8.º ano de escolaridade, sem dificuldades de aprendizagem diagnosticadas e com classificações positivas no 1.º período (numa escala de 0 a 5, obtiveram classificação igual ou superior a 3), à disciplina de Ciências Físico-Químicas. A razão desta escolha prendeu-se com o facto de, este ano de escolaridade representar um nível intermédio entre os níveis de ensino dos sujeitos seleccionados para amostra, designadamente 7.º ano e 10.º ano de escolaridade. Desta forma, seria garantido, por um lado, que os indivíduos seleccionados para o pré-teste possuíam nível cognitivo semelhante ao nível evidenciado pelos alunos do 7.º ano de escolaridade e, por outro lado, abaixo do nível cognitivo dos alunos do 10.º ano de escolaridade.

É de referir que, como o segundo questionário (aplicado depois da visita) é constituído por perguntas iguais ao questionário a aplicar antes da visita, designadamente **Parte II, III e IV**, este grupo preencheu apenas o questionário a aplicar aos alunos antes da visita de estudo.

Em ambos os processos de pré-teste, os sujeitos foram encorajados a fazer observações e sugestões de melhoria. Em Bell (1987, *apud* Moreira 1994:179) apresenta-se uma lista de verificações do pré-teste, tida em conta neste estudo, tal como: i) tempo de preenchimento dos questionários; ii) perguntas ambíguas (quais e porquê); iii) relutância em responder a alguma pergunta; iv) omissão de alguma questão importante; v) outros comentários. No entanto, no decorrer da aplicação dos questionários não foram registadas dificuldades no seu preenchimento nem foram feitas sugestões de melhoria.

O processo de pré-teste deve ser dividido em duas fases: «a primeira baseada na avaliação da melhor forma de proceder; a segunda informada pelos resultados e experiências desse teste, possibilitando, portanto,

converter as avaliações prévias em decisões claras e definitivas» (Moreira, 1994: 177). Assim, depois de concluída a primeira fase - pré-teste - e de uma análise cuidadosa das respostas dadas, de forma a confirmar a ausência de constrangimentos ou limitações no preenchimento dos questionários, procedeu-se à sua redacção definitiva dos questionários dos grupos participantes no presente estudo.

1.4. Aplicação dos questionários

No que diz respeito ao procedimento para a aplicação dos questionários é referido em Moreira (1994:161) que os questionários podem ser aplicados directamente ou enviados aos inquiridos para preenchimento e posterior devolução. O recurso a questionários entregues directamente pelo investigador é um método vulgarmente utilizado em estudos, em locais de trabalho e em escolas. A principal vantagem deste método de aplicação relativamente aos questionários enviados por correio reside no facto de, por um lado, estes poderem incluir no estudo grandes populações a custos relativamente baixos e, por outro, minimizarem a percentagem de não respostas. Este foi o caso do procedimento adoptado no presente estudo, no qual a técnica de recolha de dados foi aplicada pelo próprio investigador.

A inexistência de intermediários no processo de comunicação entre o inquiridor e os inquiridos evitou a utilização de cartas introdutórias e prescindiu da selecção e formação de portadores/entrevistadores, o que torna mais célere o processo de obtenção de respostas. Contudo, foi tomada em consideração a desvantagem da aplicação directa do questionário, no que diz respeito ao enviesamento dos dados recolhidos, ou seja, à semelhança da utilização de inquéritos por entrevista, é difícil 'contactar' com todos os inquiridos da mesma forma (Moreira, 1994:163).

No momento de aplicação dos questionários aos dois grupos em estudo- alunos e professores- a investigadora prestou alguns esclarecimentos orais, antes do seu preenchimento.

Relativamente à aplicação dos questionários, ao grupo de professores, na tentativa de garantir a fiabilidade e veracidade da informação prestada, o questionário foi aplicado, simultaneamente, aos participantes antes da realização da primeira visita de estudo. Deste modo, todos os docentes tiveram, em simultâneo, acesso à informação sobre o tema abordado nos questionários, impedindo assim a troca de informação e de opiniões entre os participantes. Foi igualmente relevante aplicar esta metodologia algum tempo antes da preparação da primeira visita de estudo, nomeadamente no início do 2.º período, de forma a evitar a tomada de conhecimento e de consciencialização dos sujeitos acerca do assunto em análise, pois alguns dos professores inquiridos iriam participar na realização desta actividade com as respectivas turmas.

Quanto ao grupo de alunos, como supracitado no ponto 1.2.2 desta parte do trabalho, tendo em conta a comparação de variáveis e, pelo facto de não existir nenhum estudo previamente realizado sobre o tema deste projecto de investigação, o plano de pesquisa compreendeu, necessariamente, a aplicação de dois questionários (com questões iguais) em dois momentos distintos, imediatamente antes da visita de estudo às

salinas de Rio Maior e, outro imediatamente depois. Ambos os questionários foram preenchidos na sala de aula, antes e depois da visita de estudo.

É de relembrar que esta abordagem permitiu obter informações sobre conhecimentos dos alunos anteriores e posteriores à visita de estudo às salinas e averiguar o seu contributo para a motivação dos alunos e para melhor compreensão dos conteúdos da disciplina de Física e Química.

Em síntese, apresenta-se esquematicamente a metodologia de investigação adoptada neste trabalho de investigação.

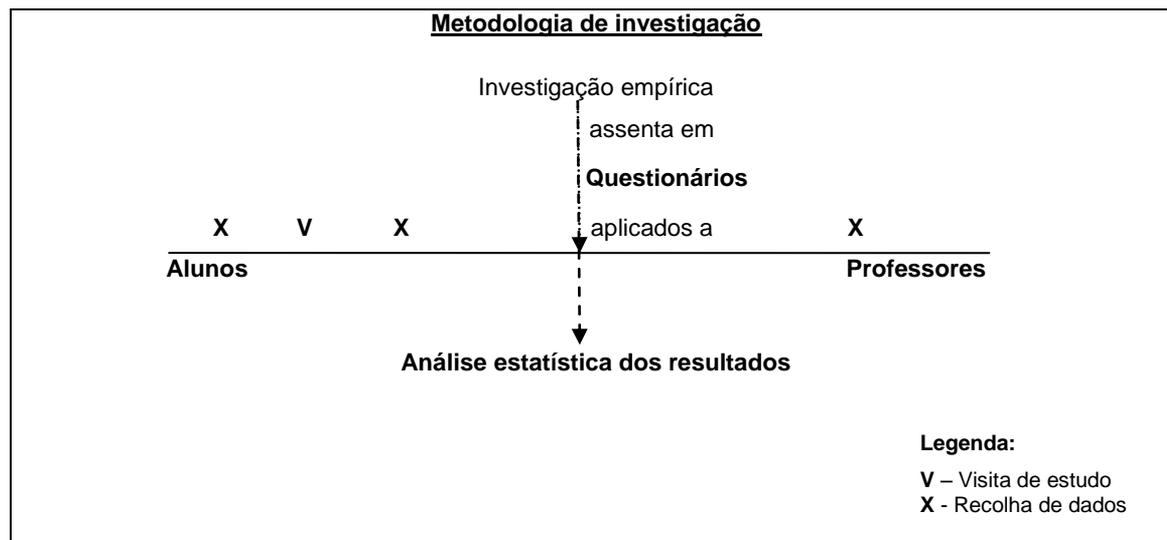


Figura 27 - Esquema estrutural da investigação empírica.

2. Construção da Amostra

Para a definição da amostra do estudo foi necessária a análise de várias referências bibliográficas.

Em Moreira (1994: 75) refere-se que qualquer processo de investigação exige a construção de amostras que devem ser analisadas logo no início do processo de pesquisa, a par dos problemas de acesso.

Neste sentido, em primeiro plano, em Moreira (1994:75) considera-se que «a amostra é construída tendo em vista saber algo sobre um grupo de maior dimensão do que aquele que faz parte, grupo esse usualmente designado «população ou universo de estudo»

Ainda em Moreira (1994:75) faz-se referência a dois tipos de métodos de amostragem: *amostragem probabilística* e *amostragem não probabilística* ou *intencional*. Tal como se apresenta em Moreira (1994:78), é preferível o uso de uma amostra intencional ou não probabilística quando o objectivo do estudo inclui a exploração e desenvolvimento de teoria e o desenvolvimento e comprovação de instrumentos de pesquisa, como é o caso do presente trabalho.

Em Selltiz e Jahoda (1967: 577 *apud* Moreira, 1994:77) refere-se que a amostragem probabilística é a única a permitir planos de amostra representativa, enquanto na amostragem não probabilística não há forma de estimar a possibilidade que cada elemento tem de ser incluído na amostra, não existindo a segurança de que todos os elementos tenham alguma oportunidade de serem incluídos. O erro de amostragem advém, como é óbvio, do próprio facto de se utilizar uma amostra e não se inquirir o universo total, como referido anteriormente.

Deste modo, para esta investigação, foi definida como amostra dois grupos distintos: um grupo de professores de Física e Química da escola secundária Dr. Augusto César da Silva Ferreira, em Rio Maior, e um grupo de alunos a frequentar o 7.º e o 10.º ano de escolaridade do mesmo estabelecimento de ensino. A recolha de dados ocorreu no mesmo período de tempo, ano lectivo de 2010/2011.

No desenvolvimento deste subcapítulo, evidenciam-se os critérios de selecção da amostra e a sua caracterização.

2.1. Selecção e caracterização do grupo de professores

Uma vez mais, enfatiza-se o facto de se tratar de um estudo sobre importância do conhecimento do património cultural e dos recursos naturais de uma região como forma de otimizar a prática docente, nomeadamente na docência da disciplina de Física e Química, seria indispensável inquirir docentes desta disciplina a leccionar na escola supramencionada. Neste sentido, foram inquiridos 10 professores de Física e Química do 3.º Ciclo e do Ensino Secundário.

É também importante para o tema da investigação, a caracterização deste grupo, como tal, seguidamente serão apresentadas as características gerais do grupo de professores, designadamente: género (**figura 28**); local de residência no concelho de Rio Maior (**figura 29**); tempo de leccionação em escolas do concelho (**figura 30**); situação profissional (**figura 31**) e níveis de ensino que leccionavam no ano lectivo de 2010/2011 (**figura 32**). Apresenta-se a **figura 28**.

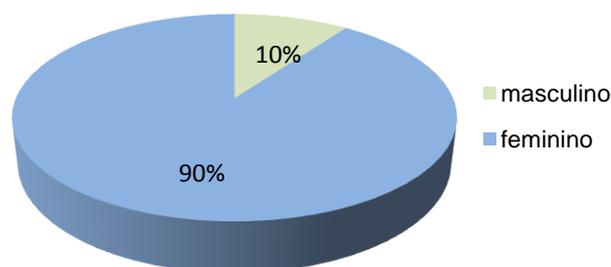


Figura 28 – Caracterização do grupo de professores de acordo com o género, expresso em percentagem (%).

Através da **figura 28**, verifica-se que a maioria dos professores envolvidos no estudo é do sexo feminino. O grupo inquirido é composto por 9 indivíduos do sexo feminino (90%) e um indivíduo do sexo masculino (10%).

No que concerne ao local de residência do grupo de professores, apresenta-se a **figura 29**.

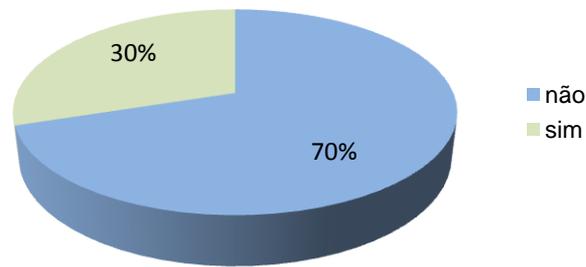


Figura 29 - Caracterização do grupo de professores de acordo com o local de residência no concelho de Rio Maior, expresso em percentagem (%).

Como se pode constatar na **figura 29**, a maioria dos docentes (70%) responde 'Sim', ou seja, que residem no concelho de Rio Maior e 30% responde 'Não', o que significa que residem fora deste concelho.

Para além das características anteriormente apresentadas, considera-se igualmente importante, analisar o tempo que este grupo lecciona em escolas do concelho (**figura 30**), bem como a situação profissional dos mesmos (**figura 31**). A importância desta análise prende-se com o facto de estes factores poderem influenciar o conhecimento deste grupo em relação aos recursos naturais e valores culturais da região.

Relativamente ao tempo de exercício de funções de docência em escolas do concelho, apresenta-se, desde já, a **figura 30**.

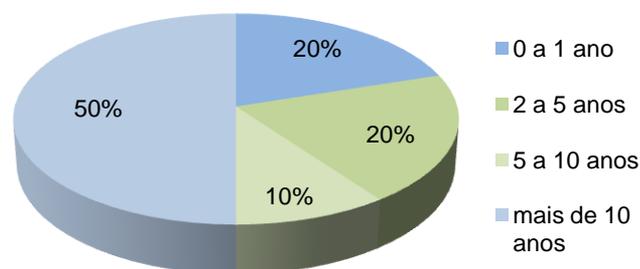


Figura 30 - Caracterização do grupo de professores de acordo com o tempo de leccionação em escolas do concelho de Rio Maior, expresso em percentagem (%).

A **figura 30** demonstra que 50% dos docentes leccionam em escolas do concelho há mais de 10 anos; 10% dos participantes encontram-se em regime de docência neste local num período entre 5 a 10 anos; 20% dos sujeitos exercem actividade neste concelho entre 2 a 5 anos e, os restantes (20%) leccionam, neste concelho, num período inferior ou igual a 1 ano.

Para conhecer a situação profissional do grupo de docentes, designadamente se contratado ou se pertencente ao QE, apresenta-se a **figura 31**.

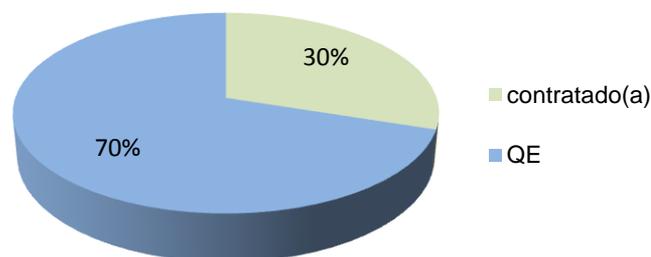


Figura 31 - Caracterização do grupo de professores de acordo com a sua situação profissional, expresso em percentagem (%).

No que diz respeito à situação profissional, verifica-se que 70% dos indivíduos são de QE e 30% dos participantes encontram-se em regime de contrato.

Considera-se igualmente importante conhecer os níveis de ensino leccionados pelos docentes, uma vez ser possível o enquadramento do tema em estudo nos conteúdos programáticos da disciplina de Física e Química, no 3.º Ciclo do ensino básico e no ensino secundário, como demonstra a **figura 32**.

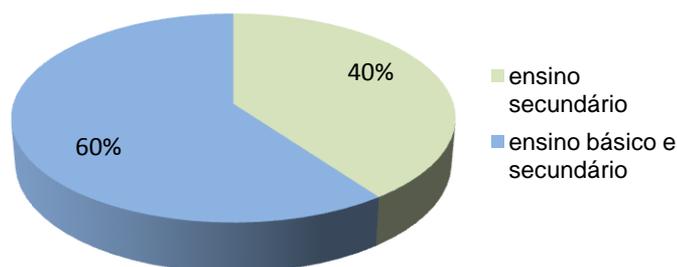


Figura 32 - Caracterização do grupo de professores de acordo com níveis de ensino que leccionam, expresso em percentagem (%).

Quanto ao nível de ensino das turmas, 60% dos docentes leccionam em turmas do ensino básico e secundário e 40% leccionam em turmas do ensino secundário.

Em síntese, através da análise da **tabela 2**, que se segue, é possível visualizar as características gerais do grupo de professores, referidas anteriormente.

Tabela 2- Características gerais da amostra de professores (N=10).

| Características | | Número de professores | Percentagem (%) |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| Sexo | masculino | 1 | 10 |
| | feminino | 9 | 90 |
| Residência Concelho Rio Maior | sim | 7 | 70 |
| | não | 3 | 30 |
| Lecciona Concelho Rio Maior | 0 a 1 ano | 2 | 20 |
| | 2 a 5 anos | 2 | 20 |
| | 5 a 10 anos | 1 | 10 |
| | mais de 10 anos | 5 | 50 |
| Situação profissional | Contratado (a) | 3 | 30 |
| | QE | 7 | 70 |
| Níveis de ensino que leccionam | ensino secundário | 4 | 40 |
| | ensino básico e secundário | 6 | 60 |

2.2. Selecção e caracterização do grupo de alunos

Para a consecução dos objectivos definidos anteriormente, faz parte da amostra, para além de um grupo de professores, um grupo de alunos.

Como já referido, é possível estabelecer uma ligação entre os conteúdos programáticos da disciplina de Física e Química (no 3.º ciclo do ensino básico e no ensino secundário) e o recurso natural em estudo - as salinas de Rio Maior. Neste sentido, e uma vez mais, foram seleccionados como participantes, alunos a frequentar o 7.º ano e o 10.º ano de escolaridade na Escola Secundária Dr. Augusto César da Silva Ferreira, em Rio Maior, no ano lectivo de 2010/2011.

A razão desta escolha prendeu-se com o facto de estes níveis serem iniciais em cada ciclo de ensino, ou seja, no 7.º ano de escolaridade os alunos têm, pela primeira vez, contacto com a disciplina de Física e Química, iniciando o seu percurso no 3.º ciclo do ensino básico e, no 10.º ano de escolaridade, os alunos iniciam a sua formação no ensino secundário. Por outro lado, por comparação de dados nos dois níveis de escolaridade, esta opção permite aferir se, numa faixa etária superior (em relação aos discentes do 7.º ano de escolaridade), os sujeitos demonstram um maior conhecimento sobre as salinas de Rio Maior e se atribuem uma maior importância a este recurso natural.

Os critérios de inclusão definidos para o grupo de alunos foram: i) ausência de dificuldades de aprendizagem global; ii) frequência do mesmo estabelecimento de ensino no ano lectivo 2010/2011 e a iii) autorização formal por parte da direcção da escola⁵⁵ para a realização de este estudo e por parte dos encarregados de

⁵⁵ Consultar apêndice B.

educação para a participação dos educandos no estudo e na visita de estudo⁵⁶. Foram excluídos do estudo dois alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE), tendo em conta o Decreto-Lei nº 3/2008, de 7 de Janeiro⁵⁷.

Torna-se, mais uma vez, indispensável proceder à caracterização deste grupo. Neste sentido, foram inquiridos 45 alunos do 7.º ano de escolaridade (3.º ciclo do ensino básico) e 72 alunos do 10.º ano de escolaridade (ensino secundário), como se apresenta na **tabela 3**.

Tabela 3 - Distribuição do grupo de alunos de acordo com os níveis de ensino.

| | Número de alunos | Percentagem (%) |
|---------------------------------|------------------|-----------------|
| 7.º ano de escolaridade | 45 | 38 |
| 10.º ano de escolaridade | 72 | 62 |
| Total | 117 | 100 |

Tendo em conta o número total de participantes incluídos no grupo de alunos, procedeu-se à caracterização deste grupo de acordo com o género. Assim, como ilustra a **tabela 4**, 55 indivíduos são do sexo masculino (47%) e 62 indivíduos do sexo feminino (53%).

Tabela 4 - Caracterização do grupo de participantes de acordo com o género.

| | | Número de alunos | Percentagem (%) |
|--------------|------------------|------------------|-----------------|
| Sexo | masculino | 55 | 47 |
| | feminino | 62 | 53 |
| Total | | 117 | 100 |

Para ilustrar, tendo em conta o género e o número de alunos participantes, nos dois níveis de ensino em estudo, segue-se a **figura 33**.

⁵⁶ Consultar **apêndice C e D**.

⁵⁷ Presente nas referências bibliográficas.

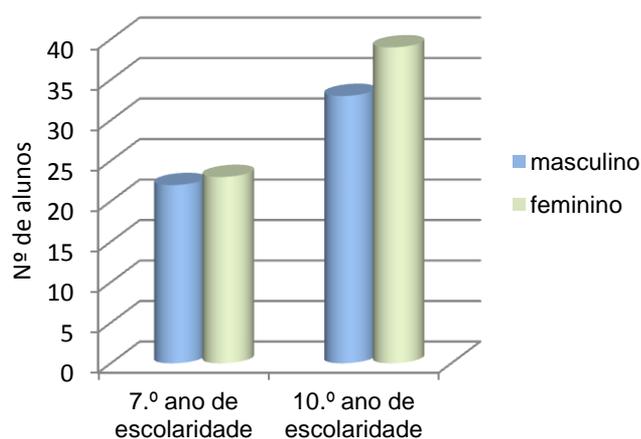


Figura 33 – Número de alunos participantes do sexo masculino e do sexo feminino a frequentar o 7.º e o 10.º ano de escolaridade.

Da **figura 33**, constata-se que dos 72 alunos que frequentam o 10.º ano de escolaridade, 33 alunos são do sexo masculino e 39 alunos são do sexo feminino.

No 7.º ano de escolaridade, dos 45 sujeitos incluídos no estudo, 22 sujeitos são do sexo masculino e 23 sujeitos são do sexo feminino.

É igualmente importante analisar o concelho a que pertencem os inquiridos e o tempo de residência neste mesmo local. A razão da escolha destas variáveis prende-se pelo facto de estes factores poderem influenciar (ou não) o conhecimento deste grupo em relação aos recursos naturais e valores culturais da região. Para tal, apresenta-se a **figura 34**.

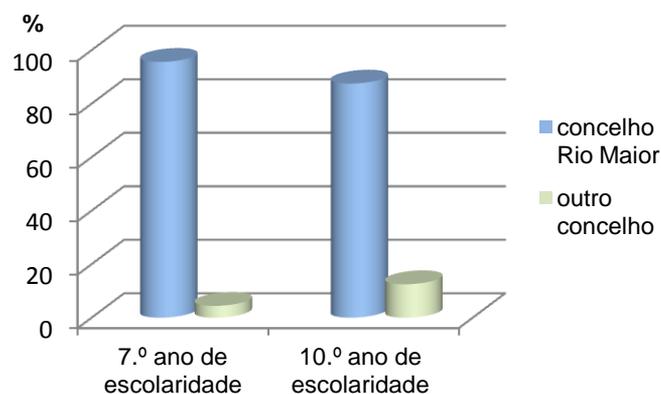


Figura 34 – Concelho de residência dos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade, expresso em percentagem (%).

Como demonstrado na figura anterior, em termos percentuais, a maioria dos alunos do 10.º ano de escolaridade (87,5%) reside no concelho de Rio Maior e apenas 12,5% dos alunos residem fora deste. Quanto ao 7.º ano de escolaridade, 95,6% dos sujeitos habitam no concelho de Rio Maior e 4,4% habitam fora deste concelho, como demonstrado na **figura 34**, anteriormente apresentada.

No global, a maioria dos alunos habita no concelho Rio Maior, pelo que se considera relevante assinalar apenas o tempo de residência do grupo de alunos que residem neste concelho. Deste modo, de acordo com os níveis de escolaridade que frequentam, será analisado o tempo de residência dos inquiridos no concelho de Rio Maior (**figura 35**).

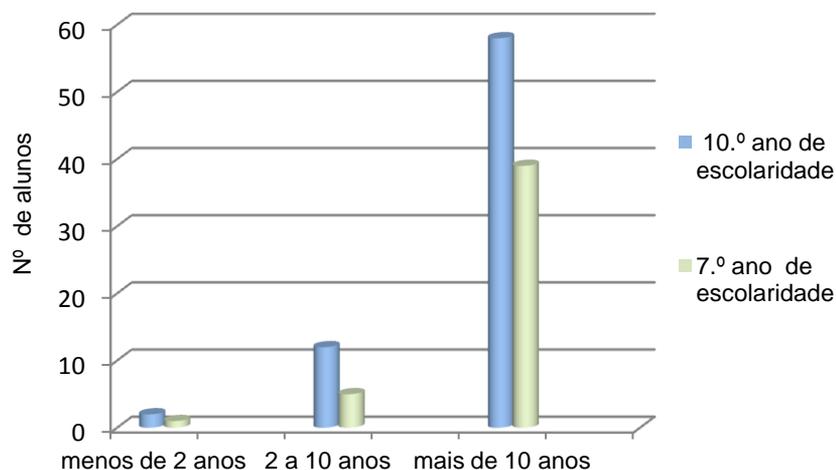


Figura 35 – Tempo de residência dos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade no concelho de Rio Maior.

A **figura 35** demonstra, detalhadamente, o número de alunos do 7.º ano e do 10.º ano de escolaridade que residem no concelho de Rio Maior há menos de 2 anos, entre 2 e 10 anos e há mais de 10 anos.

Relativamente aos inquiridos do 10.º ano de escolaridade que residem no concelho de Rio Maior, 2 indivíduos têm este local como sua residência há menos de 2 anos; 12 alunos residem no concelho de Rio Maior entre 2 e 10 anos e a maioria (58 alunos) reside neste concelho há mais de 10 anos

Quanto aos alunos do 7.º ano de escolaridade, apenas 1 aluno reside há menos de 2 anos no concelho; 5 vivem entre 2 e 10 anos neste concelho e 39 indivíduos residem nele há mais de 10 anos.

Relativamente à freguesia a que os inquiridos pertencem, apresenta-se a **figura 36**.

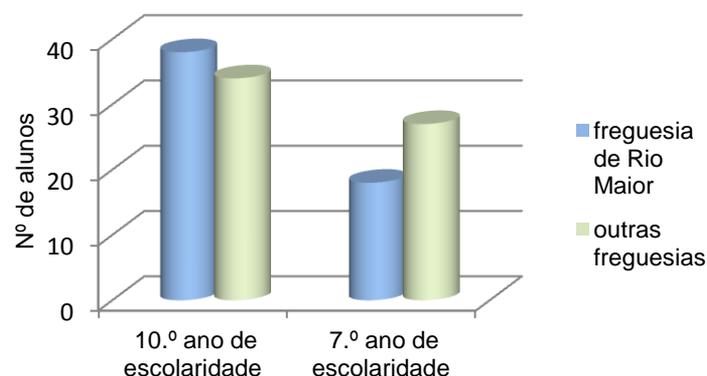


Figura 36 – Freguesias do concelho de Rio Maior dos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade.

Da análise da **figura 36**, verifica-se que a maioria dos alunos (38) do 10.º ano de escolaridade residentes no concelho de Rio Maior pertence à freguesia de Rio Maior. Relativamente ao 7.º ano de escolaridade, a maioria dos sujeitos (27) residentes no concelho de Rio Maior pertencem a outras freguesias.

Para o tema abordado na presente investigação torna-se também pertinente compreender as dificuldades demonstradas por este grupo na compreensão e aquisição de conteúdos abordados na disciplina de Física e Química. Neste sentido, foi contemplado no estudo a informação sobre o nível atingido, no final do 1.º período, a esta disciplina.

Relativamente aos níveis atribuídos, no 1.º período, aos alunos do 7.º ano de escolaridade à disciplina de Ciências Físico-Químicas, na **figura 37** demonstra-se que, 27% dos indivíduos atingiu a classificação 2; a maioria dos alunos obteve na disciplina a classificação 3 (44%) e 29% dos sujeitos adquiriu a classificação 4.

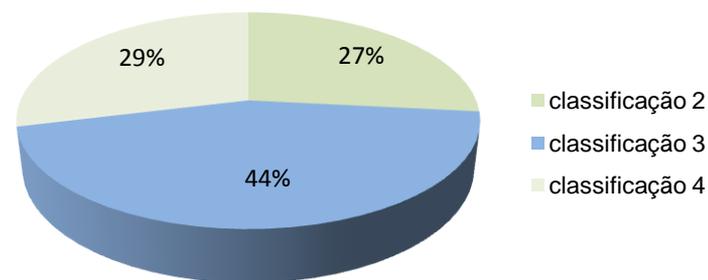


Figura 37 – Classificações obtidas pelos alunos do 7.º ano de escolaridade na disciplina de Ciências Físico-Químicas, no final do 1.º período, expresso em percentagem (%).

A figura anterior ilustra que, no final do 1.º período, a maioria dos alunos do 7.º ano de escolaridade atingiu, numa escala de 1 a 5, a classificação 3, o que revela um nível mediano no que diz respeito à facilidade de aquisição e de compreensão dos conteúdos da disciplina. No entanto, subsiste uma percentagem considerável de alunos (27%) que não atingiram as competências mínimas da disciplina.

No que concerne às classificações obtidas pelos alunos do 10.º ano de escolaridade na disciplina de Física e Química A, no final do 1.º período, apresenta-se a **figura 38**.

É de referir que, dois alunos deste ano de escolaridade não responderam a esta questão e, como tal, não foram contempladas na contagem, por isso, para esta questão são válidas 70 respostas.

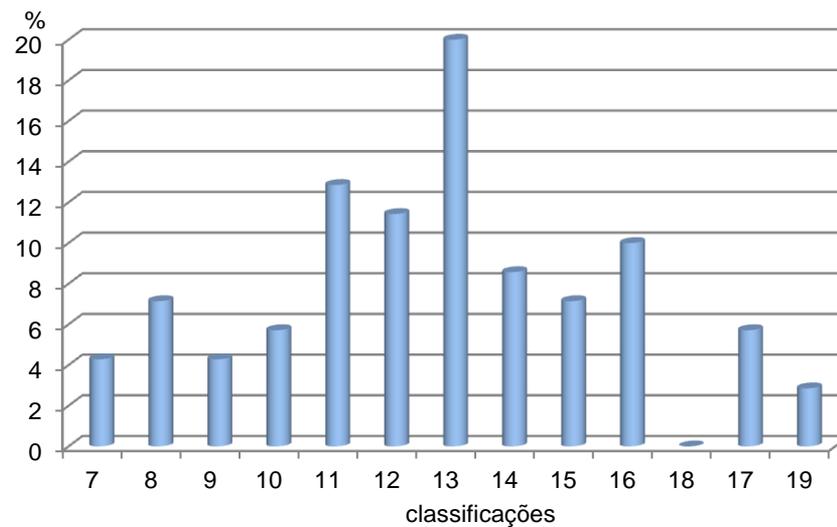


Figura 38 – Classificações obtidas pelos alunos do 10.º ano de escolaridade na disciplina de Física -Química A, no final do 1.º período, expresso em percentagem (%).

Como demonstrado na **figura 38**, no final do 1.º período, a maioria dos alunos do 10.º ano de escolaridade, numa escala de 0 a 20 (valores), obteve a classificação de 13 valores na disciplina de Física e Química A; 8 alunos atingiram o nível 12 à disciplina e 9 dos 72 alunos obtiveram a classificação de 11 valores. Constatase que os alunos atingiram níveis que variam entre 7 e 19 valores, sendo importante salientar que nenhum dos inquiridos obteve a classificação igual a 18.

Em suma, os alunos do 10.º ano de escolaridade revelam um nível médio (13) no que diz respeito à facilidade de aquisição e de compreensão dos conteúdos na disciplina. É de realçar também um número importante de alunos com nível 16 (7 alunos) e um reduzido número de casos com classificação inferior a 10 valores (11 alunos).

3. Visita de estudo às salinas de Rio Maior

Em Malik (2003:111) revelam-se alguns testemunhos de alunos sobre as circunstâncias oferecidas pela escola, designadamente nos métodos de ensino e nos conteúdos da aprendizagem. No estudo apresentado, os alunos apontam alguns aspectos negativos do processo de ensino - aprendizagem patente nas escolas como: i) a falta de coordenação entre professores o que torna a sua adaptação mais difícil; ii) não se sentirem preparados para trabalhar de forma autónoma; iii) referem que não lhes é dado a experimentar métodos de trabalho diferentes; iv) dizem não se recordarem de os professores terem feito outra coisa a não ser «avaliar conhecimentos, fazer testes e dar notas» e v) demonstram elevada preocupação nos seus resultados quantitativos (notas) e pouca preocupação relativamente aos métodos de trabalho utilizados. Quanto aos conteúdos das aprendizagens os alunos apontam: i) a falta de coerência entre matérias; ii) referem que o que

estudam para um teste rapidamente esquecem; iii) que estudam mais por obrigação do que por prazer e iv) que os testes não são necessariamente um meio seguro de avaliar conhecimentos.

A realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior⁵⁸ foi crucial para o cumprimento dos objectivos predefinidos no presente estudo mas, com este recurso pedagógico, pretendeu-se também colmatar alguns aspectos negativos apontados no estudo supracitado, relativamente aos métodos de ensino e aos conteúdos de aprendizagem da Escola.

Dada a variedade de rochas e formações geológicas que se conseguem encontrar nesta área restrita e a relevância das salinas neste lugar, sendo considerada em Calado e Brandão (2009: 53) como «*paisagem cultural*», era pertinente a participação da escola e da investigadora no Projecto '*Ciência na Escola*', direccionado para o 3.º escalão (3.º ciclo do ensino básico) com o tema '*A Terra e a Vida em Rio Maior*' e no Projecto '*Desvendar os mistérios litológicos de Rio Maior*' para o 4º escalão (ensino secundário), no âmbito Prémio Fundação Ilídio Pinho – 9.ª Edição.

A consecução das visitas de estudo às salinas de Rio Maior exigiu o envolvimento e a colaboração de professores de várias áreas disciplinares. Contou também com a estreita colaboração das Coordenadoras deste Projecto.

Houve também a mobilização de vários organismos, nomeadamente Cooperativa Agrícola de Produtores de Sal de Rio Maior e Posto de Turismo de Rio Maior.

A dinamização desta visita de estudo implicou: i) reajustar o horário das cinco turmas envolvidas e dos respectivos professores, incluindo o horário das Coordenadoras do Projecto e o da investigadora; ii) recolher as autorizações dos Encarregados de Educação para a participação dos seus educandos na visita de estudo; iii) ajustar as diferentes datas para a realização desta actividade com a leccionação de conteúdos programáticos específicos da disciplina de Física e Química e Biologia Geologia, no 3.º ciclo do ensino básico e no ensino secundário e iv) averiguar a disponibilidade dessa data junto dos organismos supracitados para a recepção dos alunos. Todo este procedimento tornou a consecução das visitas de estudo num processo demorado.

A realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior durante os meses da sua laboração, designadamente entre Junho e Setembro, inviabilizava a consecução das actividades propostas neste âmbito e a leccionação de conteúdos programáticos específicos da disciplina de Física e Química e Biologia e Geologia.

Assim, depois de ultrapassados os obstáculos e as condicionantes inerentes, as visitas de estudo às salinas realizaram-se no final do 2.º período, separadamente, com as três turmas do 10.º ano de escolaridade e, no início do 3.º período, com as duas turmas do 7.º ano de escolaridade da Escola Secundária Dr. Augusto César da Silva Ferreira.

Dada a proximidade das salinas relativamente à escola, o percurso da visita de estudo foi efectuado pedonalmente, possibilitando o reconhecimento de várias particularidades geológicas da região.

⁵⁸ Consultar registo fotográfico em **apêndice H**.

No âmbito da visita de estudo às salinas de Rio Maior, foram incluídas actividades experimentais que proporcionaram, para além da aquisição dos conhecimentos científicos, uma visão global e multidisciplinar do meio envolvente.

A interdisciplinaridade entre os docentes de Física e Química e Biologia e Geologia permitiu que os alunos tivessem uma visão mais abrangente e completa não só das salinas, como de toda a zona envolvente, designadamente a origem geológica de vários Recursos Naturais existentes na zona de Rio Maior, explicitados na **Parte I** deste trabalho.

Reforça-se a ideia de que a dinamização da visita de estudo às salinas de Rio Maior com as diferentes turmas permitiu superar alguns aspectos negativos expostos, muitas vezes, pelos discentes como revelado no estudo de Malik (2003), referido anteriormente. Neste sentido, esta actividade proporcionou a este grupo, o trabalho em grupo e de forma autónoma; permitiu-lhes contactarem com um método de ensino diferente do utilizado em contexto de sala de aula e exigiu, na sua realização, coerência e articulação entre os conteúdos abordados nas disciplinas de Física e Química e de Biologia e Geologia.

A diversificação dos métodos de avaliação, designadamente: i) avaliação do relatório da AL sobre ‘análise’ da água das salinas⁵⁹; ii) a avaliação trabalhos elaborados para o ‘Concurso de panfletos’⁶⁰, a valorização da participação e interesse demonstrado durante a realização da visita de estudo e a avaliação de competências sociais⁶¹; contribuiu para o progresso dos alunos no seu processo educativo, tentando modificar neles a imagem do professor que apenas sabe «avaliar conhecimentos, fazer testes e dar notas»

É de sublinhar que, no 7.º ano de escolaridade, os alunos têm o primeiro contacto com a disciplina de Ciências Físico-Químicas e, apesar de demonstrarem curiosidade e grandes expectativas em relação à disciplina, revelam algumas dificuldades na compreensão e aquisição dos conteúdos. É também, no 10.º ano de escolaridade que se dá início ao percurso no ensino secundário, no qual os alunos se deparam com um nível de exigência superior ao que é imposto no ensino básico e, em particular, nomeadamente no que diz respeito à disciplina de Física e Química A. Acrescenta-se ainda o facto de, alguns alunos do 7.º ano do 10.º ano de escolaridade e para alguns alunos de escolaridade, mudarem de escola, de colegas e de professores. Pelo exposto, por vezes, a adaptação à nova realidade e a novas exigências é difícil o que contribui para a desmotivação dos alunos e para os fracos resultados escolares na disciplina de Ciências Físico-Químicas (no caso do 7.º ano) e de Física e Química A (no caso do 10.º ano).

O principal objectivo da sua utilização era combater o desencanto dos alunos face à escola, nomeadamente no que diz respeito aos saberes que esta propõe e à sua utilidade no mundo do trabalho, na vida prática. Esta abordagem permitiu identificar elos entre os conteúdos de duas disciplinas do seu plano de estudos e constatar que estes não são estanques nem isolados. Com a realização desta actividade, os alunos puderam perceber a importância do vínculo entre os conteúdos de diferentes Áreas do Saber para a compreensão do mundo que nos rodeia.

⁵⁹ Consultar grelha de avaliação em **apêndice I**.

⁶⁰ Consultar grelha de avaliação em **apêndice J**.

⁶¹ Consultar grelha de avaliação em **apêndice K**.

Salienta-se a disponibilização de material, alfaias típicas e ilustrativas da actividade das salinas pela Cooperativa Agrícola de Produtores de Sal de Rio Maior, e a sua colaboração na decoração da sala onde decorreu a entrega de prémios do concurso de panfletos e na exposição final dos trabalhos do 7.º ano de escolaridade, actividades também incluídas no Projecto «*Ciência na Escola*». Destaca-se também o papel preponderante da comunidade escolar da escola secundária Dr. Augusto César.

3.1. Actividades desenvolvidas com os alunos do 7.º ano de escolaridade no âmbito da visita de estudo

No que diz respeito ao 7.º ano de escolaridade, a visita de estudo às salinas de Rio Maior pode ser enquadrada em alguns conteúdos programáticos da disciplina de Física e Química, nomeadamente «Classificação dos materiais em misturas ou substâncias», «Misturas homogéneas e misturas heterogéneas» e «Processos de separação de componentes de misturas».

A partir das amostras de água recolhidas em locais distintos das salinas (poço, esgoteiro e talhos) procedeu-se à obtenção do sal, aplicando os conceitos já adquiridos sobre técnicas de separação de misturas.

Foi também dinamizada uma exposição com o objectivo de divulgar os trabalhos realizados pelos alunos no âmbito da visita de estudo com fotos, documentos, amostras de rochas, filmes, entre outros. Esta exposição final permitiu, mais uma vez, evidenciar a importância deste património no contexto local.

3.2. Actividades desenvolvidas com os alunos do 10.º ano de escolaridade no âmbito da visita de estudo

No 10.º ano de escolaridade, o planeamento da visita de estudo às salinas de Rio Maior exigiu um especial cuidado tendo em conta a importância do carácter experimental da disciplina de Física e Química, evidenciada no programa da disciplina no Ensino Secundário pela componente laboratorial obrigatória.

Neste sentido, antes da realização da visita de estudo, foi crucial a organização da turma em grupos de trabalhos e estruturar objectivos que fossem claramente entendidos pelos alunos, e de forma mais autónoma e responsável possível, permitindo assim que a actividade proposta fosse bem sucedida.

Na planificação das visitas de estudo, neste nível de escolaridade, foi também contemplada a recolha de água de diversos pontos das salinas (poço, tanque, esgoteiro) e de organismos (*Artemia salina*⁶²) que sobrevivem neste habitat, em condições muito específicas, tal como referido na parte I deste trabalho.

⁶² Assunto desenvolvido na página 6 do Capítulo I.

Durante a observação *in situ* destes organismos, os alunos manifestaram curiosidade sobre o que seriam as «massas suspensas de cor acastanhada» existentes nos talhos, que se encontravam inactivos. Com o intuito de desenvolver o espírito de investigação foram dadas instruções para serem os próprios alunos a procurar respostas, aplicando em concreto a temática «Ciência na Escola».

Assim, de forma a dar respostas a algumas questões colocadas, os alunos do 10.º ano de escolaridade, fizeram recolha e posterior observação microscópica das ditas 'massas acastanhadas', verificando-se no âmbito da disciplina de Biologia e Geologia a existência de organismos unicelulares eucariontes.

No que concerne à disciplina de Física e Química, foram analisadas algumas características da água recolhida, tais como: *pH* e *concentração mássica* das amostras de água salgada', uma vez que são conceitos englobados nos conteúdos programáticos deste nível de ensino, nomeadamente «Módulo inicial – Diversidade dos materiais» e a «Unidade 2 - Concentração de soluções».

Neste sentido, estes alunos deram resposta a algumas das suas questões, apresentadas sob a forma de relatório onde apresentaram resultados e conclusões sobre: i) comparação entre os valores de pH da água recolhida em diferentes locais das salinas; ii) comparação entre a concentração mássica da água recolhida nas salinas e a água do mar; iii) influência da composição química destas águas nos valores de pH obtidos e iv) pH óptimo para a sobrevivência das Artémias Salinas;

Para tirar conclusões sobre a concentração mássica das diferentes *soluções*, os alunos aplicaram alguns conceitos já adquiridos na disciplina de Física e Química A, nomeadamente - técnicas de separação de misturas - processo de cristalização.

Tendo em conta os objectivos da AL, estes elaboraram o procedimento experimental para a sua execução que contemplou as seguintes etapas, registadas na **tabela 5**.

Tabela 5 – Procedimento experimental elaborado e adoptado pelos alunos na realização da AL.

1.ª Parte – Comparação dos valores de concentração mássica das amostras de água salgada recolhidas nas salinas e da água do mar

- Recolha de amostras de água salgada em diferentes compartimentos (talhos, esgoteiros e poço) das salinas de Rio Maior;
- Medir um determinado volume de água salgada dos diferentes locais das salinas de Rio Maior e da água do mar (recolhida pela investigadora) utilizando uma pipeta volumétrica ou graduada;
- Colocar num cristalizador ou numa caixa de Petri o volume de água (etapa que precede o processo de cristalização), como ilustra a **figura 39**;

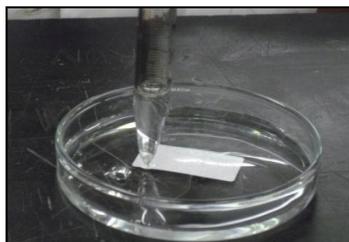


Figura 39 - Ilustração da etapa que precede o processo de cristalização.

- Evaporação do soluto (NaCl) da solução de 'água salgada', das salinas e do mar, através do processo de cristalização, como ilustra a **figura 40**;



Figura 40 – Cristalização do cloreto de sódio (NaCl).

- Medir a massa de sal obtida através do processo de cristalização seguindo as etapas ilustradas na **figura 39**;



A – Recolha dos cristais de NaCl.



B – Transferência dos cristais para o vidro de relógio.



C - 'Medição da massa dos cristais de NaCl obtidos a partir do processo de cristalização.

Figura 41 – Etapas envolvidas no processo de medição da massa de cloreto de sódio.

- Por fim, determinar a concentração mássica das soluções em estudo.

2.ª Parte – Medição de pH da água das salinas e da água do mar.

- Utilizar a fita de papel indicador para medir o pH das diferentes amostras de água.

Através de uma consulta feita a diversas referências bibliográficas, e por autonomia dos alunos, estes previam que a concentração de NaCl na solução de 'água salgada', proveniente das salinas, fosse sete vezes superior à concentração da água do mar, como referido na **parte I**.

Tendo em conta a não concordância desta informação com resultados experimentais, os alunos colocaram à prova o seu espírito crítico.

Para explicarem a diferença entre os valores teoricamente esperados e os obtidos experimentalmente, foi apontada como razão principal o facto de, na data da realização das visitas de estudo (mês de Abril), as salinas estarem inactivas existindo apenas resíduos de sal referentes à actividade no ano anterior. Assim, a água das chuvas tornou a solução de 'água salgada' das salinas menos concentrada do que a água do mar.

Para ilustrar os resultados obtidos pelos alunos na AL supracitada, apresenta-se seguidamente a **tabela 6**.

Tabela 6 – Resultados obtidos pelos alunos do 10.º ano de escolaridade na AL - Análise da água recolhida em diferentes locais das salinas de Rio Maior (talho, esgoteiro e poço) e da água do mar.

| | Salinas de Rio Maior | | | Água do mar |
|---|----------------------|------|-----------|-------------|
| | Talho | Poço | Esgoteiro | |
| Concentração mássica (g/dm ³) | 15,5 | 15,5 | 22,7 | 40,5 |
| pH (temperatura ambiente) | 7 | 7 | 7 | 8 |

De acordo com os resultados obtidos, os alunos apresentaram as seguintes conclusões/críticas, registadas na **tabela 7** que se segue.

Tabela 7 – Conclusões/críticas dos alunos do 10.º ano de escolaridade de acordo com os resultados obtidos na AL - análise da água recolhida em diferentes locais das salinas de Rio Maior (talho, esgoteiro e poço) e da água do mar.

| Resultados | Conclusão / Críticas apresentadas pelos alunos |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Igual valor de concentração mássica para a solução de 'água salgada' recolhida no poço e no esgoteiro; - A água recolhida no esgoteiro regista o maior valor de concentração mássica de NaCl em solução; - Recolha de artémias salinares nos talhos e no esgoteiro (em menor quantidade). | <ul style="list-style-type: none"> - A água doce, por ser menos densa que a 'água salgada', permanece à superfície. - A água retirada do poço e do talho têm a mesma concentração porque, em ambos os casos, a água das chuvas fez diminuir a concentração mássica de cloreto de sódio na solução; - A água recolhida no esgoteiro regista o valor mais alto de concentração mássica de NaCl na solução, pois no fundo deste compartimento, provavelmente, ainda existem resíduos deste composto iónico, tornando a solução mais concentrada. - As artémias salinas sobrevivem em condições extremas, nomeadamente num meio salino com uma concentração de cloreto de sódio específica. Regista-se a sua existência apenas nos talhos e no esgoteiro (em menor quantidade), pois estes locais reúnem as condições ideais para a sua sobrevivência, designadamente uma concentração de cloreto de sódio nem muito elevada nem muito baixa. - Durante o verão, altura do ano em que se inicia a actividade nas salinas, estes organismos não sobrevivem pois a concentração de NaCl é demasiado elevada. |
| <ul style="list-style-type: none"> - O pH registado para a água das salinas é neutro (pH=7); - O pH obtido para a água do mar é básico (pH=8). | <ul style="list-style-type: none"> - Para medir o pH das soluções, utilizou-se as fitas de papel indicador, que não é um método exacto⁶³. - O pH da água das salinas é neutro porque é constituída na sua maioria por NaCl, que em solução aquosa, dissocia-se totalmente, dando origem a iões Na⁺ e Cl⁻. Estes iões como não reagem com a água, não alteram o seu valor de pH, daí serem designados por iões espectadores. - Quanto à água do mar, o valor de pH obtido remete para a existência de outros sais, para além do NaCl, daí registar-se neste caso um valor de pH mais elevado, pH=8. |

Durante a realização deste relatório foi também sugerido a avaliação do grau de pureza do sal. Neste sentido, os alunos elaboraram o procedimento experimental que contemplava o uso do aparelho automático para a determinação do seu ponto de fusão (p.f.). No entanto, mais uma vez, o seu espírito crítico foi colocado à prova quando verificaram que os materiais disponíveis no laboratório escolar não permitiam alcançar o valor tabelado para o ponto de fusão do NaCl (p.f.= 801º C).

⁶³ As determinações exactas de pH fazem-se com potenciómetros que medem diferenças de potencial eléctrico entre eléctrodos apropriados mergulhados na solução, as quais dependem da composição da solução. No entanto, este aparelho não se encontrava nas melhores condições, o que inviabilizou a sua utilização nesta actividade.

Como não era possível a execução da AL, o conceito de 'pureza de uma substância' foi apenas abordado teoricamente e, conseqüentemente, apresentados os resultados previstos nesta actividade, como evidencia a **tabela 8**, que se segue.

Tabela 8 – Resultados previstos na AL - 'Avaliação do grau de pureza' do sal extraído nas salinas de Rio Maior - pelos alunos do 10.º ano de escolaridade de acordo com as informações bibliográficas sobre o tema.

| 'Avaliação do grau de pureza' do sal extraído nas salinas de Rio Maior |
|--|
| - O aquecimento progressivo do sal deve ser feito lentamente, para que a substância possa ter tempo de fundir completamente quando se atingir a sua temperatura de fusão (p.f.= 801°C). |
| - De acordo com a informação bibliográfica sobre o ponto de fusão do sal extraído nas salinas de Rio Maior, o sal extraído nas salinas de Rio Maior apresenta um grau de pureza de 96%, prevê-se uma temperatura aproximadamente constante durante a fusão da amostra. |

Os resultados e as conclusões dos diferentes grupos de trabalho foram posteriormente discutidos de forma a corrigir alguns erros na consecução do relatório e a consolidar conhecimentos.

Ainda enquadrado na visita de estudo às salinas, foi lançado aos alunos do 10.º ano o desafio de um 'Concurso de Panfletos' (como já referido) para divulgação e promoção das salinas junto das escolas. Estes trabalhos contemplaram a contextualização histórica, cultural e social da região das salinas e demonstraram a possível articulação entre conteúdos abordados dentro da sala de aula, nas disciplinas de Física e Química e Biologia e Geologia, e as salinas. Como pretendido, os trabalhos realizados pelos alunos⁶⁴, salientaram o interesse didáctico da utilização deste recurso natural na prática docente, nomeadamente na disciplina de Física e Química.

No âmbito do Projecto «Ciência na Escola» - Prémio Fundação Ilídio Pinho – 9.ª Edição, a entrega de prémios aos alunos vencedores decorreu no final de Maio e contou com a participação do Jornal da Região⁶⁵, de representantes de algumas entidades locais e da comunidade escolar. De forma a cumprir o objectivo de divulgação das salinas de Rio Maior, os trabalhos realizados pelos alunos foram entregues ao Presidente da Direcção da Cooperativa Agrícola dos Produtores de Sal de Rio Maior para serem utilizados por esta, em exposições ou actividades de divulgação das salinas.

Tanto na AL como no desenvolvimento dos panfletos foram avaliadas as competências sociais dos alunos durante o trabalho cooperativo, num ambiente facilitador de intercâmbio onde todos os alunos foram responsáveis e responsabilizados dentro do grupo de ideias, com o qual estes: i) aprendessem a produzir e a integrar no seu discurso verbalizações significativas, no sentido de integrarem novos conhecimentos, analisassem e reconstruíssem o pensamento através da formulação e verbalização do mesmo, contribuindo

⁶⁴ Consultar trabalhos dos alunos em **anexo E**.

⁶⁵ Consultar notícia do jornal em **anexo F**.

desta forma para um pensamento mais estruturado que se irá reflectir num discurso mais fluente e organizado e ii) adquirissem e aplicassem competências cooperativas ao explorarem os conteúdos e ao realizarem tarefas propostas, competências essas que poderão ser posteriormente utilizadas na sua vida quotidiana, contribuindo para a formação de cidadãos mais livres, mais interventivos, mais cooperantes e mais solidários, (Fontes & Freixo, 2004: 42), em suma, contribuindo para a formação de cidadãos mais informados e por isso mais responsáveis.

De forma a sintetizar as actividades desenvolvidas pelos alunos dos dois níveis de ensino em estudo, após a realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, apresenta-se a **figura 42**.

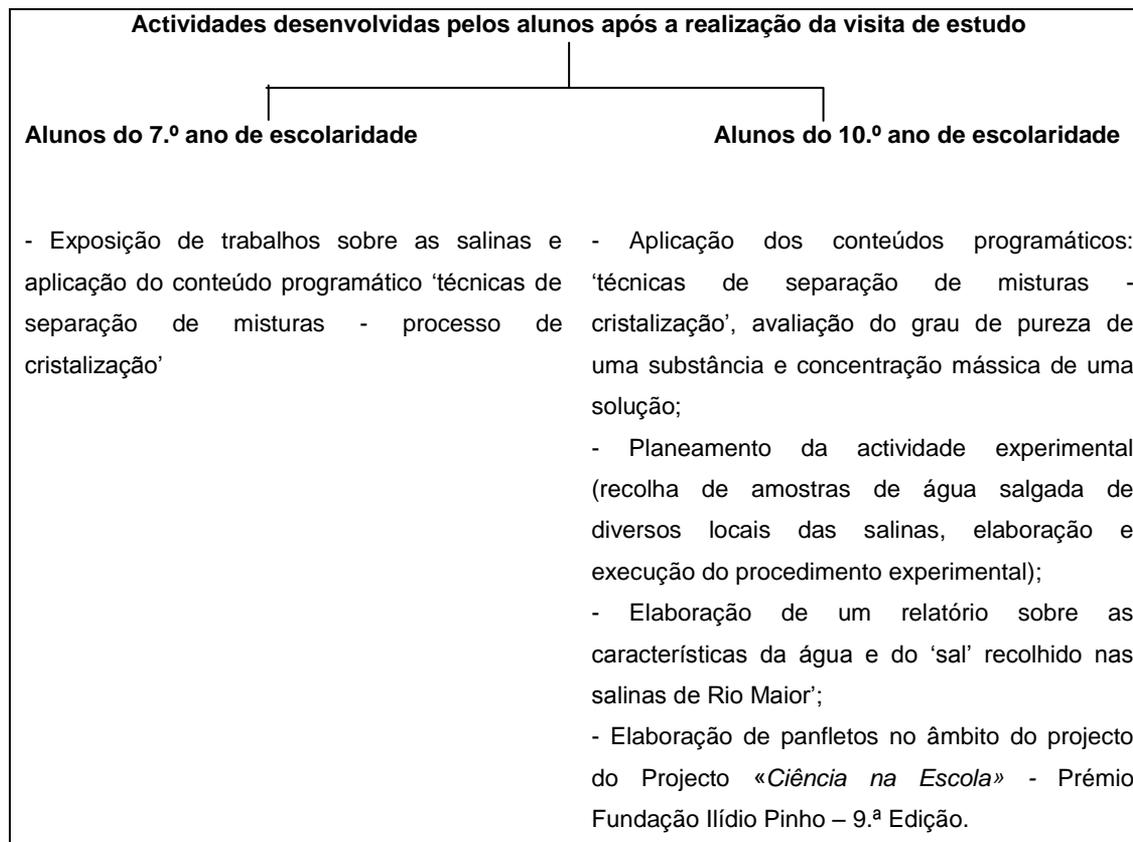


Figura 42 - Esquema síntese das actividades desenvolvidas nos dois níveis de escolaridade em estudo, após a realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

Capítulo III- Apresentação dos Resultados

Tal como referido no capítulo II - Metodologia - as respostas dos alunos foram codificadas de forma a simplificar a apresentação dos resultados. Este trabalho complexo de codificação contemplou duas etapas: a primeira, a análise de uma amostra do *corpus*, o conjunto de pessoas recolhidas, que conduziu à elaboração do próprio código; a segunda, que consistiu na correspondência de cada resposta a uma categoria do código. Segundo o presente em Moreira (1994: 187), deve-se ter em consideração algumas regras de codificação de respostas, tais como: i) os códigos devem ser mutuamente exclusivos, no qual cada resposta deve enquadrar-se numa, e só numa, categoria; ii) devem ser exaustivos, ou seja devem prever todas as categorias de codificação possíveis e devem ser aplicados de modo consistente o longo de todo o questionário. Em Ghiglione e Matalon (2001: 234) acrescenta-se ainda que, o número de características que o constituem não deve ser demasiado elevado e as regras de atribuição de uma resposta a uma categoria devem ser as mais explícitas possíveis, reduzindo a subjectividade inerente à intervenção do codificador.

Depois de concluído o processo de codificação de respostas, segue-se a análise de resultados; para isso, fez-se uso da estatística. Em Neves (1993: 1) refere-se que a estatística se dedica fundamentalmente ao estudo da teoria e à aplicação de métodos a coleccioar, analisar dados e, ainda, obter conclusões e tomar decisões válidas, a partir desses dados.

Em Neves (1993: 1) divide-se ainda a estatística em dois grupos: i) a estatística descritiva, cujo objectivo é sumarizar e descrever os aspectos relevantes num conjunto de dados, tendo como intenção a apresentação desses dados e a obtenção de valores numéricos - a média e o desvio-padrão⁶⁶- que o caracterizam de uma forma global, que são únicos para essa população como um todo (Neves, 1993: 2) e ii) a estatística por inferência estatística, que se preocupa em tirar conclusões a partir de um conjunto de observações (amostra) pela interpretação dos resultados da estatística descritiva (Neves: 1993: 1); ambas utilizadas no presente trabalho de investigação.

Tal como se apresenta também em Neves (1993: 1), os métodos estatísticos visam possibilitar conclusões sobre os parâmetros populacionais, subsistindo-se em informações obtidas a partir de amostras, sendo necessário respeitar uma certa faixa de variação, dentro da qual as amostras são consideradas como provindas de uma mesma população, ou como iguais entre si.

Os resultados seguidamente apresentados são fruto de uma análise feita através dos programas informáticos *Excel* e *Statistical Package for the Social Sciences 18.0 (SPSS 18.0)*, através dos quais foram feitas bases de dados⁶⁷, que contemplam as características da amostra, cotações das respostas e a aplicação de alguns testes estatísticos, no caso particular do *SPSS*.

Ao nível dos testes estatísticos disponíveis no programa *SPSS*, optou-se por utilizar *testes paramétricos* e *não paramétricos*, nomeadamente *testes t* e *testes Qui-Quadrado (χ^2)*, respectivamente.

⁶⁶ Tal como se apresenta em Rodrigues (2010: 24) o desvio padrão indica a proximidade com que os valores estão agrupados à volta da média.

⁶⁷ Consultar base de dados em **anexo L**.

Em Pereira (2008: 128) refere-se que o primeiro requisito para utilizar testes paramétricos, nomeadamente testes t , exige que seja possível realizar operações numéricas sobre dados experimentais, não sendo possível apenas a sua ordenação, como no caso dos testes não paramétricos. O segundo requisito obriga a que os resultados se distribuam normalmente e, por fim, o terceiro requisito designado por homogeneidade da variância, exige que a variabilidade dos resultados em cada situação deve ser sensivelmente a mesma (Pereira, 2008: 128).

Os testes estatísticos, designadamente, o teste t , aplicam-se tanto a amostras independentes como emparelhadas.

Em amostras independentes, a comparação de médias pode ser feita entre dois grupos de sujeitos (casos) na mesma variável (teste t) ou num grupo de variáveis (testes simultâneos), podendo realizar-se ainda vários testes t em simultâneo para duas amostras independentes (Pestana & Gageiro, 2005: 227). A bibliografia (Pereira, 2008: 129) refere que poderão ser utilizadas quando o número de casos é pequeno.

Em Pestana e Gageiro (2005: 228) refere-se que o teste t para amostras emparelhadas, utiliza-se quando: i) se usa o mesmo grupo de sujeitos antes e depois de um tratamento ou intervenção e ii) quando se usam em dois momentos grupos diferentes de sujeitos com características semelhantes. O emparelhamento é útil quando há correlação entre os valores observados nas duas amostras, levando, portanto, nessa situação, a uma menor dispersão dos dados do que a que resultaria do teste para amostras independentes (Pestana & Gageiro, 2005: 228).

Acrescenta-se ainda em Pestana e Gageiro (2005: 228) que no teste para amostras emparelhadas se compara com o valor zero a média das diferenças entre os pares das observações de duas variáveis o que equivale a considerar que não há modificação significativa nos valores desses pares.

Também como se descreve em Pereira (2008: 128) numa dada situação experimental, a variabilidade total dos resultados é igual à variabilidade devida às variáveis independentes mais a variabilidade devida a variáveis desconhecidas (erro). As proporções destas variabilidades podem ser expressas como um *rácio* (Pereira, 2008: 128). Tal como se apresenta em Pereira (2008: 128), se a percentagem de probabilidades de obter um determinado rácio, devido ao acaso, for baixa (5% ou 1%), a hipótese nula (H_0) pode ser rejeitada e os resultados da investigação podem ser interpretados como suportando as previsões efectuadas pela hipótese experimental.

Já os testes não paramétricos, tal como referido em Pereira (2008: 166), não necessitam de requisitos tão fortes, como os testes paramétricos, para serem utilizados. São úteis em situações em que as amostras são pequenas, e quando as distâncias a esses requisitos são grandes. Contudo, a desvantagem destes testes face aos testes paramétricos, é não encontrarem tantas diferenças entre os dados, quando elas realmente existem Pereira (2008: 166). Em Pereira (2008: 166) acrescenta-se que estes testes podem ser utilizados em substituição do teste t para dados emparelhados, quando a amostra é pequena e a distribuição dos valores da população não é normal.

Em Pereira (2008: 183) refere-se que o teste χ^2 , que é um exemplo de um teste não paramétrico, permite

comparar frequências dos valores observados com as frequências dos valores esperados, das diferentes categorias de uma variável aleatória.

Como se apresenta em Pestana e Gageiro (2005: 128), no teste de χ^2 considera-se as hipóteses: H_0 - as variáveis são independentes⁶⁸ e H_1 - as variáveis são dependentes. Também em Pestana e Gageiro (2005: 128) refere-se que nos testes χ^2 , os valores esperados para todas as células são comparados com os respectivos valores observados, para se inferir sobre a relação existente entre as variáveis. Se as diferenças entre os valores observados e esperados não se considerarem significativamente diferentes, as variáveis são independentes, ou seja, o valor do teste pertence à região de aceitação. Caso contrário, rejeita-se a hipótese da independência (H_0), ou seja, o valor do teste pertence à região crítica (Pestana & Gageiro, 2005: 128). No entanto, em Pestana e Gageiro (2005: 128) realça-se que o teste apenas informa sobre a independência entre as variáveis, sem referir qual o grau de associação existente e que o valor deste teste é muito influenciado pela dimensão da amostra.

Foram também utilizados procedimentos de: i) comparação múltipla, através dos quais foi possível avaliar as diferenças entre diversas médias, a fim de verificar se estas são estatisticamente diferentes; ii) cálculo de frequências absolutas e relativas para cada questão e iii) apresentação de resultados em tabelas e gráficos.

1. Resultados obtidos no Grupo de Professores

1.1. Opinião sobre as salinas de Rio Maior e a sua importância como recurso didático na disciplina de Física e Química

Neste tópico será retratada a percepção dos professores em relação ao conhecimento dos alunos (**figura 43**) e deles próprios (**figura 44**) sobre as salinas de Rio Maior.

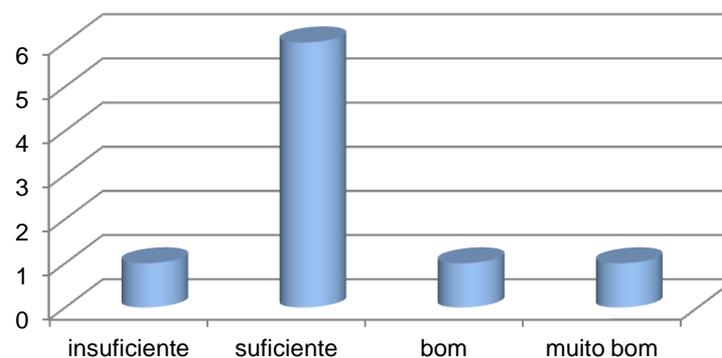


Figura 43 - Opinião dos professores relativamente ao conhecimento dos alunos sobre as salinas.

⁶⁸ Em Pestana e Gageiro (2005: 128) duas variáveis são independentes se a probabilidade de cada observação pertencer a uma dada célula, for o produto das suas probabilidades marginais. Considera-se probabilidade marginal, o total de cada linha ou coluna dividido pela dimensão da amostra.

Através da análise da **figura 43** é possível verificar que, em relação ao conhecimento dos alunos sobre as salinas, um professor classifica-o como insuficiente; 6 docentes consideram que os alunos possuem um conhecimento suficiente sobre este tema; um dos 10 docentes avalia o conhecimento dos alunos como bom e, por último, um docente considera-o muito bom. Um dos docentes não respondeu à questão, por isso não foi contemplado na apreciação.

Quanto à avaliação dos docentes sobre o seu conhecimento sobre as salinas apresenta-se a **figura 44**.

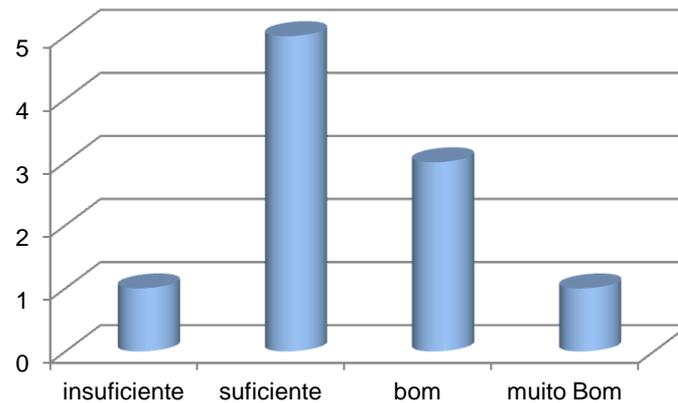


Figura 44 - Opinião dos professores relativamente ao seu conhecimento sobre as salinas.

Através da análise da **figura 44** conclui-se que um dos inquiridos considera ter um conhecimento insuficiente sobre as salinas; 5 indivíduos avaliam-no em suficiente; 3 participantes consideram-no bom e um considera o seu conhecimento muito bom.

Em síntese, foram atribuídos os valores; **1**- insuficiente; **2** – suficiente; **3** - bom; **4** – muito bom; e calculadas algumas estatísticas descritivas que são apresentadas na **tabela 9**, onde se descreve estes dados, através das medidas de tendência central (média) e de dispersão (mediana, moda, desvio padrão, máximos, mínimos e quartis⁶⁹), no sentido de melhor compreender as respostas globalmente dadas pelo corpo docente neste ponto.

⁶⁹ Em Silva (2009: 50) refere-se que os quartis dividem a série ou distribuição em quatro partes iguais. Dessa divisão obtém-se o primeiro quartil, cujo valor se situa de tal modo que 25% dos dados são menores do que ele (quartil 25); segundo quartil (quartil 50), que coincide com a mediana, cujo valor se situa de tal modo que 50% dos dados são menores do que ele e, por fim, o terceiro quartil (quartil 75) cujo valor se situa de tal modo que 75% dos dados são menores do que ele.

Tabela 9 - Estatísticas descritivas para o nível de conhecimento dos alunos e dos professores sobre as salinas de Rio Maior.

| | | Conhecimento dos alunos | Conhecimento dos professores |
|---------------|----|-------------------------|------------------------------|
| Média | | 2,2 | 2,4 |
| Mediana | | 2,0 | 2,0 |
| Moda | | 2,0 | 2,0 |
| Desvio Padrão | | 0,83 | 0,84 |
| Mínimo | | 1,0 | 1,0 |
| Máximo | | 4,0 | 4,0 |
| Quartis | 25 | 2,0 | 2,0 |
| | 75 | 2,5 | 3,0 |

A **tabela 9** ilustra que os professores consideram que o seu conhecimento é superior ao dos alunos, dado a média obtida ser superior (2,4) à média obtida pelo grupo dos alunos (2,2).

Existem semelhanças entre os resultados obtidos no que concerne à opinião dos professores sobre o seu próprio conhecimento e ao conhecimento dos alunos sobre as salinas: para um mínimo de insuficiente (valor 1) e um máximo de muito bom (valor 4), a moda e a mediana apresentam um nível suficiente (valor 2).

Registam-se os seguintes valores de desvio padrão: 0,83 para o conhecimento dos alunos sobre as salinas, e 0,84 para o conhecimento dos professores sobre este tema.

Relativamente aos quartis, observam-se apenas diferenças no quartil 75, registando-se o valor de 2,5 para a avaliação dos docentes sobre o conhecimento dos alunos neste assunto e o valor de 3,0 para o conhecimento dos professores. Isto significa que, o conhecimento que os professores consideram ter sobre as salinas destaca-se, em relação ao conhecimento que estes consideram ser o dos alunos.

Para o tema abordado na presente investigação foi pertinente compreender em que medida é que as salinas são um recurso didático utilizado na prática docente. Com efeito, apresenta-se a **figura 45**.

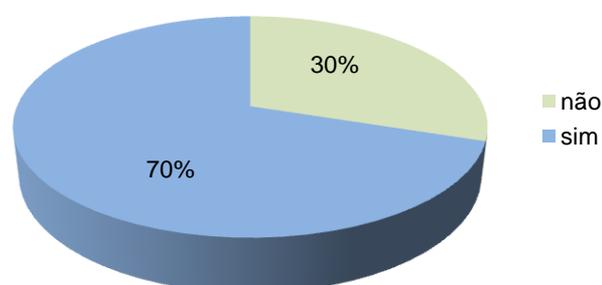


Figura 45 – Caracterização do grupo de professores de acordo com a utilização das salinas como recurso didático, expresso em (%).

No que diz respeito à utilização das salinas como estratégia de didactização, a maioria dos docentes (70%) refere que utiliza, ou já utilizou, as salinas como recurso didáctico e, apenas 30% refere que não o utiliza/utilizou.

De forma a complementar a informação anterior, segue-se a **tabela 10** que revela as razões apontadas pelos professores a respeito da sua opção em utilizar as salinas como recurso didáctico. Deve salientar-se que os docentes poderiam seleccionar mais do que uma opção de resposta.

Tabela 10 – Justificações dadas pelos professores para a utilização das salinas de Rio Maior como recurso didáctico.

| Justificação (SIM) | Nº de respostas |
|---|-----------------|
| Considero as salinas de Rio Maior um recurso didáctico importante nas aulas de Física e Química, pois facilita a compreensão e aquisição de alguns conteúdos da disciplina. | 5 |
| É uma forma de motivar os alunos para a disciplina e, conseqüentemente, melhorar os seus resultados escolares. | 5 |
| É um importante contributo para o enriquecimento/ conhecimento dos alunos face aos valores culturais e regionais. | 5 |
| Outras razões apresentadas | 0 |

A **tabela 10** revela a existência de justificações de respostas com igual frequência (5), nas quais os docentes consideram as salinas um recurso pedagógico importante para as aulas de Física e Química: porque facilita a compreensão e a aquisição dos conteúdos leccionados; por ser uma forma de motivar os alunos e, conseqüentemente, de melhorar os seus resultados escolares e por ser um importante contributo para o enriquecimento/conhecimento dos valores culturais da sua região.

Quanto às razões apresentadas para a NÃO utilização das salinas como recurso na prática docente, apresentam-se as justificações dos professores na **tabela 11**.

Tabela 11- Justificação dos professores para a **NÃO** utilização das salinas como recurso didáctico.

| Justificação (NÃO) | Nº de respostas |
|--|-----------------|
| Não conheço o suficiente sobre as salinas para poder utilizá-las como recurso didáctico. | 0 |
| Não se adequa/ adequou ao programa do nível de ensino que lecciono/ leccionei. | 2 |
| Não acho relevante, para a aprendizagem dos conteúdos, a utilização das salinas como um recurso didáctico. | 0 |
| Outras razões apresentadas: não tenho conhecimento da existência das salinas em Rio Maior. | 1 |

A **tabela 11** ilustra as razões apresentadas pelos dois docentes que consideram irrelevante a utilização das salinas como recurso didáctico. Estas prendem-se com o facto de a abordagem das salinas não se adequar ao programa do nível de ensino que leccionam ou leccionavam. Para a mesma questão, apenas 1 docente, que se encontra em situação de contrato laboral e a leccionar há menos de um ano em escolas do concelho de Rio Maior, refere não saber da existência de salinas nesta região.

1.2. Visitas de estudo às salinas

Para além das características anteriormente apresentadas, neste tópico será analisada a opinião do grupo de professores inquiridos quanto à frequência e importância da dinamização/realização de visitas de estudo às salinas de Rio Maior.

Na **figura 46** regista-se o número de professores participantes que seleccionaram a opção 'Sim', ou seja que dinamizaram/realizaram visitas de estudo às salinas de Rio Maior.

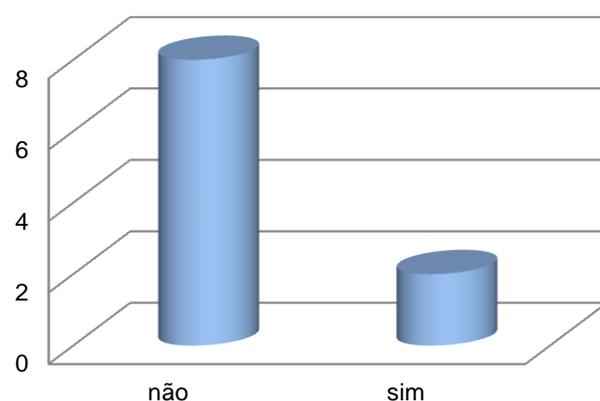


Figura 46 – Número de docentes que dinamizaram/realizaram visitas de estudo às salinas.

Relativamente ao número de participantes que recorreram a visitas de estudo às salinas como estratégia pedagógica, a maioria dos indivíduos (8) refere que não realizaram nem dinamizaram qualquer visita de estudo a este local; apenas 2 sujeitos referem que já o fizeram, um dos quais com turmas do 7.º e do 8.º ano de escolaridade e o outro com turmas do nível secundário.

Apesar do expressivo número de docentes a não dinamizar visitas de estudo às salinas, todos os inquiridos (10) referem que a sua consecução facilita ou poderá facilitar a compreensão e aquisição de alguns conteúdos da disciplina, tal como demonstrado na **figura 47**, que se segue.

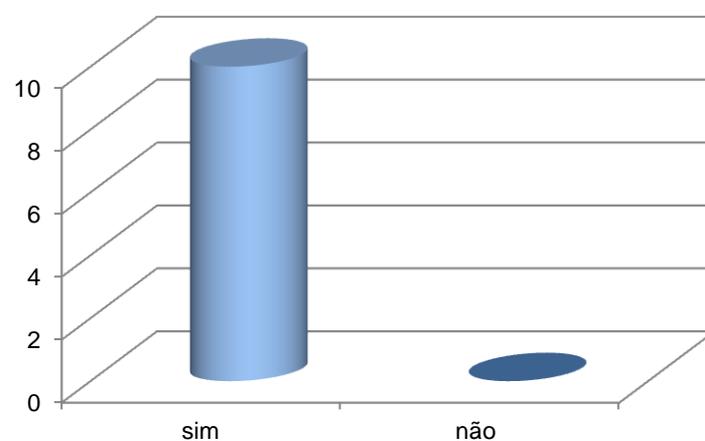


Figura 47 – Número de professores a considerar a realização de visitas de estudo às salinas um processo facilitador para a compreensão e aquisição dos conteúdos programáticos.

Foi também pertinente verificar qual a frequência de utilização das salinas como recurso pedagógico, por parte da comunidade escolar, com efeito, apresenta-se a **figura 48**.

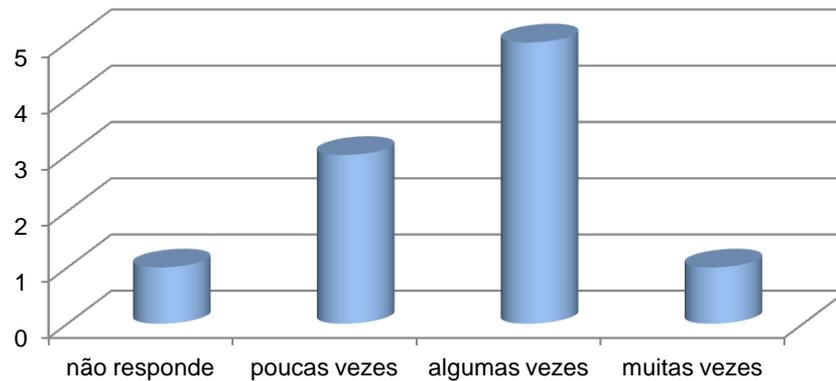


Figura 48 – Opinião dos participantes sobre a frequência de visitas de estudo às salinas como recurso didático, por parte da restante comunidade escolar.

Como realça a **figura 48**, a realização de visitas de estudo às salinas é, para um dos docentes inquiridos, um recurso muitas vezes utilizado pela comunidade escolar; 5 professores referem que este recurso é utilizado apenas algumas vezes; 3 docentes referem que é utilizado poucas vezes e 1 dos docentes não responde à questão.

Apesar de a maioria dos inquiridos referir que as visitas de estudo às salinas são utilizadas ‘algumas vezes’ como estratégia pedagógica, a maioria dos participantes (8) refere que a sua utilização deveria ser mais frequente por parte da comunidade escolar, conforme a informação presente na **figura 49**.

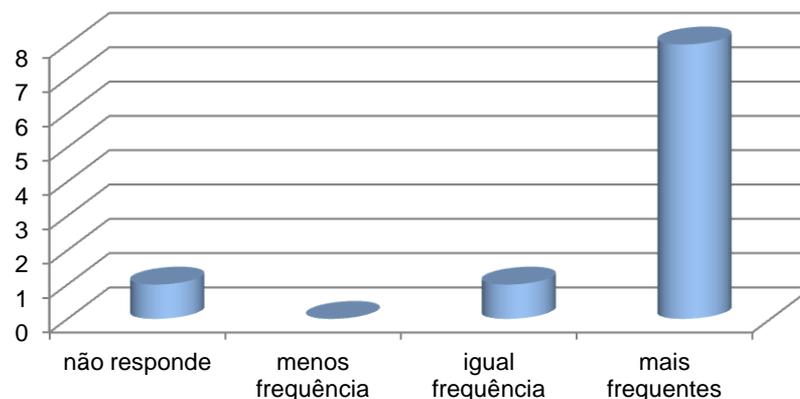


Figura 49 – Opinião dos participantes sobre a frequência desejável da realização de visitas de estudo às salinas, por parte da comunidade escolar.

Da análise da **figura 49**, verifica-se que a maioria dos professores (8) consideram que o recurso a visitas de estudo às salinas de Rio Maior deveria ser mais frequente; apenas 1 inquirido considera que estas deveriam ter igual frequência.

Tendo em conta os vários organismos no concelho - Câmara Municipal, Cooperativa Agrícola dos Produtores de Sal de Rio Maior, Parque Natural da Serra de Aire e Candeeiros, entre outros - com a tarefa de divulgar e

dinamizar este recurso, incluíu-se no questionário algumas questões no sentido de saber qual a opinião dos professores inquiridos sobre este assunto.

As figuras que se seguem, ilustram a opinião dos professores relativamente à promoção das salinas (**figura 50**) e a sua divulgação (**figura 51**), por parte dos organismos responsáveis.

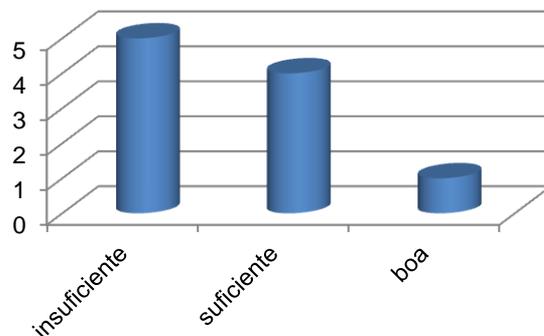


Figura 50 – Opinião dos professores sobre a **promoção** das salinas por parte dos organismos responsáveis.

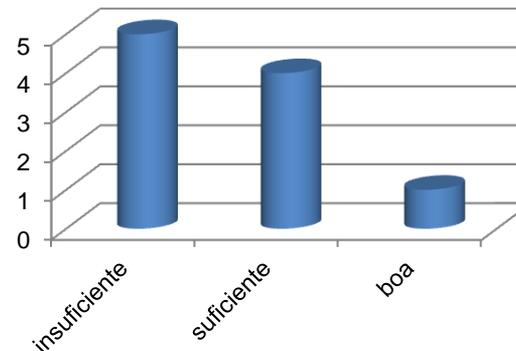


Figura 51 – Opinião dos professores sobre a **divulgação** das salinas por parte dos organismos responsáveis.

Da análise das figuras anteriores constata-se que, em ambos os casos, 5 dos professores inquiridos avaliam a promoção das salinas (**figura 50**) e a sua divulgação (**figura 51**) como insuficiente; 4 sujeitos avaliam estes parâmetros como 'suficiente' e apenas um dos sujeitos avalia a promoção e a divulgação por parte dos organismos supracitados como 'boa'.

1.3. Importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior

Foi igualmente importante saber qual a opinião do grupo de professores sobre a importância da preservação/exploração deste recurso natural para a população local, ambiente, economia da região e como estratégia adoptada na prática pedagógica (dentro e fora da sala de aula).

Assim, a **figura 52** ilustra a opinião dos participantes nos parâmetros supracitados.

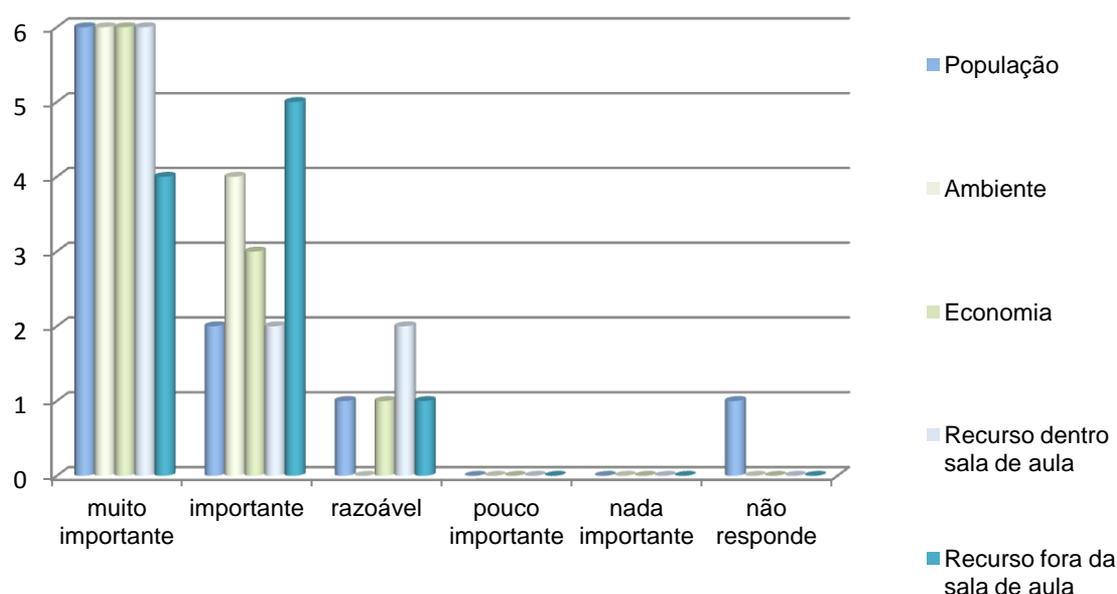


Figura 52 - Importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior de acordo com os factores: populacional, ambiental, económicos da região, como recurso didáctico utilizado dentro e fora da sala de aula.

Da análise da **figura 52** observa-se que, relativamente ao factor populacional, a maioria dos docentes (6) considera ‘muito importante’ a preservação/exploração das salinas; 2 participantes consideram-no ‘importante’ e apenas um docente considera a sua importância como ‘razoável’. Esta mesma figura ilustra que, neste parâmetro, um dos docentes não responde à questão.

Quanto ao factor ambiental, 6 dos 10 inquiridos referem que neste parâmetro a preservação/exploração das salinas é ‘muito importante’ e 4 dos participantes consideram-no ‘importante’. Foram desvalorizadas as opções: ‘razoável’, ‘pouco importante’ e ‘nada importante’.

No que diz respeito ao factor económico da região, 6 docentes proferem que a exploração deste recurso é ‘muito importante’ para o desenvolvimento económico do concelho de Rio Maior; 3 docentes referem que é ‘importante’ e apenas um docente atribuí-lhe uma importância ‘razoável’. Foram desvalorizadas as opções: ‘pouco importante’ e ‘nada importante’.

Como recurso didáctico dentro da sala de aula, a preservação/exploração das salinas foi considerada por 6 professores ‘muito importante’; 2 professores consideram este Património Regional ‘importante’ e 2 docentes confere-lhe apenas uma importância ‘razoável’.

No que concerne à importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior como recurso didáctico fora da sala de aula, 5 docentes classificam-no como ‘importante’, 4 docentes consideram-no ‘muito importante’ e apenas um dos docentes inquiridos revela ser de importância ‘razoável’.

Foram atribuídos os valores; **1**- muito importante; **2** - importante; **3** - razoável; **4** - pouco importante; **5** - nada importante e **6** - não responde; e calculadas algumas estatísticas descritivas apresentadas na **tabela 12**, no

sentido de melhor compreender as respostas globalmente dadas pelo corpo docente participante. Não se registam respostas nas opções ‘pouco importante’ e ‘nada importante’.

Tabela 12 – Medidas de tendência central e de dispersão sobre a importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior de acordo com os factores populacional, ambiental, económico da região e como recurso didáctico dentro e fora da sala de aula.

| | | População | Ambiente | Economia | Recurso dentro da sala de aula | Recurso fora da sala de aula |
|---------------|----|-----------|----------|----------|--------------------------------|------------------------------|
| Média | | 1,9 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,0 |
| Mediana | | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 |
| Moda | | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 |
| Desvio Padrão | | 1,60 | 0,52 | 0,71 | 0,84 | 0,68 |
| Mínimo | | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Máximo | | 6,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Quartis | 25 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 75 | 2,3 | 2,0 | 2,0 | 2,3 | 2,0 |

Na **tabela 12** observam-se algumas semelhanças entre os dados referentes à opinião dos professores sobre os benefícios da exploração das salinas, nas várias vertentes supramencionadas.

Da análise da tabela anterior conclui-se que os professores atribuem uma maior relevância à preservação/exploração das salinas como recurso fora da sala de aula, para a qual a média assume o valor 1,0 (‘muito importante’) e uma menor influência para a sua preservação/exploração quanto à vertente populacional, na qual se regista uma média de 1,9 (‘importante’).

Quanto ao factor populacional, as respostas variam entre as classificações ‘muito importante’ (valor 1) e não responde (valor 6); a mediana e a moda registam o valor 1 (‘muito importante’)

No factor ambiental, as respostas variam entre as classificações muito importante (valor 1) e importante (valor 2). Neste factor, a mediana e a moda registam a classificação muito importante (valor 1).

Relativamente aos factores economia da região, recurso dentro da sala de aula e recurso fora da sala de aula as respostas dos professores variam entre as classificações ‘muito importante’ (valor 1) e ‘razoável’ (valor 3). A moda e a mediana assumem o valor 1 (‘muito importante’) nas vertentes: económica e recurso dentro da sala de aula. No parâmetro, recurso fora da sala de aula, estas medidas assumem o valor 2 (‘importante’)

Verifica-se o maior valor de desvio padrão no factor populacional (1,60) e o menor valor de desvio padrão (0,52) no factor ambiental, no qual existe uma menor variabilidade entre as respostas dadas pelo grupo de professores.

Os quartis 25 e 75 apresentam o mesmo valor nos parâmetros ambiental, económico e recurso fora da sala de aula, com o valor 1 (‘muito importante’) e o valor 2 (‘importante’), respectivamente.

No caso do factor populacional e do recurso fora da sala de aula, estas medidas de dispersão tomam valores ligeiramente diferentes, designadamente o valor 1 ('muito importante') para o quartil 25 e o valor 2,3 ('importante') para o quartil 75.

1.4. Recursos Naturais e sua importância como recurso didáctico para a disciplina de Física e Química

Este tópico será analisado tendo em conta a opinião deste grupo de docentes o interesse demonstrado pelos alunos no conhecimento dos recursos naturais e valores culturais da sua região, bem como a sua capacidade de articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e o meio envolvente. Na perspectiva dos inquiridos, analisar-se-ão ainda neste tópico: a preponderância do conhecimento do contexto sócio - cultural (SC), em que a escola se insere, para a prática pedagógica; a importância da utilização de exemplos com base nos recursos naturais da região e os seus valores culturais como estratégia de motivação dos alunos para a disciplina de Física e Química e como forma de melhoria dos seus resultados escolares; e por fim, qual a relevância da utilização das visitas de estudo como recurso didáctico impulsionador para a aquisição de novos conhecimentos.

Pelo exposto, segue-se a **figura 53** que revela a opinião dos docentes relativamente aos factores citados anteriormente.

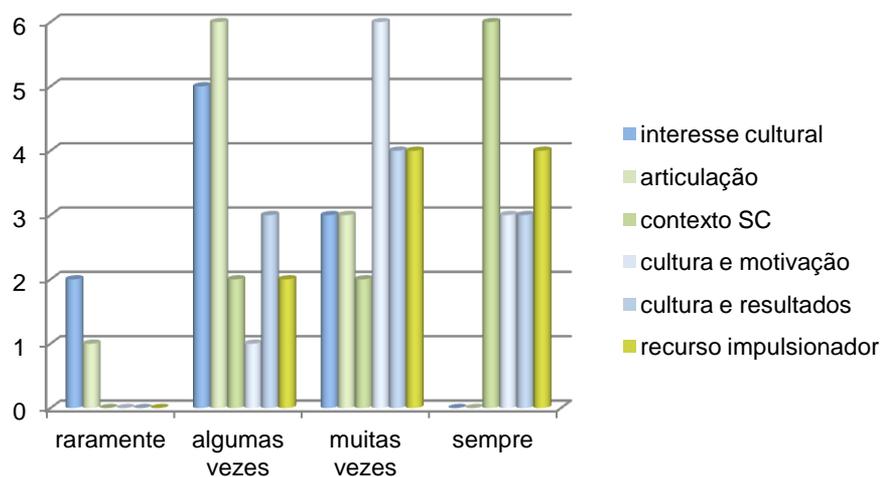


Figura 53 – Opinião dos docentes de Física e Química quanto: à curiosidade e interesse demonstrado pelos alunos no que diz respeito aos Recursos Naturais da sua região, a sua capacidade de articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e os Recursos do meio envolvente e a importância do Património Regional para a optimização da prática docente na disciplina.

Quanto ao interesse cultural demonstrado pelos alunos relativamente às salinas, a maioria dos docentes (5) consideram-no, 'algumas vezes', evidente.

A maioria dos docentes (6) considera que os seus alunos fazem ‘algumas vezes’ a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e o meio envolvente.

A maioria dos inquiridos (6) considera que é ‘sempre importante’ o conhecimento do contexto social e cultural da zona onde se insere a escola para a prática docente.

Na perspectiva da maioria dos professores, os valores culturais, por um lado, constituem ‘muitas vezes’ uma forma de motivação dos discentes mas, por outro, contribui apenas ‘algumas vezes’ para a melhoria dos resultados escolares na disciplina.

As opiniões sobre as visitas de estudo como recurso pedagógico impulsionador para a aquisição de novos conhecimentos são também divergentes: 4 dos inquiridos referem ser ‘sempre importante’; 4 professores atribuem-lhe ‘muitas vezes’ importância e a minoria, 2 docentes, confere-lhe em ‘algumas vezes’ importância.

A resposta ‘raramente’ foi desvalorizada em todos os parâmetros, à exceção de dois, designadamente: o interesse cultural demonstrado pelos alunos relativamente às salinas e a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e o meio envolvente, os quais foram salientados na opinião de 2 e um participante, respectivamente.

Foram atribuídos os valores; **1** - raramente; **2** - algumas vezes; **3** - muitas vezes; **4** – sempre; e estimadas as estatísticas descritivas de tendência central (média) e de dispersão (mediana, moda, desvio padrão, máximos, mínimos e quartis), como demonstra a **tabela 13**.

Tabela 13 – Medidas de tendência central e de dispersão sobre a opinião dos docentes de Física e Química quanto: à curiosidade e interesse demonstrado pelos alunos pelos Recursos Naturais da sua região, a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e os Recursos do meio envolvente e a importância do Património Regional para a optimização da prática docente na disciplina.

| | | Interesse Cultural | Articulação | Contexto sócio - Cultural | Cultura e motivação | Cultura e resultados | Recurso impulsionador |
|---------|---------------|--------------------|-------------|---------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| | Média | 2,1 | 2,2 | 3,4 | 3,2 | 3,0 | 3,2 |
| | Mediana | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | Moda | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | Desvio Padrão | 0,74 | 0,63 | 0,84 | 0,63 | 0,81 | 0,79 |
| | Mínimo | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 2 | 2 | 2,0 |
| | Máximo | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4 | 4 | 4,0 |
| Quartis | 25 | 1,8 | 2,0 | 2,8 | 3,0 | 2,0 | 2,8 |
| | 75 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |

Analisando a **tabela 13** verifica-se que a média toma um valor superior (3,4), ou seja, valoriza-se a opção ‘muitas vezes’, para a importância do conhecimento do contexto sócio – cultural na prática pedagógica.

Em termos médios, o menor valor é atribuído ao interesse e curiosidade dos alunos face ao conhecimento dos recursos naturais e valores culturais da região (2,1), isto é, através da resposta 'algumas vezes'.

O valor de média obtido para a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e os recursos do meio envolvente é de 2,2, ou seja os alunos fazem apenas 'algumas vezes' a ponte entre os conteúdos abordados na sala de aula os recursos naturais locais.

Quanto à importância da utilização de exemplos com base nos recursos naturais e valores culturais da região como forma de motivação e de melhoria dos resultados, a média é de 3,2 e 3, respectivamente. Isto significa que, em termos gerais, este recurso é 'muitas vezes' um factor de motivação para os alunos e de melhoria dos seus resultados escolares.

O recurso a visitas de estudo como estratégia pedagógica como impulso à aquisição de novos conhecimentos obteve o valor médio de 3,2. Neste sentido, é possível aferir que, na opinião dos docentes, esta estratégia é considerada 'muitas vezes' um processo facilitador na aquisição de novos conhecimentos.

O maior valor de desvio padrão é tomado em relação à importância do conhecimento dos recursos naturais do meio para prática pedagógica (0,84) e, o menor valor (0,63) regista-se: a articulação dos conteúdos e a importância da utilização de exemplos com base nos recursos naturais para a motivação dos alunos na disciplina.

Contudo, é de salientar o expressivo valor de desvio padrão (0,81) registado na utilização de exemplos com base nos recursos naturais para a melhoria de resultados na disciplina, o que demonstra que os docentes apresentam entre si opiniões variáveis.

Os valores dos quartis 25 e 75 registam-se mais baixos no caso do interesse dos alunos face aos valores culturais e recursos naturais da sua região, com os valores 1,8 ('algumas vezes') e 3 ('muitas vezes'), respectivamente. Os valores mais altos são atribuídos em relação à influência dos saberes culturais na motivação dos alunos na disciplina, com os valores 3 ('muitas vezes') e 4 ('sempre'), respectivamente.

2. Resultados obtidos no Grupo de Alunos

Neste tópico apresentam-se os dados obtidos no grupo de alunos relativamente:

- i) ao seu conhecimento sobre as salinas de Rio Maior, avaliado antes e depois da realização da visita de estudo às salinas (2.1);
- ii) ao seu conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal (2.2);
- iii) à sua opinião sobre a importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior (2.3);
- iv) à sua opinião sobre o potencial turístico das salinas para o desenvolvimento da Região de Rio Maior (2.4);

- v) à sua opinião sobre o contributo da utilização das salinas como forma de exemplificação para a abordagem de conteúdos na disciplina de Física e Química (2.5);
- vi) à sua opinião sobre o contributo da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, no âmbito da disciplina de Física e Química (2.6).

Posteriormente, serão comparadas através da aplicação de testes paramétricos e não paramétricos, explicitados no início deste capítulo, as respostas dadas pelos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade, à mesma questão e no mesmo momento, antes ou depois da visita de estudo.

2.1. Conhecimento sobre as salinas de Rio Maior, avaliado antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior

Foram contempladas as seguintes questões de forma a avaliar os conhecimentos dos alunos sobre as salinas de Rio Maior: i) explicação para a existência de água salgada em Rio Maior; ii) designação que é dada às pessoas que trabalham nas salinas de Rio Maior e iii) a designação dos compartimentos de diversos tamanhos que as dividem.

No entanto, foi fundamental averiguar, primeiramente, se os alunos inquiridos tinham conhecimento da existência de salinas em Rio Maior.

Verificou-se que todos os alunos seleccionaram a opção 'sim', como resposta à questão, ou seja todos tinham conhecimento da existência deste recurso natural na região de Rio Maior.

Foi também importante averiguar se este grupo já tinha realizado alguma visita de estudo ou visita guiada às salinas de Rio Maior (**figura 54**) ou a outras salinas (**figura 55**).

Apresenta-se a **figura 54**, na qual se divulga o número de alunos que já realizaram visitas de estudo ou visitas guiadas às salinas de Rio Maior.

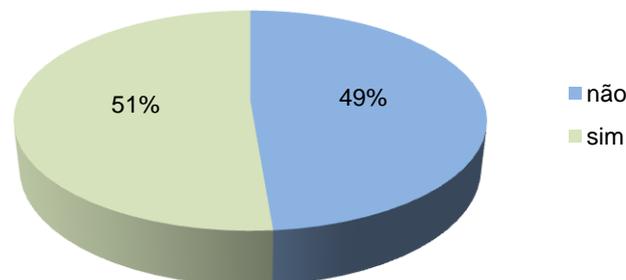


Figura 54 - Alunos a realizar visitas de estudo ou visitas guiadas às salinas de Rio Maior, expresso em percentagem (%).

Na **figura 54** pode-se verificar que 51% dos alunos respondem 'sim', ou seja, que já realizaram visita de estudo/visita guiada às salinas de Rio Maior e 49% responde 'não', ou seja, nunca realizaram qualquer visita

de estudo ou visita guiada a este local. Contudo, deve salientar-se a proximidade do número de respostas nas duas opções em estudo, 'sim' e 'não'.

Pelo exposto, foram comparadas as respostas dadas pelos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade sobre a sua participação em visitas de estudo/visitas guiadas às salinas de Rio Maior. Como tal, apresenta-se a **tabela 14**, que permite ilustrar o número de alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade que realizaram visita de estudo/guiada às salinas de Rio Maior.

Tabela 14 – Número de alunos dos dois níveis de ensino em estudo que realizaram visita de estudo ou visita guiada às salinas de Rio Maior

| Realização de visita de estudo/guiada às salinas de Rio Maior | 10.º ano de escolaridade | | 7.º ano de escolaridade | |
|---|--------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| | Nº de alunos | Percentagem (%) | Nº de alunos | Percentagem (%) |
| Não | 49 | 68,1 | 8 | 17,8 |
| Sim | 23 | 31,9 | 37 | 82,2 |

Da análise da tabela anterior, verifica-se que a maioria dos alunos do 7.º ano de escolaridade (82,2%) já realizou, pelo menos, uma visita de estudo/guiada às salinas de Rio Maior, ao contrário da maioria dos alunos que frequentam o 10.º ano de escolaridade (68,1%).

Foi também colocada uma questão sobre a participação dos inquiridos em visitas de estudo a outras salinas. Neste sentido, apresenta-se a **figura 55**, na qual se representa a percentagem de alunos que refere já ter visitado outras salinas, seleccionando a opção 'sim' do questionário, e a percentagem de alunos que nunca visitou outras salinas, seleccionando a opção 'não'.

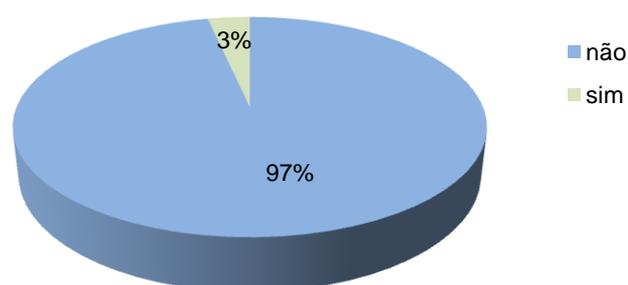


Figura 55 – Alunos que realizaram visitas de estudo a outras salinas, expresso em percentagem (%).

Relativamente à sua participação em visitas de estudo a outras salinas, a maioria dos alunos inquiridos (97%) refere que nunca visitou outras salinas e apenas 3% refere que já o fez, como demonstrado na **figura 55**.

Para avaliar o nível de conhecimento dos alunos sobre as salinas, foi crucial abordar o tema de uma forma mais específica, colocando as seguintes questões: i) *qual a razão da existência de água salgada em Rio*

Maior? (**figura 56**); ii) qual a denominação dada aos trabalhadores das salinas? (**figura 57**) e iii) qual a designação dos compartimentos de diversos tamanhos que as dividem? (**figura 58**).

As questões supramencionadas foram apresentadas em dois momentos distintos, nomeadamente, antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

Segue-se a **figura 56** na qual se registam as explicações dadas pelos alunos, antes da visita de estudo, para a existência de água salgada em Rio Maior.

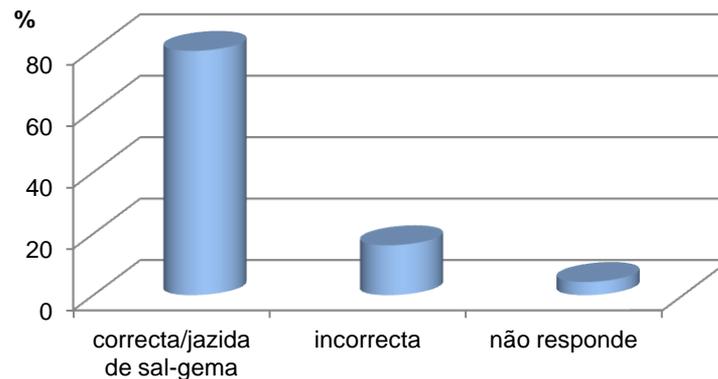


Figura 56 - Explicações dada pelos alunos, antes da visita de estudo, para a existência de água salgada em Rio Maior, expresso em percentagem (%).

Os dados anteriores demonstram que a maioria dos alunos (80%) responde correctamente à questão referindo que a abundância de água salgada em Rio Maior se deve 'à existência de uma jazida de sal-gema que é atravessada por uma corrente subterrânea de água doce, que se torna depois salgada'; 16% dos inquiridos explicam este facto assinalando uma das opções incorrectas, designadamente, devido: i) 'a intervenção do Homem, a água doce subterrânea sofre alterações químicas, tornando-a salgada'; ii) 'à sua proximidade com o mar' ou iii) 'à existência de uma nascente de água salgada na zona das salinas'. Apenas 4% dos inquiridos não responde à questão.

Foram comparadas, com base no teste χ^2 , as respostas dos alunos a frequentar os dois anos de escolaridade, relativamente à questão sobre a explicação da existência de água salgada, antes (representado na tabela por **1**) e depois (representado na tabela por **2**) da visita de estudo, como ilustra a **tabela 15**.

Tabela 15 - Análise comparativa das respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (**1**) e depois (**2**) da visita de estudo sobre a explicação da existência de água salgada em Rio Maior.

| | Teste estatístico χ^2 | Significância |
|---|-------------------------------|---------------|
| Explicação da existência de água salgada (1) | 10,623 | 0,005 |
| Explicação da existência de água salgada (2) | 0,108 | 0,742 |

Da análise da **tabela 15** é possível aferir que as respostas dadas antes da visita de estudo (1) são estatística e significativamente diferentes, visto que a significância estatística assume um valor menor que 0,05. Neste sentido, importa compreender quais as diferenças nas respostas dos alunos dos diferentes níveis de ensino na questão supramencionada, antes da visita de estudo às salinas, para tal apresenta-se a **tabela 16**.

Tabela 16 – Comparação entre as explicações dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino em estudo, antes da visita de estudo.

| Explicação para a existência de água salgada (antes da visita de estudo) | 10.º ano de escolaridade | | 7.º ano de escolaridade | |
|--|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
| | Nº de alunos | Percentagem % | Nº de alunos | Percentagem % |
| Correcta/jazida de sal-gema | 64 | 88,9 | 29 | 64,4 |
| Incorrecta | 7 | 9,7 | 12 | 26,7 |
| Não responde | 1 | 1,4 | 4 | 8,9 |

A tabela anterior demonstra a presença de uma percentagem expressiva de alunos do 10.º ano de escolaridade (88,9%) que respondem correctamente à questão, seleccionando a opção 'jazida de sal-gema; em proporções diferentes, 64,4% de alunos do 7.º ano de escolaridade seleccionam a opção correcta, salientando-se uma importante percentagem de alunos (26,7%) a frequentar este nível de ensino a seleccionar a opção 'incorrecta'.

Tal como referido, esta questão também foi colocada depois da consecução da visita de estudo às salinas de Rio Maior. Com efeito, segue-se a **figura 57**, na qual se registam as explicações dadas pelos alunos para a existência de água salgada em Rio Maior, depois da vista de estudo.

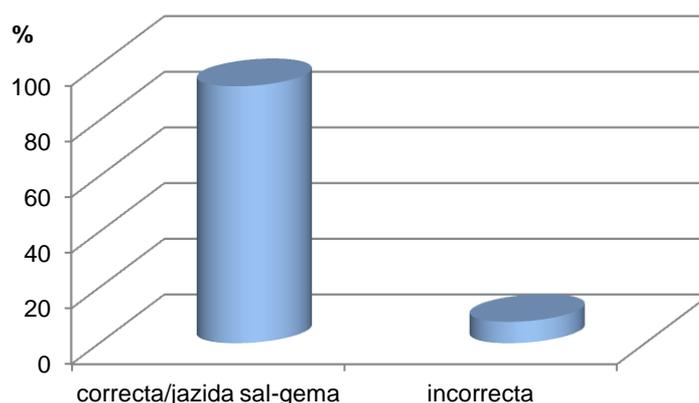


Figura 57 - Explicação dada pelos alunos, depois da visita de estudo, para a existência de água salgada em Rio Maior, expresso em percentagem (%).

Como ilustrado na **figura 57**, depois da consecução da visita de estudo às salinas de Rio Maior, 93% dos alunos respondem correctamente à questão ao seleccionarem a opção 'jazida de sal-gema' e apenas 8% respondem de forma 'incorrecta'.

Ao comparar as respostas dadas pelos alunos, antes (**figura 56**) e depois (**figura 57**) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, conclui-se que depois da realização da visita de estudo, aumentam o número respostas correctas, ou seja, os alunos justificam a abundância de água salgada neste local, referindo a ‘existência de uma jazida de sal-gema que é atravessada por uma corrente subterrânea de água doce, que se torna depois salgada’. Este facto permite afirmar que, após a consecução desta actividade, uma percentagem expressiva dos alunos inquiridos demonstram assimilar os conteúdos abordados durante a visita de estudo, sobre este assunto. Salienta-se ainda que, contrariamente ao momento antes da visita de estudo, todos os alunos passam a responder a esta questão após a consecução desta actividade (**figura 57**).

Foi também alvo de comparação antes (**figura 58**) e depois (**figura 59**) da visita de estudo às salinas, a questão sobre qual a denominação dada aos trabalhadores das salinas.

Apresenta-se a **figura 58**, na qual se registam as respostas dos alunos sobre a designação dada aos trabalhadores das salinas de Rio Maior, antes da visita de estudo.

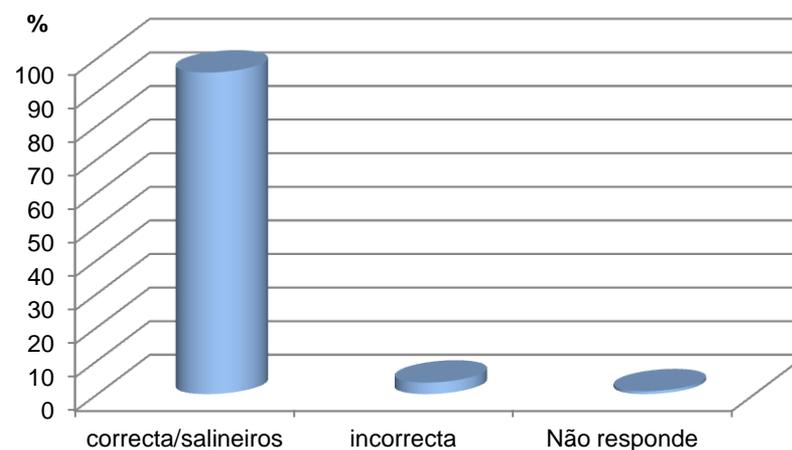


Figura 58 - Respostas dos alunos antes da visita de estudo sobre a designação dada aos trabalhadores das salinas de Rio Maior, expresso em percentagem (%).

A figura anterior demonstra que 96% dos alunos respondem correctamente à questão, ao seleccionarem a opção ‘salineiros’; 3% respondem de forma ‘incorrecta’ e 1% dos participantes ‘não responde’.

Ao serem confrontados com a mesma questão, depois da visita de estudo às salinas, 97% dos alunos respondem correctamente à questão, seleccionando a opção ‘salineiros’, e 4% respondem de forma ‘incorrecta’, ao seleccionarem uma das outras opções. Neste caso, todos os alunos respondem à questão, como ilustra a **figura 59**.

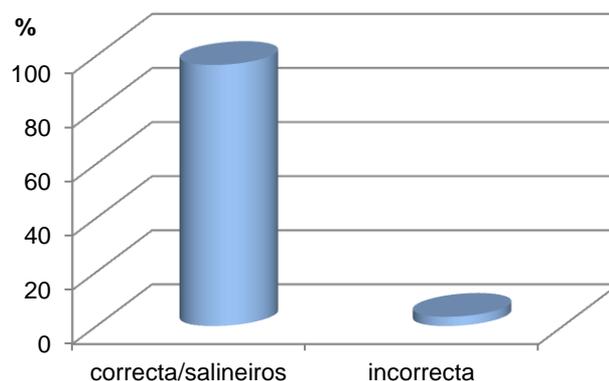


Figura 59 - Respostas dadas pelos alunos, depois da visita de estudo, para a designação dada aos trabalhadores das salinas de Rio Maior, expresso em percentagem (%).

Comparando as **figuras 58 e 59**, as quais ilustram as respostas dos alunos antes e depois da visita de estudo às salinas, respectivamente, constata-se que, depois da visita de estudo, existe um ligeiro aumento (1%) no número de respostas correctas e a ausência de não respostas. Este resultado aponta para que, o aluno que não respondeu à questão antes da visita de estudo, passe a responder depois desta, apesar de ser de forma incorrecta.

À semelhança da questão anterior, foram comparadas, com base no teste estatístico do χ^2 , as respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (representado na tabela por **1**) e depois da realização da visita de estudo (representado na tabela por **2**), como ilustra a **tabela 17**.

Tabela 17 – Análise comparativa das respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (**1**) e depois (**2**) da visita de estudo sobre designação dada aos trabalhadores das salinas.

| | Teste estatístico | |
|--|-------------------|---------------|
| | χ^2 | Significância |
| Designação dada aos trabalhadores das salinas (1) | 1,906 | 0,385 |
| Designação dada aos trabalhadores das salinas (2) | 2,588 | 0,108 |

Da análise da tabela anterior constata-se que os resultados obtidos pelo teste supramencionado demonstram a irrelevância estatística deste parâmetro, dado o valor de significância ser superior a 0,05.

Ainda com o objectivo de avaliar o conhecimento dos alunos sobre as salinas, estes foram questionados antes e depois da visita de estudo, sobre qual a designação dos compartimentos de diversos tamanhos que as dividem.

Com efeito, apresenta-se as respostas dos inquiridos à questão supramencionada, no que concerne ao momento: antes (**figura 60**) e depois da visita de estudo (**figura 61**).

De seguida, apresenta-se então a **figura 60**.

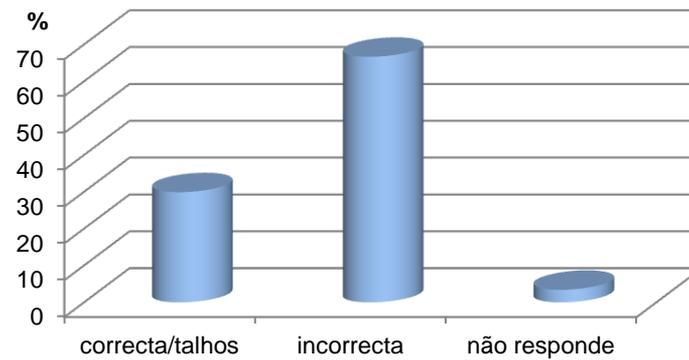


Figura 60 - Respostas dos alunos antes da visita de estudo para a designação dos compartimentos de diversos tamanhos que dividem as salinas, expresso em percentagem (%).

Analisando a **figura 60**, constata-se que, 30% dos alunos responde de forma correcta, seleccionando a opção 'talhos'; a maioria dos alunos (67%) responde de forma incorrecta e 3% dos alunos 'não responde'.

No que diz respeito às respostas dadas pelos alunos depois da visita de estudo, apresenta-se a **figura 61**.

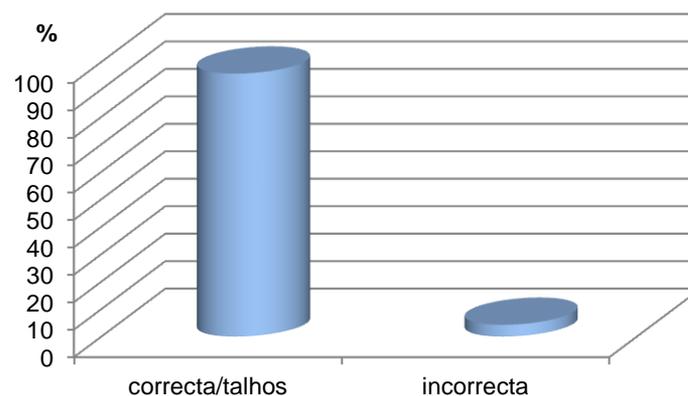


Figura 61 - Resposta dos alunos depois da visita de estudo para designação dada aos compartimentos de diversos tamanhos que dividem as salinas, expresso em percentagem (%).

Na **figura 61** regista-se um aumento de 20% no número de respostas correctas e um aumento de 1% no número de respostas incorrectas. Todos os alunos passaram a responder a esta questão.

Ainda no sentido de avaliar o conhecimento dos alunos sobre as salinas, foi-lhes solicitada a representação/ilustração deste local através de um desenho e respectiva legenda.

À semelhança da questão anterior, foram comparadas, com base no teste estatístico do χ^2 , as respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (representado na tabela por **1**) e depois da realização da visita de estudo (representado na tabela por **2**) na questão supramencionada, como ilustra a **tabela 18**.

Tabela 18 - Análise comparativa das respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (1) e depois (2) da visita de estudo sobre a designação dada aos compartimentos das salinas.

| | Teste estatístico χ^2 | Significância |
|--|-------------------------------|---------------|
| Designação dada aos compartimentos (1) | 5,147 | 0,076 |
| Designação dada aos aos compartimentos (2) | 0,005 | 0,942 |

Da análise da tabela anterior constata-se que os resultados obtidos pelo teste supramencionado demonstram a irrelevância estatística deste parâmetro, visto que o valor de significância ser superior a 0,05.

As representações foram avaliadas segundo os seguintes critérios: **nível 1** - se a representação contempla um dos seguintes elementos: talhos /sal/casas madeira, tal como ilustra a **figura 62**; **nível 2** - se contempla na representação: a picota e os talhos **ou** o poço e os talhos, tal como ilustra a **figura 63**, e **nível 3** - se a representação contempla: picota, talhos, poço e eira (s), tal como se representa na **figura 64**.

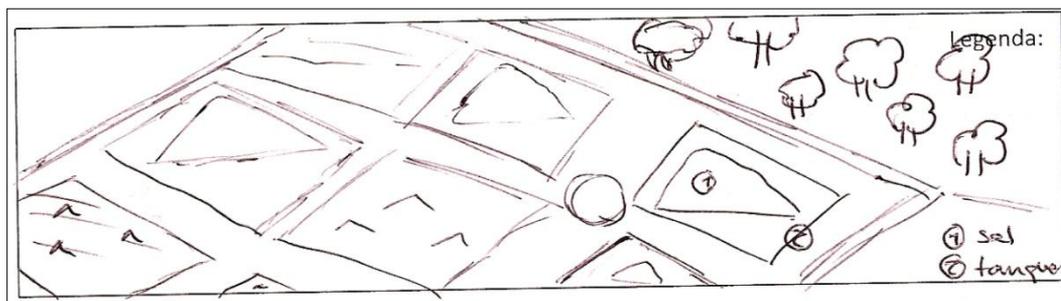


Figura 62 - Representações/Ilustrações dos alunos sobre as salinas avaliada em nível 1.

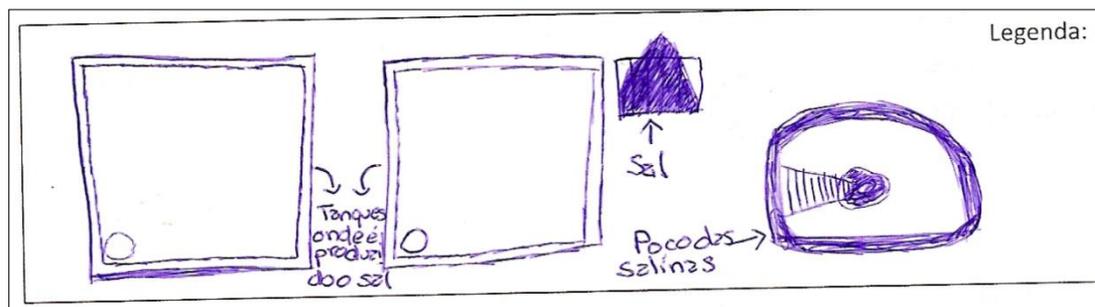


Figura 63 - Representações/Ilustrações dos alunos sobre as salinas avaliada em nível 2.

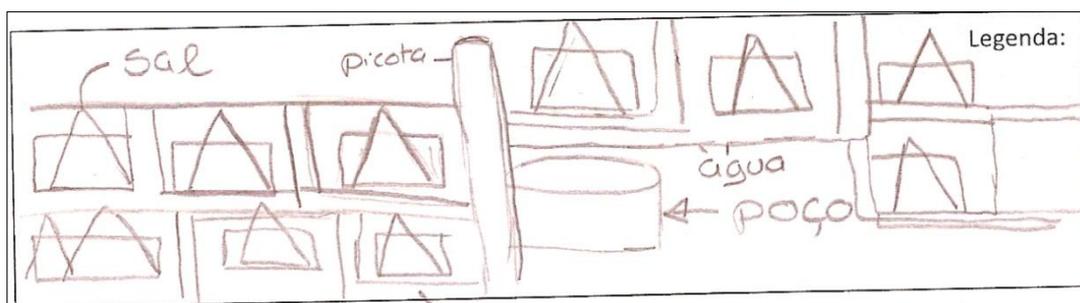


Figura 64 - Representações/Ilustrações dos alunos sobre as salinas avaliada em nível 3.

A **figura 65** ilustra os resultados obtidos pelos inquiridos.

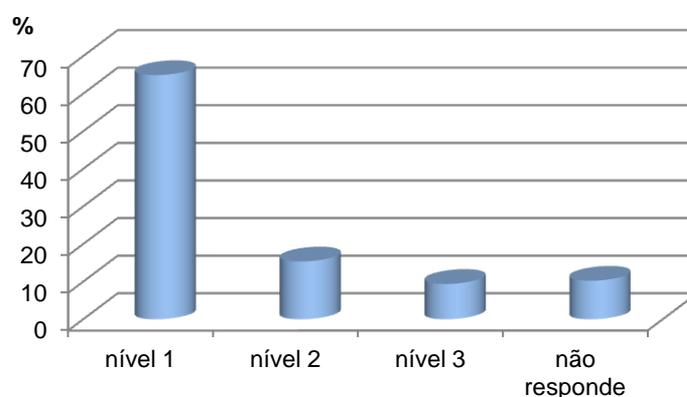


Figura 65 - Representações/Ilustrações dos alunos sobre as salinas, expresso em percentagem (%).

Através da análise da **figura 65** constata-se que a maioria dos alunos (65%) faz uma representação minimalista das salinas (nível 1), na qual contempla apenas um dos elementos supracitados; 15% dos alunos atinge o nível 2 e apenas 10% dos participantes atinge o nível máximo (nível 3), incluindo na sua representação das salinas: a picota, os talhos, o poço e a(s) eira(s). Regista-se ainda que 10% dos inquiridos não responde à questão.

Tendo em conta os critérios supramencionados foram estimadas as estatísticas descritivas de tendência central (média) e de dispersão (mediana, moda, desvio padrão, máximos, mínimos e quartis), que se apresentam na **tabela 19**.

Tabela 19 - Estatísticas descritivas dos níveis atribuídos às representações dos alunos sobre as salinas, através de um desenho.

| Nível de representação/ ilustração | | |
|------------------------------------|----|------|
| Média | | 1,6 |
| Mediana | | 1,0 |
| Moda | | 1,0 |
| Desvio Padrão | | 1,02 |
| Mínimo | | 1,0 |
| Máximo | | 4,0 |
| Quartis | 25 | 1,0 |
| | 75 | 2,0 |

A **tabela 19** ilustra que para um mínimo de 1 (nível 1) e um máximo de 4 (não responde), os dados obtidos, no que diz respeito à representação dos alunos sobre as salinas, registam um valor médio de 1,6. Isto significa que, em termos médios, os alunos utilizam na sua representação entre um a dois elementos característicos das salinas, nomeadamente: a picota e os talhos ou o poço e os talhos.

A moda e a mediana assumem o valor 1 e o desvio padrão assume o valor de 1,02 que corresponde ao nível mínimo (nível 1). Relativamente ao quartil 25 e 75, regista-se o valor 1 e 2, respectivamente.

2.2. Conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal

No que concerne ao conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, foram colocadas 4 questões, também antes e depois realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sendo atribuído um valor a cada resposta correcta.

Assim, depois da contagem total de respostas correctas para cada sujeito, procedeu-se à qualificação dos resultados, de acordo com os seguintes critérios: **insuficiente** – 0 a 1 resposta correcta; **suficiente** - 2 respostas correctas; **bom** – 3 respostas correctas; **excelente** – 4 respostas correctas.

A **figura 66** ilustra a qualificação destes resultados antes da realização da actividade mencionada anteriormente.

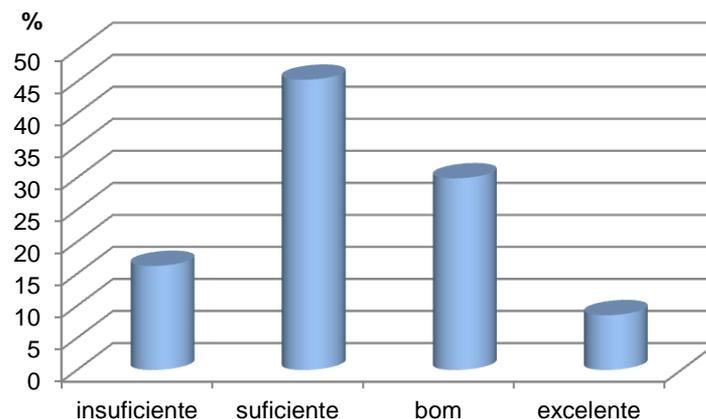


Figura 66 - Conhecimento dos alunos revelado, antes da visita de estudo, sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, expresso em percentagem (%).

Como demonstra a **figura 66**, 16% dos alunos apresenta apenas uma resposta correcta (insuficiente); a maioria dos participantes (45%) apresenta um conhecimento suficiente sobre o tema; 30% revela um bom conhecimento e apenas 9% atinge a classificação de excelente, respondendo correctamente a todas as questões.

Em síntese, tendo em conta os critérios: **1**- insuficiente; **2** - suficiente; **3** - bom e **4** - excelente; apresenta-se na **tabela 20** os dados relativos à estatística descritiva no sentido de melhor compreender o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, antes da visita de estudo às salinas.

Tabela 20 - Estatísticas descritivas para o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, antes da visita de estudo.

| Conhecimento dos processos Físico-Químicos (antes da visita de estudo) | | |
|--|----|------|
| Média | | 2,3 |
| Mediana | | 2,0 |
| Moda | | 2,0 |
| Desvio Padrão | | 0,84 |
| Mínimo | | 1,0 |
| Máximo | | 4,0 |
| Quartis | 25 | 2,0 |
| | 75 | 3,0 |

Da análise da **tabela 20**, regista-se uma média de 2,3 (suficiente) relativamente ao conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, antes da realização da visita de estudo.

Para um máximo de 1 (insuficiente) e um máximo de 4 (excelente), regista-se o valor 2 (suficiente) para a moda e para a mediana, e o valor de 0,84 para o desvio padrão. Quanto aos quartis 25 e 75, regista-se o valor 2 (suficiente) e 3 (bom), respectivamente.

Foram ainda comparadas, com base no teste χ^2 , as respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino em estudo, antes (representado na tabela por **1**) da visita de estudo e depois (representado na tabela por **2**) da visita de estudo às salinas de Rio Maior, como ilustra a **tabela 21**.

Tabela 21 - Análise comparativa das respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino antes (**1**) e depois (**2**) da visita de estudo sobre o conhecimento dos processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal.

| | Teste estatístico χ^2 | Significância |
|--|-------------------------------|---------------|
| Conhecimento dos processos Físico-Químicos (1) | 21,144 | 0,000 |
| Conhecimento dos processos Físico-Químicos (2) | 5,993 | 0,050 |

Comparando as respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino, conclui-se que existe uma diferença, considerada estatisticamente significativa, entre os conhecimentos demonstrados pelos alunos dos dois níveis de ensino, em ambos os momentos em estudo. Os resultados obtidos pelo teste supramencionado demonstram a relevância estatística da análise, dado que o valor de significância ser igual a 0,05. Deste modo, revela-se significativa a análise, pormenorizada, dos dados obtidos sobre o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, antes e depois da visita de estudo. De forma a evidenciar os contrastes entre os conhecimentos dos alunos antes da visita de estudo, apresenta-se a **tabela 22**.

Tabela 22 – Comparação do conhecimento dos processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal entre os alunos dos dois níveis de ensino em estudo, antes da visita de estudo

| Conhecimento dos processos Físico Químicos (antes da visita) | 10.º ano de escolaridade | | 7.º ano de escolaridade | |
|--|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
| | Nº de alunos | Percentagem % | Nº de alunos | Percentagem % |
| Insuficiente | 5 | 6,9 | 14 | 31,1 |
| Suficiente | 29 | 40,3 | 24 | 53,3 |
| Bom | 29 | 40,3 | 6 | 13,3 |
| Excelente | 9 | 12,5 | 1 | 2,2 |

Da análise da tabela anterior conclui-se que, antes da visita de estudo, em ambos os níveis de ensino, a maioria dos alunos demonstra um conhecimento suficiente sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal.

No entanto, predomina uma maior percentagem de alunos do 10.º ano de escolaridade com 'bom' (40,3%) e com 'excelente' (12,5%) conhecimento sobre este assunto.

Relativamente aos alunos do 7.º ano de escolaridade, 13,3% dos alunos atingem a classificação de 'bom' e apenas 2,2% revela um 'excelente' conhecimento sobre o tema.

De forma a sintetizar os resultados evidenciados na **tabela 22** e explicitados anteriormente, apresenta-se a **figura 67**.

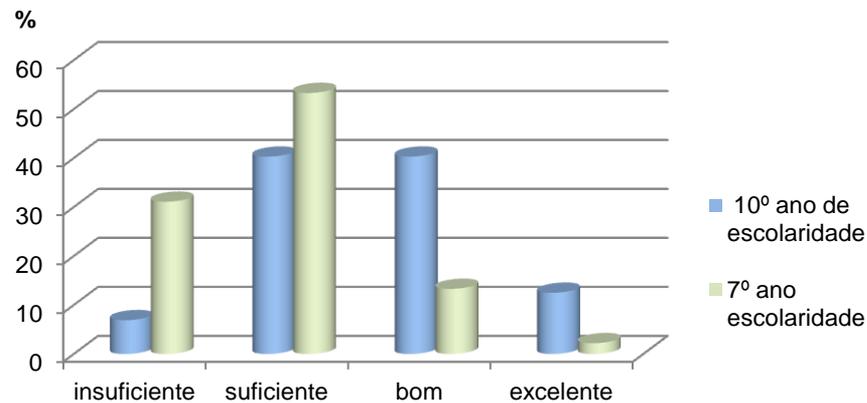


Figura 67 - Comparação do conhecimento dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

No que concerne ao conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, apresenta-se a **figura 68**.

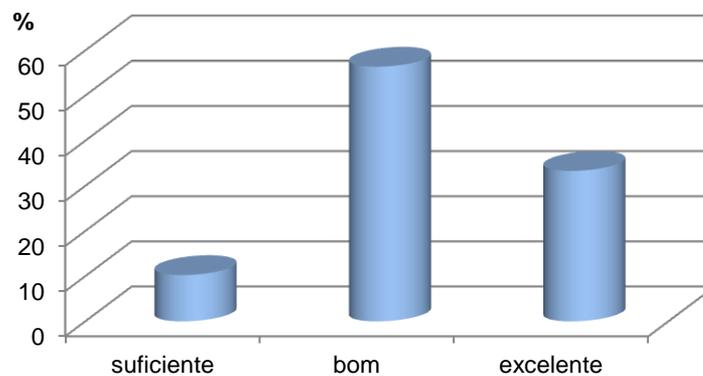


Figura 68 - Conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

Comparando com os dados obtidos nos dois momentos em estudo conclui-se que, depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior, existe um aumento de 26% no número de alunos que revela um bom conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal e um aumento de 24% no número de alunos com a classificação 'excelente', como ilustrado na **figura 68**. Sublinha-se ainda que, depois da visita de estudo às salinas, não houve qualquer resposta cuja classificação tenha sido 'insuficiente', ao contrário dos dados obtidos antes da realização desta actividade (**figura 67**).

À semelhança do método adoptado para a análise estatística desta questão, antes da realização da visita de estudo às salinas, foi também alvo de comparação o conhecimento dos alunos a frequentar os dois níveis de ensino sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior

Tal como demonstrado anteriormente (**tabela 21**), por se verificar uma divergência entre o conhecimento demonstrado pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, torna-se, também neste caso, imprescindível a análise pormenorizada dos dados obtidos, no que diz respeito a este assunto, depois da visita de estudo. Neste sentido, apresenta-se a **tabela 23**, na qual se evidenciam essas diferenças.

Tabela 23 – Comparação entre o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal nos dois níveis de ensino em estudo, depois da visita de estudo.

| Conhecimento dos processos Físico Químicos (depois da visita) | 10.º ano de escolaridade | | 7.º ano de escolaridade | |
|---|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
| | Nº de alunos | Percentagem % | Nº de alunos | Percentagem % |
| Suficiente | 6 | 8,3 | 6 | 13,3 |
| Bom | 47 | 65,3 | 19 | 42,2 |
| Excelente | 19 | 26,4 | 20 | 44,4 |

Da análise da tabela anterior conclui-se que, em ambos os níveis de ensino, a maioria dos alunos, depois da visita de estudo, passa a demonstrar um bom conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal. No entanto, regista-se uma maior percentagem de alunos do 10.º ano de escolaridade a atingir esta classificação.

A **tabela 23** ilustra ainda a diferença entre a percentagem de alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade, que demonstram ter um excelente conhecimento sobre o tema, designadamente 26,4% e 44,4% dos discentes, respectivamente.

Observa-se que, em ambos os níveis, existe uma percentagem reduzida de alunos que revela, depois da visita de estudo, um conhecimento ‘suficiente’ sobre o tema. Ao contrário do que sucede antes da realização desta actividade, nenhum dos alunos dos dois níveis de ensino, revelam índices de conhecimento insuficiente sobre o tema em estudo.

Para sintetizar os resultados evidenciados na **tabela 23** e explicitados anteriormente, apresenta-se a **figura 69**.

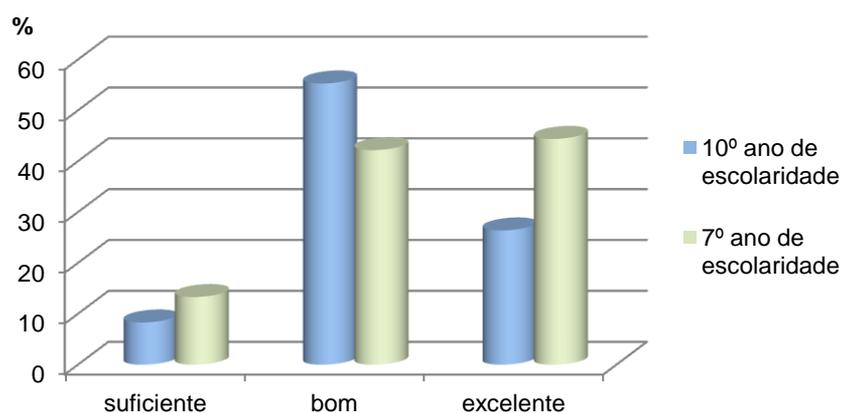


Figura 69 - Comparação do conhecimento dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

Em síntese, tendo em conta os critérios: **1** - insuficiente; **2** - suficiente; **3** - bom e **4** - excelente; apresenta-se a **tabela 24** na qual se ilustra os dados relativos à estatística descritiva, no sentido de melhor compreender o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo às salinas.

Tabela 24 - Estatísticas descritivas para o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo.

| Conhecimento dos processos Físico-Químicos (depois da visita de estudo) | | |
|---|------|-----|
| Média | 3,2 | |
| Mediana | 3,0 | |
| Moda | 3,0 | |
| Desvio Padrão | 0,62 | |
| Mínimo | 2,0 | |
| Máximo | 4,0 | |
| Quartis | 25 | 3,0 |
| | 75 | 4,0 |

Da análise da **tabela 24** evidencia-se uma média de 3,2 ('bom') para o conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo.

Para um mínimo de 2 ('suficiente') e um máximo de 4 ('excelente'), a moda e a mediana assumem o valor 3 ('bom') e o desvio padrão o valor de 0,62.

Quanto aos quartis 25 e 75, registam-se os valores 3 ('bom') e 4 ('excelente'), respectivamente.

Comparando os dados obtidos, antes (**tabela 22**) e depois da visita de estudo às salinas (**tabela 23**), registam-se importantes progressos no conhecimento dos alunos depois da consecução desta actividade nos dois níveis de ensino sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal. Salienta-se a melhoria acentuada, no que diz respeito aos alunos do 7.º ano de escolaridade, como demonstra a **figura 70**, que se segue.

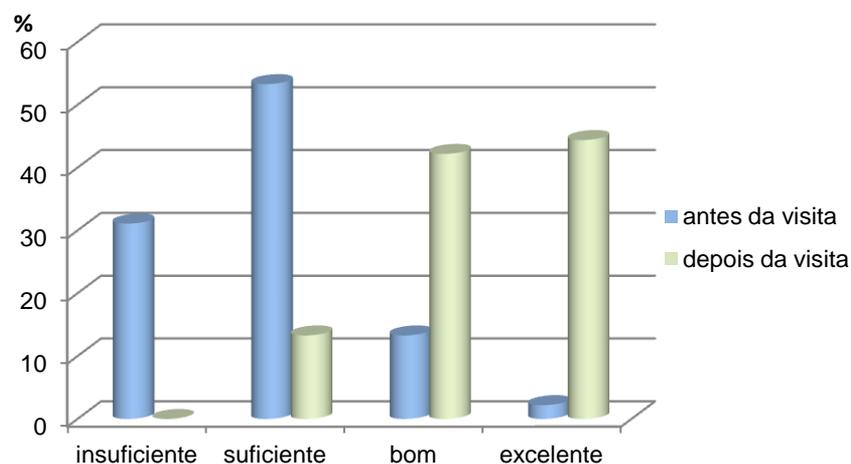


Figura 70 - Comparação entre o conhecimento dos alunos do 7.º ano de escolaridade antes e depois da visita de estudo às salinas, sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

Quanto ao progresso evidenciado pelos alunos do 10.º ano de escolaridade relativamente ao conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, antes e depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior, apresenta-se a **figura 71**.

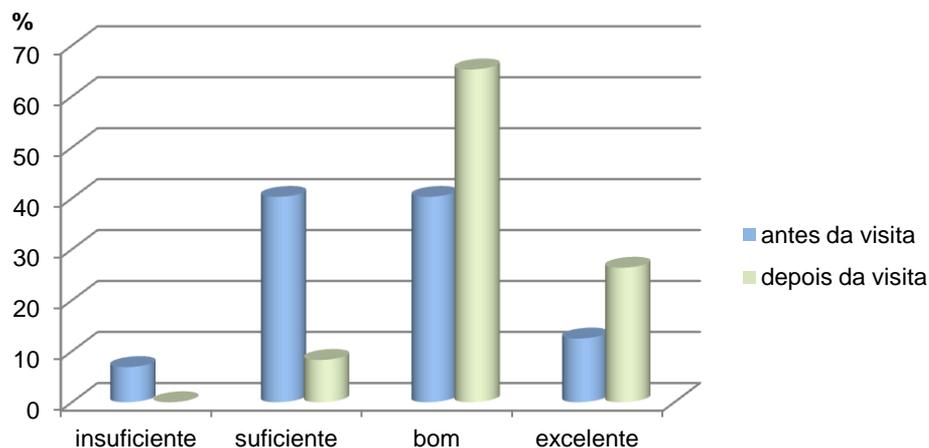


Figura 71 - Comparação entre o conhecimento dos alunos do 10.º ano de escolaridade antes e depois da visita de estudo às salinas, sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

2.3. Opinião sobre a importância da preservação/exploração das salinas de Rio Maior

Foi igualmente importante indagar qual a opinião do grupo dos alunos sobre importância da preservação/exploração deste recurso natural para a população local, ambiente e economia da região, antes e depois da realização da visita de estudo.

Seguidamente, apresenta-se a **figura 72**, na qual se retrata a importância atribuída pelos alunos à preservação/exploração das salinas de Rio Maior para os parâmetros citados anteriormente.

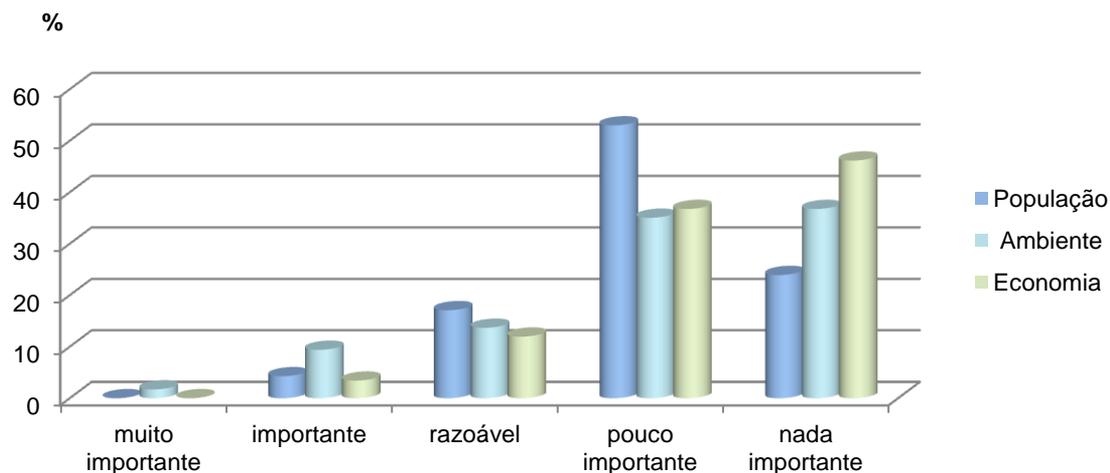


Figura 72 - Importância atribuída pelos alunos à preservação/exploração das salinas de Rio Maior de acordo com os factores populacional, ambiental, económico da região, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

Da análise da **figura 72** conclui-se que, antes da visita de estudo às salinas, nenhum aluno considera 'muito importante' a preservação/exploração das salinas para a população; 4% dos participantes consideram-no importante; 17% considera a sua importância razoável; a maioria dos alunos (53%) atribui-lhe pouca importância e 24% não lhe atribui nenhuma importância.

Quanto ao parâmetro ambiental, apenas 2% dos alunos refere ser 'muito importante'; 10% dos inquiridos considera 'importante' a preservação deste recurso para este parâmetro; 14% atribui-lhe uma importância 'razoável'; 35% dos participantes atribui-lhe pouca importância e a maioria dos inquiridos (37%) considera-o 'nada importante'.

No que diz respeito à importância da preservação/exploração deste recurso para economia da região, 3% dos alunos refere que a sua preservação/exploração é 'importante' para o desenvolvimento económico do concelho de Rio Maior; 12% dos alunos refere que é 'razoável'; 37% considera-a 'pouco importante' e a maioria (46%) não lhe atribui qualquer importância.

Salienta-se ainda, no momento em estudo, a ausência de resposta nos parâmetros: populacional (2%), ambiental (2%) e económico (3,4 %).

Foram atribuídos os valores; **1**- muito importante; **2** - importante; **3** - razoável; **4** – pouco importante; **5** - nada importante; e estimadas as estatísticas descritivas de tendência central (média) e de dispersão (mediana, moda, desvio padrão, máximos, mínimos e quartis).

Tabela 25 – Estatísticas descritivas para a importância atribuída à preservação/exploração das salinas, antes da visita de estudo, às salinas para a população, ambiente e economia da região.

| | | População | Ambiente | Economia da região |
|---------------|----|-----------|----------|--------------------|
| Média | | 4,0 | 4,0 | 4,3 |
| Mediana | | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Moda | | 4,0 | 5,0 | 5,0 |
| Desvio Padrão | | 0,77 | 1,04 | 0,81 |
| Mínimo | | 2,0 | 1,0 | 2,0 |
| Máximo | | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Quartis | 25 | 4,0 | 3,0 | 4,0 |
| | 75 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

Na **tabela 25** regista-se uma média superior relativamente à importância atribuída à preservação/exploração das salinas para a vertente económica da região (4,3) (entre nada e pouco importante) e uma média inferior nas vertentes populacional e ambiental (4,0) ('pouco importante'). Assim, isto significa que os alunos atribuem uma maior importância à exploração/preservação das salinas para a economia da região.

Nos parâmetros, populacional e económico, para um mínimo de 'importante' (valor 2) e um máximo de 'nada importante' (valor 5), em ambos os casos, a mediana regista o valor 4 ('pouco importante'). No caso do factor populacional a moda, regista a classificação de 'pouco importante' (valor 4) e, no parâmetro ambiental, regista a classificação de 'nada importante' (valor 5).

Quanto ao parâmetro ambiental, observa-se que, para um mínimo de 'muito importante' (valor 1) e um máximo de 'nada importante' (valor 5), a mediana regista o valor 4 ('pouco importante') e a moda regista o valor 5 ('nada importante')

O maior valor de desvio padrão é atribuído ao factor ambiental (1,04) e o menor valor de desvio padrão (0,77) é registado no factor populacional, no qual se observa menor divergência de opiniões entre o grupo de alunos.

Os quartis 25 e 75 registam o valor 4 ('pouco importante') e 5 ('nada importante') nos parâmetros populacional e económico, respectivamente. No caso particular do factor ambiental, estas medidas de dispersão tomam valores ligeiramente diferentes, designadamente o valor 3 ('razoável') para o quartil 25 e para o quartil 75, o valor 5 ('nada importante').

Tal como explicado anteriormente, foi importante analisar os resultados obtidos nesta questão depois da realização visita de estudo, como demonstra a **figura 73**.

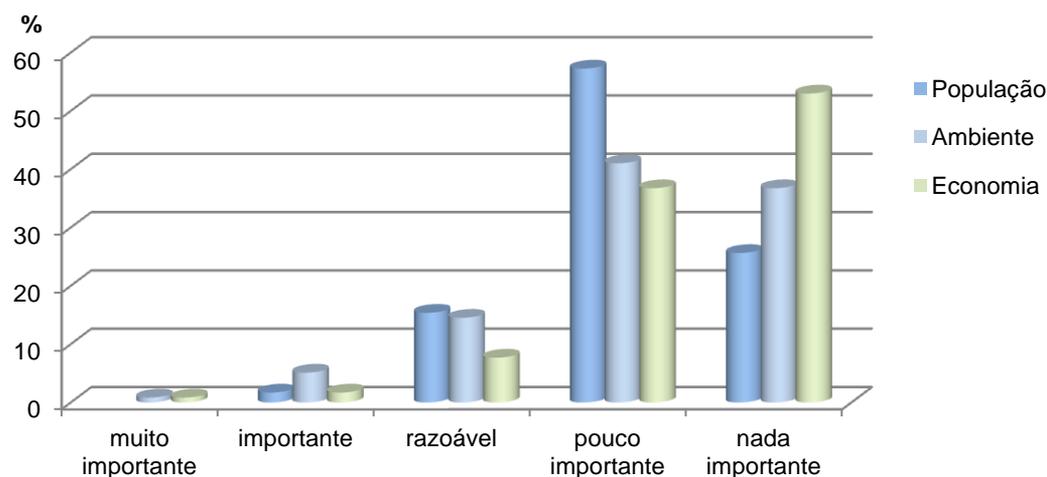


Figura 73 - Importância atribuída pelos alunos à preservação/exploração das salinas de Rio Maior de acordo com os factores populacional, ambiental, económicos da região, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%)

A **figura 73** demonstra que, depois da realização desta actividade, o aumento de 53% para 57% no número de alunos a considerar 'pouco importante' e o aumento de 24% para 25,6% no número de alunos que consideram 'nada importante' a preservação/exploração das salinas de Rio Maior para a população. Salienta-se também a desvalorização da opção de resposta 'muito importante'

Relativamente ao factor ambiental, regista-se novamente um aumento de 14% para 14,5% no número de alunos que consideram razoável' a preservação/exploração das salinas de Rio Maior neste parâmetro e um aumento de 35% para 41% no número de alunos que a consideram 'pouco importante'.

Quanto ao factor económico, regista-se depois da visita de estudo às salinas, o aumento de 46% para 53% no número de alunos que consideram a exploração das salinas 'nada importante. Apenas 1% dos alunos inquiridos passou a considerar a preservação/exploração das salinas de Rio Maior 'muito importante'.

Regista-se ainda que, depois da consecução desta actividade, 1,7% dos alunos não respondem à questão, apenas no parâmetro ambiental.

Foram atribuídos os valores: **1** - muito importante; **2** - importante; **3** - razoável; **4** – pouco importante; **5** - nada importante; e estimadas as estatísticas descritivas de tendência central (média) e de dispersão (mediana, moda, desvio padrão, máximos, mínimos e quartis).

Tabela 26 – Estatísticas descritivas para a importância atribuída pelos alunos à preservação/exploração das salinas no factor populacional, ambiental e económico, depois da visita de estudo.

| | | População | Ambiente | Economia da região |
|---------------|----|------------------|-----------------|---------------------------|
| Média | | 4,1 | 4,1 | 4,4 |
| Mediana | | 4,0 | 4,0 | 5,0 |
| Moda | | 4,0 | 4,0 | 5,0 |
| Desvio Padrão | | 0,69 | 0,90 | 0,78 |
| Mínimo | | 2,0 | 1,0 | 1,0 |
| Máximo | | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Quartis | 25 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| | 75 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

Da **tabela 26**, apesar da proximidade dos valores, regista-se uma média superior no factor económico (4,4) e uma média inferior no factor populacional e ambiental (4,1). Isto significa que, apesar dos elevados valores de média, os alunos atribuem uma maior importância à preservação das salinas para a população da região, à semelhança dos dados obtidos antes da visita de estudo.

Comparando com os valores obtidos antes (**tabela 25**) e depois da visita de estudo (**tabela 26**), registam-se como principais contrastes ao nível de: i) o factor ambiental, o valor do quartil 25 que assume, depois da realização desta actividade, o valor 4 ('pouco importante') em vez do valor 3 ('razoável') e ii) o factor económico, onde o mínimo passa a ser considerado 1 ('muito importante') em vez do valor 2 ('importante') registado antes da realização da visita de estudo.

À semelhança dos resultados obtidos antes da visita de estudo, depois da consecução desta actividade regista-se também o menor valor de desvio padrão na vertente populacional (0,69) e o maior valor de desvio padrão na vertente ambiental (0,78).

Para averiguar qual a opinião dos alunos sobre a importância da preservação/exploração das salinas para os parâmetros populacional, ambiental e económico da região, foi imperativo a aplicação de testes paramétricos para averiguar: i) a variabilidade de respostas entre os alunos dos dois níveis de ensino, considerando o mesmo momento, antes ou depois da visita de estudo às salinas e ii) a divergência entre as respostas do mesmo indivíduo, em dois momentos distintos, antes e depois da realização desta actividade; posteriormente analisadas no ponto 4.1 deste capítulo.

A aplicação dos *testes t* (disponibilizados pelo programa informático SPSS) para amostras não relacionadas ou independentes, permitiu comparar e, conseqüentemente, indagar sobre quais as divergências, consideradas estatisticamente significativas, entre as respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino nos parâmetros supramencionados, antes (representado na tabela por **1**) e depois (representado na tabela por **2**) da visita de estudo, como demonstrado pela **tabela 27**.

Tabela 27 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino relativamente à sua opinião dos alunos sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia, antes (1) e depois (2) da visita de estudo

| | Teste estatístico <i>teste t</i> | Significância |
|---|-------------------------------------|---------------|
| Opinião influência para a população (1) | - 1,438 | 0,153 |
| Opinião influência para o ambiente (1) | - 1,953 | 0,053 |
| Opinião influência para a economia questionário (1) | - 0,414 | 0,680 |
| Opinião influência para a população (2) | - 1,358 | 0,177 |
| Opinião influência para o ambiente (2) | - 3,500 | 0,01 |
| Opinião influência para a economia questionário (2) | 0,169 | 0,866 |

Da análise da tabela anterior pode constatar-se que os resultados obtidos pelo teste supramencionado demonstram relevância estatística deste parâmetro, apenas na opinião dos alunos sobre a importância da preservação/exploração das salinas para factor ambiental, depois (2) da visita de estudo, dado o valor da significância ser igual ou inferior a 0,05. Deste modo, revelando-se significativa a análise, pormenorizada, das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino, relativamente ao parâmetro ambiental, apenas depois da visita de estudo às salinas.

Seguidamente, apresenta-se a **tabela 28**, que permite sistematizar qual a opinião dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, depois da visita de estudo.

Tabela 28 – Opinião dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, depois da visita de estudo

| | | Nº alunos | Média | Desvio Padrão |
|--|--------------------------|-----------|-------|---------------|
| Opinião dos alunos, depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente. | 10.º ano de escolaridade | 70 | 3,87 | 0,931 |
| | 7.º ano de escolaridade | 45 | 4,44 | 0,725 |

Em comparação com os alunos do 10.º ano de escolaridade, os alunos do 7.º ano: i) atribuem menor importância à preservação das salinas para a população, onde se regista uma média superior (4,44) e ii) revelam um menor valor de desvio padrão, ou seja os alunos que frequentam este nível de ensino evidenciam uma menor variabilidade de opiniões sobre este tema, como demonstrado na **tabela 28**.

Tal como referido no capítulo II – Metodologia- no instrumento de recolha de dados deste trabalho foram incluídas questões, nas quais se solicitava justificações de respostas, minimizando assim sua superficialidade. Esta estratégia foi adoptada na questão referenciada anteriormente, nos dois momentos em estudo, antes e depois da visita de estudo às salinas, onde os alunos apresentavam justificações para as

suas opiniões, relativamente ao tema supramencionado. Neste sentido, foi relevante comparar as justificações das opiniões dos alunos nos parâmetros: populacional, ambiental e económico.

Inicia-se a apresentação destas respostas, antes (**figura 74**) e depois da visita (**figura 75**) de estudo às salinas, no que diz respeito ao factor populacional.

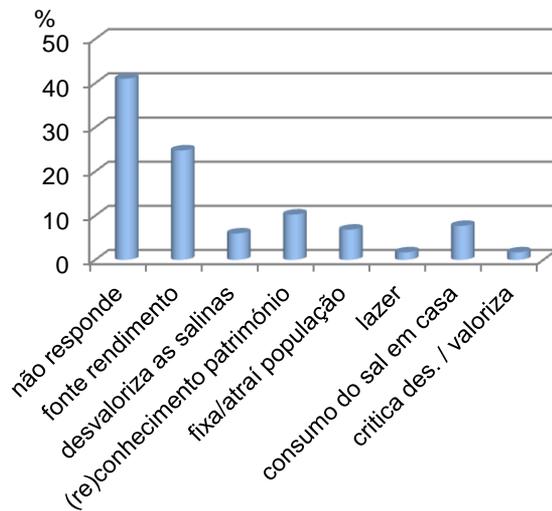


Figura 74 — Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para a população, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

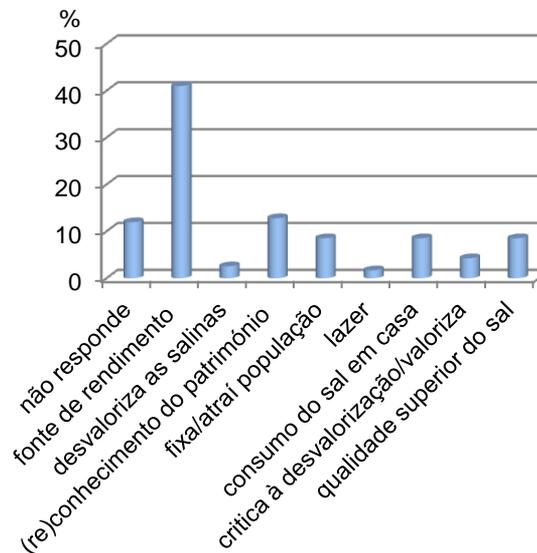


Figura 75 — Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para a população populacional, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

Ao comparar as figuras anteriores verifica-se que, no que diz respeito ao factor populacional, a maioria dos alunos passam a valorizar, depois da visita, a preservação e exploração das salinas neste parâmetro, apresentando como justificações: i) o facto de as salinas representar uma fonte de rendimento para população local; ii) considerarem importante para o (re) conhecimento do Património Regional; iii) reconhecerem o seu interesse; iv) criticarem a sua desvalorização ou valorizarem este Património Regional.

Depois da consecução desta actividade, salienta-se ainda, a diminuição no número de alunos que desvaloriza as salinas e o registo de alunos que passam a justificar a sua resposta mencionando que este sal ‘apresenta uma qualidade superior’ em relação ao vulgar ‘sal de cozinha’,

Procedeu-se à comparação, com base no teste χ^2 , entre as respostas dos alunos dos dois níveis de ensino na questão supramencionada, repetindo a sua aplicação para os dados obtidos antes (representado na tabela por **1**) e depois (representado na tabela por **2**) da visita de estudo às salinas, como ilustra a tabela que se segue.

Tabela 29 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população antes (1) e depois (2) da visita de estudo.

| | Teste estatístico χ^2 | Significância |
|---|-------------------------------|---------------|
| Justificação para factor populacional (1) | 14,715 | 0,04 |
| Justificação para factor populacional (2) | 12,449 | 0,132 |

Da aplicação deste teste, revelou-se significativa a divergência entre as respostas dos alunos, apenas no parâmetro populacional, antes da visita de estudo às salinas de Rio Maior visto o valor da significância ser inferior a 0,05, como demonstrado na **tabela 29**.

Neste sentido, torna-se pertinente a análise pormenorizada das justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, antes da visita de estudo, como tal apresenta-se a **tabela 30**.

Tabela 30 – Comparação entre as justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, antes da visita de estudo.

| Justificações dadas pelos alunos para a vertente populacional, antes da visita de estudo. | 10.º ano de escolaridade | | 7.º ano de escolaridade | |
|---|--------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|
| | Nº de alunos | Percentagem (%) | Nº de alunos | Percentagem % |
| Não responde | 28 | 38,9 | 20 | 44,4 |
| Fonte rendimento para pop. da região | 26 | 36,1 | 3 | 6,7 |
| Desvaloriza as salinas | 3 | 4,2 | 4 | 8,9 |
| (Re) Conhecimento Património Regional | 5 | 6,9 | 7 | 15,6 |
| Fixa/atraí população | 4 | 5,6 | 4 | 8,9 |
| Lazer | 1 | 1,4 | 1 | 2,2 |
| Consumo do sal em casa | 4 | 5,6 | 5 | 11,1 |
| Critica à desvalorização/ valoriza | 1 | 1,4 | 1 | 2,2 |

As principais diferenças entre as justificações dadas pelos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade, antes da visita de estudo, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população da região, registam-se: na percentagem de alunos que justifica a sua opinião argumentando que, as salinas são uma fonte de rendimento para a população da região, designadamente 36,1% dos alunos do 10.º ano de escolaridade e 6,7% dos alunos do 7.º ano de escolaridade. Salienta-se também um elevado número de alunos de ambos os níveis de ensino que não respondem à questão, neste momento.

Quanto à comparação entre as justificações dadas pelos alunos para a importância da preservação/exploração das salinas para a vertente ambiental, antes e depois da visita de estudo, apresenta-se a **figura 76** e a **figura 77**, respectivamente.

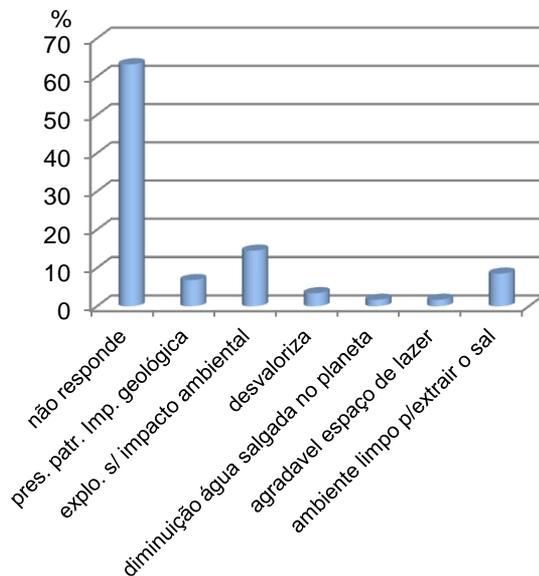


Figura 76 — Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para o ambiente, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

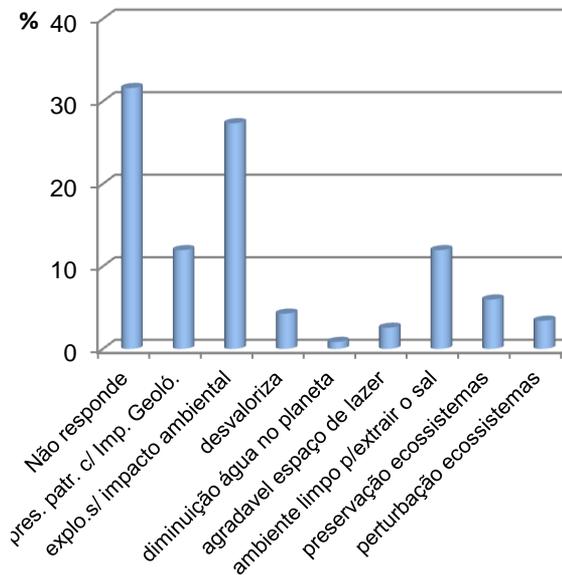


Figura 77 — Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para o ambiente, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

Comparando os dados obtidos antes e depois da visita de estudo às salinas, relativamente ao factor ambiental, nota-se um aumento no número de alunos que justificam a sua resposta, depois da consecução da actividade, referindo: i) a relevância da preservação deste importante património geológico; ii) o facto de a exploração das salinas não terem qualquer impacto ambiental e iii) a necessidade de um ambiente 'limpo' para a obtenção do sal. Por outro lado, verifica-se uma diminuição no número de alunos que justificam a sua resposta neste momento, argumentando que este é um 'agradável espaço de lazer' e que não respondem à questão.

É ainda de realçar, o número de alunos que, depois da visita de estudo, desvaloriza a necessidade de preservar as salinas para o ambiente da região e que passa a justificar a sua resposta argumentando que, a exploração desta zona 'perturba os ecossistemas'.

À semelhança da questão anterior, para o factor populacional foram comparadas, com base no teste χ^2 , as justificações de opinião dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade, também para o factor ambiental, como demonstra a **tabela 31**, antes (representado na tabela por **1**) e depois (representado na tabela por **2**) da visita de estudo, como ilustra a tabela que se segue.

Tabela 31 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, antes (1) e depois (2) da visita de estudo.

| | Teste estatístico χ^2 | Significância |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------|
| Justificação para o ambiente (1) | 14,558 | 0,024 |
| Justificação para o ambiente (2) | 17,034 | 0,030 |

Através do teste supramencionado foi possível averiguar divergências significativas nas justificações apresentadas pelos alunos, quer antes, quer depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior, visto em ambos os casos os valores de significância serem inferiores a 0,05, como demonstrado na **tabela 31**.

Deste modo, torna-se mais uma vez pertinente a análise pormenorizada das justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, antes (**tabela 32**) e depois da visita de estudo (**tabela 33**).

Apresenta-se, desde já, a **tabela 32**.

Tabela 32 – Comparação entre as justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, antes da visita de estudo

| Justificações dadas pelos alunos para o factor ambiental, antes da visita de estudo. | 10.º ano de escolaridade | | 7.º ano de escolaridade | |
|--|--------------------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| | Nº de alunos | Percentagem % | Nº de alunos | Percentagem (%) |
| Não responde | 44 | 61,1 | 30 | 66,7 |
| Preservação de um património com importância geológica | 8 | 11,1 | 0 | 0 |
| Exploração s/ impacto ambiental | 13 | 18,1 | 4 | 8,9 |
| Desvalorização | 3 | 4,2 | 1 | 2,2 |
| Diminuição água salgada no planeta | 1 | 1,4 | 1 | 2,2 |
| Agradável espaço de lazer | 1 | 1,4 | 1 | 2,2 |
| Ambiente limpo p/ extrair sal | 2 | 2,8 | 8 | 17,8 |

Destaca-se, da análise da **tabela 32**, a diferença acentuada do número de alunos, dos dois níveis de ensino, que utilizam a mesma justificação de resposta neste parâmetro, nomeadamente: i) 'preservação de um património com importância geológica', que é apenas referido pelos alunos do 10.º ano de escolaridade; ii) 'exploração sem impacto ambiental', argumento que é utilizado por 18,1 % dos alunos do 10.º ano de escolaridade e por apenas 8,9 % dos alunos do 7.º ano de escolaridade e iii) a percentagem de alunos que fundamentam a sua opinião referindo que é necessário 'ambiente limpo para extrair o sal', designadamente 2,8% dos alunos do 10.º ano de escolaridade e 17,8% dos alunos do 7.º ano de escolaridade.

É de realçar que, ao contrário do que sucede depois da visita, a maioria dos alunos de ambos os níveis de ensino antes da visita de estudo não respondem à questão, o que claramente comprova um benefício ao nível dos conhecimentos dos alunos com a realização desta actividade.

Relativamente, aos resultados com significado estatístico, no que concerne à comparação entre as justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, depois da visita de estudo, apresenta-se a **tabela 33**.

Tabela 33 – Comparação entre as justificações apresentadas pelos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente, depois da visita de estudo

| Justificações dadas pelos alunos para o factor ambiental, depois da visita de estudo. | 10.º ano de escolaridade | | 7.º ano de escolaridade | |
|---|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
| | Nº alunos | Percentagem % | Nº alunos | Percentagem % |
| Não responde | 24 | 33,3 | 13 | 28,9 |
| Preservação património. c/ importância geológica | 13 | 18,1 | 1 | 2,2 |
| Exploração s/ impacto ambiental | 17 | 23,6 | 15 | 33,3 |
| Desvaloriza | 2 | 2,8 | 3 | 6,7 |
| Diminuição água no planeta | 1 | 1,4 | 0 | 0 |
| Lazer | 2 | 2,8 | 1 | 2,2 |
| Ambiente limpo p/ extrair o sal | 4 | 5,6 | 10 | 22,2 |
| Preservação ecossistemas | 6 | 8,3 | 1 | 2,2 |
| Perturbação ecossistemas | 3 | 4,2 | 1 | 2,2 |

No momento em estudo, regista-se um aumento no número de alunos do 10.º ano de escolaridade que reconhecem a necessidade de ‘preservar este património de importância geológica’.

Salienta-se a diferença expressiva no número de alunos que, neste momento, mencionam a necessidade de um ‘ambiente limpo para obtenção do sal’, designadamente 22,2 % dos alunos 7.º ano de escolaridade e de 5,6% dos alunos do 10.º ano de escolaridade. Realça-se também a justificação dada pelos alunos dos dois níveis de ensino, apenas depois da visita de estudo, na qual referem que a exploração das salinas ‘perturba os ecossistemas’.

Comparando os dois momentos em estudo neste projecto observa-se, em ambos os níveis de ensino, um maior número de alunos a referir que a ‘exploração das salinas não tem qualquer impacto ambiental’.

Por fim, são apresentadas as justificações de opinião dadas pelos alunos sobre a importância da preservação das salinas para a economia da região, antes da visita de estudo (**figura 78**) e depois da visita de estudo (**figura 79**).

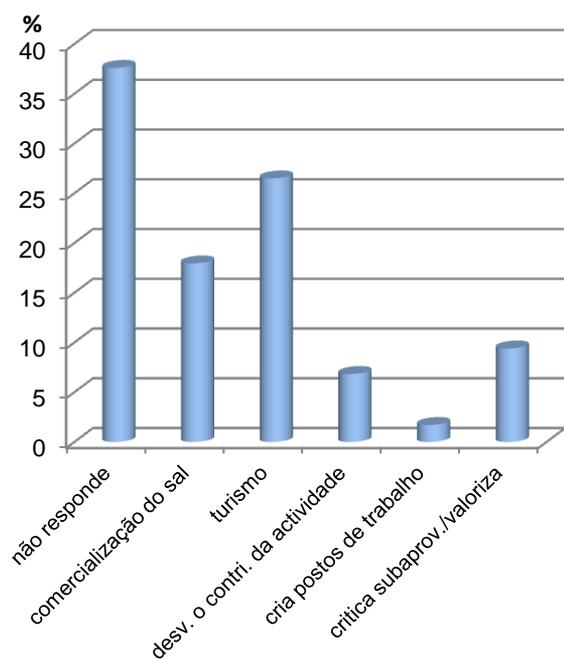


Figura 78 - Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para a economia da região, antes da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

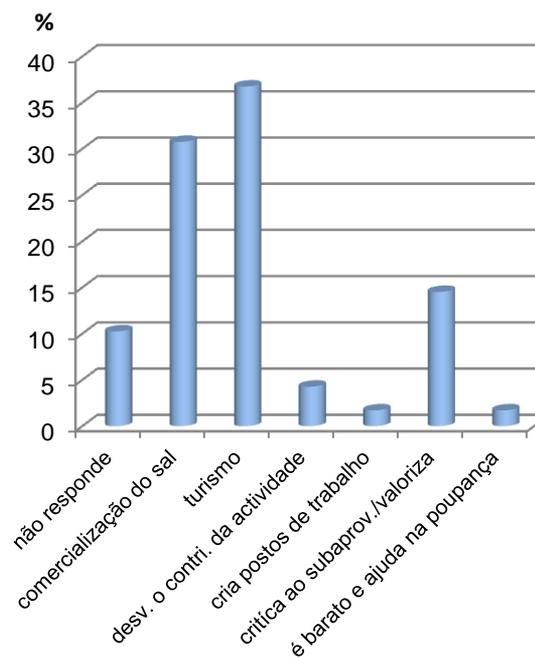


Figura 79 - Justificação da opinião dos alunos sobre a preservação/exploração das salinas para a economia da região, depois da visita de estudo, expresso em percentagem (%).

Comparando os dados antes (**figura 78**) e depois (**figura 79**) da visita de estudo, regista-se uma maior percentagem de alunos a justificar a sua opinião enunciando os seguintes factores: i) comercialização do sal; ii) interesse turístico do local e iii) crítica à desvalorização ou valorização deste recurso para a economia da região. Salienta-se também, a diminuição no número de alunos que não responde à questão e o registo de alunos que, depois da visita de estudo, mencionam os benefícios da utilização deste sal que, por ser barato, pode ajudar as famílias a 'poupar'

Uma vez mais, à semelhança do estudo realizado para o factor populacional e ambiental, foram também comparadas, com base no teste χ^2 , as justificações de opinião dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade, para o factor económico, antes (representado na tabela por **1**) e depois (representado na tabela por **2**) da visita de estudo, como ilustra a **tabela 34**.

Tabela 34 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente antes (1) e depois (2) da visita de estudo.

| | Teste estatístico χ^2 | Significância |
|--|-------------------------------|---------------|
| Justificação para factor económico (1) | 8,760 | 0,119 |
| Justificação para factor económico (2) | 11,038 | 0,087 |

Através do teste supramencionado foi possível averiguar a inexistência de divergências significativas nas justificações apresentadas pelos alunos quer antes, quer depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior relativamente ao factor económico, visto em ambos os casos os valores de significância serem superiores a 0,05, como demonstrado na anterior.

2.4. Opinião sobre potencial turístico das salinas para a região de Rio Maior

Ainda com o intuito de averiguar qual a opinião dos alunos sobre as salinas de Rio Maior, foi também importante compreender qual a opinião deste grupo sobre o potencial deste recurso natural como motivo turístico da Região.

Assim, no que diz respeito à valorização das salinas como importante ponto turístico para a região (sim), apresenta-se a **figura 80**.

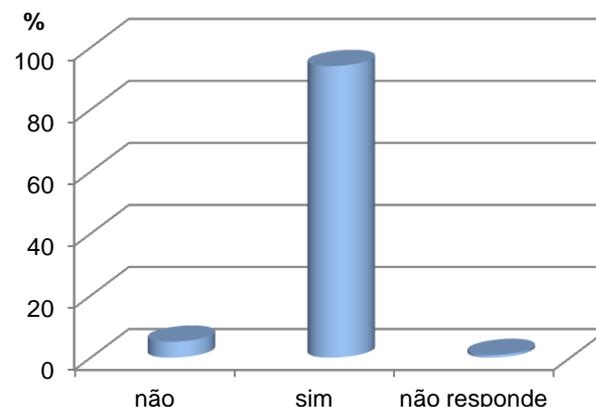


Figura 80 - Opinião dos alunos sobre as salinas como motivo de atracção turística de Rio Maior, expresso em percentagem (%)

Como ilustra a figura anterior, a maioria dos alunos (94%) responde 'sim', ou seja, na sua opinião, as salinas são ou poderão ser uma forte atracção turística para a região; 5% dos inquiridos selecciona a opção 'não' e 1% dos inquiridos 'não responde'.

À semelhança de outras questões, foi crucial conhecer as justificações dadas pelos alunos, de forma a fundamentar as suas opiniões, tal como demonstra a **figura 81**.

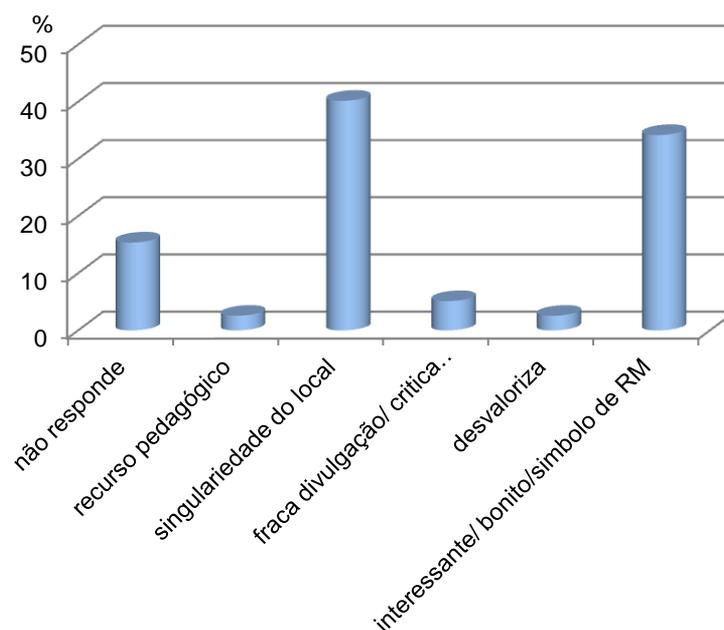


Figura 81 - Justificações das opiniões dos alunos sobre as salinas como motivo de atracção turística de Rio Maior, expresso em percentagem (%)

Da análise da **figura 81** regista-se que a maioria dos alunos (40%) argumenta que as salinas são ou poderão ser uma forte atracção turística para a região pela 'singularidade do local'; 34% dos alunos justifica a sua resposta referindo o interesse ou/e beleza do local, ou/e por ser um símbolo de Rio Maior

Uma vez mais, foram também comparadas, com base no teste χ^2 , as justificações de opinião dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade, relativamente ao potencial turístico de Rio Maior, como demonstra a **tabela 35**.

Tabela 35 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino sobre potencial turístico das salinas de Rio Maior.

| | Teste estatístico χ^2 | Significância |
|---|-------------------------------|---------------|
| Justificação motivo de atracção turística das salinas de Rio Maior | 12,584 | 0,028 |

A tabela anterior demonstra existir diferenças consideradas estatisticamente significativas nas justificações apresentadas pelos alunos, nos dois níveis de ensino, dado o valor de significância ser inferior a 0,05.

Neste sentido, torna-se importante fazer uma comparação detalhada entre as respostas dos alunos, do 7.º e 10.º ano de escolaridade, na questão supramencionada, como demonstra a **tabela 36**.

Tabela 36 – Comparação entre as justificações de opinião dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade sobre as salinas como motivo de atracção turística de Rio Maior

| Justificações dadas pelos alunos sobre as salinas como motivo de atracção turística de Rio Maior | 10.º ano de escolaridade | | 7.º ano de escolaridade | |
|--|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
| | Nº de alunos | Percentagem % | Nº de alunos | Percentagem % |
| Não responde | 8 | 11,1 | 10 | 22,2 |
| Recurso pedagógico | 1 | 1,4 | 2 | 4,4 |
| Singularidade do local | 35 | 48,6 | 12 | 26,7 |
| Fraca divulgação/ crítica ao subaproveitamento | 6 | 8,3 | 0 | ,0 |
| Desvaloriza | 2 | 2,8 | 1 | 2,2 |
| Interessante/bonito/ símbolo de RM/bonito/ | 20 | 27,8 | 20 | 44,4 |

No caso dos alunos do 10.º ano de escolaridade, a maioria dos alunos (48,6%) considera que as salinas são ou, poderão ser, uma forte atracção turística pela sua singularidade, ao contrário da maioria dos alunos do 7.º ano de escolaridade (44,4%) que justificam a sua resposta considerando este local 'bonito ou/e interessante ou/e símbolo de Rio Maior'.

Sublinha-se a elevada percentagem de alunos do 7.º ano de escolaridade que não sabe ou não responde à questão (22,2%) e a ausência de alunos, deste nível de ensino, que criticam o subaproveitamento do local ou/e a sua fraca divulgação. É também de referir, o importante número de alunos do 10.º ano que também não respondem à questão (11,1%).

É de realçar o número de alunos que desvaloriza este recurso natural como potencial motivo de atracção turística, designadamente: 2,8%, no caso dos alunos do 10.º ano de escolaridade, e 2,2%, no caso dos alunos do 7.º ano de escolaridade.

2.5. Contributo da utilização das salinas como forma de exemplificação na abordagem de conteúdos na disciplina de Física e Química

Este tópico pretende averiguar qual o contributo da utilização das salinas como forma de exemplificação para a abordagem de conteúdos na disciplina de Física e Química, antes da consecução da visita de estudo às salinas de Rio Maior. Neste sentido, foi imprescindível compreender, tendo em conta a perspectiva dos alunos, qual a frequência da utilização de exemplos que contemplem este recurso natural, durante as suas aulas de Física e Química.

Com efeito, apresenta-se a **figura 82** onde se regista a opinião dos alunos sobre a frequência de utilização das salinas como forma de exemplificação para a abordagem de conteúdos nas aulas de Física e Química, no momento supramencionado.

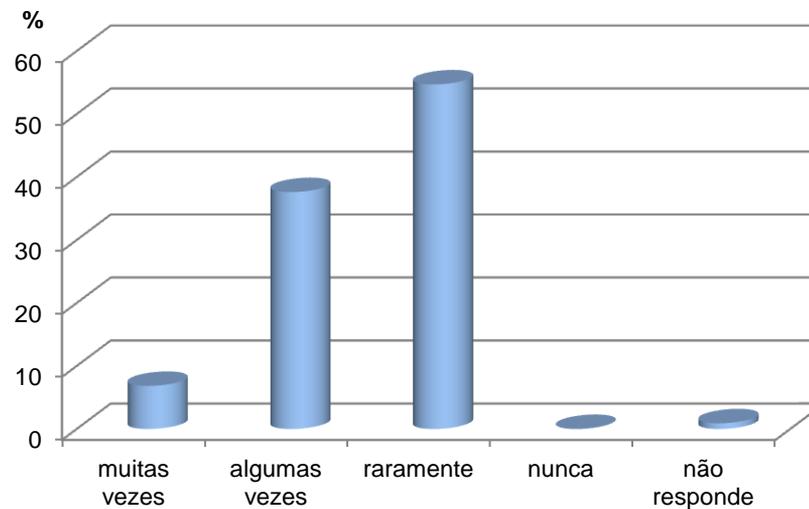


Figura 82 - Utilização das salinas como forma de exemplificação para a abordagem de conteúdos na disciplina de Física e Química, expresso em percentagem (%).

A **figura 82** demonstra que 7% dos alunos refere que, durante as aulas de Física e Química, são utilizadas 'muitas vezes' as salinas como exemplos para a abordagem de conteúdos na disciplina; 38% refere que são 'algumas vezes' utilizadas; 55% refere que 'raramente' são utilizadas como forma de exemplificação e apenas um aluno não responde à questão, o que equivale aproximadamente a 1% dos inquiridos. Foi desvalorizada a opção 'nunca'.

Foram atribuídos os valores; **1**- muitas vezes; **2** – algumas vezes; **3** - raramente; **4** - nunca; **5** - não responde; e calculadas algumas estatísticas descritivas apresentadas na **tabela 37**, através das medidas de tendência central (média) e de dispersão (mediana, moda, desvio padrão, máximos, mínimos e quartis), no sentido de melhor compreender as respostas globalmente dadas pelo corpo docente neste ponto.

Tabela 37 – Estatísticas descritivas sobre a utilização das salinas como forma de exemplificação para a abordagem de conteúdos na disciplina de Física e Química

| Exemplificação na disciplina de Física e Química | | |
|--|------|-----|
| Média | 2,5 | |
| Mediana | 3,0 | |
| Moda | 3,0 | |
| Desvio Padrão | 0,66 | |
| Mínimo | 1,0 | |
| Máximo | 5,0 | |
| Quartis | 25 | 2,0 |
| | 75 | 3,0 |

Da análise da **tabela 37**, observa-se que o valor médio de respostas é de 2,5, ou seja a utilização de exemplos que englobam as salinas registam-se entre ‘algumas vezes’ e ‘raramente’.

Para um mínimo de 1 (‘muitas vezes’) e um máximo de 5 (‘não responde’): a mediana e a moda registam o valor 3 (‘raramente’) e o desvio padrão o valor 0,66. Quanto ao quartil 25, este assume o valor 2 (‘algumas vezes’) e o quartil 75, o valor 3 (‘raramente’).

No que concerne à opinião dos alunos sobre o contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química, para a compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional, segue-se a **figura 83**.

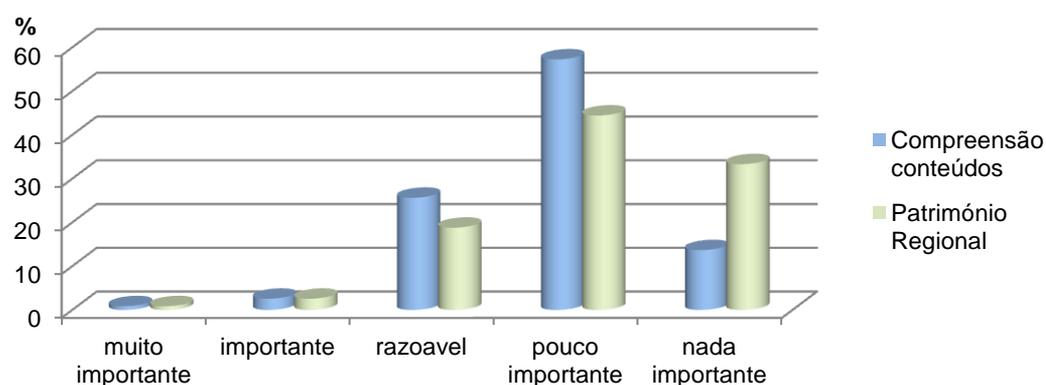


Figura 83 - Contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional, expresso em percentagem (%).

Da análise da **figura 83** pode constatar-se que, relativamente ao contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para a compreensão dos conhecimentos, apenas 1% dos alunos considera o seu contributo ‘muito importante’; 3% dos inquiridos refere ser ‘importante’; 26% considera a sua importância ‘razoável’; 57% considera-o ‘pouco importante’ e 14% considera-o ‘nada importante’.

Quanto ao contributo da utilização do exemplo das salinas para o conhecimento do Património Regional, 1% dos alunos considera-o ‘muito importante’; 3% dos inquiridos considera-o ‘importante’; 20% atribui-lhe uma importância ‘razoável’, 44% dos alunos atribui-lhe pouca importância e 33% dos inquiridos refere ser ‘nada importante’.

Foram atribuídos os valores; **1**- muito importante; **2** – importante; **3** - razoável; **4** – pouco importante; **5** - nada importante; e calculadas algumas estatísticas descritivas sobre estes dados, através das medidas de tendência central (média) e de dispersão (mediana, moda, desvio padrão, máximos, mínimos e quartis) no sentido de melhor compreender as respostas globalmente dadas pelo corpo docente neste ponto, como ilustra a **tabela 38**.

Tabela 38 – Estatísticas descritivas sobre o da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional.

| | | Compreensão conteúdos | Património Regional |
|---------|------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | Média | 3,8 | 4,1 |
| | Mediana | 4,0 | 4,0 |
| | Moda | 4 | 4 |
| | Desvio Padrão | 0,73 | 0,84 |
| | Mínimo | 1 | 1 |
| | Máximo | 5 | 5 |
| Quartis | 25 | 3 | 4 |
| | 75 | 4 | 5 |

Da análise da **tabela 38** verifica-se que o valor médio é superior no caso do contributo desta estratégia pedagógica para o conhecimento dos Património Regional (4,1). Isto significa que os alunos dão maior ênfase ao contributo da exemplificação das salinas para a compreensão dos conteúdos da disciplina de Física e Química.

Em ambos os casos, para um mínimo de 1 (‘muito importante’) e um máximo de 5 (‘nada importante’), a mediana e a moda assumem o valor 4 (‘pouco importante’). Regista-se o maior valor de desvio padrão para o contributo da utilização das salinas como exemplos nas aulas de Física e Química.

Quanto aos quartis 25 e 75 registam-se valores menores para a ‘compreensão dos conteúdos’, designadamente o valor 3 (‘razoável’) e 4 (‘pouco importante’), respectivamente.

Tentou-se compreender se as respostas dadas pelos alunos dos dois níveis de ensino divergiam entre si de forma significativa. Neste sentido, foram utilizados testes paramétricos, *teste t*, através do qual se comparou os resultados obtidos para os alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade no que concerne ao contributo da

utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para a compreensão dos conteúdos e conhecimento do Património Regional de Rio Maior, como demonstra a **tabela 39**.

Tabela 39 – Análise comparativa das respostas dos alunos dos dois níveis de ensino no que concerne ao contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para a compreensão dos conteúdos e conhecimento do Património Regional de Rio Maior.

| | Teste estatístico <i>teste t</i> | Significância |
|--|-------------------------------------|---------------|
| Contributo para compreensão dos conteúdos | - 3,482 | 0,01 |
| Contributo para conhecimento do Património Regional | - 1,118 | 0,26 |

A tabela anterior revela apenas significativa a diferença entre as respostas dos alunos dos dois níveis de ensino no que diz respeito ao contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química, para compreensão dos conhecimentos dado que apenas neste caso o valor da significância ser menor que 0,05. Apresenta-se, assim, a **tabela 40**.

Tabela 40 – Comparação entre as opiniões dos alunos nos dois níveis de ensino contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional

| | | Nº alunos | Média | Desvio Padrão |
|--|--------------------------|--------------|-------|------------------|
| Contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para compreensão dos conteúdos | 10.º ano de escolaridade | 72 | 3,63 | 0,70 |
| | 7.º ano de escolaridade | 45 | 4,09 | 0,70 |

De acordo com os resultados obtidos, para os dois níveis de ensino conclui-se que os alunos do 10.º ano de escolaridade atribuem uma maior importância à utilização de exemplos das salinas para a compreensão dos conteúdos da disciplina, registando-se, neste caso, uma média de 3,63 ('razoável'), ao contrário dos alunos do 7.º ano de escolaridade que consideram a utilização destes exemplos 'pouco importante' (4,1). Ambos os níveis apresentam o mesmo valor de desvio padrão (0,70).

2.6. Opinião sobre o contributo da consecução da visita de estudo às salinas de Rio Maior, no âmbito da disciplina de Física e Química.

Tal como referido no capítulo anterior, a visita de estudo às salinas é sem dúvida um dos pontos fulcrais do presente trabalho de investigação; é a partir desta que todo o projecto se desenvolve. Pelo exposto, seria inevitável avaliar o seu contributo no âmbito da disciplina de Física e Química.

Neste sentido, apresenta-se a **figura 84**, na qual se ilustra as opiniões dos alunos sobre o contributo desta actividade nos parâmetros: compreensão dos conteúdos, motivação para a disciplina, melhoria dos resultados escolares e conhecimento do Património Regional.

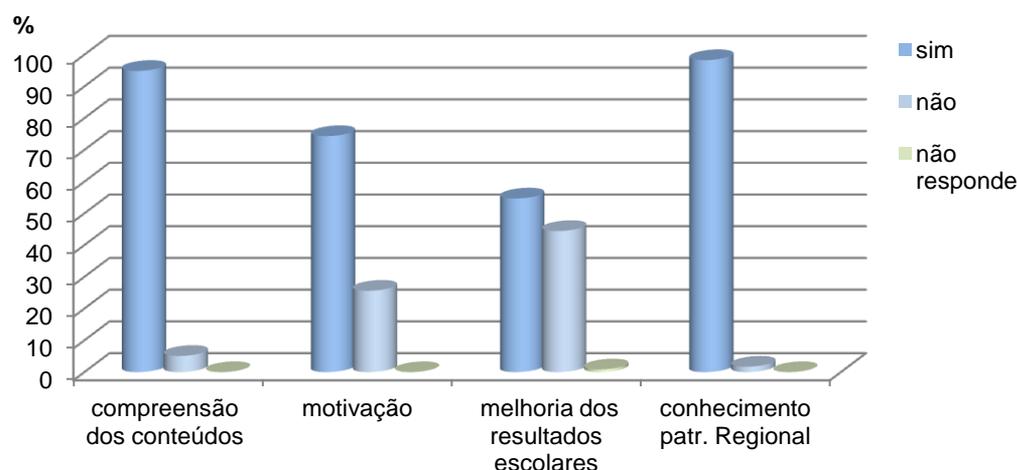


Figura 84 - Contributo da visita de estudo às salinas de Rio Maior para compreensão dos conteúdos, motivação dos alunos, a melhoria dos resultados escolares e para o conhecimento do Património Regional, expresso em percentagem (%).

Da análise da **figura 84** verifica-se que a maioria dos alunos considera que a realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior contribuiu (sim) para a compreensão dos conteúdos da disciplina (95%), para a sua motivação para a disciplina (74%), para a melhoria dos resultados escolares (55%) e para o conhecimento do Património Regional (98%).

Foram comparadas, com base no teste χ^2 , as respostas dos alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade, para esta questão, como demonstra a **tabela 41**.

Tabela 41 - Análise comparativa das opiniões dos alunos do 7.º ano de escolaridade e do 10.º ano de escolaridade ($N=117$) sobre o contributo da visita de estudo às salinas de Rio Maior para compreensão dos conteúdos, motivação dos alunos, a melhoria dos resultados escolares e para o conhecimento do Património Regional

| | Teste estatístico χ^2 | Significância |
|--|-------------------------------|---------------|
| Contributo para compreensão dos conteúdos | 0,70 | 0,791 |
| Contributo para o conhecimento do Património Regional | 3,256 | 0,71 |
| Contributo para a motivação | 0,448 | 0,503 |
| Contributo para melhoria dos resultados escolares | 1,625 | 0,444 |

A tabela anterior revela não ser significativa, para nenhum dos tópicos analisados, a diferença entre as respostas dos alunos dos dois níveis de ensino no que diz respeito ao contributo da visita de estudo dado que, em todos os casos, o valor da significância é maior que 0,05.

3. Análise comparada de resultados

Tendo em conta os dois momentos em estudo, antes e depois da visita de estudo às salinas, e a inclusão de questões iguais nos questionários destinados aos diferentes grupos de inquiridos, é inevitável a comparação entre as respostas: i) dos mesmos sujeitos (alunos) em momentos diferentes, antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior e ii) na mesma questão, pelo grupo de professores e pelo grupo de alunos. A escolha desta estratégia prendeu-se com o facto de ser indispensável, por um lado, compreender qual a relevância da realização desta actividade na mudança de comportamento e de opiniões e, por outro lado, avaliar o enriquecimento e o progresso do conhecimento dos alunos sobre o tema em estudo.

3.1. Antes vs. Depois

Neste tópico, foram comparadas as respostas dadas pelos alunos, antes e depois da consecução da visita de estudo às salinas de Rio Maior, nomeadamente sobre os seguintes temas:

- i) **Conhecimentos sobre as salinas de Rio Maior:** explicação para a existência de água salgada em Rio Maior; designação dada às pessoas que trabalham nas salinas de Rio Maior e a designação dos compartimentos de diversos tamanhos que as dividem;
- ii) **Conhecimentos dos processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção de sal;**
- iii) **Opinião sobre a influência da preservação/ exploração das salinas** no factor populacional, ambiental e económico da região.

Neste sentido, foram utilizados testes paramétricos, *teste t*, através dos quais se concluiu apenas existir divergências significativas - dado que o valor de significância ser menor a 0,05- entre as respostas do grupo de alunos, antes (representado na tabela por **1**) e depois (representado na tabela por **2**) nas questões: i) conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal; ii) explicação para a existência de água salgada; iii) designação dos compartimentos de divisão das salinas e iv) opinião dos alunos sobre a influência da preservação/exploração das salinas para a economia da região; como demonstra a **tabela 42**.

Tabela 42 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade (N=117), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

| Grupo de alunos | Teste estatístico (teste t) | Significância |
|---|--------------------------------|---------------|
| Conhecimento dos processos Físicos Químicos (1 vs. 2) | - 10,632 | 0,000 |
| Explicação da existência de água salgada (1 vs. 2) | 3,489 | 0,001 |
| Designação dos compartimentos de divisão (1 vs. 2) | 0,576 | 0,000 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a população (1 vs. 2) | - 1,559 | 0,122 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a ambiente (1 vs. 2) | - 0,943 | 0,348 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a economia (1 vs. 2) | - 2,225 | 0,028 |

Pelo exposto, torna-se pertinente comparar, de forma pormenorizada, as respostas do grupo de alunos antes e depois da visita de estudo nas questões supramencionadas. De forma a facilitar a interpretação da informação que se segue, relembra-se os valores atribuídos na codificação das questões.

| | |
|---|---|
| Conhecimento dos processos Físicos Químicos | 1- insuficiente; 2- suficiente; 3-bom; 4- excelente |
| Explicação da existência de água salgada | 1- resposta correcta; 2- resposta incorrecta |
| Designação dos compartimentos de divisão | 1- resposta correcta; 2- resposta incorrecta |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a economia | 1-muito importante; 2- importante; 3- razoável; 4-pouco importante; 5-nada importante |

A **tabela 43** ilustra os resultados obtidos no grupo dos alunos (7.º e 10.º ano de escolaridade) nas questões supramencionadas, antes (representado na tabela por **1**) e depois (representado na tabela por **2**) da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

Tabela 43 – Comparação entre as respostas dadas pela totalidade dos alunos (7.º e 10.º ano de escolaridade, em conjunto, $N= 117$), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior

| Grupo de Alunos | | Nº alunos | Média | Desvio padrão |
|--|----------|-----------|-------|---------------|
| Conhecimento dos processos Físicos Químicos | 1 | 117 | 2,31 | 0,845 |
| | 2 | 117 | 3,23 | 0,621 |
| Explicação da existência de água salgada | 1 | 117 | 1,25 | 0,524 |
| | 2 | 117 | 1,08 | 0,268 |
| Designação dos compartimentos de divisão | 1 | 117 | 1,74 | 0,515 |
| | 2 | 117 | 1,04 | 0,203 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a economia | 1 | 115 | 1,72 | 0,812 |
| | 2 | 115 | 1,59 | 0,771 |

Analisando a **tabela 43** pode-se constatar:

i) A melhoria nos resultados obtidos depois da visita de estudo, nos quais se destaca o valor de média igual a 3,23, correspondente a 'bom', em vez do valor 2,31 ('suficiente') atingido por este grupo, antes realização desta actividade.

Estes resultados evidenciam o progresso dos alunos depois da visita de estudo, no que concerne ao seu conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal;

ii) Uma melhoria, depois da visita de estudo, no que diz respeito ao conhecimento dos alunos sobre as salinas de Rio Maior, registando-se médias inferiores neste momento, nomeadamente na questão sobre a razão da existência de água salgada em Rio Maior e na questão sobre a designação sobre os compartimentos as divide. Isto significa que existe uma maior percentagem de alunos que, depois da consecução desta actividade, respondeu correctamente às questões supramencionadas, seleccionando as respostas: 'jazida de sal -gema' e 'talhos', respectivamente;

iii) Um menor valor de média relativamente à opinião dos alunos sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a economia da região, depois da visita de estudo. Isto significa que, neste momento, os alunos passaram a valorizar a influência deste recurso natural para o desenvolvimento da economia da região;

iv) Diminuição dos valores de desvio padrão em todas as questões apresentadas, depois da visita de estudo, o que permite concluir que, neste momento, regista-se uma menor variabilidade entre as repostas dos alunos inquiridos.

Tentou-se ainda compreender se as respostas dadas pelos alunos do 7.º e do 10.º. anos de escolaridade divergiam, considerando os dois momentos em estudo. Neste sentido, foram utilizados testes paramétricos, teste *t*, através do qual se comparou os resultados obtidos para os alunos do 7.º e do 10.º ano de escolaridade nos tópicos: i) conhecimentos sobre as salinas de Rio Maior; ii) conhecimentos dos processos

Físico-Químicos envolvidos na obtenção de sal e; iii) opinião sobre a influência da preservação/ exploração das salinas para a população, ambiente e economia; como demonstra a **tabela 44** que se segue.

Tabela 44 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do **7.º ano de escolaridade** (N=45), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior

| Alunos do 7.º ano de escolaridade | Teste estatístico (teste t) | Significância |
|---|--------------------------------|---------------|
| Conhecimento dos processos Físicos Químicos (1 vs. 2) | - 10, 847 | 0,000 |
| Explicação da existência de água salgada (1 vs. 2) | 3,900 | 0,000 |
| Designação dos trabalhadores das salinas (1 vs. 2) | 1,354 | 0,183 |
| Designação dos compartimentos de divisão (1 vs. 2) | 10,316 | 0,000 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a população (1 vs. 2) | - 0,596 | 0,554 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente (1 vs. 2) | - 1,707 | 0,095 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a economia (1 vs. 2) | - 0,829 | 0,412 |

Relativamente à comparação entre as respostas dos alunos a frequentar o 7.º ano de escolaridade antes (representadas na tabela por 1) e depois (representadas na tabela por 2) da visita de estudo, revelando-se apenas estatisticamente significativa – ou seja, cujo valor de significância ser menor ou igual a 0,05 - a comparação entre as respostas antes e depois da visita de estudo, no que se refere às questões: i) conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal; ii) explicação da existência de água salgada e designação dos compartimentos de divisão das salinas.

Pelo exposto, procede-se à análise pormenorizada destes tópicos, apresentando-se a **tabela 45**.

Tabela 45 – Comparação entre as respostas dadas pelos alunos do **7.º ano de escolaridade** (N=45), antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior

| Alunos 7.º ano de escolaridade | | Nº alunos | Média | Desvio padrão |
|--|----------|-----------|-------|---------------|
| Conhecimento dos processos Físicos Químicos | 1 | 45 | 1,87 | 0,726 |
| | 2 | 45 | 3,31 | 0,701 |
| Explicação da existência de água salgada | 1 | 45 | 1,44 | 0,659 |
| | 2 | 45 | 1,07 | 0,252 |
| Designação dos compartimentos de divisão | 1 | 45 | 1,87 | 0,505 |
| | 2 | 45 | 1,04 | 0,208 |

Comparando os dados obtidos pelos alunos do 7.º ano de escolaridade, antes e depois da visita de estudo:

- i) Regista-se que, depois da visita de estudo, existe uma melhoria acentuada no que concerne ao conhecimento dos alunos deste nível de ensino sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, onde a média assume o valor 3,31 ('bom') em vez de 1,87 ('insuficiente'), obtida antes da realização desta actividade;
- ii) Depois da consecução da visita de estudo registam-se progressos relativamente ao conhecimento destes alunos sobre as salinas de Rio Maior, registando-se valores médios inferiores neste momento, nomeadamente: na questão sobre explicação da existência de água salgada em Rio Maior e na questão sobre a designação sobre os compartimentos as divide, nas quais um maior número de alunos seleccionam as respostas correctas.

Adoptou-se o mesmo procedimento de análise de resultados para os alunos do 10.º ano de escolaridade. À semelhança do caso anterior, foram utilizados testes paramétricos, *teste t*, através do qual se comparou os resultados obtidos para os alunos do 10.º ano de escolaridade nos tópicos: i) conhecimentos sobre as salinas de Rio Maior; ii) conhecimentos dos processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção de sal e iii) opinião sobre a influência da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia, como demonstra a **tabela 46**.

Tabela 46 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do **10.º ano de escolaridade** (N=72), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

| Alunos do 10.º ano de escolaridade | Teste estatístico (<i>teste t</i>) | Significância |
|---|---|---------------|
| Explicação da existência de água salgada (1 vs. 2) | 0,903 | 0,369 |
| Designação dos trabalhadores das salinas (1 vs. 2) | - 0,376 | 0,708 |
| Designação dos compartimentos de divisão (1 vs. 2) | 9,995 | 0,000 |
| Conhecimento dos processos Físicos Químicos (1 vs. 2) | - 6,207 | 0,000 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a população (1 vs. 2) | - 1,536 | 0,129 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente (1 vs. 2) | 0,390 | 0,698 |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a economia (1 vs. 2) | - 2,107 | 0,039 |

Da análise da tabela anterior é possível aferir que foram consideradas estatisticamente significativas – ou seja, cujo valor de significância é menor que 0,05 - a comparação dos dois momentos em estudo (1) e (2) relativamente às questões: i) os conhecimentos dos processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção de sal, ii) designação dos compartimentos das salinas e iii) opinião sobre a influência da preservação/ exploração das salinas para a economia. Neste sentido, apresenta-se a **tabela 47**, de forma a analisar

pormenorizadamente os tópicos mencionados anteriormente. De forma a facilitar a sua análise apresenta-se, uma vez mais, os valores atribuídos na codificação das questões:

| | |
|---|---|
| Conhecimento dos processos Físicos Químicos | 1-insuficiente; 2- suficiente; 3-bom; 4-excelente |
| Designação dos compartimentos de divisão | 1- resposta correcta; 2- resposta incorrecta |
| Opinião importância da preservação/exploração das salinas para a economia | 1-muito importante; 2- importante; 3- razoável; 4-pouco importante; 5-nada importante |

Tabela 47 – Comparação entre as respostas dadas pelos alunos do **10.º ano de escolaridade** ($N=72$), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior.

| Alunos do 10.º ano de escolaridade | | Nº alunos | Média | Desvio padrão |
|--|----------|-----------|-------|---------------|
| Conhecimento dos processos Físicos Químicos | 1 | 72 | 2,58 | 0,801 |
| | 2 | 72 | 3,18 | 0,565 |
| Designação dos compartimentos de divisão | 1 | 72 | 1,65 | 0,508 |
| | 2 | 72 | 1,04 | 0,201 |
| Opinião sobre a importância da exploração das salinas para a economia | 1 | 71 | 1,75 | 0,840 |
| | 2 | 71 | 1,58 | 0,805 |

Da análise da **tabela 47** extraem-se as seguintes situações:

- i) Regista-se uma melhoria acentuada no conhecimento dos alunos sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, depois da visita de estudo, onde a média assume o valor 3,18 ('bom') em vez do valor 2,58 ('suficiente'), registado antes da consecução desta actividade;
- ii) Observam-se importantes progressos, no que diz respeito ao conhecimento sobre as salinas de Rio Maior depois da visita de estudo, registando-se um valor médio inferior neste momento, nomeadamente na questão sobre a designação dos compartimentos que dividem as salinas, na qual se evidencia um maior número de alunos que seleccionam as respostas correctas;
- iii) Regista-se também depois da visita de estudo, uma média ligeiramente superior no que diz respeito à opinião dos alunos sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a economia da região. O que significa que, depois da realização desta actividade, os alunos do 10.º ano de escolaridade

passaram a dar menos importância à preservação/exploração de este recurso natural para a economia da região;

iv) Depois da visita de estudo, evidencia-se a descida dos valores de desvio padrão em todas as questões apresentadas, o que significa que os alunos respondem com menor variabilidade às questões neste momento.

3.2. Professores vs. Alunos

Em Thompson (1992, *apud* Teixeira, 2004:55) atribui-se ao professor o papel de mediador, considerando que este actua como «filtro através do qual a informação é interpretada e processada». Em Clark e Peterson (1986, *apud* Teixeira, 2004:32) vai-se mais longe ao se considerar a existência de uma causalidade unidireccional em que a conduta dos docentes na sala de aula afecta a conduta dos alunos. Neste sentido, apesar das diferentes características dos grupos em estudo - faixa etária, conhecimento do meio envolvente, habilitação literárias, entre outras - considerou-se pertinente a comparação entre as opiniões dos alunos, antes e depois da visita de estudo, com as opiniões dos docentes, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região. A comparação destes dados permitiu também averiguar se, em algum dos momentos em estudo, os alunos apresentam opiniões semelhantes às opiniões do grupo de professores, sobre o assunto supramencionado.

Deste modo, foram utilizados testes paramétricos, *testes t*, no sentido de compreender se existem divergências entre as opiniões dos alunos e dos professores, em todos os parâmetros em estudo, antes (representado na tabela por **1**) e depois (representado na tabela por **2**) da realização da visita de estudo, como demonstra a **tabela 48** que se segue.

Tabela 48 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do 7.º e 10.º ano de escolaridade (N=117), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior e dos professores (N= 9).

| Alunos Vs. Professores | Teste estatístico (teste t) | Significância |
|--|--------------------------------|---------------|
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a população (1) | 9,533 | 0,000 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a população (2) | 10,934 | 0,000 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para o ambiente (1) | 7,777 | 0,000 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para o ambiente (2) | 9,336 | 0,000 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a economia (1) | 10,476 | 0,000 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a economia (2) | 11,381 | 0,000 |

Da análise dos resultados apresentados na **tabela 48**, concluí-se que se torna estatisticamente significativa a análise detalhada da comparação de respostas dos professores e dos alunos no que diz respeito à opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a população, ambiente e economia, visto o valor de significância nos parâmetros considerados ser inferior a 0,05. Desta forma, apresenta-se a **tabela 49** que ilustra as comparações entre as opiniões do grupo de alunos e do grupo de professores, nos dois momentos citados: antes (representados na tabela por **1**) e depois (representados na tabela por **2**) da visita de estudo.

De forma a facilitar a análise da tabela que se segue, lembra-se os valores atribuídos na codificação desta questão:

| | |
|---|--|
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a população, ambiente e economia | 1-muito importante; 2- importante; 3- razoável; 4-pouco importante; 5- nada importante |
|---|--|

Tabela 49 – Comparação entre a opinião do **grupo dos alunos** (alunos 7.º e 10.º ano de escolaridade; $N=117$) e do **grupo dos professores** ($N=9$), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região

| Alunos Vs. Professores | | Nº de respostas | Média | Desvio padrão |
|--|-------------|-----------------|-------|---------------|
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para a população | Alunos (1) | 115 | 3,98 | 0,772 |
| | Alunos (2) | 117 | 4,07 | 0,691 |
| | Professores | 9 | 1,90 | 0,726 |
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para o ambiente | Alunos (1) | 113 | 3,99 | 1,039 |
| | Alunos (2) | 115 | 4,10 | 0,898 |
| | Professores | 10 | 1,40 | 0,516 |
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para a economia | Alunos (1) | 115 | 4,28 | 0,812 |
| | Alunos (2) | 117 | 4,39 | 0,776 |
| | Professores | 10 | 1,50 | 0,707 |

Da análise da **tabela 49** pode-se concluir que, os docentes atingem uma média inferior à média registada pelo grupo dos alunos, nos dois momentos considerados, em todos os factores em estudo; ou seja, o grupo dos professores atribui uma maior importância à preservação/exploração das salinas do que o grupo dos alunos.

Tendo em conta as divergências consideráveis entre os diferentes grupos em estudo, na questão supramencionada, tornou-se relevante comparar, separadamente, as opiniões dos alunos de cada nível de ensino, antes e depois da visita de estudo, com as opiniões do grupo de professores. Neste sentido, foram utilizados testes paramétricos, *testes t*, com o intuito de averiguar se existem divergências significativas entre as opiniões dos alunos e dos professores nas questões supramencionadas. Como tal, apresenta-se a **tabela 50**.

Tabela 50 – Análise comparativa entre as respostas dadas pelos alunos do **7.º ano de escolaridade** ($N=45$), antes (1) e depois (2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior e dos professores ($N= 9$).

| | Teste estatístico (teste t) | Significância |
|--|--------------------------------|---------------|
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a população (1) | - 0,034 | 0,973 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a população (2) | - 0,246 | 0,807 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para o ambiente (1) | 1,243 | 0,220 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para o ambiente (2) | 0,641 | 0,524 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a economia (1) | 0,683 | 0,498 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a economia (2) | 0,489 | 0,627 |

Da análise da tabela anterior constata-se que as respostas dadas pelos alunos do 7.º ano de escolaridade antes e depois da visita de estudo e a respostas dos professores nas questões supramencionadas não são consideradas estatisticamente significativas, visto o valor de significância ser superior a 0,05, em todos os casos.

Relativamente à comparação de respostas entre os alunos do 10.º ano de escolaridade e o grupo de professores, foram utilizados testes paramétricos, *testes t*, no sentido de analisar a sua significância estatística, como demonstra a **tabela 51**.

Tabela 51 – Análise comparativa entre as opiniões dos alunos do **10.º ano de escolaridade** (N=72) e as opiniões do **grupo dos professores** (N=9), antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região

| Alunos Vs. Professores | Teste estatístico (teste t) | Significância |
|---|--------------------------------|---------------|
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a população (1) | 0,637 | 0,526 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a população (2) | 0,196 | 0,849 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para o ambiente (1) | 2,153 | 0,034 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para o ambiente (2) | 2,413 | 0,018 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a economia (1) | 0,883 | 0,380 |
| Opinião influência da preservação/ exploração das salinas para a economia (2) | 0,358 | 0,721 |

Os dados ilustrados na tabela anterior revelam ser estatisticamente significativa apenas a questão sobre a importância da influência da preservação/ exploração das salinas para o ambiente antes (1) e depois (2) da visita de estudo às salinas.

Com efeito, apresenta-se a **tabela 52**, na qual se compara as as opiniões dos alunos do 10.º ano de escolaridade e as opiniões do grupo dos professores, antes (representado na tabela por 1) e depois (representado na tabela por 2) da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior

Tabela 52 – Comparação entre as opiniões dos **alunos do 10.º ano de escolaridade** (N=72) e as opiniões do **grupo dos professores**, antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para o ambiente da região.

| Alunos 10.º ano de escolaridade Vs. Professores | | Nº de respostas | Média | Desvio padrão |
|--|--------------------|-----------------|-------|---------------|
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para o ambiente | Alunos (1) | 69 | 3,84 | 1,093 |
| | Alunos (2) | 70 | 3,87 | 0,931 |
| | Professores | 10 | 1,40 | 0,516 |

Analisando a tabela anterior é possível concluir que os valores de desvio padrão na opinião dos alunos sobre a influência da preservação/exploração das salinas relativamente ao factor ambiental antes (1) e depois (2) da visita de estudo são muito próximos, no entanto, o maior valor de desvio padrão regista-se antes da realização da actividade, contrariamente ao valor de desvio padrão registado no grupo de professores que se apresenta consideravelmente inferior. Isto significa que, neste parâmetro, os alunos deste nível de ensino apresentam entre eles uma variabilidade de respostas; o que não acontece com o grupo dos professores que

apresentam, entre si, respostas semelhantes neste parâmetro. Os alunos consideram em ambos os momentos entre ‘razoável’ e ‘pouco importante’ a importância da preservação/exploração das salinas para o factor ambiental da região, registando-se a média de 3,84 e 3,87, respectivamente. No que diz respeito ao grupo de professores, a preservação/exploração das salinas são consideradas entre ‘muito importantes’ e ‘importante’ no parâmetro supramencionado, com a média de 1,40.

Tendo em conta os objectivos deste trabalho⁷⁰, considerou-se relevante comparar, de uma forma global, as opiniões dos alunos do 7.º ano escolaridade com as opiniões do grupo dos professores, **tabela 53**, e as opiniões dos alunos do 10.º ano de escolaridade e dos docentes inquiridos, **tabela 54**.

Segue-se a **tabela 53**, na qual se evidencia as variâncias entre as respostas dos alunos do 7.º ano de escolaridade e do grupo de professores.

Tabela 53 – Comparação entre as opiniões dos alunos do 7.º ano de escolaridade ($N=45$) e as opiniões do grupo dos professores ($N=9$), antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região

| Alunos 7.º ano de escolaridade Vs. Professores | | Nº de respostas | Média | Desvio padrão |
|--|-------------|-----------------|-------|---------------|
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para a população | Alunos (1) | 45 | 4,11 | 0,714 |
| | Alunos (2) | 45 | 4,18 | 0,684 |
| | Professores | 9 | 1,90 | 0,726 |
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para o ambiente | Alunos (1) | 44 | 4,23 | 0,912 |
| | Alunos (2) | 45 | 4,44 | 0,725 |
| | Professores | 10 | 1,40 | 0,516 |
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para a economia | Alunos (1) | 44 | 4,32 | 0,771 |
| | Alunos (2) | 45 | 4,38 | 0,716 |
| | Professores | 10 | 1,50 | 0,707 |

Seguidamente apresenta-se a **tabela 54**, na qual se evidencia as variâncias entre as respostas dos alunos do 10.º ano de escolaridade e do grupo de professores.

⁷⁰ Veja-se a página 2 da dissertação.

Tabela 54 – Comparação entre as opiniões dos **alunos do 10.º ano de escolaridade** (N=72) e as opiniões do **grupo dos professores**, antes e depois da realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior, sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região.

| Alunos 10.º ano de escolaridade Vs. Professores | | Nº de respostas | Média | Desvio padrão |
|---|--------------------|-----------------|-------|---------------|
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para a população | Alunos (1) | 70 | 3,90 | 0,801 |
| | Alunos (2) | 72 | 4,00 | 0,692 |
| | Professores | 9 | 1,90 | 0,726 |
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para o ambiente | Alunos (1) | 69 | 3,84 | 1,093 |
| | Alunos (2) | 70 | 3,87 | 0,931 |
| | Professores | 10 | 1,40 | 0,516 |
| Opinião sobre a influência da preservação das salinas para a economia | Alunos (1) | 71 | 4,25 | 0,840 |
| | Alunos (2) | 72 | 4,40 | 0,816 |
| | Professores | 10 | 1,50 | 0,707 |

Comparando as opiniões do grupo dos professores com as opiniões dos alunos do 7.º (**tabela 53**) e do 10.º ano de escolaridade (**tabela 54**) pode-se concluir que, de uma forma generalizada, nos dois momentos em estudo:

- i) Predomina uma maior diferença entre a média obtida pelo grupo dos professores e a média obtida pelo do grupo dos alunos do 7.º ano de escolaridade, antes e depois da visita de estudo, em todos os parâmetros em estudo;
- ii) Os alunos do 7.º ano de escolaridade são os que atribuem uma menor importância à preservação das salinas, em todos os parâmetros;
- iii) O maior valor de desvio padrão regista-se na opinião dos alunos sobre a influência da preservação/exploração das salinas relativamente ao factor ambiental, contrariamente ao valor de desvio padrão registado no grupo de professores. Isto significa que, neste parâmetro, os alunos de ambos os níveis de ensino apresentam entre eles uma variabilidade de respostas; o que não acontece com o grupo dos professores que apresentam, entre si, respostas semelhantes neste parâmetro;
- iv) Os alunos de ambos os níveis de ensino atribuem uma maior valorização à preservação/exploração das salinas para o factor ambiental, ao contrário dos docentes que privilegiam a sua influência para o desenvolvimento da economia da região.

Capítulo IV- Considerações Finais

Embora recente como Ciência, a didáctica reúne um número significativo de resultados considerados relevantes para a tomada de decisões sobre práticas de ensino. Com o estudo agora apresentado, pretendemos contribuir para esta reflexão e para a implementação de novas estratégias pedagógicas, nomeadamente, a realização de visitas de estudo, AL projectadas pelos alunos, fomentando a sua autonomia e inculcando o espírito de investigação e pesquisa, a utilização de exemplos referentes aos recursos do meio envolvente como forma de otimizar as aprendizagens dos discentes e a diversificação de meios de avaliação.

Neste capítulo apresentam-se as considerações finais em função dos objectivos da investigação (1) e dos pressupostos teóricos (2), fazem-se apreciações globais através de uma breve conclusão elaborada de acordo com a questão central da investigação (3) e por fim, apresentam-se as limitações da investigação (4).

1. Considerações finais em função dos objectivos da investigação

Esta investigação desenvolveu-se em torno de dois estudos complementares: um centrado nos professores e na importância da utilização dos recursos naturais do meio envolvente à escola na prática docente e outro, centrado nos alunos, designadamente do 7.º e 10.º ano de escolaridade, relativamente à abordagem de assuntos no âmbito das Ciências Físicas e Químicas, utilizando como recursos didácticos as AL e as visitas de estudo. Estas estratégias foram concretizadas no sentido de avaliar o seu contributo para a motivação dos alunos e como meio facilitador das aprendizagens. Recordamos de seguida objectivos delineados:

- i) **Avaliar o conhecimento e a opinião dos professores de Física e Química e dos alunos sobre os Recursos Naturais do concelho de Rio Maior, nomeadamente sobre as salinas;**

Conhecimento e opinião dos professores

A maioria dos professores de Física e Química inquiridos avalia o seu conhecimento sobre o recurso em estudo em 'suficiente'. Também os docentes reconhecem a importância do conhecimento do contexto social e cultural da zona onde se insere a escola para a prática docente.

De acordo com a maioria dos professores inquiridos, os valores culturais constituem não só uma importante estratégia de motivação dos discentes como também contribuem 'algumas vezes' para a melhoria dos resultados escolares na disciplina.

A maioria dos docentes inquiridos considera ser muito importante a preservação/exploração das salinas para a população, para o ambiente e para a economia da região.

Este grupo refere ainda que os alunos demonstram dificuldade em articular os conteúdos abordados na sala de aula e os recursos do meio envolvente e que nem sempre valorizam ou demonstram interesse por este tema.

Pelo exposto, dado que a utilização desta estratégia é apontada pelos docentes como uma forma de motivação dos alunos para a disciplina e sendo, a falta de motivação uma das causas do insucesso escolar e alvo de inúmeros estudos no âmbito das Ciências da Educação, em nossa opinião seria pertinente que os docentes aprofundassem o seu conhecimento sobre este Património Cultural e Regional, no sentido de ultrapassar algumas dificuldades em efectuar as tão necessárias transposições didácticas, as quais poderão representar um constrangimento no que diz respeito ao interesse e à valorização dos alunos relativamente à importância dos recursos naturais da sua região.

Conhecimento e opinião dos alunos

Sobre este assunto, embora os professores inquiridos considerem o conhecimento dos alunos sobre as salinas em 'suficiente', parece-nos que a maioria tem apenas uma ideia muito vaga e simplista das salinas, transmitida, essencialmente, pelo senso comum. Esta opinião alicerça-se no facto de:

- i) depois de analisar as questões relativamente ao conhecimento dos alunos sobre as salinas de Rio Maior, concluí-se que a maioria dos alunos respondeu correctamente às questões sobre a explicação para a existência de água salgada em Rio Maior e sobre a designação dada aos trabalhadores das salinas de Rio Maior. Contudo, ao serem confrontados com uma questão mais específica sobre o este tema, designadamente, sobre qual a designação dada aos compartimentos de diversos tamanhos que dividem as salinas, estes respondem de forma incorrecta;
- ii) quando se solicitou a representação das salinas através de um desenho, constatou-se que os alunos fazem apenas uma representação minimalista das salinas, na qual contemplam apenas um dos elementos: talhos /sal/casas madeira.

É de salientar que, de uma forma geral, os alunos reconhecem o potencial turístico das salinas de Rio Maior. Os alunos que frequentavam o nível de escolaridade mais avançado revelam-se mais despertos para o interesse turístico das salinas pelo: seu valor Cultural, geológico e pela sua singularidade. Já os alunos de uma faixa etária menor utilizaram argumentos meramente estéticos e/ou de lazer para justificar a sua opinião.

ii) Inferir sobre a utilização das salinas como estratégia pedagógica adoptada pelos docentes de Física e Química e a sua importância para a prática docente;

A maioria dos docentes inquiridos considera ser muito importante a utilização das salinas como recurso dentro da sala de aula e refere utilizar, ou já ter utilizado, as salinas como recurso didáctico, apresentando, por exemplo, as seguintes justificações:

Considero as salinas de Rio Maior um recurso didáctico importante nas aulas de Física e Química, pois facilita a compreensão e aquisição de alguns conteúdos da disciplina; é uma forma de motivar os alunos para a disciplina e, conseqüentemente, melhorar os seus resultados escolares; é um importante contributo para o enriquecimento/conhecimento dos alunos face aos valores culturais e regionais.

No entanto, verificou-se a existência de dois docentes que responderam não ter utilizado este recurso natural como estratégia pedagógica pois considera, nas suas opiniões, que este tema ‘não se adequa/adequou ao programa do nível de ensino que lecciono/leccionei’.

Em nossa opinião, as salinas são facilmente ajustáveis ao currículo da disciplina de Física e Química em qualquer nível de ensino. Vejamos o exemplo de alguns conteúdos programáticos dos diferentes níveis de ensino, onde é possível enquadrar este assunto.

Tabela 55 - Exemplos de alguns conteúdos programáticos onde é possível abordar o tema das salinas de Rio Maior.

| Nível de ensino | Conteúdos programáticos | Estratégias/actividades |
|-----------------|---|--|
| 7.º ano | <p>Materiais:</p> <p>Constituição do mundo material</p> <p>Substâncias e misturas de substâncias</p> <p>Propriedades físicas e químicas dos materiais</p> <p>Separação das substâncias de uma mistura</p> <p>Transformações físicas e transformações químicas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - A classificação dos materiais em substâncias e misturas de substâncias a partir do exemplo do sal e da água salgada. - Identificar propriedades que permitem distinguir diferentes substâncias: tendo em conta a riqueza dos Recursos Naturais de Rio Maior os alunos poderão distinguir as propriedades físicas e químicas do sal, das areias, do carvão, e registar as suas observações em tabelas. - «Os alunos poderão ainda desenvolver actividades em ligação ao estudo que estão a efectuar em Ciências Naturais (DEB, 2001:17)». - Através dos rótulos do sal de cozinha, analisar comparativamente a composição química do sal ‘recolhido’ nas salinas com o sal vulgarmente utilizado na cozinha. - Realizar uma saída de campo/visita de estudo e recolher amostras de água salgada em diferentes locais das salinas e identificar qual a técnica de separação de misturas a utilizar para separar o sal da água. - Através de uma AL desenvolver a técnica de separação de misturas identificada anteriormente. - Tendo em conta o processo de cristalização efectuado na AL, concluir sobre o tipo de |

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| | | transformação que ocorreu durante a evaporação da água de forma a obter os cristais de sal. |
| 8º ano ⁷¹ | <p>Reacções químicas: Tipos de reacções químicas</p> <p>Explicação e representação das reacções químicas</p> <p>Gestão sustentável dos Recursos: Recursos Naturais – Utilização e consequências</p> | <p>- Realizar uma visita de estudo/saída de campo em articulação com a disciplina de Ciências Naturais, contemplando a recolha de algumas amostras da água das salinas, incluindo no percurso alguns pontos de interesse, por exemplo a passagem pelas Minas de carvão do Espadanal.</p> <p>- Utilizando a diversidade de Recursos Naturais da região nomeadamente o carvão é possível concretizar também a sugestão do Ministério da Educação para «a realização de experiências de combustão (por ex., carvão, magnésio, enxofre, sódio), permitindo aos alunos a identificação de reagentes e produtos da combustão (DEB, 2001:25) a partir das quais os alunos poderão escrever equações de palavras que traduzem as reacções químicas.⁷²</p> <p>- Identificar algumas propriedades físicas e químicas do sal proveniente das salinas, nomeadamente a solubilidade em água.</p> <p>- Através dos rótulos do sal de cozinha, analisar comparativamente a composição química do sal ‘recolhido’ nas salinas com o sal vulgarmente utilizado na cozinha.</p> <p>- Partindo do exemplo do sal (cloreto de sódio) informar que existem substâncias cujas unidades estruturais são iões.</p> <p>- Escrever a fórmula química do cloreto de sódio. A partir deste exemplo, escrever os nomes e as fórmulas químicas de outros compostos iónicos.</p> <p>- «Os alunos poderão começar por efectuar um levantamento e identificação dos Recursos Naturais existentes na sua região a partir do qual procederão ao estudo mais pormenorizado de um deles (DEB, 2001:27)».</p> |
| 9º ano | <p>Classificação dos materiais Propriedades dos materiais e</p> | Tal como referido nas Orientações do Ministério da Educação, departamento do Ensino básico: |

⁷¹ Os conteúdos programáticos do 3.º Ciclo poderão ser também articulados com a disciplina de História, contribuindo para a contextualização da época em que viveram alguns cientistas, cujas descobertas são mencionadas nas orientações programáticas da disciplina de Ciências Físico-Químicas, designadamente: Lavoisier (8º ano de escolaridade) e a revolução Francesa.

| | | |
|-----------------|---|--|
| | <p>tabela periódica dos elementos</p> <p>Ligação química</p> | <p>«Será importante que os alunos tomem contacto com a representação do tipo de estrutura de materiais como grafite, diamante, <i>fullerenos</i>, polímeros, sílica, prata, cloreto de sódio, ozono e amoníaco, de modo a aperceberem-se que além de fórmula química, existe uma fórmula estrutural correspondente (DEB, 2001:38). Pelo exposto sugere-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de uma visita de estudo/saída de campo em articulação com a disciplina de Ciências Naturais, na qual se contempla recolha de algumas amostras da água das salinas/sal e a passagem por alguns pontos de interesse de Rio Maior no âmbito das disciplinas de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais. - A partir de uma AL os alunos poderão identificar algumas propriedades físicas e químicas de diferentes materiais apresentados pelo professor, onde se inclui o sal proveniente das salinas, indagando se estes materiais são classificados como metais ou não metais e o tipo de ligação química que formam; com a realização de esta AL os alunos deverão ainda concluir qual o tipo de ligação que se estabelece entre átomos e que esta condiciona as propriedades e os usos dos diferentes materiais. (DEB, 2001:38). |
| <p>10.º ano</p> | <p>Módulo inicial Materiais: diversidade e constituição</p> <p>Unidade 1 – Das Estrelas ao Átomo Análise elementar por via seca</p> <p>Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Realização de uma visita de estudo/saída de campo em articulação com a disciplina de Biologia e Geologia, na qual se contempla recolha de algumas amostras de diversos locais das salinas de Rio Maior e a passagem por alguns pontos de interesse de Rio Maior no âmbito destas disciplinas. Antes da realização da visita de estudo/saída de campo, os alunos deverão elaborar o procedimento experimental tendo em conta os objectivos delineados e discutidos pelo professor. - Utilizar os conhecimentos já adquiridos e recordados no módulo inicial sobre técnicas de separação de misturas, para separar o sal da água; - A partir do sal proveniente das salinas e utilizando a análise elementar por via seca identificar qual a cor característica do elemento sódio, comparando-a com a cor da chama de outros compostos iónicos (designadamente cloretos). |

| | | |
|---------|---|--|
| | <p>Unidade 2 - Na atmosfera da Terra radiação, matéria e estrutura Soluções</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Tendo em conta a informação obtida durante a visita de estudo/saída de campo sobre a elevada pureza do sal das salinas avaliando as características deste composto, nomeadamente sobre o seu ponto de fusão. - Os alunos deverão concluir qual o local onde a concentração mássica da solução de água salgada é superior. |
| 11º ano | <p>Mineralização e desmineralização de águas Solução saturada, solução não saturada, e solubilidade</p> <p>Dissolução</p> <p>Desmineralização da água do mar⁷³</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar uma visita de estudo/saída de campo em articulação com a disciplina de Biologia e Geologia, na qual se contempla recolha de algumas amostras de diversos locais das salinas de Rio Maior e a passagem por alguns pontos de interesse de Rio Maior no âmbito destas disciplinas; - Durante a realização desta actividade dever-se-á abordar os seguintes temas: cristalização selectiva, precipitação, solução saturada e não saturada, solubilidade, processo de dissolução e a desmineralização da água do mar como forma de resolver o problema mundial da falta de água potável; - Após a concretização desta actividade os alunos deverão apresentar um pequeno relatório que contemple os conteúdos supramencionados aplicando-os à realidade das salinas de Rio Maior; - A partir de uma AL os alunos poderão analisar o efeito da temperatura na solubilidade do sal. Os alunos deverão concluir se no caso em estudo: o processo de dissolução é um processo endotérmico ou exotérmico e analisar qual o efeito do 'grau de divisão' e da 'agitação' na rapidez de dissolução do respectivo sal. - À semelhança do que acontece nas salinas, os alunos poderão ainda representar através de um pequeno projecto/maqueta o processo evaporação/condensação como forma de sensibilizar a comunidade escolar para a problemática mundial da falta de água potável. |

A tabela anterior faz apenas referência a alguns conteúdos programáticos do Ensino Secundário (10.º e 11.º ano de escolaridade) do curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, nos quais é possível fazer

⁷³ Tema abordado no capítulo I deste trabalho de investigação.

um enquadramento das salinas (por exemplo, visita de estudo como a desenvolvida nesta investigação). Contudo, pensamos que poderá ser igualmente utilizado - pela flexibilidade e abrangência do próprio currículo - como estratégia pedagógica na leccionação da disciplina nos Cursos Profissionais, Cursos de Educação e Formação (CEF) e Cursos de Educação e Formação de adultos (EFA).

Comparando as respostas dos professores e dos alunos quanto à utilização das salinas como recurso didáctico na disciplina de Física e Química, surgem-nos dados discordantes. Por exemplo, mais de metade dos alunos inquiridos refere que as salinas são 'raramente' utilizadas como forma de exemplificação durante as aulas de Física e química, o que é dissonante da resposta fornecida pelos docentes. Estes resultados poderão demonstrar o possível constrangimento por parte dos professores em responder negativamente a esta questão.

Em conformidade com as respostas dos alunos à questão acima citada, parece-nos crucial o papel do professor na sensibilização dos alunos para este facto, assumindo uma atitude activa e interventiva que vise, para além do sucesso escolar dos alunos, o desenvolvimento e o (re)conhecimento do Património Regional e os valores culturais. Pelo exposto, consideramos ser pertinente e fundamental a inclusão desta actividade no Plano Anual de Actividades (PAA) da escola com a qual se pretende, por um lado, dinamizar, valorizar, promover e desenvolver um recurso natural da região, que acreditamos ser uma mais valia para a economia de Rio Maior e por outro lado, melhorar a qualidade do ensino ao: motivar os alunos para a disciplina, diversificar as estratégias utilizadas e os instrumentos de avaliação, a vivência de situações diferenciadas em sala de aula, a discussão de assuntos controversos, a condução de investigação pelos alunos e o envolvimento em projectos interdisciplinares.

De salientar ainda que, antes da visita de estudo, cerca de metade dos alunos considerou ser pouco importante o contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para a compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional. Esta desvalorização leva-nos a assumir a possibilidade de existir uma fraca consciencialização das suas dificuldades bem como da adopção de possíveis estratégias pedagógicas no sentido de superar as suas dificuldades.

Também o facto de estes alunos demonstrarem dificuldades na articulação dos conceitos adquiridos na sala de aula com o mundo que os rodeia quotidiano poderá também acrescentar um possível motivo para a desvalorização do contributo da utilização das salinas como exemplo durante as aulas de Física e Química para a compreensão dos conteúdos e para o conhecimento do Património Regional.

iii) Apurar junto dos docentes de Física e Química inquiridos qual a viabilidade/eficácia da promoção e da divulgação das salinas de Rio Maior, por parte dos organismos responsáveis;

No que concerne a este objectivo, metade dos professores inquiridos avaliam a divulgação e a promoção das salinas por parte dos organismos responsáveis - Câmara Municipal, Cooperativa Agrícola dos Produtores de Sal de Rio Maior, Parque Natural da Serra de Aire e Candeeiros, entre outros- como 'insuficiente'.

Embora quatro dos sujeitos inquiridos avaliem estes parâmetros em 'suficiente' e um dos inquiridos em 'bom', relembra-se o facto de um dos professores justificar o facto de não ter utilizado as salinas como exemplo durante a abordagem dos conteúdos da disciplina por não ter conhecimento da sua existência. Perante isto, se a sua divulgação e promoção fosse realmente eficaz e 'suficiente' ou 'boa', certamente este docente, a leccionar nesta escola durante o ano lectivo de 2010/2011, saberia da sua existência.

iv) Entender a vantagem da realização de visitas de estudo às salinas de Rio Maior como forma de promover:

A compreensão dos conteúdos e a articulação entre os conhecimentos adquiridos na sala de aula e o meio envolvente

Para os docentes inquiridos, o recurso a visitas de estudo é uma estratégia pedagógica muito importante no sentido de impulsionar a aquisição de novos conhecimentos. Sublinha-se que, embora todos os inquiridos refiram que a realização de uma visita de estudo facilita ou poderá facilitar a compreensão e aquisição de alguns conteúdos da disciplina, a maioria dos professores menciona que não realizou qualquer visita de estudo às salinas.

Os dados obtidos relativamente à frequência de visitas de estudo por parte dos docentes inquiridos e da comunidade escolar são ainda merecedores de um complemento nesta parte da investigação. Neste sentido, os dados obtidos levam-nos a concluir que a maioria dos docentes inquiridos: i) menciona que as visitas de estudo às salinas são utilizadas apenas 'algumas vezes' como estratégia pedagógica; ii) considera-as uma 'importante' estratégia pedagógica fora da sala de aula e iii) refere que a comunidade escolar deveria utilizar este recurso pedagógico 'mais frequentemente'.

Sublinhamos ainda a resposta de um dos docentes relativamente ao seu desconhecimento sobre a realização destas visitas de estudo, por parte da comunidade escolar, já que todas as actividades desenvolvidas pelos alunos da escola são necessariamente incluídas no PAA de escola e aprovadas em Conselho Pedagógico, logo do conhecimento de toda a comunidade escolar.

Podemos afirmar que a visita de estudo às salinas de Rio Maior foi um processo facilitador na compreensão dos conteúdos e na melhoria relativamente ao conhecimento dos alunos sobre este local e sobre os

processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal - conteúdo programático da disciplina de Física e Química nos dois níveis de ensino em estudo. Estas conclusões são sustentadas através de:

- i) o aumento no número respostas correctas, sobre a razão para a 'existência de uma água salgada neste local; aumento ligeiro (1%) no número de respostas correctas sobre a denominação dos trabalhadores das salinas e um aumento de 20% no número de respostas correctas no que diz respeito à designação dada aos compartimentos que as dividem;
- ii) o aumento de 26% no número de alunos que revela um 'bom' conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal e um aumento de 24% no número de alunos com a classificação 'excelente'. Não foi atribuída a classificação de 'insuficiente', ao contrário dos dados obtidos antes da realização desta actividade;
- iii) a percentagem reduzida de alunos que revela, depois da visita de estudo, um conhecimento 'suficiente' sobre o tema. Ao contrário do que sucede antes da realização desta actividade, os alunos dos dois níveis de ensino, não revelam um conhecimento insuficiente sobre o tema em estudo;
- iv) o progresso dos alunos do 7.º ano de escolaridade e do 10.º ano de escolaridade no conhecimento sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, nos dois níveis de ensino, depois da consecução desta actividade. Salienta-se a melhoria acentuada, no que diz respeito aos alunos do 7.º ano de escolaridade;
- v) a maioria dos alunos (95%) considerar que a realização da visita de estudo às salinas de Rio Maior contribuiu para a compreensão dos conteúdos da disciplina;
- vi) o valor médio ser superior no caso do contributo desta estratégia pedagógica para o conhecimento dos Património Regional. Isto significa que, os alunos dão maior ênfase ao contributo da exemplificação das salinas para a compreensão dos conteúdos da disciplina de Física e Química;
- vii) a comparação entre os dados obtidos pelos alunos do 7.º ano de escolaridade, antes e depois da visita de estudo onde se regista depois da visita de estudo, uma melhoria acentuada no que concerne ao conhecimento dos alunos deste nível de ensino sobre os processos Físico-Químicos envolvidos na obtenção do sal, onde a média assume o valor 3,31 ('bom') em vez de 1,87 ('insuficiente'), obtida antes da realização desta actividade.

Pelo exposto, parece-nos óbvio que a realização desta actividade facilitou e estimulou a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e o meio envolvente.

A motivação dos alunos para a disciplina de Física e Química

Podemos afirmar que a realização da visita de estudo contribuiu para a motivação dos alunos para a disciplina Física e Química e melhorou o seu conhecimento sobre o Património Regional. Esta opinião alicerça-se no facto de i) a maioria dos alunos (74%), referir que esta contribuiu para aumentar a motivação

para a disciplina; ii) a maioria dos alunos (55%) dos alunos referir que contribuiu para melhoria dos resultados escolares e iii) (98%) dos alunos para o conhecimento do Património Regional.

Sublinha-se que durante a visita de estudo a ênfase dada à vertente académica desta actividade, no âmbito da disciplina de Física e Química, poderá justificar a ligeira alteração de opinião dos alunos sobre a importância da preservação/exploração das salinas para a população, ambiente e economia da região.

Seria espectável e desejável que ainda assim os alunos, depois da realização desta actividade, valorizassem este recurso em todos os parâmetros citados, o que demonstra, mais uma vez, a necessidade em sensibilizar os alunos para a importância do seu Património Regional.

2. Considerações finais em função dos pressupostos teóricos

Em nossa opinião, a utilização de exemplos com casos concretos que ilustram as potencialidades das várias áreas do saber e que fomentam uma representação da ciência mobilizam valores e atitudes novas que conduzem à construção de uma imagem da ciência mais adequada e abrangente.

Segundo declarações de Pinto e Sanches, membros da Universidade de Lisboa, no 5º congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação no que diz respeito a *'Interações organizacionais nos grupos disciplinares: balcanização ou anomia?'*, em 2000, apontam algumas dificuldades demonstradas pelos professores em trabalhar em colaboração no âmbito dos grupos disciplinares, tais como: i) o desajustamento dos horários de trabalho; ii) as dificuldades de integração em grupos; iii) o trabalho *versus* forma de colaboração organizacional; iv) a prevalência das relações formais e v) a elevada estabilidade do corpo docente (Fernandes *et. al.*, 2002: 642).

Continuando a referir a comunicação de Pinto e Sanches supramencionada, estes referem ainda como constrangimentos para a prática colegial entre elementos do grupo ou entre grupos: i) a desagregação dos grupos disciplinares e no grupo disciplinar; ii) a fraca articulação entre o Conselho Pedagógico e os grupos disciplinares e iii) a prevalência das temáticas de origem ministerial na agenda organizacional e pedagógica da escola, o que resulta numa inércia pedagógica; no domínio de formalismos, ritualismos, rigidez de funcionamento e por vezes na falta de autonomia (Fernandes *et. al.*, 2002: 649). Concordamos quando estes referem que «não prevalecendo o trabalho e o entendimento entre os grupos e no grupo disciplinar existe o esbatimento da esfera de influência dos grupos disciplinares na vida pedagógica e Cultural da escola» (Fernandes *et. al.*, 2002: 644).

A insuficiente reflexão sobre questões pedagógicas e o domínio das temáticas de origem oficial são explicitadas na investigação de Pinto e Sanches (2000, *apud* Fernandes *et. al.*, 2002: 648), no qual um professor aponta:

Acho que as reuniões deviam ser fundamentalmente de análise e elaboração de propostas (...) é discutir muitas vezes o sexo dos anjos, coisas pontuais, se o documento x ou y é bom (...), se a ficha é boa ou má.

No nosso entender, a inexistência de espaços e tempos organizacionais comuns, as fracas interações e articulações entre o Conselho Pedagógico e os grupos disciplinares poderão também representar alguns incómodos na prática dos docentes e na organização escolar.

Acreditamos que é da interação e da integração do todo com as partes que se desenvolve um projecto pedagógico de qualidade. O caminho para a construção de uma escola e de um ensino de qualidade passa pela elaboração conjunta de materiais e troca de ideias entre os membros de grupo e entre grupos. Porque é o erro e a dúvida que nos leva ao progresso, é necessário abolir o medo de errar, de aprender, de ter dúvidas, de mostrar pontos fracos e evoluir com eles numa atitude de humildade. Revogar a ideia do 'eu' para o 'nós' num esforço conjunto que vise aumentar a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos, nomeadamente na disciplina de Física e Química.

E porque, citando John Ziman (1925-1995, *apud* Santos, 2007:25), «a ciência faz-se socialmente, não se faz individualmente»; a interdisciplinaridade tem um lugar de destaque na melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem, impondo para isso uma leitura mais abrangente dos currículos.

A preparação inter e transdisciplinar dos professores são cada vez mais urgentes, por via da necessidade de mobilizar saberes socialmente relevantes, novos valores e atitudes, mais capazes de sugerir soluções de situações do quotidiano. Concordamos também com as elações em Cachapuz *et. al.* (2002: 343) onde são mencionadas como dificuldades dos professores para a realização das necessárias transposições didácticas, a falta de formação epistemológica e em história das Ciências.

Partilhamos igualmente da opinião de Mário Freitas, membro da Universidade do Minho, durante sua intervenção sobre 'A ciência e a educação em Ciências', no Conselho Nacional de Educação em 2005 (*apud* Santos, 2007: 212):

é fundamental fomentar visões holísticas e abertas do futuro, favorecer um pensamento crítico, promover a mais ampla participação de todos na definição e avaliação de caminhos a adoptar e na resolução de problemas comunitários reais das sociedades actuais de forma a superar os desafios que a educação, em geral, e a educação científica, em particular, têm que enfrentar.

Apontamos como constrangimentos para o sucesso das aprendizagens na disciplina de Física e Química: i) a utilização de materiais didácticos sem discussão prévia, sem que seja delineado o seu objectivo e significância na aquisição dos conteúdos; ii) a fraca articulação entre a componente teórica e a componente prática da disciplina; iii) a mera transmissão de conteúdos sem dar lugar ao espírito crítico dos alunos; iv) a didactização de conteúdos que abrem pouco espaço para a utilidade da ciência no dia-a-dia dos estudantes e v) a escassez dos programas de divulgação científica.

No nosso entender, a componente laboratorial desta ciência experimental deve ser a sua mais-valia no sentido de fomentar o interesse dos alunos em aprender Ciência.

Em suma, os pontos críticos da educação em Portugal estão há muito identificados e são alvo de inúmeros estudos. Citando José Urbano, membro do departamento de Física da Universidade de Coimbra, nas

declarações proferidas no seminário do Conselho Nacional de Educação no que se refere 'A educação em Ciência: situação e perspectivas', de 8 de Junho de 2005 (*apud Santos, 2007:128*):

A educação que as escolas proporcionam não identifica as qualidades específicas dos jovens, não lhes desenvolve o raciocínio nem o espírito crítico e não lhes fornece conhecimentos científicos bastantes para saberem identificar correctamente os problemas das sociedades contemporâneas e para lhes dar as soluções que sejam técnica e socialmente as mais adequadas. Em vez disso, [...] privilegia o bem-dizer sobre o fazer - bem, [...] considera traumatizante confrontar os estudantes com desafios intelectuais, menosprezando a ciência experimental [...]. É preciso enveredar definitivamente pela senda do progresso científico porque, se persistirmos na desvalorização da ciência, abrimos o caminho para o triunfo, absoluto e absolutamente angustiante, da cultura da incerteza.

É necessário fazer emergir uma cultura de educação científica, na qual o professor tem um papel preponderante, impondo-se a necessidade de ser-se mais, de aprender a mudar, partilhar e inovar, enquanto projecto pessoal e profissional.

Contudo, temos presente que, tal como se refere em Tabachnick e Zeichener (1998: 148, *apud Teixeira, 2004:54*), «o pensamento do professor (...) não é apenas resultado de uma história pessoal e de um estado psicológico do indivíduo, é também o resultado de um processo negociado e interactivo entre os indivíduos e os apoios e obstáculos organizativos».

Num momento em que são constantes as reformas educativas em torno dos vários níveis de ensino e, colocando a classe docente numa posição cada vez mais vulnerável, é necessário que os professores acreditem que a mudança é possível e que formem uma representação coerente para que a educação e o ensino se tornem factores de inovação e desenvolvimento pessoal, cultural, profissional e social., embora estejamos conscientes das dificuldades, do esforço e do longo caminho que todos temos que percorrer.

3. Conclusão

Dando resposta à questão central desta investigação 'Será que os recursos naturais e os valores culturais de uma região são um recurso pedagógico relevante para a prática docente?', os resultados obtidos neste estudo demonstram que os recursos naturais e os valores culturais de uma região são um importante contributo no enriquecimento do processo ensino - aprendizagem, na motivação dos alunos e como processo facilitador na aquisição e assimilação dos conhecimentos, designadamente no âmbito da disciplina de Física e Química.

Para além do seu potencial como estratégia pedagógica, a sua utilização, neste sentido, poderá promover, dinamizar e contribuir para a valorização do Património Regional e Cultural, visando a formação de cidadãos informados e interventivos.

Pelo exposto, parece-nos crucial a valorização de ambientes institucionais (escola) na prática docente e a implementação de estratégias inovadoras no ensino das Ciências.

Seria importante que os docentes tomassem consciência da forma como poderão usufruir dos recursos oferecidos pela região em prol do conhecimento dos alunos, nomeadamente sobre Ciência e da sua valência em termos pedagógicos. Neste sentido, poderão torna-se relevante a adopção de estratégias/actividades como as sugeridas anteriormente na **tabela 38**.

Acreditamos ser fundamental um maior envolvimento entre as escolas e as autarquias na divulgação e promoção dos recursos e ofertas do concelho - culturais, empresariais, entre outras.

4. Limitações da investigação

Sendo este estudo de carácter exploratório, não representa a realidade nacional, visto ter sido desenvolvido apenas em uma das escolas do concelho de Rio Maior, designadamente na escola Dr. Augusto César da Silva Ferreira. Por esta razão, os dados obtidos devem ser relativizados à dimensão da amostra dos docentes inquiridos (N=10) e dos alunos (N=117).

Embora se reconheça a importância da extensão deste estudo às restantes escolas de 3.º ciclo do ensino básico do concelho, a amplitude, o tempo e a complexidade que essa extensão traria ao estudo, tornou inviável a sua realização.

Capítulo V- Conclusões Finais e Propostas Futuras

As marinhas de Rio Maior constituem uma paisagem cultural singular, moldada por uma actividade milenar (Calado & Brandão, 2009: 52). Tais valores justificam que estas se tenham convertido, desde a 2.^a metade do século XX, num ponto de interesse turístico (Calado & Brandão, 2009: 52).

O valor patrimonial e a consciência da necessidade da sua preservação, face a algumas ameaças de industrializar a produção de sal, permitiram a classificação deste lugar como um bem cultural (Calado & Brandão, 2009: 52).

Todavia, para que este património possa ser considerado, como se refere em Mestre e Molina (2008:7, *apud* Calado & Brandão, 2009: 52), «activo do ponto de vista social e turístico tem que ser descodificado». Embora exista um apoio ao visitante e apesar do esforço dos responsáveis do posto de turismo, a visita a este local fica um pouco aquém das expectativas visto não fazer jus por um lado, à invulgar e difícil safra e, por outro, à importância e singularidade do local.

Tal como referido anteriormente, no capítulo I - Enquadramento Teórico- são vários os exemplos de minas musealizadas tais como a mina de Wieliczka (Polónia), elevada pela UNESCO a património mundial em 1978; as minas de sal nos arredores de Salzburg (Áustria), algumas delas em laboração contínua desde a pré-história; na vizinha Espanha, em Cardona (Barcelona), actual Parque Cultural, e em Burgos. Também a nível nacional existe, por exemplo, na cidade de Aveiro, o Ecomuseu Marinha da Troncalhada.

Perante estes exemplos, em concordância com o descrito em Costa (2002, *apud* Calado & Brandão, 2009: 52), parece-nos fundamental a criação de um museu rural das salinas de Rio Maior, que continua até à data, pelo que nos foi dado a saber, a ser apenas um projecto.

Tal como se sugere em Calado e Brandão (2009: 52) acreditamos que este museu deveria «contemplar um centro de interpretação que, dotado dos *media* adequados, possa acolher os visitantes e fornecer-lhes os elementos necessários para uma melhor compreensão do lugar e orientar a visita de forma autónoma». A implementação de um centro de interpretação poderá ser uma mais valia para as visitas de grupos escolares tornando este local mais apelativo proporcionando a este grupo específico de visitantes uma visão mais fiel e completa deste lugar.

Dada a riqueza de recursos naturais da região de Rio Maior, não seria despicienda a ideia de que este centro de interpretação funcionasse em sintonia com outros pontos patrimoniais locais, designadamente com um núcleo museológico sobre as Minas do Espadanal e com um pólo dedicado à exploração dos diatomitos (indústria praticamente desaparecida). No entanto, à semelhança do que se sugere em Fernandes (2000: 180), acreditamos ser fundamental manter o tradicionalismo e o ruralismo deste local, sendo, por isso, necessário um esforço em articular o passado com o presente; preservar o tradicional num «contexto de modernidade».

Reconhecemos o enorme interesse pedagógico, não só para a disciplina de Física e Química como para a disciplina de disciplina de Biologia e Geologia, sustentado pela menção destas em um dos manuais de 11.º

ano de Geologia, bem como das frequentes visitas de estudo dos alunos do ensino superior, designadamente na área da Geologia.

Pelo exposto, consideramos crucial a união entre os organismos responsáveis pelas salinas e as escolas da região, no sentido de criar um projecto de âmbito pedagógico direccionado inicialmente para as escolas da região e, posteriormente alargado às escolas do distrito e do país.

Sugerimos que esse projecto contemple o intercâmbio entre escolas, no qual os alunos das escolas de Rio Maior possam ser os anfitriões, os dinamizadores e até os guias das visitas de estudo, contando sempre com o apoio da instituição escolar e dos professores. Esta abordagem impõe a parceria entre as empresas e os organismos locais, onde se assume, mutuamente, o comprometimento e a responsabilidade social, ambiental e económica.

Ao contrário do que nos parece acontecer presentemente, acreditamos que uma participação activa de Rio Maior na rota turística pelas salinas tradicionais do arco Atlântico, no âmbito do Projecto 'INTERREG MB ECOSAL ATLANTIS'⁷⁴, apoiado e dinamizado pela Câmara Municipal de Aveiro, poderá trazer maiores benefícios na divulgação e promoção das salinas e da região de Rio Maior.

Salientamos ainda a sinalização insuficiente e a pobre referência das salinas de Rio Maior pela cidade que fazem com que a principal atracção turística deste local passe despercebida aos olhos do visitante.

De forma a fomentar a sustentabilidade turística da região de Rio Maior sugerimos um maior investimento na promoção deste local, por exemplo: na Região de Turismo do Oeste, à semelhança de outros pontos turísticos da Região do Oeste; na Câmara Municipal, assumindo um lugar de maior destaque no site deste organismo e uma maior aposta na divulgação junto das escolas da região e do distrito.

Nesta sequência são inúmeras as vantagens, os interesses e as necessidades em articular a comunidade e suas ofertas com a instituição escolar. Citando Mário Freitas, membro da Universidade do Minho, durante sua intervenção, no que diz respeito 'A ciência e a educação em Ciências', no Conselho Nacional de Educação, seminário de 8 de Junho de 2005 (*apud Santos, 2007: 229*):

Cada instituição educativa deve reforçar e aprofundar os seus laços com a comunidade, fazendo com que as escolas e agrupamentos escolares participem activamente na análise crítica e resolução de problemas locais utilizando as experiências e a sustentabilidade comunitária como matéria educativa substantiva e que as comunidades estejam informadas e colaborem com experiências de sustentabilidade implementadas nas escolas.

Uma vez que esta investigação se desenvolveu em apenas uma das escolas do concelho de Rio Maior, seria importante, do nosso ponto de vista, replicar o estudo alargando-o às restantes escolas do concelho e posteriormente a todo o país, de modo a verificar se os resultados obtidos reflectem, ou não, uma realidade nacional. Consideramos que seria também interessante elaborar um estudo sobre a influência dessas actividades na atitude dos alunos inquiridos face às Ciências físicas e químicas. Seria igualmente pertinente

⁷⁴ Um dos objectivos deste projecto é o de promover uma discussão em torno da criação de uma rota turística pelas salinas tradicionais do arco Atlântico. Mais informações acerca do projecto disponíveis em <http://ecosal-atlantis.ua.pt/>, 11 de Novembro de 2011.

desenvolver os projectos sugeridos para a promoção e divulgação das salinas de Rio Maior e a longo prazo analisar o seu efeito na economia e desenvolvimento da região

Embora no presente estudo não tenham sido incluídas crianças com Necessidades Educativas Especiais (NEE) seria interessante uma recolha de dados, sistemática, que permitisse avaliar o efeito das actividades experimentais e realização de actividades fora do ambiente formal de sala de aula no desenvolvimento global destas crianças, de modo a recolher dados que permitam efectuar essa avaliação e/ou caracterizar as metodologias mais adequadas de utilização deste tipo de actividades com crianças com essas características. Porque acreditamos ser possível fazer mais e melhor pela Ciência (designadamente pela Química) este trabalho de investigação é a nossa humilde contribuição no campo da reflexão e da implementação de novas estratégias pedagógicas, no sentido de melhorar a qualidade do ensino para as Ciências e das Ciências.

Capítulo VI- Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, M. (2008). *Professores e Alunos - aprendizagens educativas em comunidades de prática educativa*. Porto Alegre: Edipucrs.

ABREU, M. (1996). *Pais, Professores e Psicólogos*. Coimbra: Coimbra Editora.

ABREU, M. (1997). *Modelo Relacional do Sistema Educativo*. Psicopedagogia, Educação e cultura.

ALMEIDA, J.F. & PINTO, J.M. (1995). *A Investigação nas Ciências Sociais*. (5.^a ed.). Lisboa: Editorial Presença.

AFTALION, F. (2001). *History of the internacional chemical industry*. Chemical Heritage Foundation. Recuperado em 2012, 10 de Janeiro, de <<http://books.google.pt/books?id=zTP1MFJw8CsC&printsec=frontcover&dq=History+of+the+internacional+chemical+industry&hl=pt-PT&sa=X&ei=uftDT9PIKKm90QWKi9GPDw&ved=0CDMQ6AEwAA#v=onepage&q=History%20of%20the%20internacional%20chemical%20industry&f=false>>.

AMORIM, I. (2006). *A Articulação do Sal Português aos Circuitos Mundiais Antigos e Novos Consumos*. Porto: Faculdade de letras da Universidade do Porto.

ARENDS, R. (1995). *Aprender a Ensinar*. Lisboa: Mcgraw-Hill.

ATKINS, P. & JONES, L. (1997). *Chemistry: Molecules, Matter and Change*. (3.^a ed.). New York: W.H. Freeman and Company.

AQUINO, J. (1997). *Erro e Fracasso na Escola: alternativas teóricas e práticas*. (5.^a ed.). Rio de Janeiro: Summus Editorial.

BAÇAN, L. (2007). *A Sociedade Secreta dos Templários*. São Paulo: Universo dos livros. Recuperado em 2012, 5 de Janeiro, de <http://books.google.pt/books?id=yN4x0UFxY34C&printsec=frontcover&dq=A+Sociedade+Secreta+dos+Templ%C3%A1rios&hl=pt-PT&sa=X&ei=APtDT4m_D8j98QP-tvC1CA&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q=A%20Sociedade%20Secreta%20dos%20Templ%C3%A1rios&f=false>.

BERGER, A. (1991). *Encyclopedic dictionary of Roman Law* (Vol. 43, parte 2). Philadelphia: Independence Square. Recuperado em 2012, 5 de Janeiro, de <<http://books.google.pt/books?id=oR0LAAAAIAAJ&printsec=frontcover&dq=Encyclopedic+dictionary+of+Roman+Law&hl=pt-PT&sa=X&ei=sPpDT->>

DsK4af8gP0jPWpCA&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q=Encyclopedic%20dictionary%20of%20Roman%20Law&f=false>.

BERGIN, J. (1991). *The Rise of Richelieu*. Yale: Yale University Press. Recuperado em 2012, 5 de Janeiro, de <<http://books.google.pt/books?id=pH27AAAAIAAJ&printsec=frontcover&dq=The+Rise+of+Richelieu&hl=pt-PT&sa=X&ei=z1tBT6yADsGi0QWm88mPDw&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q=The%20Rise%20of%20Richelieu&f=false>>.

BRADY, J. & HOLUM, J. (1993). *Chemistry- the study of matter and its change*. (2.^a ed). John Wiley & sons, Inc.

BÚRON, J.(1994). *Motivacion y Aprendizaje*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

CACHAPUZ, A. et al. (2002). *Ciências, Educação em Ciências e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

CALADO, C. & BRANDÃO, J.M. (2009). *Salinas Interiores em Portugal: o caso das marinhas de Rio Maior*. Associação Portuguesa de Geólogos. *Geonovas*, 22, 45-54.

CANAVARRO, J.M. (1997). *Ciência, Escola e Sociedade*. Coimbra: Gráfica de Coimbra.

CARMO, H. & FERREIRA, M. (2008). *Metodologias de Investigação: Guia para auto-aprendizagem*. (2^a ed.). Lisboa: Universidade Aberta.

CARVALHO, A.M.G. (1977-1978). *Ciências Naturais: II Volume. Geologia*. Secretaria de Estado do Ensino Superior.

CAVALEIRO, A.M.V. (2004). *Química Inorgânica Básica* (3^aed.). Universidade de Aveiro.

CHANG, R.(1998). *Química* (5.^a ed.). Lisboa: McGraw-Hill.

CHILD, D.(1975). *Psicologia para los Docentes*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.

CONSELHO NACIONAL DA ÁGUA (1994/2004). Os primeiros 10 anos de vida - actas de reuniões plenárias.

COSTA, I. (2002). *Salinas Naturais de Rio Maior - um património a conhecer e a preservar*. Tese de Mestrado inédita, Universidade de Coimbra, Departamento de Museologia e Património cultural.

DEB- Departamento da Educação Básica (2001). Ensino Básico, Orientações Curriculares do 3.^o Ciclo. Lisboa: Ministério da Educação. Recuperado em 2011, Outubro 12, de <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/wp-content/uploads/2010/09/orientcurric_ciencias_fisicas_naturais.pdf>.

DES- Departamento do Ensino Secundário (2001). Programa de Física e Química A- Curso Científico - Humanístico de Ciências e Tecnologias. Lisboa: Ministério da Educação. Recuperado em 2011, Outubro 12, de http://eec.dgdidc.min-edu.pt/programas/fisica_e_quimica_a_10_ou_11_anos.pdf.

DOMINGOS, A.M, *et al.* (1986). *A Teoria de Bernstein em sociologia da educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

DUARTE, F. (1979-1982). *História de Rio Maior*. Rio Maior: Edição do Autor.

ESTRELA, M. (1997). *Viver e construir a profissão docente*. Porto: Porto Editora.

FERNANDES, J. (2000). *O homem, o espaço e o tempo no Maciço Calcário Estremenho - o olhar de um geógrafo*. Coimbra: Edições Colibri.

FERNANDES, M. *et. al.* (2002) *O particular e o global no virar do milénio, cruzar saberes em educação - Actas do 5º Congresso da sociedade portuguesa de ciências da educação. Comunicação de Afonso e Leite Utilização de actividades laboratoriais por futuros professores de Ciências Físico-Químicas*. Sociedade Portuguesa de ciências da educação, Lisboa, 209-216, Edições Colibri.

FERNANDES, M. *et. al.* (2002) *O particular e o global no virar do milénio, cruzar saberes em educação - Actas do 5º Congresso da sociedade portuguesa de ciências da educação. Comunicação de Lopes e Martins Articulação entre o ensino da química e a investigação em didáctica: dificuldades dos professores*. Sociedade Portuguesa de ciências da educação, Lisboa, 453-462, Edições Colibri.

FONTES, A. & FREIXO, O. (2004). *Vygotsky e a aprendizagem cooperativa*. Lisboa: Livros Horizonte, Lda.

GAMBOA, R. (2005). *El selenio y su impacto sobre la salud del ser humano*. *Revista Médica del Hospital Nacional de Niños*, 4 (1), 44-7. Recuperado em 2012, Fevereiro 17, de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1017-85462005000100006&script=sci_arttext&tlng=en.

GHIGLIONE, R. & MATALON, B. (2001). *O inquérito – Teoria e Prática*. (4.ª ed.). Oeiras: Celta Editora.

GRIBBIN, J. (2005). *História da Ciência*. Mem Martins: Publicações Europa América.

HAVEN, K.(2008). *100 maiores descobertas científicas de todos os tempos*. São Paulo: Ediouro. Recuperado em 2011, Dezembro 15, de http://books.google.pt/books?id=hJwPPLJ4g5UC&pg=PA127&dq=bico+de+bunsen&hl=pt-PT&sa=X&ei=eIFBT4SnMoKs8QOhp_iBCA&ved=0CD0Q6AEwAg#v=onepage&q=bico%20de%20bunsen&f=false.

HEIMAN, J. (2000). Sal e hipertensão: aspectos históricos e práticos. «*Inside*» Revista da Sociedade Brasileira de Hipertensão, 7 (1), 11-3 Janeiro/Março. Recuperado em 2012, Janeiro 12, de <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/7-1/004.pdf>.

HETZER, H. (1959). *Psicologia pedagógica*. (2.^a ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

HEWITT, P. (2002). *Física Conceitual*. (9.^a ed.). Addison Wesley. Recuperado em 2011, Janeiro 10, de <http://books.google.pt/books?id=Znu-BsJO-agC&pg=PA524&dq=Instrumento+%C3%B3ptico+que+separa+a+luz+em+seus+comprimentos+de+onda+constituientes&hl=pt-PT&sa=X&ei=nklBT7zpK-Kj0QXNofCODw&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q=Instrumento%20%C3%B3ptico%20que%20separa%20a%20luz%20em%20seus%20comprimentos%20de%20onda%20constituientes&f=false>.

INHELDER, B. & PIAGET, J. (1976). *Da lógica da criança à lógica do adolescente*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora.

JACKSON, D. (1989). *Atoms and quantum*. New York: Academic Press Inc.

LASZLO, P. (2006). *Pequeno Tratado do sa.I* (1.^aed.). Lisboa: Terramar.

LIMA, L. (2008). *Escola como categoria na pesquisa em Educação*. Educação Unisinos. 12(2), 82-88.

MALIK, L. A. (2003). *Será a Escola Facilitadora de Aprendizagens? - O Empenhamento na Aprendizagem no Ensino Secundário*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

MANUEL, C. (2011, Junho 10). *Comunicado aos Leitores. Região de Rio Maior*, 11, 1183.

MARTINS, C. (2011). *Farmaconutrientes: evidencia clínica actual*. «*Inside*» Revista de la OFIL, 4, 177-186. Recuperado em 2012, Fevereiro 17, de <http://www.revistadelaofil.org>.

MARCELO, C. (2009). *Desenvolvimento Profissional docente: passado e futuro*. «*Inside*» Sísifo, Revista de ciências de educação, 8, 7-22. Recuperado em 2012, Fevereiro 20, de [http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/S8_PTG_CarlosMarcelo%20\(1\).pdf](http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/S8_PTG_CarlosMarcelo%20(1).pdf).

MASSIMI, M. (2005). *Pauli's exclusion principle - the origin and validation of a scientific principle*. Cambridge University Press. Recuperado em 2011, Dezembro 12, de <http://books.google.pt/books?id=YS91Gsbd13cC&printsec=frontcover&dq=Pauli%C2%B4s+exclusion+principle+the+origin+and+validation+of+a+scientific+principle&hl=pt-PT&sa=X&ei=vkpBT6KsC-ay0QWA2ZCPDw&ved=0CC8Q6AEwAA#v=snippet&q=SPIN&f=false>.

MAXWELL, J. (2007). *As 21 irrefutáveis leis da liderança*. Rio de Janeiro: Sindicato Nacional dos Editores de Livros. Recuperado em 2011, Dezembro 12, de http://books.google.pt/books?id=t7mBVG6JF7IC&printsec=frontcover&dq=Maxwell,+As+21+irrefut%C3%A1veis+leis+da+lideran%C3%A7a&hl=pt-PT&sa=X&ei=sUtBT9-MIsSA0AXa7_mODw&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=Marcha%20do%20sal&f=false.

- MENDONÇA, M. & GASPAR, T. (2002). Seminários e Colóquios do Conselho Nacional de Educação: *Qualidade e avaliação da Educação* - Comunicação de Mário Pinto apresentada no Conselho Nacional de Educação *Diversidade, participação e coesão social*, Lisboa, 343-54.
- MENDONÇA, M. & GASPAR, T. (2002). Seminários e Colóquios do Conselho Nacional de Educação: *Qualidade e avaliação da Educação* - Comunicação de Eduardo Coelho apresentada no Conselho nacional de educação *Como se produz subjectividades*. Lisboa, 329-332.
- MOREIRA, C.D. (1994). *Planeamento e Estratégias da Investigação Social*. Lisboa: Instituto Superior de Ciências Sociais Políticas.
- MOREIRA, M.(1999). *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária.
- NÉRECI, I. (1988). *Didáctica: uma introdução (2.ª ed.)*. São Paulo: Editora Atlas.
- NEVES, J. (2005). O trabalho prático de carácter experimental e os programas de Física e Química – Investigando perspectivas e práticas dos professores. Tese de Mestrado, Universidade de Évora.
- NEVES, M. (1993). *Estatística e computação*. Lisboa: Edições FMH.
- NIZA, S.(1977). *Psicologia e Pedagogia I*. Lisboa: Editorial Estampa.
- PAIVA, J. et. al. (2007). *10 Q- Física e Química A*. Lisboa: Texto Editores.
- PALACIOS, F. & LÉON, P. (2000). *Didáctica delas ciências experimentales*. Alcoy: Editorial Marfil.
- PEREIRA, A. (2008). *SPSS Guia Prático de Utilização*. (7.ª ed.) Lisboa: Edições Sílabo.
- PEREIRA, D. (2007). *Nova Educação na nova Ciência para a nova sociedade*. Porto: Universidade do Porto
- PESTANA, M.H & GAGEIRO, J. N. (2005). *Análise de dados para ciências sociais – A complementaridade do SPSS*. (4.ª ed). Lisboa: Edições Sílabo.
- PIAGET, J. (1973). *Biologia e conhecimento*. Petrópolis: Edição vozes.
- PINTO, R.S. (2006). *Rio Maior - Maior Futuro*. Paços de Ferreira: Néstia Editores.
- PIRES, M. (1991) *O Insucesso Escolar - estratégias de combate*. (1.ª ed). Lisboa: Of. Gráficas Manuel A. Pacheco.
- PLANCHARD, E. (1982). *A Pedagogia Contemporânea*. (8.ª ed.). Coimbra: Coimbra Editora.
- POSTIC, M. (1990). *A Relação Pedagógica*. Coimbra: Coimbra Editora.

- PRAIA, J.& CACHAPUZ, A.(1998). Concepções epistemológicas dos professores portugueses sobre o trabalho experimental. *Revista Portuguesa da Educação*, 11 (1).
- PRANDAL, O. (1994). *Tecnologias e higiene de la carne*. Zaragoza: Editorial Acribia.
- PRICE, N. & COSGROVE, J. (1990). *Analysis of Geological Structures*. Cambridge: Cambridge University Press.
- RAMALHO, A.M. (2010). *Aquisição do plural nos nomes terminados em ditongo nasal - estudo com crianças entre os 3 e os 7 anos*. Tese de Mestrado, Universidade de Évora.
- RAPOSO, N.V. (1995). *Estudos de Psicopedagogia*. Coimbra: Coimbra Editora.
- REGER, D. et. al. (1997). *Química: Princípios e Aplicações*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- RIBEIRO, W.(2008). *Geografia Política da Água*. São Paulo: Annablume.
- RIVIÉRE, A. (1990). *La Psychologie de Vygotsky*. Liège: Editor Pierre Mardaga.
- ROCHA, N. (2010). *Couto Mineiro do Espadanal (Rio Maior) - História, Património, Identidade*. Tese de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.
- RODRIGUES, C. et al. *Artisanal Salt Production in Aveiro/Portugal – an Ecofriendly Process Saline Systems*, 7, 1-14. Versão electrónica. Recuperado em 2012, Janeiro 22, de <http://www.salinesystems.org/content/7/1/3>.
- RODRIGUES, P. (2010). *Estatística em Ciências Humanas e Sociais*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- RUSSEL, J.B. (1981). *Química Geral*. São Paulo: McGraw-Hill.
- SALKIND, N.(2004). *An introduction to the Theories of Human Development*. Calofornia: Sage Publications.
- SANTOS, M. (2007). *Seminários e Colóquios do Conselho Nacional de Educação: Ciência e Educação em Ciência*. Comunicação de José Urbano. Conselho Nacional de Educação de 2005. *A educação em Ciência: situação e perspectivas*, Lisboa, 125-31.
- SANTOS, M. (2007) *Seminários e Colóquios do Conselho Nacional de Educação: Ciência e Educação em Ciência*. Nota de abertura de Mariano Gago. Conselho Nacional de Educação de 2005, Lisboa, 25.
- SANTOS, M. (2007) *Seminários e Colóquios do Conselho Nacional de Educação: Ciência e Educação em Ciência*. Comunicação de Mário Freitas. Conselho Nacional de Educação de 2005. *A ciência e a educação em Ciências*, Lisboa, 212-9.
- SANTOS, M.E. (1985). *Os Aprendizizes de Pigmaleão*. Lisboa: Edições Rolim.

SARGENT & STAFFORD. (1977). *Ensinaamentos básicos dos grandes psicólogos*. Porto Alegre (4^a ed.): Editora Globo.

SILVA, A. et al. (2010). *Terra Universo de Vida* (2.^a Parte) – Geologia 11.º ano. Porto: Porto Editora.

SILVA, A. (2009). *Introdução à análise de dados*. Rio de Janeiro: E-Papers. Recuperado em 2012, Fevereiro 01, de <http://books.google.pt/books?id=EQfUR3uOqiQC&pg=PA50&dq=quartil&hl=pt-PT&sa=X&ei=yj1BT4qBIMa80QXUnLiPDw&ved=0CEIQ6AEwAw#v=onepage&q=quartil&f=false>.

SIROTA, R. (1994). *A Escola Primária no Cotidiano*. Porto Alegre: Artes Médicas.

SKOOG, D. & LEARY, J. (1994). *Análisis instrumental*. (4.^a ed.). Madrid: Mcgraw-Hill.

TARBUCK, E. & LUTGENS, F. (2005). *Earth - Introduction to Physical Geology*. (8.^a ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.

TAVEIRA, M. (2005). *Psicologia Escolar - uma proposta científico – pedagógica* (1.^a ed). Coimbra: Quarteto.

TEIXEIRA, J.T. (2004). *Mudança de Concepções dos Professores*. Lisboa: Instituto Piaget.

TEIXEIRA, C. et al. (2007). *Água quase tudo... e cloreto de sódio: purificação do cloreto de sódio*. Julho/Setembro, 18-22.

TEIXEIRA, C. & GONÇALVES, F. (1980). *Introdução à Geologia de Portugal*. Lisboa: Instituto Nacional de investigação científica.

THOMAS, J. (1991). *Michael Faraday and the Royal Institution - the Genius of Man and Place*. Great Britain: Adam Hilger.

VLIEGHE, H (2001). *Arte e Arquitectura Flamenga 1585-1700*. São Paulo. Cosac & Naify Edições. Recuperado em 2011, Janeiro 10, de http://books.google.pt/books?id=QvxVmQrEdvEC&printsec=frontcover&dq=Vlieghe,Arte+e+Arquitetura+Flamenga&hl=pt-PT&sa=X&ei=U0VBT_GvBsG_0QWtzqyPDw&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=Vlieghe%2CArte%20e%20Arquitetura%20Flamenga&f=false.

WEBER, C. (1993). *Methodss for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms*. (4.^a ed.). Ohio: Enviromental monitoring systmes Laboratory. Recuperado em 2011, Dezembro 12, de <http://books.google.pt/books?id=Gsw1DqGoOR0C&printsec=frontcover&hl=pt-PT#v=onepage&q&f=false>.

ZBYSZEWSKI, G & ALMEIDA, F.(1960). *Carta Geológica de Portugal - Nota explicativa da folha 26-D: Caldas da Rainha*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

ZIEGER, L.(2002). *Escola: um Lugar para Ser Feliz. (2.^a ed.)*. Universidade Luterana do Brasil. Editora da ULBRA.

ZUANE, J. (1992). *Handbook of Drinking Water Quality: Standards and Controls*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Outras Referências de Suporte

www.cm-riomaior.pt, recuperado em 2011, Junho 10.

<http://ecosal-atlantis.ua.pt/>, recuperado em 2011, Novembro 11.

Decreto-Lei nº 3/2008, de 7 de Janeiro. recuperado em 2011, Novembro 23, de <http://dre.pt/pdf1s/2008/01/00400/0015400164.pdf>.

Portaria 1322/2007 de 4 de Outubro, artigo nº 9, alínea c). recuperado em 2011, Outubro 12, de http://www.ige.min-edu.pt/upload/Legisla%C3%A7%C3%A3o/Portaria_1322_07.pdf.

Apêndices

APÊNDICE A - REGISTO FOTOGRÁFICO DA RECRIAÇÃO HISTÓRICA DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE SAL NAS SALINAS DE RIO MAIOR (AGOSTO DE 2011). APRESENTAÇÃO EM SUPORTE DIGITAL

APÊNDICE B - AUTORIZAÇÃO FORMAL DIRIGIDO À DIRECÇÃO DA ESCOLA

**Exmo. Sr. Director da Escola Secundária Dr. Augusto César da
Silva Ferreira, de Rio Maior**

Tânia Cristina Filipe Ferreira, tendo como orientador o Professor Doutor João Nabais, integrado no Mestrado Química em contexto escolar, da Universidade de Évora, com o tema “Saberes e recursos do meio no enriquecimento do processo ensino - aprendizagem – Salinas de Rio Maior”, vem por este meio solicitar a V. Ex^a. autorização para a recolha de dados através de dois questionários.

Os questionários serão aplicados antes e depois da visita de estudo às salinas de Rio Maior, aos alunos de 7^o, 8^o (turma A - grupo de controlo) e 10^o ano de escolaridade.

Será garantida total confidencialidade relativamente à identidade dos alunos participantes no estudo, servindo os dados recolhidos, única e exclusivamente, para fins académico - científicos.

Apenas farão parte do estudo, os alunos detentores de autorização, por escrito, dos respectivos Encarregados de Educação.

Junto se envia o modelo de pedido formal de autorização aos Encarregados de Educação.

Aguardo a vossa anuência para proceder à realização do estudo experimental em questão.

Rio Maior, _____ de _____ de 2011

Atenciosamente,

(Tânia Ferreira)

**APÊNDICE C - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO FORMAL DIRIGIDO AOS
ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO**

Tânia Cristina Filipe Ferreira, Professora de Física e Química na Escola Secundária Dr. Augusto César da Silva Ferreira e aluna de Mestrado Química em Contexto escolar, na Universidade de Évora, com o tema “**Saberes e recursos do meio no enriquecimento do processo ensino-aprendizagem – Salinas de Rio Maior**”, vem por este meio solicitar autorização para proceder à aplicação de um questionário, para a recolha de dados junto do vosso educando.

Será garantida total confidencialidade relativamente à identidade dos alunos participantes no estudo, servindo os dados recolhidos, única e exclusivamente, para fins académico - científicos.

A colaboração dos alunos é fundamental e, só desta forma, poderemos realizar a investigação pretendida.

Grata pela colaboração
A Professora,

(Tânia Ferreira)

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a)
_____, autorizo a participação do meu educando no estudo “Saberes e recursos do meio no enriquecimento do processo ensino - aprendizagem – Salinas de Rio Maior”, integrado no Mestrado Química em Contexto escolar, da Universidade de Évora.

Data: ____/____/____

Encarregado (a) de Educação _____

**APÊNDICE D - AUTORIZAÇÕES FORMAIS DOS ENCARREGADOS DE
EDUCAÇÃO PARA A VISITA DE ESTUDO ÀS SALINAS DE RIO MAIOR**



INFORMAÇÃO AOS PAIS/ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO SOBRE VISITA DE ESTUDO

_____, Professoras de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais e o professor de Educação Visual do(a) aluno(a) _____, nº _____, da turma A, do 7.º ano, vêm por este meio informar o(a) respectivo(a) Encarregado(a) de Educação que no dia 5 de Maio de 2011 realizar-se-á a Visita de estudo às salinas de Rio Maior.

| OBJECTIVOS DA VISITA DE ESTUDO | PROGRAMA DA VISITA DE ESTUDO |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> . Desenvolver o conhecimento científico. . Proporcionar conhecimentos ao nível do trabalho em investigação científica. . Promover a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e os recursos do meio envolvente. . Promover a valorização e o conhecimento dos valores culturais e geológicos da região. | <p>A visita de estudo realizar-se-á no âmbito das disciplinas Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais, enquadrada no projecto da Fundação Ilídio Pinho”.</p> <p>Partida da Escola Secundária para Salinas de Rio Maior</p> <p>Os alunos realizarão a visita das 10:10 às 13:20 durante as aulas de: Educação Visual, Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais. O percurso escola - salinas será feito a pé com o acompanhamento dos professores das disciplinas referidas anteriormente.</p> <p>Conteúdos abordados durante a saída de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perspectiva Histórica das salinas. - Enquadramento geológico da região de Rio Maior. - Processos físicos e químicos envolvidos na obtenção do sal. - Características químicas sal-gema <i>versus</i> sal marinho. - Destinos e utilização desta matéria-prima. - Identificação e caracterização de alguns organismos que vivem neste habitat. |

Com os melhores cumprimentos,

Directora de Turma

Os professores

Data: 27/04/2011

✂-----

(Assinar, cortar e devolver a parte inferior à Directora de Turma)

(nome) _____, Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____, nº _____, da turma____, autoriza o(a) seu(ua) educando(a) a participar **na visita de estudo, durante as aulas de Educação Visual, Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais, no dia 5 de Maio.**

O(A) Encarregado(a) de Educação

Data: ____/____/____



ESCOLA SECUNDÁRIA DR. AUGUSTO CÉSAR DA SILVA FERREIRA

INFORMAÇÃO AOS PAIS/ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO SOBRE VISITA DE ESTUDO

_____, professoras de Biologia e Geologia e Física e Química A do(a) aluno(a) _____, nº _____, da turma _____, do 10.º ano, vêm por este meio informar o(a) respectivo(a) Encarregado(a) de Educação que no dia (30/4/5) de Abril de 2011 realizar-se-á a visita de estudo às salinas de Rio Maior.

| OBJECTIVOS DA VISITA DE ESTUDO | PROGRAMA DA VISITA DE ESTUDO |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> . Desenvolver o conhecimento científico. . Proporcionar conhecimentos ao nível do trabalho em investigação científica. . Promover a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e os recursos do meio envolvente. . Promover a valorização e o conhecimento dos valores culturais e geológicos da região. | <p>A saída de campo realizar-se-á no âmbito das disciplinas de Física e Química A e Biologia Geologia enquadrada no projecto “Desvendar os mistérios litológicos de Rio Maior - Fundação Ilídio Pinho”.</p> <p>Partida da Escola Secundária para Salinas de Rio Maior</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os alunos realizarão a visita numa manhã/ tarde durante as aulas de turnos (bloco de 135 minutos) de Física e Química A e Biologia - Geologia. <p>O percurso escola - salinas será feito a pé com o acompanhamento das professoras das disciplinas referidas anteriormente.</p> <p>Conteúdos abordados durante a saída de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perspectiva Histórica das salinas. - Enquadramento geológico da região de Rio Maior. - Processos físicos e químicos envolvidos na obtenção do sal. - Características químicas sal-gema <i>versus</i> sal marinho. - Destinos e utilização desta matéria-prima. - Identificação e caracterização de alguns organismos que vivem neste habitat. <p><u>Está prevista a chegada à Escola Secundária, de acordo com o horário de término das aulas das disciplinas acima mencionadas.</u></p> |

Com os melhores cumprimentos,
A Directora de Turma

As Professoras de Biologia e Geologia e Física-Química A

Data: /04/2011

✂

(Assinar, cortar e devolver a parte inferior à Directora de Turma)

_____, Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____, nº _____, da turma _____, autoriza o(a) seu(ua) educando(a) a participar **na visita de estudo, durante as aulas de Física e Química A e Biologia e Geologia, no dia ___ de Abril.**

Data: ___/___/___

O(A) Encarregado(a) de Educação

**APÊNDICE E - INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADO AOS
PROFESSORES**

Questionário

Este questionário insere-se num trabalho de investigação a decorrer no âmbito do Mestrado em Química em contexto escolar, da Universidade de Évora. O trabalho tem como tema: “ Saberes e recursos do meio no enriquecimento do processo ensino – aprendizagem, Salinas de Rio Maior.

Nota: O questionário está impresso em frente e verso

Parte I- Dados Pessoais

1. Sexo: Masculino Feminino

2. Residência no Concelho de Rio Maior:

Não Sim

3. Há quanto lecciona nas escolas do Concelho de Rio Maior:

Entre 0 a 1 ano Entre 2 a 5 anos Entre 5 a 10 anos Mais de 10 anos

4. Situação profissional actual:

Contratado(a) QZP QE Outro. Qual? _____

5. Lecciona turmas:

Ensino Básico Ensino Secundário Ensino Básico e Secundário

Parte II- Opinião sobre as salinas de Rio Maior e a sua importância como recurso didático na disciplina de Física e Química.

6. Na sua opinião, o conhecimento dos alunos sobre as salinas de Rio Maior é:

- Insuficiente Suficiente Bom Muito Bom

7. Considera o seu conhecimento sobre as salinas de Rio Maior:

- Insuficiente Suficiente Bom Muito Bom

8. Utilizou/utiliza as salinas de Rio Maior como um recurso didático?

- Não Sim

a. Se respondeu **Sim**:

i. assinale a(s) razão(ões) que justifique(m) a(s) sua(s) resposta(s).

| | |
|--|--|
| | Considero as salinas de Rio Maior um recurso didático importante nas aulas de Física e Química, pois facilita a compreensão e aquisição de alguns conteúdos da disciplina. |
| | É uma forma de motivar os alunos para a disciplina e, conseqüentemente, melhorar os seus resultados escolares. |
| | É um importante contributo para o enriquecimento/ conhecimento dos alunos face aos valores culturais e regionais. |
| | Outra. _____ |

b. Se respondeu **Não**:

i. assinale a(s) razão(ões) que justifique(m) a(s) sua(s) resposta(s).

| | |
|--|---|
| | Não conheço o suficiente sobre as salinas para poder utilizá-las como recurso didático. |
| | Não se adequa/ adequou ao programa do nível de ensino que lecciono/ leccionei. |
| | Não acho relevante, para a aprendizagem dos conteúdos, a utilização das salinas como um recurso didático. |
| | Outra. _____ |

9. Já dinamizou/ realizou alguma visita de estudo às salinas de Rio Maior?

Não Sim

c. Se respondeu **Sim**:

i. Qual (ais) nível (eis) de escolaridade envolvidos na visita de estudo.

10. A realização de uma visita de estudo às salinas de Rio Maior facilita ou poderá facilitar a compreensão/ aquisição de alguns conteúdos da disciplina:

Não Sim

11. Na sua opinião, as visitas de estudo às salinas são um recurso didático utilizado:

Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre que possível

12. As visitas de estudo às salinas de Rio Maior devem ser:

Menos frequentes Igual frequência Mais frequentes

13. Na sua opinião, as Instituições responsáveis pelas salinas de Rio Maior oferecem recursos didáticos, físicos e humanos (visitas guiadas, centros educativos, exposições, etc...) para a promoção do conhecimento de forma:

Insuficiente Suficiente Boa Muito Boa

14. Na sua opinião, a divulgação das salinas nas escolas do concelho de Rio Maior, por parte das Instituições responsáveis, é:

Insuficiente Suficiente Boa Muito Boa

15. Para si a preservação/ exploração das Salinas de Rio Maior para os seguintes aspectos é:
(Coloque uma cruz (X) na coluna que traduza a sua opinião)

| | Muito importante | Importante | Razoável | Pouco importante | Nada importante |
|---|------------------|------------|----------|------------------|-----------------|
| População | | | | | |
| Ambiente | | | | | |
| Economia da Região | | | | | |
| Recurso didáctico dentro da sala de aula | | | | | |
| Recurso didáctico fora da sala de aula | | | | | |

Parte II- Recursos Naturais e sua importância como recurso didático na disciplina de Física e Química.

16. Coloque uma cruz (X) na coluna que traduza a sua opinião.

| | Raramente | Algumas vezes | Muitas vezes | Sempre |
|--|------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| Os alunos revelam curiosidade e interesse sobre o conhecimento dos Recursos Naturais e valores culturais da sua região. | | | | |
| Os alunos fazem a articulação entre os conteúdos abordados na sala de aula e os recursos do meio envolvente. | | | | |
| O conhecimento do contexto social e cultural, da zona onde se insere a escola, é importante para a prática pedagógica. | | | | |
| A utilização de exemplos com base nos Recursos Naturais da região e os seus valores culturais são uma forma de motivação dos alunos para a disciplina. | | | | |
| A utilização de exemplos com base nos Recursos Naturais da região e os seus valores culturais são uma forma de melhorar os resultados dos alunos na disciplina. | | | | |
| As visitas de estudo são um recurso pedagógico impulsionador na aquisição de novos conhecimentos. | | | | |

FIM

Grata pela colaboração!

Tânia Ferreira

**APÊNDICE F - INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADOS AOS ALUNOS
ANTES DA VISITA DE ESTUDO ÀS SALINAS DE RIO MAIOR**

Questionário

Este questionário tem como objectivo averiguar o teu conhecimento sobre as Salinas de Rio Maior.

Lê cuidadosamente as questões e responde, de forma completa, a cada pergunta que se segue.

Nota: O questionário está impresso em frente e verso

Parte I- Dados Pessoais

Nome: _____

1. Idade: _____

2. Sexo: Masculino Feminino

3. Residência: _____

a) Concelho: _____

b) Há quanto tempo resides no concelho que designaste anteriormente:

Menos de dois anos Entre dois e dez anos Mais de dez anos

c) Freguesia: _____

4. Nota obtida na disciplina de Física e Química no último período: _____

Parte II- Conhecimentos sobre as Salinas de Rio Maior

5. Sabes da existência de Salinas em Rio Maior?

Não Sim

6. Já realizaste uma visita de estudo ou uma visita guiada às Salinas de Rio Maior?

Não Sim

7. Já visitaste outras Salinas?

Não

Sim

a. Se respondeste **Sim** à questão anterior:

i. Indica o(s) nome(s) da salina(s) que visitaste.

ii. Com quem visitaste?

Familiares

Escola. No âmbito da disciplina de _____

Outros. Quem? _____

8. Qual a explicação para a existência de água salgada em Rio Maior?

Devido a intervenção do Homem (fertilizantes, poluição, etc...), a água doce subterrânea sofre alterações químicas tornando-se salgada.

A água salgada existente em Rio Maior, deve-se à sua proximidade com o mar.

Nesta zona existe uma jazida de sal-gema, que é atravessa por uma corrente subterrânea de água doce, que se torna depois salgada.

Na zona das salinas existe uma nascente de água salgada.

9. A designação que é dada às pessoas que trabalham nas salinas de Rio Maior é:

Esgoteiros

Salineiros

Marinheiros

Regueiros

10. As salinas estão divididas em compartimentos de diversos tamanhos que se designam por:

Tanques

Talhos

Tampos

Caixas

11. No retângulo abaixo, representa as salinas de Rio Maior através de um desenho simples e faz a sua legenda.

| |
|----------|
| Legenda: |
|----------|

Parte III- Conhecimentos dos processos físico – químicos envolvidos na obtenção de sal.

12. A obtenção de sal a partir de água salgada é um processo:

- Lento Rápido

13. Nas Salinas de Rio Maior, separa-se o sal da água salgada utilizando o processo de:

- Destilação simples Decantação Cristalização Filtração

14. Explica, de forma resumida, quais as etapas envolvidas no processo de obtenção de sal nestas salinas.

15. As propriedades químicas do sal proveniente das salinas de Rio Maior são:

- Iguais às propriedades químicas de um sal proveniente de outras salinas.
- Diferentes das propriedades químicas de um sal proveniente de outras salinas.

Parte IV- Opinião sobre as Salinas de Rio Maior

16. Na tua opinião, a preservação/ exploração das Salinas para os seguintes aspectos é:

(Coloca uma cruz em cada coluna)

| | Muito importante | Importante | Razoável | Pouco importante | Nada importante |
|--------------------|------------------|------------|----------|------------------|-----------------|
| População | | | | | |
| Ambiente | | | | | |
| Economia da Região | | | | | |

Justifica a tua resposta.

População

Ambiente

Economia

17. Na tua opinião, as salinas são ou, poderão ser, uma forte atracção turística para esta região?

Não

Sim

a) Justifica a tua resposta.

18. As salinas de Rio Maior, durante as aulas de Física e Química, são utilizadas como forma de exemplificação para a abordagem de alguns conteúdos:

Muitas vezes

Algumas vezes

Raramente

Nunca

19. A utilização do exemplo das salinas durante as aulas é, ou poderia ser:

(Coloca uma cruz em cada coluna)

| | Muito importante | Importante | Razoável | Pouco importante | Nada importante |
|-------------------------------------|------------------|------------|----------|------------------|-----------------|
| Compreensão dos conteúdos | | | | | |
| Conhecimento do Património Regional | | | | | |

FIM

**APÊNDICE G - INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADOS AOS
ALUNOS DEPOIS DA VISITA DE ESTUDO ÀS SALINAS DE RIO MAIOR**

Questionário

Este questionário tem como objectivo averiguar o teu conhecimento sobre as Salinas de Rio Maior.

Lê cuidadosamente as questões e responde, de forma completa, a cada pergunta que se segue.

Nota: O questionário está impresso em frente e verso

Parte I- Dados Pessoais

Nome: _____

1. Idade: _____

2. Sexo: Masculino Feminino

3. Residência

a. Concelho: _____

b. Há quanto tempo resides no concelho que designaste anteriormente:

Menos de dois anos Entre dois e dez anos Mais de dez anos

c. Freguesia: _____

4. Nota obtida na disciplina de Física e Química no último período: _____

Parte II- Conhecimentos sobre as Salinas de Rio Maior

5. Qual a explicação para a existência de água salgada em Rio Maior?

- Devido a intervenção do Homem (fertilizantes, poluição, etc...), a água doce subterrânea sofre alterações químicas tornando-se salgada.
- A água salgada existente em Rio Maior, deve-se à sua proximidade com o mar.
- Nesta zona existe uma jazida de sal-gema, que é atravessa por uma corrente subterrânea de água doce, que se torna depois salgada.
- Na zona das salinas existe uma nascente de água salgada.

6. A designação que é dada às pessoas que trabalham nas salinas de Rio Maior é:

- Esgoteiros Salineiros Marinheiros Regueiros

7. As salinas estão divididas em compartimentos de diversos tamanhos que se designam por:

- Tanques Talhos Tampos Caixas

Parte III- Conhecimentos dos processos físico – químicos envolvidos na obtenção de sal.

8. A obtenção de sal a partir de água salgada é um processo:

- Lento Rápido

9. Nas Salinas de Rio Maior, separa-se o sal da água salgada utilizando o processo de:

- Destilação simples Decantação Cristalização Filtração

10. Explica, de forma resumida, quais as etapas envolvidas no processo de obtenção de sal nestas salinas.

11. As propriedades químicas do sal proveniente das salinas de Rio Maior são:

- Iguais às propriedades químicas de um sal proveniente de outras salinas.
- Diferentes das propriedades químicas de um sal proveniente de outras salinas.

Parte IV- Opinião sobre as Salinas de Rio Maior

12. Na tua opinião, a preservação/ exploração das Salinas nos seguintes aspectos é:

(Coloca uma cruz em cada coluna)

| | Muito importante | Importante | Razoável | Pouco importante | Nada importante |
|--------------------|------------------|------------|----------|------------------|-----------------|
| População | | | | | |
| Ambiente | | | | | |
| Economia da Região | | | | | |

Justifica a tua resposta.

População

Ambiente

Economia da região

13. A visita de estudo às salinas de Rio Maior, no âmbito da disciplina de Física e Química:

(Coloca uma cruz, em cada caso, em Sim ou Não)

| | Sim | Não |
|---|-----|-----|
| Contribuiu para a compreensão dos conteúdos. | | |
| Contribuiu para a motivação na disciplina. | | |
| Contribuiu para a melhoria dos resultados na disciplina. | | |
| Contribuiu para o conhecimento do património cultural de Rio Maior. | | |

FIM

Grata pela tua colaboração!

**APÊNDICE H – REGISTO FOTOGRÁFICO DA VISITA DE ESTUDO ÀS
SALINAS DE RIO MAIOR. APRESENTAÇÃO EM FORMATO DIGITAL**

APÊNDICE I - GRELHA DE AVALIAÇÃO DA AULA LABORATORIAL (AL)

**APÊNDICE J- GRELHA DE AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS PARA O
'CONCURSO DE PANFLETOS'**

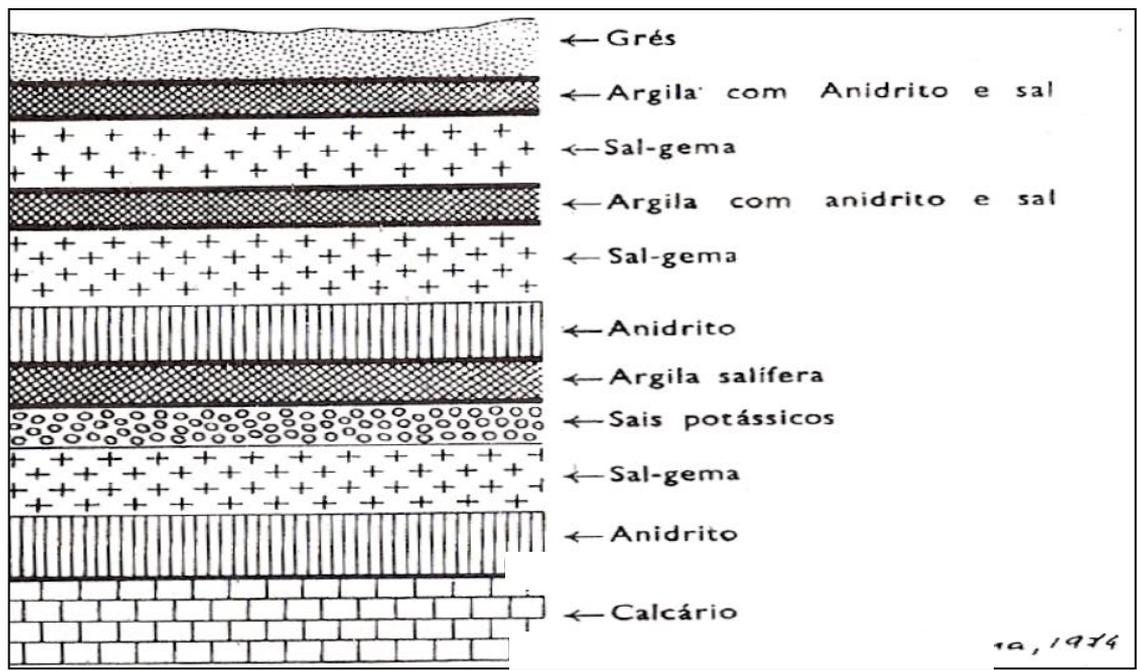
**APÊNDICE K- GRELHA DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS
PESSOAIS E SOCIAIS**

APÊNDICE L - BASE DE DADOS DO PROGRAMA EXCELL; BASE DE DADOS DO PROGRAMA SPSS. APRESENTAÇÃO EM FORMATO DIGITAL

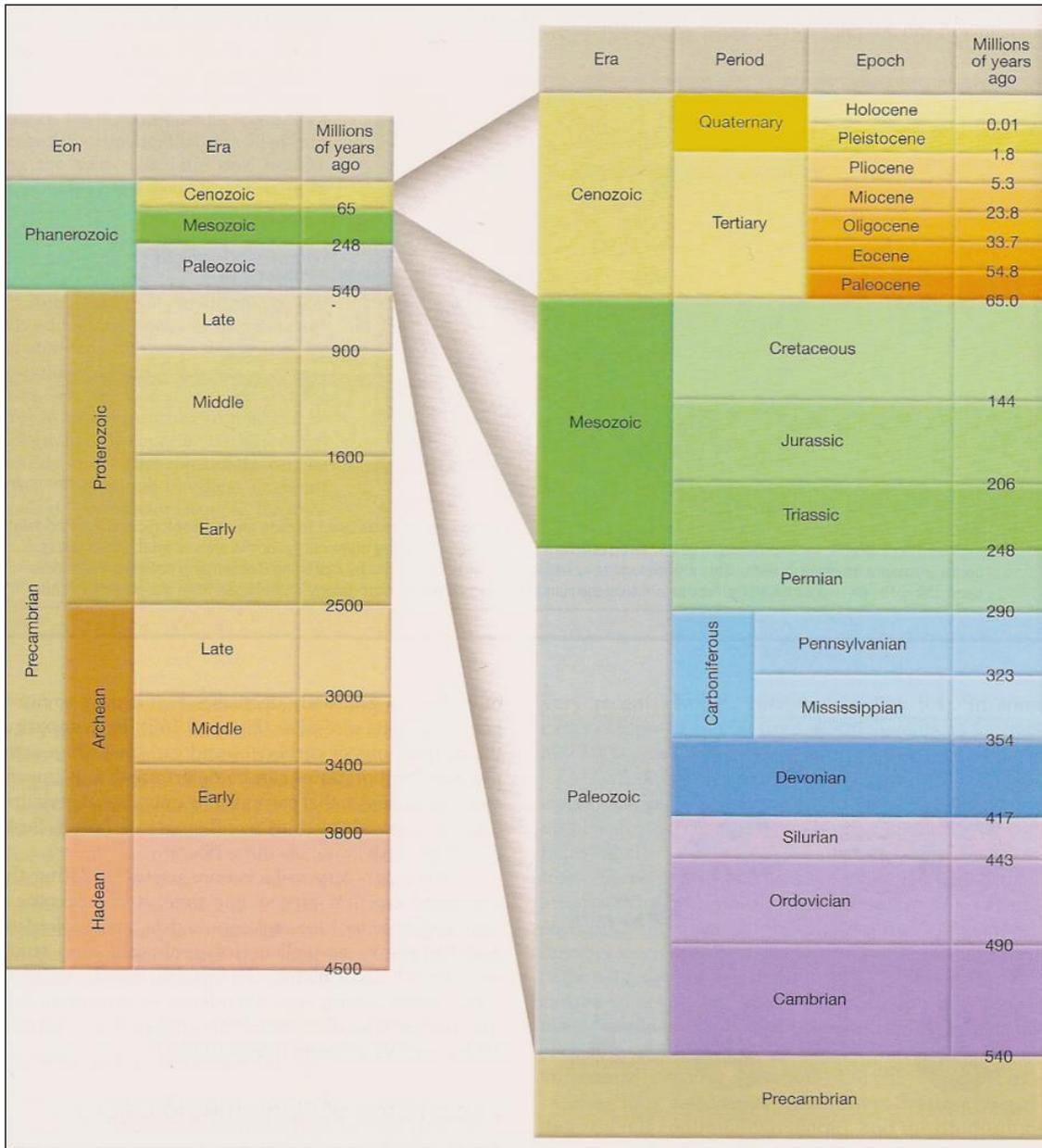
Anexos

ANEXO A- DIRECTIVA 98/83/CE DO CONSELHO DE 3 DE NOVEMBRO DE 1998, RELATIVA À QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO. APRESENTAÇÃO EM FORMATO DIGITAL

ANEXO B- EXEMPLO ESQUEMÁTICO DE SEQUÊNCIAS DE EVAPORITOS (ADAPTADO DE CARVALHO, 1977-1978: 292)



**ANEXO C- ESCALA DE TEMPO GEOLÓGICO (ADAPTADO DE
TARBUCK & LUTGENS, 2005: 292)**



**ANEXO D- EXCERTO DA CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL, 26-D-
CALDAS DA RAINHA, NA QUAL SE EVIDENCIA A ESCALA DE TEMPO
GEOLÓGICO DA REGIÃO DE RIO MAIOR (ADAPTADO DE
ZBYSZEWSKI & ALMEIDA, 1960)**

ANEXO E – REGISTO FOTOGRÁFICO DOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO PROJECTO ‘DESVENDAR OS MISTÉRIOS LITOLÓGICOS DE RIO MAIOR PRÉMIO FUNDAÇÃO ILÍDIO PINHO – 9.ª EDIÇÃO. APRESENTAÇÃO EM FORMATO DIGITAL

**ANEXO F- NOTÍCIA DO JORNAL 'REGIÃO DE RIO MAIOR (C. MANUEL,
2011, JUNHO 10, P. 11, EDIÇÃO N.º 1183)**

