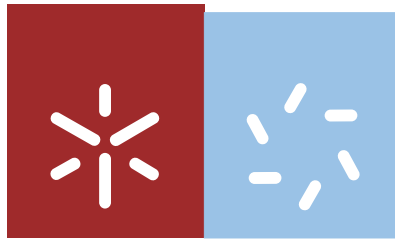


Universidade do Minho
Escola de Ciências

Maria da Conceição Ferreira da Silva

REPRODUÇÃO HUMANA E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE



Universidade do Minho

Escola de Ciências

Maria da Conceição Ferreira da Silva

REPRODUÇÃO HUMANA E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

Relatório de Atividade Profissional
Reprodução Humana e Manipulação da Fertilidade
Mestrado em Ciências - Formação Contínua de
Professores – Biologia e Geologia

Outubro de 2012

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

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento do trabalho implicou alguns esforços que se tornaram menos complexos devido à colaboração de algumas pessoas a quem agradeço, porque tornaram o meu caminho menos sinuoso...

À Doutora Teresa Almeida, do Departamento de Biologia e ao Doutor Diamantino Pereira, do Departamento de Ciências da Terra, ambos da Universidade do Minho, que me ajudaram nas orientações de preparação do trabalho, fornecendo-me informações de extrema pertinência, tanto na área científica como na pedagógica.

Aos meus amigos que tiveram que compreender as minhas ausências em tantos momentos que gostariam de partilhar comigo e não pude estar presente, tendo-me também ajudado muito.

À minha família que me deu as bases para ser quem sou...

RESUMO

Reprodução Humana e Manipulação da Fertilidade

O tema da reprodução nos humanos é bastante antigo e há muito explorado. No entanto, o desenvolvimento das técnicas de manipulação da fertilidade representa uma área da reprodução humana mais recente que envolve alta tecnologia e a necessidade de se criar legislação que proteja a vida humana e todos os valores que se pressupõem serem defendidos quando se efetua algo que pode implicar situações de extrema complexidade em termos técnicos e morais.

O trabalho em questão, visa demonstrar a pesquisa desenvolvida sobre o tema. O mesmo foi tratado de forma a estabelecer uma ligação pedagógica do conteúdo mencionado, na medida em que o objetivo que serviu de ponto de partida para a elaboração deste, foi pesquisar o que existe de mais recente sobre o assunto e aplicar esse conhecimento no desenvolvimento das competências como docente, permitindo deste modo beneficiar os alunos e/ou formandos sempre que se aborde o tema e promovendo, simultaneamente, um enriquecimento científico, cultural, pedagógico e pessoal.

O resultado final deste trabalho traduziu-se num alargamento dos horizontes em termos científicos no que concerne ao tema de pesquisa, tendo permitido uma atualização de conhecimentos e a renovação de ideias, conceitos e estratégias, com o intuito de colocar em prática, associando-os a uma evolução da ação pedagógica no desempenho profissional.

Palavras-Chave: Reprodução humana, contraceção, manipulação da fertilidade, procriação medicamente assistida.

ABSTRACT

Human Reproduction and Fertility Manipulation

The theme of reproduction in humans is quite old and has been deeply studied. However, the development of techniques for fertility manipulation represents a recent area in human reproduction which involves advanced technology and the need to establish legislation in order to protect human life and all the values that are assumed to be defended when it results in something that may involve extreme complexity situations in technical and moral terms.

The work in question is intended to demonstrate the investigation performed with respect to this subject. It was treated to establish an educational link to the mentioned content, since the base objective for the elaboration of the study was to investigate what is the most recent information on the subject and apply this knowledge in the development of skills as a teacher, thereby benefiting students and/or trainees when the subject is addressed and simultaneously promoting scientific, cultural, educational and personal enrichment.

The end result of this work led to a broadening of horizons in scientific terms regarding the research topic, having allowed an update of knowledge and renewal of ideas, concepts and strategies, in order to put into practice in the development of the role of knowledge transfer, associated with the development of a pedagogical action in professional performance.

Keywords: human reproduction, contraception, manipulating fertility, medically assisted procreation.

INDÍCE

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DAS FIGURAS	v
LISTA DE ANEXOS	vi
I - INTRODUÇÃO	10
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	10
2. METODOLOGIA PEDAGÓGICA DE APLICAÇÃO DO TEMA	13
II- ENQUADRAMENTO CIENTÍFICO	17
1. ASPETOS MORFOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS DO SISTEMA REPRODUTOR HUMANO	17
2. A CONTRACEPÇÃO	44
3. MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE	47
III- PROJETOS CIENTÍFICOS	55
IV- ESTÁGIOS E AÇÕES DE FORMAÇÃO	68
V- BIBLIOGRAFIA	73
VI - ANEXOS	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Praia de Moledo	15
Figura 2- Colheita do material biológico (ouriços-do-mar)	15
Figura 3- Esquema do sistema reprodutor masculino	17
Figura 4 - Esquema do sistema reprodutor feminino	20
Figura 5 - Hormonas hipofisárias que controlam as funções do ovário	22
Figura 6 - Controlo hipofisário do testículo	23
Figura 7- Esquema das fases de alteração das espermatogónias/constituição do espermatozóide.	26
Figura 8 - Observação microscópica do folículo antral contendo um ovócito (A- Cavidades, B-Células da granulosa).....	31
Figura 9 – Esquema do ciclo sexual feminino	38

LISTA DE ANEXOS

- Anexo I** - Declaração comprovativa do cargo de Coordenadora da Educação para a Saúde e Sexualidade
- Anexo II** - Certificado de formadora nas áreas e domínios – Didáticas Específicas (Ciências da Natureza e Naturais) e Práticas de Educação para a Saúde
- Anexo III** - Protocolo experimental – Fecundação nos ouriços-do-mar
- Anexo IV** - Certificado de participação e prémio do Projeto Ilídeo Pinho – A Natureza e as Hortas Biológicas
- Anexo V** - Certificado de participação no Projeto – Rede dos Pequenos Cientistas
- Anexo VI** - Certificado comprovativo de conclusão da Licenciatura em Biologia e Geologia (ensino de) na Universidade do Minho
- Anexo VII**- Declaração comprovativa de conclusão de Estágio Pedagógico na Escola Secundária D.Maria II
- Anexo VIII** - Certificado de participação “I Ciclo de Seminários em Educação para a Saúde”
- Anexo IX** - Certificado de participação “XIV Curso de Atualização para Professores de Geociências nos Ensinos Básico e Secundário”
- Anexo X** - Certificado de participação na Ação de Formação “ A Fotografia na Educação Artística e Tecnológica”
- Anexo XI** - Certificado de participação na Ação de Formação “Encontro Deficiências e Contextos”
- Anexo XI** - Certificado de participação “III Seminário a Educação para a Saúde de Doenças Profissionais”
- Anexo XIII** - Certificado de participação “Seminário sobre Geologia Ambiental”
- Anexo XIV** - Certificado de participação “Congresso sobre Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências”

- Anexo XV** - Certificado de participação na Ação de Formação “Prevenção da Toxicodependência”
- Anexo XVI** - Certificado de participação na Ação de Formação “A Escola e a Família – uma Parceria de Sucesso”
- Anexo XVII** - Certificado de participação “III Jornadas Transmontanas da Adolescência”
- Anexo XVIII** - Certificado de participação na Ação de Formação “Segurança – Boas Práticas Laboratoriais”
- Anexo XIX** - Certificado de participação na Ação de Formação “O Diretor de Turma e a sua Multiplicidade de Papéis”
- Anexo XX** – Certificado de participação na Ação de Formação “A Pessoa com Deficiência na Escola”
- Anexo XXI** - Certificado de participação na Ação de Formação “Os Novos Programas e o Ensino das Ciências Naturais”
- Anexo XXII** - Certificado de participação na Ação de Formação “Área de Projeto – 12ºano”
- Anexo XXIII** - Certificado de participação na Ação de Formação “Plataforma *Moodle*”
- Anexo XXIV** - Certificado de participação na Ação de Formação “Quadros Interativos”
- Anexo XXV** - Certificado de participação na Ação de Formação “As Plantas Bíblicas e os Seres Humanos”
- Anexo XXVI** - Certificado de participação na ação de formação “Coordenação, Animação, e Dinamização de Projetos TIC nas Escolas”
- Anexo XXVII** - Certificado de participação na ação de formação “Cursos EFA – Secundário”
- Anexo XXVIII** - Certificado de participação na ação de formação “Avaliação de Desempenho Docente”
- Anexo XXIX** - Certificado de participação na ação de formação “Projeto Curricular de Turma”
- Anexo XXX** - Certificado de participação na ação de formação “Tabagismo”
- Anexo XXXI** - Certificado de participação “Seminário sobre a Utilização da Carta da Terra no Trabalho Curricular”
- Anexo XXXII** - Certificado de participação “Oficinas Pedagógicas para Equipas EFA Secundário”

- Anexo XXXIII** - Comprovativo de “Certificação em competências digitais”
- Anexo XXXIV** - Certificado de participação no “Seminário Afetos, Sexualidade e Deficiência”
- Anexo XXXV** - Certificado de participação no “30º Curso de Actualização de Professores em Geociências”
- Anexo XXXVI**- Certificado de participação na ação de formação “Comunicação em Documentos Digitais”
- Anexo XXXVII**- Certificado de participação na palestra “Tsunamis – do fundo do oceano à costa”
- Anexo XXXVIII**- Certificado de participação na ação de formação “Nos Labirintos da Sexualidade: educar sem banalizar”
- Anexo XXXIX**- Certificado de participação na ação de formação “Educação Sexual – estratégias e desafios”
- Anexo XL**- Certificado de organização e participação na ação de formação “Abordagens da Sexualidade”
- Anexo XLI** - Certificado de organização e participação na ação de formação “PRESSE – Programa Regional de Educação Sexual em Saúde Escolar”
- Anexo XLII** - Certificado de participação na ação de formação “PRESSE – Programa Regional de Educação Sexual em Saúde Escolar”
- Anexo XLIII** - Certificado de formadora do “Programa Regional de Educação Sexual em Saúde Escolar
- Anexo XLIV** - Certificado de participação na ação de formação “O Novo Acordo Ortográfico”
- Anexo XLV** - Certificado de participação ação de formação “A Importância das Literacias na Escola Atual”
- Anexo XLVI** - Certificado de participação no “I Colóquio de Formação Contínua: desenvolvimento profissional e organizacional – contributos na formação contínua”

I. INTRODUÇÃO

1. Considerações Gerais

A opção pela abordagem do tema “Reprodução Humana e Manipulação da Fertilidade”, no trabalho proposto, está relacionada com facto de ser uma área que já é estudada há muito tempo mas tem demonstrado grandes mudanças e revelações de carácter científico muito inovadoras, à medida que as tecnologias biomédicas em termos de inovação vão aparecendo, especificamente no que se relaciona com a parte das técnicas de manipulação da fertilidade e, conseqüentemente, na forma como, atualmente, se vê a reprodução humana.

O processo reprodutivo nos humanos representa o modo de perpetuação da nossa espécie com toda a dinâmica que o mesmo pressupõe dada a necessidade de intervenção de células, com origem em dois seres de sexos diferentes, que contemplam um património genético que se manifestará para o resto da vida no novo ser vivo, independentemente do processo decorrer de forma natural ou artificial.

O tema da reprodução humana é bastante atrativo no que se relaciona com a profissão de docente, dado que os jovens apresentam uma elevada motivação para a sua aprendizagem e demonstram um interesse específico no assunto, o que é facilmente compreendido.

Em toda a história da humanidade e em todas as civilizações encontram-se relatos relativos à fecundidade/infecundidade e aos rituais mágicoreligiosos de procriação, que visavam favorecer a fecundidade, testemunhando a centralidade ocupada pela maternidade na vida humana [1].

No âmbito da evolução das técnicas de manipulação da fertilidade humana o crescimento é tão amplo e rápido que se torna cativante e desperta a curiosidade científica de quem os estuda.

A definição clássica de embrião (organismo vivo resultante da concepção, ou seja, fecundação de um óvulo por um espermatozóide, abrangendo o período de desenvolvimento das 0 às 8 semanas, a partir das quais passa a designar-se por feto, conservando esta designação até ao nascimento) é ainda hoje aceite, embora alguns acontecimentos recentes prenunciem a necessidade de uma revisão deste conceito [2].

A bioética surgiu como uma confluência de diversos fatores, entre os quais destacamos primeiramente os de ordem científicotecnológica. O excepcional desenvolvimento que a ciência, em

geral, vai conhecendo desde o século XIX e, em particular, os avanços da Física e da Biologia no século XX conduzem a realizações tão extraordinárias e a desenvolvimentos tão acelerados que geram no Homem a ideia de ausência de limites [3].

O aumento da esterilidade que nos últimos anos se tem acentuado, centrou na ausência do filho e na luta contra a infecundidade todo o grande esforço tecnológico da reprodução medicamente assistida [2].

A dissociação entre a sexualidade e procriação permitiu, por exemplo, um acontecimento notável na história do Homem, traduzido pela fecundação *in vitro* e pelo nascimento de seres humanos concebidos no laboratório, mas deixou aberta a possibilidade de uma fácil e até tentadora observação extracorporal de gâmetas e também de embriões humanos mantidos em sobrevivência artificial, tornando-se potenciais objetos ou alvos das mais diversificadas manipulações [4].

A procriação humana suscita novos problemas éticos como consequência das possibilidades abertas pelas aplicações técnicas da Biologia da reprodução. São as possibilidades de escolha que colocam o ser humano numa relação diferente com a sua própria natureza [4].

Do mesmo modo, as dificuldades da fecundação *in vitro*, com a sua taxa de sucesso relativamente escassa, levam a que o casal sofra de uma verdadeira angústia da esterilidade, nunca se conformando com a pobreza da sua infecundidade genética [2].

Os objetivos deste trabalho pressupõem a base de iniciação ao mesmo, isto é, proporcionar a atualização e o aprofundamento do conhecimento relevante para o desempenho profissional; o desenvolvimento de competências, visando a melhoria no desempenho em trabalho de grupo, na adaptação a novas tecnologias e na capacidade de comunicação; promover o desenvolvimento de competências de aprendizagem, o espírito crítico, a curiosidade intelectual e a abertura à diversidade, numa perspetiva de formação permanente; e, desenvolver capacidades de intervenção educativa, de forma a responder aos grandes desafios do mundo atual.

No entanto gostava de salientar que a opção pelo tema teve por princípio todo um percurso profissional que vai de encontro às necessidades relacionadas com cargos que me foram atribuídos, nomeadamente, o de coordenadora da educação para a saúde e sexualidade (anexo I), que me levaram à pesquisa de informação e à aquisição de formação, que sustentasse o meu trabalho de forma científica e pedagógica, para poder desempenhar funções de forma mais competente. O fio condutor da escolha é explicado desta forma e todo o trabalho pretende ir de encontro aos

obstáculos encontrados a desempenhar esse papel e, conseqüentemente, como formadora (anexo II) desta área. Todo o processo foi construído para adquirir e consolidar conhecimentos de carácter científico, para dar continuidade ao desempenho profissional de forma sustentada.

O conteúdo provocado pela conjugação das temáticas na área da Biologia, Medicina, Biotecnologia e Ética, desencadeou a escolha do assunto a desenvolver neste trabalho.

2. Metodologia Pedagógica de Aplicação do Tema

O tema “Reprodução Humana e Manipulação da Fertilidade” é específico da disciplina de Biologia que os alunos podem ter no 12º ano de escolaridade do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, no entanto a parte do Sistema Reprodutor Humano é abordada desde muito cedo nas aprendizagens dos alunos, do 1º ciclo até ao ano de escolaridade referido.

O programa da disciplina contempla competências e objetivos gerais que ajudam a efetuar o enquadramento da metodologia pedagógica do tema.

Pretende-se que o desenvolvimento de competências aborde, de forma integrada, os domínios concetual, procedimental e atitudinal, conforme sucintamente se apresenta:

- Ao nível concetual as competências visam o conhecimento de factos, hipóteses, princípios, teorias, bem como terminologia ou convenções científicas; inclui, também, a compreensão de conceitos, na medida em que se relacionam entre si e permitem interpretar e explicar situações ou informação em diversos formatos;
- Ao nível procedimental as competências estão relacionadas com a própria natureza do trabalho científico. Assim, são exemplos a observação e descrição de fenómenos, a obtenção e interpretação de dados, o conhecimento de técnicas de trabalho, a manipulação de dispositivos, bem como as competências que permitem a planificação, execução e avaliação de desenhos investigativos. Nesta perspetiva, o desenvolvimento de competências procedimentais incluiu aspetos de natureza cognitiva e manipulativa;
- Ao nível atitudinal as competências visam que os alunos desenvolvam atitudes face aos conhecimentos e aos trabalhos científicos (rigor, curiosidade, objetividade, perseverança...) e às implicações que daí decorrem para a forma como perspetivam a sua própria vida e a dos outros. Em causa estão a identificação e diferenciação de condutas e suas implicações, a capacidade de formular juízos de valor, ou mesmo a assunção de condutas guiadas por convicções fundamentadas.

Em articulação com as finalidades definidas espera-se que no final do 12º ano os alunos tenham atingido os seguintes objetivos gerais:

- Conhecer, compreender e ser capaz de utilizar conceitos da Biologia para interpretar cientificamente aspetos de funcionamento do corpo humano, fenómenos naturais e situações resultantes da interação do Homem com o Ambiente.
- Desenvolver capacidades de pesquisa, análise, organização e avaliação crítica de informação, obtida em fontes diversificadas, assim como competências que permitam a sua comunicação com recurso a diferentes suportes.
- Aplicar estratégias pessoais na resolução de situações problemáticas, o que inclui a formulação de hipóteses, o planeamento e a realização de atividades de natureza investigativa, a sistematização e a análise de resultados, assim como a discussão dessas estratégias e dos resultados obtidos.
- Ponderar argumentos de natureza diversa, sendo capaz de diferenciar pontos de vista e de distinguir explicações científicas de não científicas, com vista a posicionar-se face a controvérsias sociais que envolvam conceitos de Biologia ou Biotecnologia.
- Construir valores e atitudes conducentes à tomada de decisões fundamentadas relativas a problemas essenciais que envolvam interações no âmbito da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.
- Reconhecer que a construção de conhecimentos de Biologia e de Biotecnologia envolvem abordagens interdisciplinares.
- Compreender que os processos de investigação em Biologia e Biotecnologia são influenciados pelos problemas que afetam as sociedades em cada momento histórico, assim como pelos seus interesses de natureza política, económica e/ou axiológica.
- Analisar implicações do desenvolvimento da Biologia e das suas aplicações tecnológicas na qualidade de vida dos seres humanos [5].

A unidade curricular visa o estudo da reprodução humana e a compreensão de alguns processos biotecnológicos que permitem a sua manipulação, ponderando a sua importância no controlo de natalidade das populações humanas e a resolução de problemas de infertilidade [5].

Tendo em consideração o conteúdo desta unidade programática faz todo o sentido utilizar os esquemas, as imagens, o trabalho prático (trabalho de campo, de laboratório e experimental) e a

pesquisa para explorar os fenómenos e conceitos inerentes à aprendizagem nesta área do corpo humano e da Biotecnologia [6].

O desempenho dos alunos na parte do trabalho prático passaria pela participação/organização de uma saída de campo à praia de moledo para efetuar a recolha do material biológico (figura 1) e (figura 2), ouriços-do-mar, tal como o fiz como preparação, para posteriormente realizarem atividades laboratoriais e experimentais (anexo III).

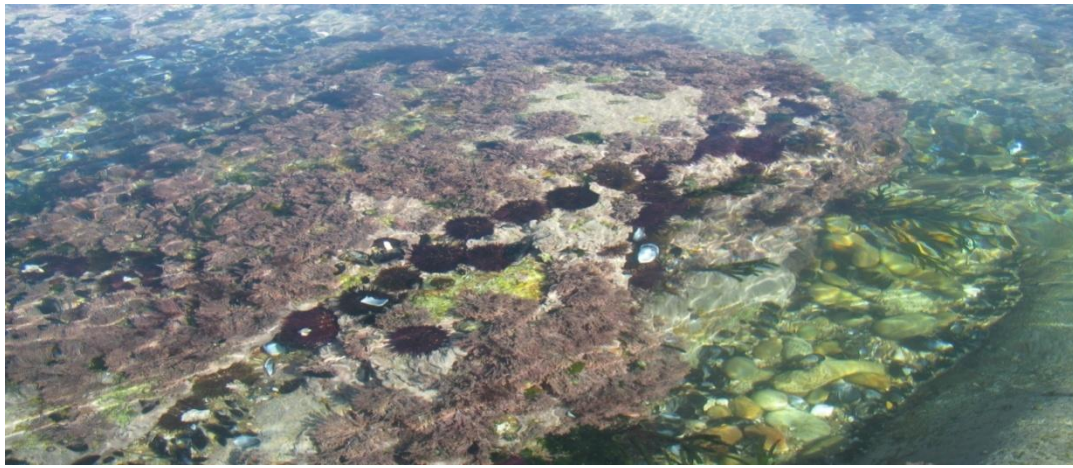


Figura 1 – Praia de Moledo



Figura 2 – Colheita do material biológico (ouriços-do-mar)

Os aspetos morfológicos e fisiológicos das estruturas relacionadas com o sistema reprodutor humano podem ser estudados através da projeção de imagens e esquemas que permitem correlacionar os dois aspetos.

No que concerne à prática é possível utilizar atividades laboratoriais e experimentais que permitem aos alunos a observação microscópica e interpretação de preparações definitivas de estruturas relacionadas com este sistema, nomeadamente usando como material biológico de extrapolação de conceitos os ouriços-do-mar.

No âmbito dos processos da fecundação, designadamente, observação de gâmetas e desenvolvimento embrionário, é possível recorrer à recolha de seres vivos em trabalho de campo (ouriço-do-mar), dado que são organismos que realizam fecundação externa, para que os alunos consigam desenvolver competências nesta área e extrapolar situações que ocorrem no corpo humano (anexo I).

Qualquer uma das atividades mencionadas anteriormente requerem, como suporte, fontes de investigação fornecidas previamente aos alunos (livros, sites, revistas...), protocolos experimentais e a elaboração de relatórios, no final das mesmas.

Relativamente à parte da unidade que se relaciona com a contraceção, causas da infertilidade e técnicas de reprodução assistida, é pertinente solicitar aos alunos a organização de trabalhos de pesquisa (em grupo), que irão posteriormente desencadear debates na sala de aula com apoio de material (texto e imagem), que sustente a informação recolhida.

II - ENQUADRAMENTO CIENTÍFICO

1. Aspetos Morfológicos e Fisiológicos do Sistema Reprodutor Humano

O sistema reprodutor masculino (figura 3) é formado por dois testículos, sendo estes um sistema de ductos que armazena e transporta espermatozoides para o exterior, as glândulas que libertam substâncias para esses ductos e o pênis. O sistema ductal, as glândulas e o pênis constituem os órgãos reprodutores anexos masculinos [7].

Os testículos estão suspensos devido à existência de uma bolsa externa da parede abdominal, o escroto, dividido internamente em dois sacos, cada um deles contendo um testículo. Durante o desenvolvimento fetal os testículos estão localizados no abdômen, no entanto ao sétimo mês de gestação, geralmente, descem para o escroto. Esta descida é fundamental para a produção normal de espermatozoides durante a vida adulta, dado que a formação do mesmo exige uma temperatura aproximadamente de 2° C, menor que a temperatura interna do corpo. A diminuição da temperatura é obtida pela circulação do ar em volta do escroto e pelo mecanismo de troca de calor nos vasos sanguíneos que existem nos testículos. Ao contrário da espermatogênese (processo de formação dos espermatozoides), a secreção de testosterona (hormona sexual masculina), em geral, pode ocorrer normalmente à temperatura corporal interna [8].

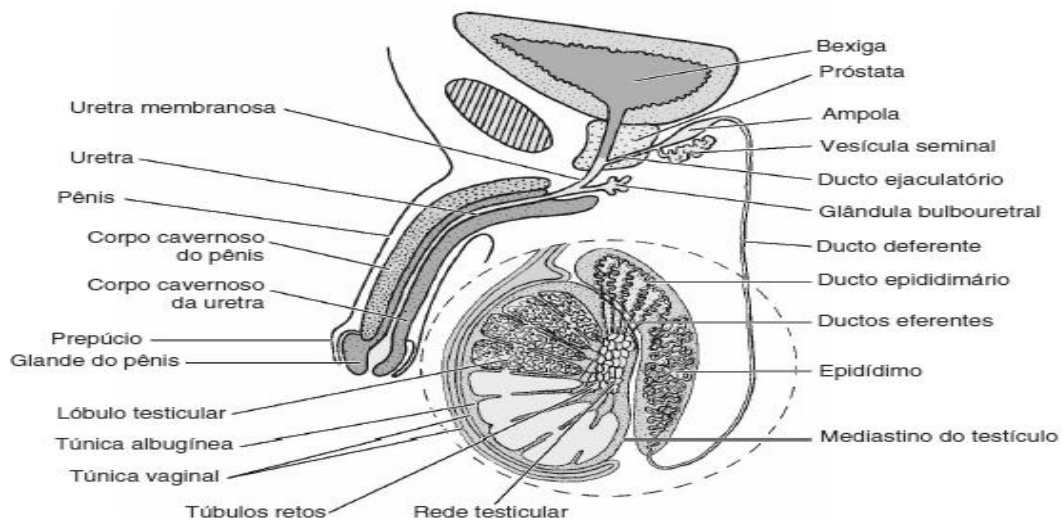


Figura 3 - Esquema do sistema reprodutor masculino (Adaptado de Junqueira, 2004)

Os locais onde ocorre a espermatogénese (formação de esperma) nos testículos são os túbulos seminíferos. Cada um destes tubos é limitado por uma membrana basal e no centro verifica-se a existência do líquido que contém espermatozóides. A parede tubular é composta por células germinativas em desenvolvimento e de um outro tipo de células, as células de *Sertoli*. Nos pequenos espaços entre os túbulos observamos as células de *Leydig* ou células intersticiais que sintetizam e libertam testosterona [8].

Os túbulos seminíferos das diferentes áreas de um testículo convergem para formar uma rede de tubos interconectados, a rede testicular. Pequenos ductos denominados ductos eferentes deixam a rede testicular, perfuram a cobertura fibrosa dos testículos e esvaziam-se num único ducto, dentro de uma estrutura que se denomina epidídimo. O epidídimo que drena cada testículo está ligado a um vaso deferente. Neste, os vasos sanguíneos e os nervos que estão nos testículos, ligam-se entre si no cordão espermático [9].

Nos testículos também podemos observar grandes glândulas, as vesículas seminais, que unem os dois vasos deferentes para formar dois ductos ejaculatórios. Estes ductos entram na próstata e unem-se à uretra. A próstata é uma glândula que segrega líquido através de centenas de aberturas muito pequenas no lado da uretra. A uretra surge da próstata e entra no pénis. Abaixo da próstata observa-se um par de glândulas bulbo-uretais que drenam também para a uretra [9].

A próstata e as vesículas seminais libertam um maior volume de líquido onde os espermatozóides ejaculados estão suspensos. Este líquido, mais os espermatozóides constituem o sémen [9].

As secreções glandulares referidas contêm um elevado número de substâncias químicas, nutrientes, substâncias tampão, para proteger os espermatozóides contra as secreções vaginais ácidas, substâncias que aumentam a mobilidade dos espermatozóides e prostaglandinas, das quais se desconhece ainda a sua função. As glândulas bulbo-uretais contribuem com um pequeno volume de secreções mucóides lubrificantes [9].

Ao contrário da produção contínua de espermatozóides no homem, a maturação do gâmeta feminino, o ovócito, seguido da sua libertação do ovário, ovulação, é um processo cíclico. A mulher durante o mês apresenta alterações a nível do ovário e do útero. O ciclo menstrual é em média de 28 dias e representa as modificações sucessivas que ocorrem no ciclo sexual da mulher no útero. O primeiro dia deste ciclo corresponde ao primeiro dia da hemorragia menstrual (menstruação). Os

acontecimentos uterinos dependem das alterações cíclicas na secreção de hormonas pelos ovários. Estas estruturas também são os locais de maturação dos gâmetas. Um ovócito normalmente amadurece por completo e é libertado a meio do ciclo menstrual [8].

São as interações entre os ovários, hipotálamo e a adeno-hipófise que produzem alterações cíclicas nos ovários que resultam na maturação de um gâmeta em cada ciclo, e secreções hormonais que causam alterações cíclicas em todos os órgãos reprodutores femininos. As alterações verificadas no útero preparam este órgão para receber e nutrir um gâmeta fecundado e, apenas, quando não há gravidez, a menstruação ocorre [8].

O sistema reprodutor feminino (figura 4) inclui dois ovários e as vias reprodutoras femininas, duas trompas de Falópio, o útero, o cérvix e a vagina. Estas estruturas são designadas genitais internos. Ao contrário do homem, os sistemas ductais urinários e reprodutivos da mulher são inteiramente separados um do outro [7].

Os ovários são órgãos que se localizam na cavidade pélvica superior, um de cada lado do útero. As extremidades das trompas de Falópio (ovidutos) não estão diretamente fixados aos ovários, no entanto, abrem na cavidade abdominal, próximas deles. A abertura de cada uma das trompas tem forma afunilada e apresenta projeções digitiformes longas, as fimbrias que são revestidas por epitélio ciliado. As outras extremidades das trompas estão fixadas ao útero.

O útero é um órgão muscular oco e de paredes espessas que se situa entre a bexiga e o reto. É a fonte do fluxo menstrual e onde o feto se desenvolve durante a gravidez. A parte inferior do útero é o cérvix. Uma pequena abertura no cérvix leva até à vagina, o canal que liga o útero ao exterior [8].

Os genitais externos femininos incluem o monte púbico, os grandes lábios, os pequenos lábios, o clítoris, o vestibulo da vagina e as glândulas vestibulares [8].

A abertura vaginal situa-se atrás da abertura da uretra. Sobrepondo, parcialmente, a abertura vaginal está uma fina prega de membrana mucosa, o hímen. [8].

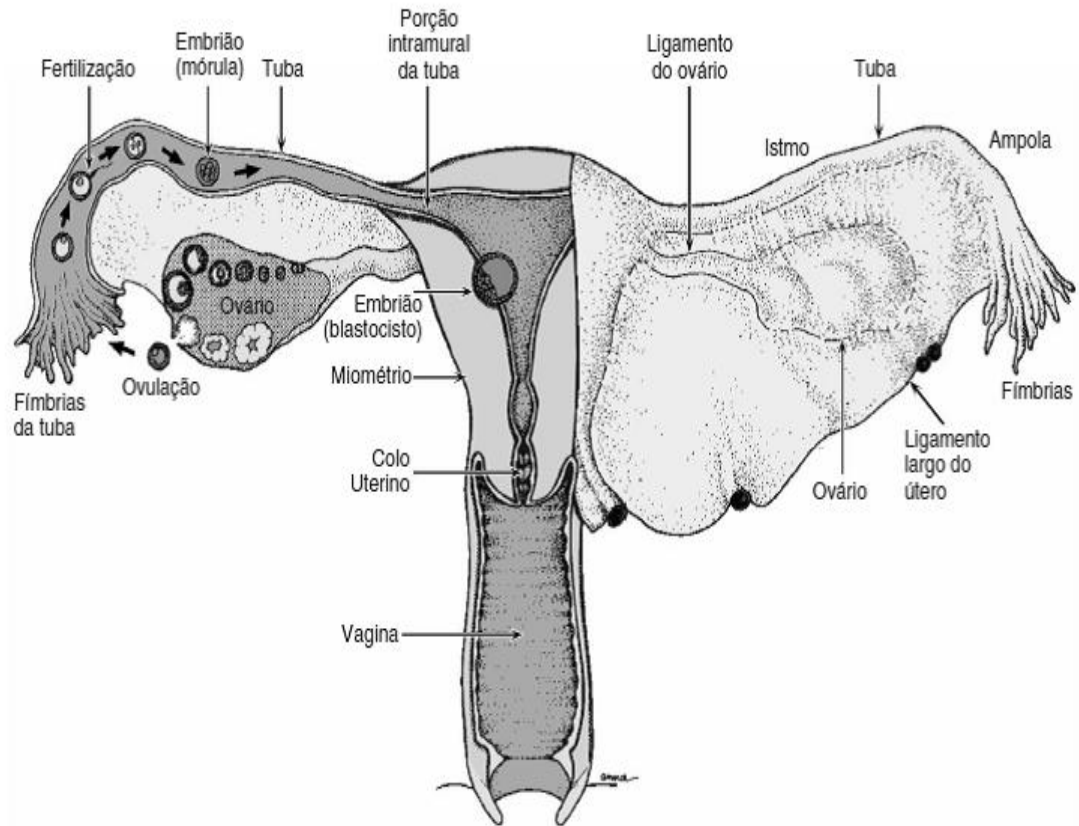


Figura 4-Esquema do sistema reprodutor feminino (Adaptado de Junqueira, 2004)

O ovário serve para várias funções, nomeadamente para ocorrer a ovogénese, isto é, a produção de gâmetas durante o período fetal, a maturação do ovócito, a libertação do ovócito maduro (ovulação) e a secreção de hormonas sexuais, esteróides femininos (estrogénio e progesterona), bem como a hormona peptídica inibina. Antes da ovulação, a maturação do ovócito e as funções endócrinas do ovário ocorrem numa única estrutura, o folículo. Depois da ovulação, o folículo agora sem ovócito, diferencia-se no corpo lúteo, que tem apenas uma função endócrina.

Os principais órgãos da reprodução são as gónadas, os testículos no homem, e os ovários na mulher. Em ambos os sexos, as gónadas servem para duas funções, a gametogénese que é a produção de células reprodutoras ou gâmetas. No caso do homem, os espermatozóides, e os óvulos, nas mulheres. Também produzem hormonas designadas por esteróides, frequentemente, designadas por hormonas sexuais ou esteróides gonodais [10].

As principais hormonas sexuais são a testosterona no homem, e o estradiol e a progesterona, na mulher. No homem, a maior parte da testosterona circulante é sintetizada nos

testículos. Os outros androgénios circulantes são produzidos pelo cortéx supra-renal, porém são muito menos potentes que a testosterona e não são capazes de manter a função reprodutiva masculina se a secreção de testosterona for inadequada. O estradiol libertado em grande quantidade pelos ovários é uma das hormonas esteróides que têm ações similares sobre as vias reprodutoras femininas e são, em conjunto, designados por estrogénios [9].

A função reprodutiva é, em grande parte, controlada por uma cadeia de hormonas. A primeira hormona da cadeia é a hormona libertadora da gonadotrofina (GnRH), sendo libertada pelas células neuroendócrinas no hipotálamo (figuras 5 e 6). Podemos afirmar que o cérebro é o principal regulador da reprodução [8].

Na adeno-hipófise, a GnRH estimula a libertação de gonadotrofinas hipofisárias, hormona foliculoe-estimulante (FSH) e hormona luteinizante (LH). Estas duas hormonas atuam sobre as gónadas e promovem a maturação dos espermatozóides ou óvulos e estimulam a secreção de hormonas sexuais. Por sua vez, as hormonas sexuais exercem muitos efeitos sobre todas as partes do sistema reprodutor. Além disso, os esteróides gonodais exercem efeitos de retroalimentação sobre a secreção de GnRH, FSH e LH [8].

Como resultado de alterações na quantidade e no padrão das secreções hormonais, a função reprodutiva altera-se acentuadamente durante a lactância e a GnRH, as gonadotrofinas e as hormonas sexuais gonodais são produzidas em níveis relativamente elevados. Da lactância à puberdade as taxas de produção destas hormonas são muito baixas, e a função reprodutiva está inativa. Na puberdade as taxas de secreção hormonal aumentam acentuadamente, verificando-se grandes variações cíclicas em mulheres, durante o ciclo menstrual. Este facto é um indício para a reprodução ativa. Finalmente, a função reprodutiva diminui numa fase avançada da vida, em grande parte, devido ao facto das gónadas se tornarem menos ativas na ação das gonadotrofinas [8].

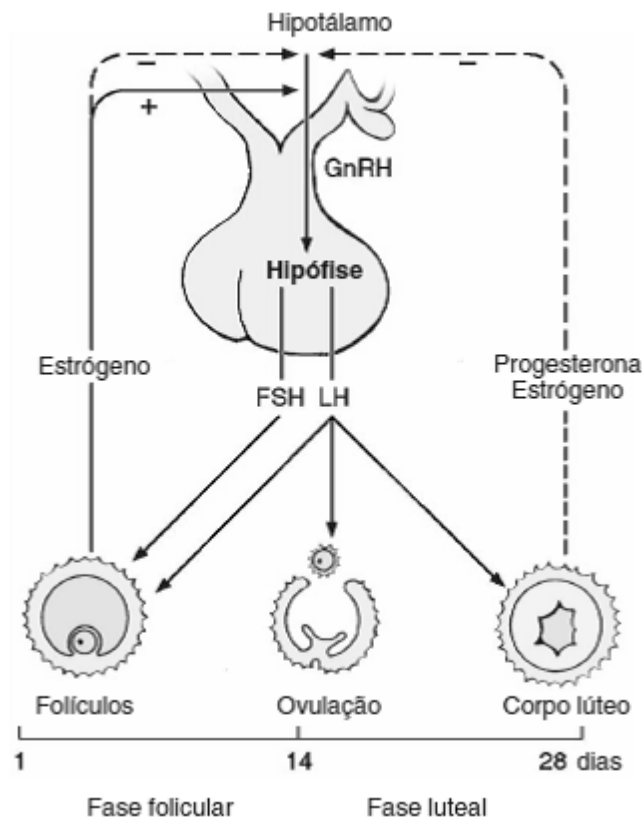


Figura 5-Hormonas hipofisárias que controlam as funções do ovário (Adaptado de Junqueira, 2004)

A puberdade é o processo pelo qual o indivíduo imaturo adquire as características físicas e comportamentais que lhe permitirão reproduzir-se. Nos indivíduos do sexo masculino corresponde, sobretudo, a uma resposta do organismo a ações difusas dos androgénios segregados pelos testículos, que resulta da influência de gonadotrofinas segregadas na hipófise anterior. Estas transformações iniciam-se, geralmente, entre os 9 e os 14 anos de idade, com o aumento do tamanho dos testículos. Nos 2-3 anos de idade seguintes surgem, progressivamente, caracteres sexuais secundários, tais como: aumento da dimensão da laringe; aprofundamento da voz; aumento da massa óssea; aumento da massa muscular e da força dos músculos esqueléticos; espessamento da pele e aumento e espessamento dos pêlos do tronco, púbis, axilas e rosto. Estas alterações corporais resultam da intervenção da testosterona e dos seus metabolitos [9].

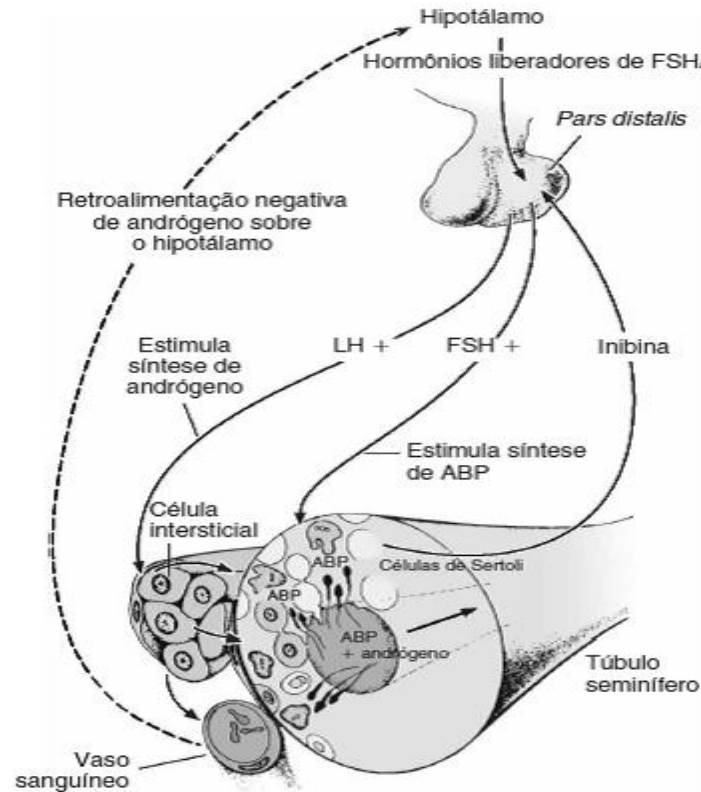


Figura 6-Controle hipofisário do testículo (Adaptado de Junqueira, 2004)

Durante a puberdade ocorre também a maturação dos testículos, que envolve a iniciação da produção de androgênio por parte das células de *Leydig*, o desenvolvimento dos túbulos seminíferos e a iniciação da espermatogênese. Estes três acontecimentos são controlados pelas gonadotrofinas, as hormonas folículo-estimulante (FSH) e luteinizante (LH) [8].

Ao longo da infância as concentrações de FSH e LH são reduzidas na hipófise e no plasma, quer nos rapazes, quer nas raparigas.

Aproximadamente um ano antes do desenvolvimento testicular, a libertação de FSH e LH começa a aumentar, quer em amplitude, quer em concentração, especialmente durante o sono.

Os investigadores admitem que a iniciação da puberdade é controlada por uma parte do sistema nervoso central. Na puberdade o desenvolvimento do corpo é o resultado de uma complexa interação entre os esteróides sexuais gonádicos, a hormona do crescimento (GH) e o fator de crescimento tipo insulínico (IGF-I). A insulina e a tiroxina também são necessárias para que o crescimento ocorra de forma ótima [10].

A puberdade nos indivíduos do sexo feminino resulta, essencialmente, da resposta do organismo a ações difusas dos estrogénios, segregados pelos ovários, também sob a influência das gonadotrofinas produzidas pela hipófise anterior, como referimos no caso dos rapazes [7].

Nas raparigas esta fase começa por volta dos 8-10 anos de idade, com o desenvolvimento dos seios. Nos 2-3 anos de idade seguintes aparecem visivelmente outros caracteres sexuais secundários, que são o resultado da intervenção dos estrogénios ováricos, tais como: pêlos púbicos; queratinização da mucosa vaginal; aumento da dimensão dos pequenos e grandes lábios; aumento da dimensão do útero e aumento do depósito de gordura nas ancas e coxas. Esta etapa culmina com o aparecimento da menstruação. O início dos ciclos menstruais designa-se por menarca. Este fenómeno está intimamente relacionado com a aquisição de uma percentagem crucial de gordura corporal [8].

No organismo da rapariga ocorre uma sequência complexa de acontecimentos que envolve a maturação do eixo hipotalâmico-pituitário-ovárico, com o objetivo de haver produção de óvulos maduros e um endométrio que consiga suportar um zigoto, no caso de ocorrer fecundação.

Os sinais metabólicos que podem intervir são: o fator de crescimento tipo insulínico (IGF-I) e a leptina.

A maturação do ovário na puberdade envolve a iniciação da produção de estrogénio pelas células granulosas que circundam os ovócitos. Estes começam a amadurecer sob o efeito do estrogénio ovárico, produzido pelas células granulosas, culminando com a ovulação. De seguida, inicia-se a produção de progesterona pelo corpo lúteo. O endométrio reage ao efeito do estrogénio, proliferando-se, e à progesterona, convertendo-se num estágio secretor capaz de funcionar como suporte da implantação [9].

Em qualquer momento da gametogénese, os gâmetas em desenvolvimento são denominados células germinativas.

A primeira fase da gametogénese corresponde à proliferação das células germinativas primordiais por mitose (processo de divisão de células). Com exceção dos gâmetas, o DNA de cada célula humana nucleada tem 46 de cromossomas. Na mitose esses cromossomas são replicados, recebendo as células-filhas o mesmo número de cromossomas e uma informação genética idêntica.

O momento da mitose nas células germinativas difere bastante entre mulheres e homens. Na mulher, a mitose das células germinativas ocorre durante o desenvolvimento fetal de cada uma.

No homem, a mitose começa numa fase muito inicial da puberdade e geralmente continua durante a vida [9].

A segunda fase da gametogénese é a meiose, na qual o gâmeta resultante recebe apenas 23 cromossomas de uma célula germinativa com 46 cromossomas. Dado que o espermatozóide e o óvulo têm apenas 23 cromossomas, a sua união na fecundação resulta numa célula com 46 cromossomas, número este que caracteriza o genoma da espécie humana [8].

A meiose produz células-filhas que devido a dois acontecimentos, durante a primeira divisão, contribuem para a enorme variabilidade genética das mesmas. O *crossing-over* e a distribuição aleatória dos pares de cromatídeos maternos e paternos entre as duas células-filhas.

O processo da meiose consiste em duas divisões celulares sucessivas. Os acontecimentos que antecedem a primeira divisão da meiose são idênticos aos que precedem uma divisão mitótica. Durante o período da interfase ocorrentes de uma divisão mitótica, o DNA dos cromossomas é replicado. Portanto, uma célula em interfase, em repouso, ainda tem 46 cromossomas, porém cada cromossoma tem duas fitas idênticas de DNA, denominadas cromatídeos homólogos, unidos por um centrómero. Quando a primeira divisão da meiose se inicia, os cromossomas homólogos alinham-se opostos um ao outro. Durante este processo as porções de cromossomas homólogos sobrepostos podem romper-se e realizam trocas, este processo designa-se por *crossing-over*. Após este fenómeno, as tétradas de material genético alinham-se no centro da célula, sendo a orientação de cada tétrada aleatória no equador da célula. Como resultado deste processo podemos ter cerca de oito milhões de combinações diferentes de cromossomas maternos e paternos, durante a primeira divisão da meiose [7].

Relativamente ao processo da espermatogénese, podemos dizer que as células germinativas indiferenciadas, espermatogónias, começam-se a dividir mitoticamente na puberdade. As células-filhas desta primeira divisão voltam a dividir-se várias vezes por um número específico de ciclos de divisão. Além da divisão celular também se observa alguma diferenciação celular. As células que resultam da divisão mitótica final e da diferenciação denominam-se espermátócitos primários, e são as células que sofrerão a primeira divisão meiótica da espermatogénese. Cada uma destes espermátócitos primários aumenta acentuadamente de tamanho e sofre a primeira divisão meiótica para formar dois espermátócitos secundários, cada um deles contendo 23 cromossomas com dois

cromátídeos cada. Cada espermatócito secundário sofre a segunda divisão meiótica para formar espermátídeos [7].

Podemos então verificar que cada espermatócito primário, contendo 46 cromossomas com dois cromátídeos cada, produz quatro espermátídeos, cada um deles contendo 23 cromossomas com um só cromátídeo cada.

A fase final da espermatogénese corresponde à diferenciação dos espermátídeos em espermatozóides (figura 7). Este processo envolve uma modificação celular grande, incluindo o alongamento das células intervenientes [7].

A cabeça do espermatozóide consiste quase inteiramente no núcleo, que contém a informação genética (DNA). A extremidade do núcleo é coberta pelo acrossoma, que se traduz numa vesícula com muitas proteínas que contêm enzimas, que são de extrema importância no processo da fecundação. A maior parte da cauda é o flagelo que corresponde a um grupo de filamentos contrácteis que produzem movimentos que permitem ao espermatozóide atingir uma velocidade de 1 a 4 mm por minuto. As mitocôndrias formam a peça intermédia do espermatozóide e fornecem energia para o seu movimento [8].

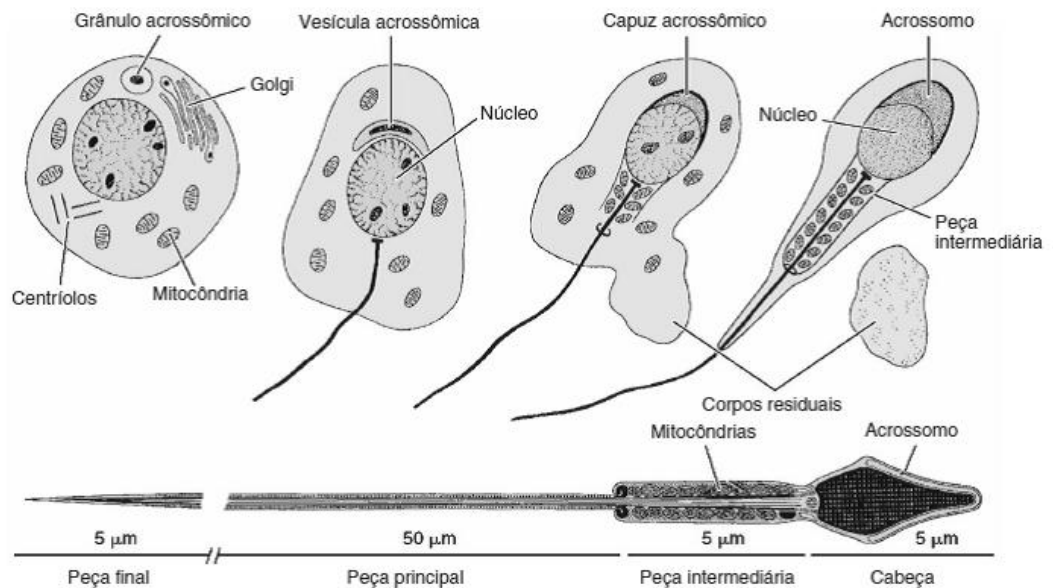


Figura 7- Esquema das fases de alteração da espermatogonia e constituição do espermatozóide (Adaptado de Junqueira, 2004)

Todo o processo da espermatogénese, desde o espermatócito primário até ao espermatozóide, leva cerca de 64 dias. O homem normal produz cerca de 30 milhões de espermatozóides por dia [8].

As células de *Sertoli* mencionadas anteriormente formam um anel que funciona como uma barreira (barreira hematotesticular), que impede o movimento de muitas substâncias químicas do sangue para o lúmen (espaço) dos túbulos seminíferos e ajuda a reter o líquido luminal. A criação destas condições assegura a existência de um meio apropriado para o desenvolvimento e diferenciação das células germinativas nos túbulos. O modo como se distribuem as células de *Sertoli* também permite que as diferentes fases da espermatogénese ocorram em diferentes compartimentos e, conseqüentemente, em diferentes ambientes [8].

Estudos experimentais recentes demonstraram que a modificação das proteínas associadas às junções de oclusões estão na base do aumento da permeabilidade da barreira hematotesticular, observada em várias situações experimentais e patológicas. Nestes casos, ocorre alteração da espermatogénese como consequência da desorganização do citosqueleto das células de *Sertoli* [11].

As células de *Sertoli* são células somáticas que fazem parte, conjuntamente com as células da linha germinativa, do epitélio que reveste os tubos seminíferos. As células germinativas alojam-se em compartimentos delimitados pela membrana das células de *Sertoli*, mantendo com elas estritas relações morfológicas e funcionais. Representam, após a puberdade, cerca de 10% das células do epitélio seminífero e ocupam uma posição estratégica no mesmo. A sua disposição, a íntima relação com os elementos da linha germinativa e atividade secretora, controlada e controladora de fatores hormonais que condicionam a espermatogénese, faz com que desempenhem um papel crucial no desenvolvimento deste processo [11].

As divisões celulares mitóticas e a diferenciação das espermatogónias para produzirem os espermatócitos primários ocorrem inteiramente no compartimento basal. Os espermatócitos primários movem-se através das junções das células de *Sertoli* para terem acesso ao compartimento central. Neste compartimento central, as divisões meióticas da espermatogénese ocorrem e os espermatídeos diferenciam-se em espermatozóides. Quando a formação dos espermatozóides está completa, o citoplasma das células de *Sertoli* em volta dos espermatozóides retrai-se e são

libertados no lúmen para serem banhados pelo líquido, que também é da sua responsabilidade a produção [8].

As células de *Sertoli* funcionam como a via pela qual os nutrientes alcançam as células germinativas em desenvolvimento. Este líquido tem uma composição iónica altamente característica e uma proteína de ligação do androgénio (ABP), que se liga à testosterona que é libertada pelas células de *Leydig* e se cruzam com as barreiras das células de *Sertoli* para entrar no túbulo. Esta proteína mantém uma elevada concentração de testosterona no lúmen do túbulo [8].

As células de *Sertoli* fazem mais do que influenciar o meio iónico e nutricional das células germinativas. Em resposta à hormona FSH produzida na adenohipófise e a testosterona local produzida nas células de *Leydig*, as células de *Sertoli* libertam uma variedade de mensageiros químicos. Estes funcionam como agentes estimuladores da proliferação e diferenciação das células germinativas.

As células de *Sertoli* são suscetíveis à ação de numerosas substâncias tóxicas, nomeadamente pesticidas e metais pesados, conduzindo à morte das células germinativas. Vários têm sido os dados da literatura que se referem a alterações morfológicas e funcionais destas células induzidas por xenobióticos. Assim, alguns afetam o citoesqueleto das células de *Sertoli*. Outros induzem a condensação da cromatina dessas células somáticas. Contudo, a alteração mais evidente em várias situações experimentais corresponde à vacuolização do citoplasma. Adicionalmente, a modificação da permeabilidade da barreira hematotesticular constitui ainda um alvo de extrema importância em disfunções do testículo [11].

Partindo dos túbulos seminíferos, os espermatozóides passam através da rede testicular e dos ductos eferentes para dentro do epidídimo e daí para os vasos deferentes. Estes vasos e a porção do epidídimo mais próxima deles servem como reservatório de armazenamento para os espermatozóides até à ejaculação [8].

O movimento dos espermatozóides até ao epidídimo resulta da pressão criada principalmente pela libertação contínua de líquido pelas células de *Sertoli* para dentro dos túbulos seminíferos [8].

A etapa seguinte ao transporte dos espermatozóides é a ejaculação, geralmente precedida pela ereção. A descarga de sémen do pénis corresponde à ejaculação que é basicamente um reflexo espinal, sendo as vias aferentes dos mecanoreceptores penianos idênticas às descritas para a ereção.

Quando o nível de estimulação é suficientemente alto, uma sequência padronizada de descarga de neurónios eferentes ocorre. Esta sequência pode ser dividida em duas fases. Numa primeira fase os músculos lisos do epidídimo, vasos deferentes, ductos ejaculatórios, próstata e vesículas seminais, contraem-se como resultado da estimulação nervosa simpática, esvaziando os espermatozóides e as secreções glandulares da uretra (emissão). Na segunda fase o sémen (volume médio de 3 ml, contendo 300 milhões de espermatozóides) é expelido da uretra por uma série de contrações rápidas do músculo liso uretral, bem como do músculo esquelético na base do pénis. Durante a ejaculação o esfíncter na base da bexiga está fechado, de modo que os espermatozóides não podem entrar na bexiga nem a urina pode ser expelida a partir dela [8].

Uma vez ocorrida a ejaculação, há um período de latência durante o qual uma segunda ereção não é possível. O período de latência é muito variável, porém pode durar de minutos a horas.

Num homem adulto normal, as células neuroendócrinas secretoras da hormona GnRH, disparam potenciais de ação aproximadamente a cada 90 minutos, libertando GnRH nestes momentos. A GnRH alcança a adeno-hipófise através dos vasos do sistema hipotálamo-hipofisário. Durante cada impulso periódico, desencadeia-se a libertação das hormonas FSH e LH do mesmo tipo celular, embora não necessariamente em quantidades iguais. Existe uma separação nítida de ações da FSH e LH dentro dos testículos. A FSH atua sobre as células de *Sertoli*, estimulando a secreção de agentes necessários à espermatogénese. A LH, ao contrário, atua sobre as células de *Leydig* para estimular a secreção de testosterona que por sua vez entra nas células de *Sertoli* e facilita a espermatogénese. Apesar da ausência de um efeito direto, a LH exerce um efeito indireto essencial na espermatogénese [8].

As taxas de secreção das hormonas FSH e LH podem ser alteradas em diferentes graus, por entradas de retroalimentação negativas. A testosterona inibe principalmente a secreção de LH através de duas formas, age sobre o hipotálamo para diminuir a GnRH que resulta na diminuição da secreção de gonadotrofinas, ou atua diretamente sobre a adeno-hipófise, provocando a diminuição da secreção de LH em resposta a qualquer quantidade de GnRH [8].

O principal sinal inibidor, exercido diretamente sobre a adeno-hipófise, é a hormona inibina libertada pelas células de *Sertoli*. Assim, como as células de *Sertoli* são estimuladas pela FSH fazendo aumentar a espermatogénese e a produção de inibina, e esta provocará a diminuição de libertação de FSH. Esta hormona nas células da próstata do adulto, após a sua entrada no

citoplasma, é convertida em diidrotestosterona (DHT) que é mais forte do que a mesma. Esta conversão é catalisada pela enzima 5α -redutase que é expressa numa grande variedade de tecidosalvo dos androgénios. Em algumas outras células-alvo (por exemplo, o cérebro), a testosterona é convertida em estradiol, que é uma hormona ativa nestas células. A enzima aromatase catalisa esta conversão [8].

Os androgénios são essenciais nos homens para o desenvolvimento do impulso sexual na puberdade, e são importantes para manter o impulso sexual (libido) no homem adulto [8].

No nascimento, os ovários contêm um total estimado de 2 a 4 milhões de ovócitos (figura 8), e nenhum ovócito novo aparece após o mesmo. Portanto, em contraste com o homem, a mulher recém-nascida já tem as células germinativas que ela sempre terá. Apenas algumas, cerca de 400, serão ovuladas durante toda a vida da mulher. Todas as outras irão degenerar em alguma das suas fases de desenvolvimento, de modo que, poucas, se alguma, permanecerá na época em que a mulher atinge aproximadamente os 50 anos de idade. O resultado deste padrão de desenvolvimento é que os ovócitos que são ovulados próximos dos 50 anos de idade, são 35 a 40 anos mais velhos que aqueles ovulados logo após a puberdade. [10].

Durante esta fase inicial do desenvolvimento intra-uterino, as células germinativas, ovogónias, sofrem numerosas divisões mitóticas. Por volta do 7º mês após a concepção, as ovogónias fetais cessam a sua divisão, e a partir deste ponto, nenhuma célula germinativa nova é formada. Ainda no feto, todas as ovogónias desenvolvem-se originando os ovócitos primários, que então começam a divisão meiótica, por replicarem o seu DNA. Todavia, estas células não completam a divisão no feto. Desta forma, todos os ovócitos presentes no nascimento são ovócitos primários contendo 46 cromossomas, cada um deles com dois cromatídeos. Dizemos que as células estão num estado de retenção da meiose, que se perpetua até à puberdade. De facto, apenas estes ovócitos primários destinados à ovulação completarão a primeira divisão da meiose, por ela ocorrer logo antes do ovócito ser libertado. [8].

Esta divisão é análoga à divisão do espermatócito primário, e cada célula-filha recebe 23 cromossomas, cada um com dois cromatídeos. Entretanto, nesta divisão umas das 2 células-filhas, o ovócito secundário, retém praticamente todo o citoplasma. A outra, denominada primeiro corpo polar, é muito pequena e não funcional. Portanto, o ovócito primário, que já é tão grande quanto o

ovócito, passa para o ovócito secundário metade dos seus cromossomas e quase todo o seu citoplasma rico em nutrientes [8].

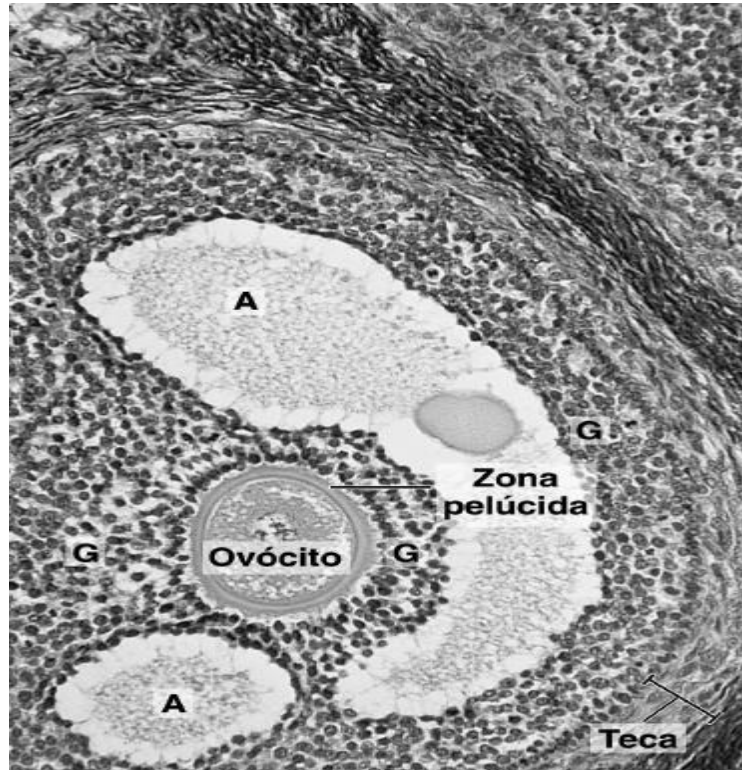


Figura 8-Observação microscópica do folículo antral contendo um ovócito (A- Cavidades, B- Células da granulosa)
(Adaptado de Junqueira, 2004)

A segunda divisão da meiose ocorre numa das trompas de Falópio após a ovulação, porém, apenas se o ovócito secundário for fecundado, isto é, penetrado pelo espermatozóide. Como resultado desta segunda divisão da meiose, as células-filhas recebem cada uma 23 cromossomas, cada um deles com um único cromatídeo. Mais uma vez, uma célula-filha, agora denominada óvulo, retém quase todo o citoplasma. A outra célula-filha denominada segundo corpúsculo polar é muito pequena e não funcional. O resultado final da ovogénese é que cada ovócito primário pode produzir apenas um óvulo. Ao contrário, cada espermatócito primário produz quatro espermatozóides viáveis [8].

Durante toda a sua vida nos ovários, os óvulos existem em estruturas conhecidas como folículos (figura 8). Os folículos começam como folículos primordiais, que consistem num ovócito primário rodeado por uma única camada de células denominadas células granulosas. Um estado mais avançado de desenvolvimento do folículo primordial é caracterizado por um aumento do

tamanho do ovócito, proliferação das células granulosas internas em várias camadas e separação do ovócito das células granulosas por uma camada espessa de material, zona pelúcida. As células granulosas segregam estrogénio, pequenas quantidades de progesterona um pouco antes da ovulação e a hormona inibina [8].

Apesar da presença de uma zona pelúcida, a camada externa das células granulosas permanece intimamente associada ao ovócito, por meio de processos citoplasmáticos que atravessam a zona pelúcida e formam junções em fenda com o ovócito. Através dessas junções em fenda, nutrientes e mensageiros químicos passam para o ovócito [8].

À medida que o folículo cresce por mitoses sucessivas das células granulosas, as células do tecido conjuntivo que circundam as células granulosas diferenciam-se e formam camadas conhecidas como tecas, que têm um papel importante na secreção de estrogénios pelas células granulosas. Logo após isso ocorrer, o ovócito primário atinge o tamanho completo (115 µm de diâmetro), e um espaço repleto de líquido, o antro, começa-se a formar no meio das células granulosas como resultado do líquido que elas segregam [8].

A progressão de alguns folículos primordiais para os estados pré-antral e antral inicial ocorre durante a lactância e infância, e em seguida durante todo o ciclo menstrual. Consequentemente, embora a maioria dos folículos nos ovários ainda seja primordial há também um número relativamente constante de folículos pré-antrais e antrais iniciais. No início de cada ciclo menstrual, de 10 a 25 destes folículos pré-antrais e antrais iniciais começam-se a desenvolver em folículos antrais maiores. Cerca de uma semana no ciclo, ocorre um outro processo de seleção, apenas dos folículos antrais maiores, o folículo dominante continua a desenvolver-se, e os outros folículos, em ambos os ovários que tinham começado a crescer, sofrem um processo degenerativo denominado atresia. Os óvulos nos folículos em degeneração também morrem [8].

A atresia não fica limitada apenas aos folículos antrais, porque os folículos podem sofrer atresia em qualquer estado de desenvolvimento. De facto, este processo já ocorreu no desenvolvimento intrauterino, de modo que 2 a 4 milhões de folículos e ovócito presentes no nascimento representam apenas uma pequena parte dos ovócitos presentes num momento mais precoce da vida do feto. A atresia então continua durante toda a vida pré-puberal, de modo que 200.000 a 400.000 folículos permanecem quando a vida reprodutiva ativa começa. Destes exceto

400 sofrerão atresia durante a vida reprodutiva da mulher. Por conseguinte, 99,99% dos folículos do ovário presentes no nascimento sofrerão atresia [8].

À medida que o folículo dominante aumenta de tamanho, principalmente como resultado da expansão do seu antro (líquido), as camadas das células granulosas que rodeiam o ovócito formam um canal que se projeta para dentro, o antro, que é designado cúmulo oóforo. Quando o momento da ovulação se aproxima, um ovócito primário emerge da retenção da meiose e completa a sua primeira divisão da meiose para se tornar um ovócito secundário. O cúmulo oóforo separa-se da parede do folículo, de forma que ele e o ovócito flutuem livres no líquido antral. O folículo maduro aumenta tanto de tamanho (cerca de 1,5 cm de diâmetro) que expande sobre a superfície do ovário.

A ovulação ocorre quando as paredes finas do folículo do ovário, no local onde estão reunidos sofre rutura por digestão enzimática. O ovócito secundário, rodeado pela sua zona pelúcida e as células granulosas firmemente aderidas bem como o cúmulo oóforo, é conduzido para fora do ovário e sobre a superfície deste com a intervenção do líquido antral. Todos os acontecimentos mencionados acontecem aproximadamente no dia 14 do ciclo menstrual [8].

Ocasionalmente, dois ou mais folículos alcançam a maturação, e mais de um ovócito pode ser libertado. Esta é a causa mais comum de partos múltiplos. Nesses casos, os irmãos são gémeos não verdadeiros, porque os ovos transportam diferentes conjuntos de genes.

Após o folículo maduro libertar o líquido antral o ovócito colapsa-se à volta do antro e sofre uma rápida transformação. As células granulosas aumentam muito de tamanho e toda a estrutura semelhante à glândula formada é conhecida como corpo lúteo, que segrega estrogénio, progesterona e inibina. Se o ovócito libertado, agora numa trompa de Falópio, não for fecundado o corpo lúteo alcança o seu desenvolvimento máximo dentro de aproximadamente 10 dias. Depois, degenera rapidamente por apoptose. É a perda da função do corpo lúteo que leva à menstruação e ao início de um novo ciclo menstrual. Em termos do funcionamento dos ovários, o ciclo menstrual pode ser dividido em duas fases aproximadamente iguais em duração e separadas pela ovulação. A fase folicular, durante a qual um único folículo maduro e ovócito secundário se desenvolvem, e a fase lútea, que começa após a ovulação e perdura até ao desaparecimento do corpo lúteo [8].

Os locais de síntese de hormonas dos ovários podem descrever-se desta forma. O estrogénio é sintetizado e libertado no sangue durante a fase folicular, principalmente pelas células granulosas. Após a ovulação, o estrogénio é sintetizado e libertado pelo corpo lúteo. A progesterona é a outra

principal hormona esteróide do ovário, sendo sintetizada e libertada em quantidades muito pequenas pelas células granulosas e tecais um pouco antes da ovulação, no entanto a sua principal origem é o corpo lúteo. A inibina é outra hormona segregada tanto pelas células granulosas como pelo corpo lúteo.

Os principais fatores que controlam a função dos ovários são análogos ao controlo descrito para a função testicular. Constituem o sistema hormonal composto de GnRH, das gonadotrofinas da adeno-hipófise, a FSH e LH e as hormonas sexuais das gónadas, o estrogénio e progesterona.

Tal como no homem, toda a sequência de controlos depende da segregação pulsátil de GnRH das células neuroendócrinas hipotalâmicas. No entanto, na mulher a frequência e amplitude destes impulsos num período de 24 horas altera-se durante o decorrer do ciclo menstrual, assim como a resposta da adeno-hipófise à GnRH, quanto dos ovários à FSH e LH [8].

A FSH aumenta na parte inicial da fase folicular e diminui constantemente durante todo o resto do ciclo, exceto por um pequeno pico no meio do ciclo. A LH é constante durante a maior parte da fase folicular, no entanto, em seguida tem um aumento muito grande a meio do ciclo, que é atingido 18 horas antes da ovulação. Isto é seguido por uma rápida diminuição e, em seguida, um outro decréscimo lento durante a fase lútea [8].

Depois de permanecer em pequena quantidade e estável na primeira semana, o estrogénio aumenta rapidamente durante a segunda semana à medida que o folículo do ovário dominante cresce e segrega mais estrogénio. Esta hormona começa então a diminuir antes da LH atingir o seu pico. Isto é seguido por um segundo aumento, devido à secreção pelo corpo lúteo e, finalmente, uma rápida diminuição durante os últimos dias do ciclo. Também se pode referir que quantidades muito pequenas de progesterona são libertadas pelos ovários durante a fase folicular até antes da ovulação ocorrer. Muito pouco tempo após a ovulação, o corpo lúteo em desenvolvimento começa a libertar grandes quantidades de progesterona, a partir deste ponto padrão a progesterona é semelhante ao do estrogénio.

Relativamente à concentração plasmática da inibina podemos dizer que o seu padrão é semelhante ao do estrogénio, isto é, aumenta durante a fase folicular tardia, permanece elevada durante a fase lútea e, em seguida, diminui à medida que o corpo lúteo degenera.

Há sempre um número de folículos pré-antrais e antrais iniciais no ovário entre a puberdade e a menopausa. O posterior desenvolvimento do folículo depende da estimulação da FSH. Antes da

puberdade, a concentração plasmática da FSH é muito baixa para induzir esse desenvolvimento. Isto altera-se durante a puberdade, e os ciclos menstruais começam. O aumento da secreção da FSH, que ocorre quando o ciclo termina e o ciclo seguinte tem início, fornece essa estimulação, e um grupo de folículos pré-antrais e antrais iniciais aumenta. O aumento da FSH, no final do ciclo, ocorre devido à diminuição da progesterona, estrogénio e inibina (remoção da retro-alimentação negativa).

Durante a semana seguinte há uma divisão de ação entre a FSH e a LH sobre os folículos. A FSH atua sobre as células granulosas e a LH sobre as células tecais. A razão é que neste ponto do ciclo as células granulosas têm recetores de FSH e não têm de LH, sendo a situação das células tecais justamente o inverso. A FSH estimula as células granulosas a multiplicarem-se e produzirem estrogénio, e também estimula o aumento de antro. Parte do estrogénio produzido difunde-se para o sangue e mantém a concentração plasmática relativamente estável. O estrogénio também funciona como um agente parácrino/autócrino dentro do folículo, onde, juntamente com a FSH e fatores de crescimento, estimula a proliferação de células granulosas, que causa um maior aumento na produção de estrogénio. No entanto, as células granulosas necessitam de colaboração para produzir estrogénio porque têm falta de enzimas necessárias para produzir os androgénios. São intervenientes as células tecais. Os androgénios difundem-se nas células granulosas e são convertidos em estrogénio pela aromatase. Portanto, a secreção de estrogénio pelas células granulosas necessita da interferência de ambos os tipos de células foliculares e de ambas as gonadotrofinas hipofisárias [8].

No início da segunda semana, um folículo torna-se dominante, e os outros folículos em desenvolvimento degeneram. A justificação deste facto, está relacionado com a concentração plasmática de FSH, que é um fator crucial para a sobrevivência das células foliculares, começa a diminuir e deixa de haver FSH suficiente para impedir a atresia. O folículo dominante consegue resistir porque as suas células granulosas têm maior sensibilidade à FSH devido a possuírem um maior número de recetores desta hormona. Por outro lado, as suas células granulosas agora começam a ser estimuladas não apenas pela FSH mas também pela LH.

O folículo dominante a partir destes acontecimentos começa a sintetizar estrogénio suficiente, de forma que a concentração plasmática deste esteróide começa a aumentar. O estrogénio, nestas condições ainda relativamente baixas, exerce uma inibição por retro-alimentação negativa sobre a secreção de gonadotrofinas. Um principal local de ação do estrogénio é a adeno-

-hipófise, onde reduz a quantidade de FSH e LH produzida em resposta à GnRH. Provavelmente, o estrogénio também atua sobre o hipotálamo para diminuir a amplitude da GnRH libertada durante qualquer período de tempo.

Consequentemente, a concentração plasmática de FSH (e de LH em menor extensão) começa a diminuir como resultado no nível crescente de estrogénio, à medida que a fase folicular continua. A razão pela qual a FSH diminui mais do que a LH é que as células granulosas também sintetizam inibina, que tal como no homem, inibe principalmente a secreção de FSH.

O efeito inibidor do estrogénio sobre a secreção de gonadotrofinas ocorre quando a concentração plasmática deste é relativamente baixa como acontece durante as fases foliculares inicial e média. Ao contrário, concentrações plasmáticas crescentes de estrogénio por um ou dois dias, como ocorre durante o pico de estrogénio na fase folicular final, provoca uma ação sobre a hipófise para que esta estimule os mecanismos de libertação de LH na GnRH e esta ser também libertada pelo hipotálamo. Estes são efeitos de retro-alimentação positiva do estrogénio.

O resultado final é que o nível de estrogénio que aumenta rapidamente, leva ao pico de LH. Este, no meio do ciclo, é o acontecimento principal a induzir a ovulação. A concentração plasmática elevada de LH atua sobre as células granulosas para causar as alterações que culminam na ovulação. O pico de LH para além de induzir a ovulação pelo folículo maduro, também estimula as reações que transformam as células granulosas e tecais restantes do folículo em causa, num corpo lúteo. Uma concentração baixa, mas adequada de LH, mantém a função do corpo lúteo por cerca de 14 dias.

Durante a sua vida curta na mulher não grávida, o corpo lúteo segrega grandes quantidades de progesterona e estrogénio, bem como de inibina. Na presença de estrogénio, a concentração plasmática elevada de progesterona causa uma diminuição na secreção de gonadotrofinas pela hipófise. Provavelmente esta ação serve para atuar no hipotálamo para suprimir a secreção de GnRH. O aumento da concentração plasmática de inibina na fase lútea também contribui para a supressão da secreção de FSH. Da mesma forma, durante a fase lútea do ciclo, as concentrações plasmáticas de gonadotrofinas são muito baixas.

O corpo lúteo acaba na ausência de um aumento da secreção de gonadotrofinas. Assim, degenera duas semanas depois se a gravidez não ocorrer. Quando se verifica a degeneração do corpo lúteo, as concentrações plasmáticas de progesterona e estrogénio diminuem. A secreção de

FSH e LH (e provavelmente de GnRH também) aumenta com resultado de terem acabado os efeitos inibidores das concentrações elevadas de hormonas dos ovários. De seguida, o ciclo começa novamente [8].

O primeiro dia do ciclo menstrual (Figura 9) representa o primeiro dia de fluxo menstrual, e todo o período da menstruação é designado por fase menstrual (geralmente 3 a 5 dias num ciclo típico de 28 dias). Durante este período, o revestimento epitelial do útero, o endométrio, degenera-se, resultando no fluxo menstrual. Quando o fluxo termina, o endométrio começa a espessar e a regenerar devido à ação do estrogénio. Este período de crescimento denomina-se fase proliferativa e dura, aproximadamente, 10 dias entre o fim da menstruação e a ovulação. Logo após a ovulação, o endométrio aumenta a sua atividade secretora devido à ação da progesterona e do estrogénio. Portanto, a parte do ciclo menstrual entre a ovulação e o início da menstruação seguinte, designa-se por fase secretora.

Podemos afirmar que a fase folicular que ocorre no ovário, inclui as fases menstrual e proliferativa uterina, enquanto a fase lútea do ovário corresponde à fase secretora no útero.

As alterações uterinas durante um ciclo menstrual são causadas por alterações de concentrações plasmáticas de estrogénio e progesterona. Durante a fase proliferativa, um aumento no nível plasmático de estrogénio estimula o crescimento do endométrio e do músculo liso uterino, o miométrio. Além disso, induz a síntese de recetores de progesterona, nas células do endométrio. Em seguida, após a ovulação e a formação do corpo lúteo (durante a fase secretora), a progesterona atua sobre o endométrio que já está sob o efeito do estrogénio para convertê-lo num tecido ativamente secretor. As glândulas do endométrio tornam-se espiraladas e repletas de glicogénio, os vasos sanguíneos aumentam muito de número e as enzimas acumulam-se no tecido conjuntivo. Estas alterações são essenciais para fazer do endométrio um ambiente hospitaleiro para a implantação e nutrição do ser em desenvolvimento, caso tenha existido fecundação [9].

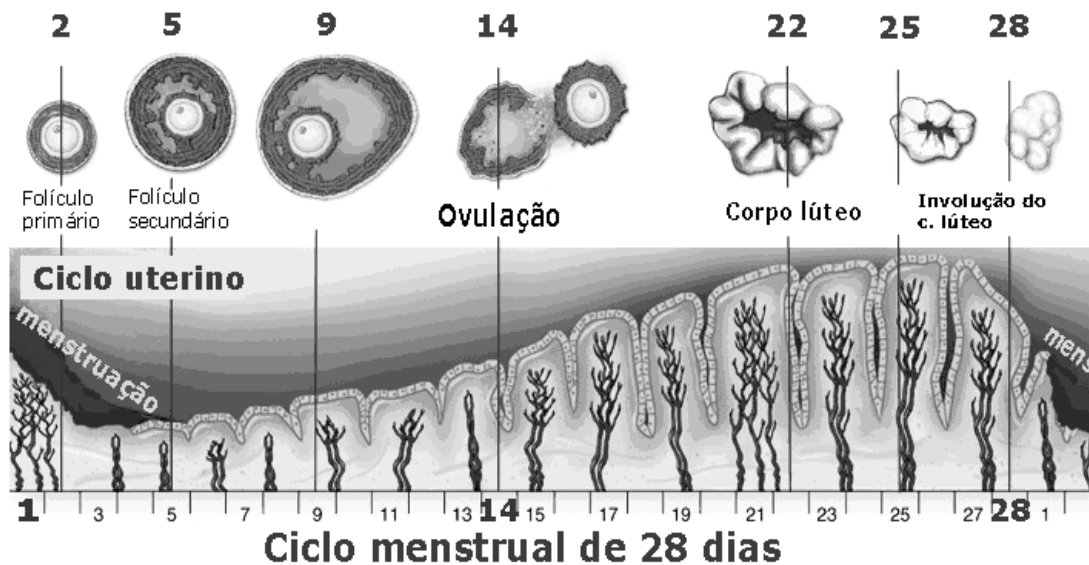


Figura 9-Esquema do ciclo sexual feminino (Adaptado de Junqueira, 2004)

A progesterona também inibe as contrações do miométrio, em grande parte por se opor às ações estimulantes do estrogênio e das prostaglandinas localmente produzidas. Estes acontecimentos são fundamentais para assegurar que o ovo, assim que chega ao útero, não seja varrido pelas contrações uterinas antes de se poder implantar na parede.

O repouso uterino é mantido pela progesterona durante toda a gravidez e é essencial para prevenir o parto prematuro.

O estrogênio e a progesterona também têm efeitos importantes sobre a secreção de muco pela cérvis. Sob a influência apenas do estrogênio, este muco é abundante, claro e aquoso. Todas estas características são mais notórias na fase da ovulação e permitem aos espermatozoides depositados na vagina moverem-se facilmente através do muco no seu trajeto para o útero e depois para as trompas de Falópio. Ao contrário, a progesterona, presente em concentrações significativas apenas após a ovulação, faz com que o muco se torne espesso e viscoso, impedindo que as bactérias provenientes da vagina entrem no útero. O bloqueio anti-bacteriano protege o útero e o feto, caso a mulher tenha engravidado [9].

A diminuição nos níveis plasmáticos de progesterona e estrogênio que resulta da degeneração do corpo lúteo priva o endométrio altamente desenvolvido do seu suporte hormonal e causa a menstruação. O primeiro acontecimento é a constrição profunda dos vasos sanguíneos do útero, que leva a uma diminuição do fornecimento de oxigênio e nutrientes para as células do

endométrio. A desintegração começa em todo o revestimento, exceto numa camada fina subjacente que regenerará o endométrio, no ciclo seguinte. Além disso, o músculo liso uterino começa a sofrer contrações rítmicas.

Tanto a vasoconstrição, quanto as contrações uterinas são mediadas pelas prostaglandinas produzidas pelo endométrio em resposta à diminuição dos níveis plasmáticos de estrogénio e progesterona. A principal causa das cólicas menstruais, dismenorreia, é a produção em muita quantidade das prostaglandinas, que levam à contração excessiva do útero. As prostaglandinas também afetam os músculos lisos em qualquer parte do corpo, o que é responsável pelos sintomas sistêmicos (náuseas, vômitos e cefaleias) que algumas vezes acompanham as cólicas menstruais.

Após o período inicial de constrição vascular, as arteríolas do endométrio dilatam-se, resultando numa hemorragia através das paredes dos capilares enfraquecidos. O fluxo menstrual consiste no sangue misturado com fragmentos do endométrio. O volume típico de sangue perdido por período menstrual é cerca de 50 a 150 ml.

Para que a gravidez ocorra, a introdução dos espermatozóides deve ocorrer cinco dias antes, e um dia após a ovulação. Isto porque os espermatozóides, após a ejaculação na vagina, permanecem sem fecundar o ovócito, até 4 a 6 dias. O ovócito que foi libertado permanece viável por apenas 24 a 48 horas.

Na ovulação, o ovócito é libertado da superfície do ovário. Como as fimbrias nas extremidades das trompas de Falópio são revestidas por epitélio ciliado, o músculo liso das fimbrias faz com que elas passem sobre o ovário e os cílios batem na direção dos ductos. Estes movimentos ciliares empurram o ovócito para dentro da trompa de Falópio.

Dentro da trompa de Falópio, o movimento do ovócito, impulsionado quase inteiramente pelos cílios da trompa de Falópio, é tão lento que leva cerca de 4 dias para alcançar o útero. Portanto, se a fecundação tiver de ocorrer, é feito na trompa de Falópio devido à curta viabilidade do ovócito quando não é fecundado.

A passagem através do muco cervical dos espermatozóides depende das alterações induzidas pelo estrogénio na consistência do muco. O transporte dos espermatozóides em toda a extensão do útero e dentro das trompas de Falópio é feito através de propulsões dos próprios espermatozóides e pelas contrações uterinas.

A taxa de mortalidade do espermatozóide durante o percurso é muito elevada. Uma razão para isso é o ambiente vaginal que é ácido, uma proteção contra as infecções. Uma outra razão é a extensão e as necessidades energéticas do percurso que os espermatozoides têm que efetuar. Dos vários milhões de espermatozoides depositados na vagina apenas cerca de 100 alcançam as trompas de Falópio. Esta é uma das principais razões pelas quais deve existir uma quantidade muito grande de espermatozoides no ejaculado para que a fecundação ocorra.

Os espermatozoides não são capazes de fecundar o ovócito até que tenha estado nas vias femininas por várias horas e tenha sofrido ações das secreções destas estruturas. Este processo, denominado capacitação, causa os movimentos da cauda do espermatozóide e a membrana plasmática do espermatozóide fica alterada, sendo, após este processo, capaz de se fundir com a membrana da superfície do ovócito.

A fecundação começa com a fusão de um espermatozóide e um ovócito. Muitos espermatozoides, após se movimentarem entre o cúmulo das células granulosas que ainda circundam o ovócito, ligando-se à zona pelúcida. As proteínas da zona pelúcida funcionam como recetores das proteínas de superfícies dos espermatozoides. As cabeças dos espermatozoides têm muitas dessas proteínas e, portanto, permite a ligação simultânea de muitos recetores de espermatozoides na zona pelúcida. Esta ligação desencadeia o que se designa por reação acrossômica no espermatozóide ligado. Isto é, a membrana plasmática da cabeça do espermatozóide altera-se de tal forma que as enzimas acrossômicas ligadas à membrana subjacente tornam-se expostas para o meio externo, para a zona pelúcida. As enzimas digerem uma via através da zona pelúcida à medida que o espermatozóide, utilizando a sua cauda, avança através deste revestimento. O primeiro espermatozóide a penetrar na zona pelúcida e a alcançar a membrana plasmática do ovócito funde com esta membrana. O espermatozóide a partir destes acontecimentos passa lentamente para dentro do citoplasma do ovócito [8].

A viabilidade do ovócito recém-fecundado, agora denominado ovo ou zigoto, depende da capacidade de impedir a entrada de outros espermatozoides. O mecanismo deste “bloqueio da polispermia” funciona da seguinte forma: a fusão inicial das membranas plasmáticas do espermatozóide e do ovócito desencadeiam uma reação na qual alterações no potencial de membrana impedem que outros espermatozoides se liguem. Para além disso, as vesículas secretoras localizadas em volta da periferia do ovócito libertam o seu conteúdo, por exocitose, para o

espaço entre a membrana plasmática do ovócito e a zona pelúcida. Parte destas moléculas são enzimas que entram na zona pelúcida e causam a inativação dos locais de ligação dos espermatozóides, endurecendo a zona pelúcida. Isto impede que os outros espermatozóides se liguem à zona pelúcida e também os espermatozóides que já estejam a avançar através dela continuem.

O ovócito fecundado completa a segunda divisão da meiose nas horas seguintes, e uma célula-filha, praticamente sem citoplasma, o segundo corpúsculo polar, é expulso e desintegra-se. Os dois grupos de cromossomas, 23 de cada uma das células, são rodeados por membranas distintas e são conhecidos como pró-núcleos, que migram para o centro da célula. Durante algumas horas, o DNA dos cromossomas de ambos os pró-núcleos é replicado, as membranas pró-nucleares rompem-se, e a célula fica pronta para sofrer a divisão mitótica. A fecundação também ativa enzimas no ovócito, necessárias para assegurarem as divisões celulares e a embriogénese. Quando não ocorre fecundação, o ovócito desintegrar-se-á lentamente e será fagocitado por células que revestem o útero [8].

Raramente, um zigoto permanece na trompa de Falópio e se encaixa na sua parede. Até mais invulgarmente um zigoto pode-se movimentar no sentido retrógrado para fora da trompa de Falópio e entrar na cavidade abdominal, onde a implementação pode ocorrer. Ambos os tipos de gestações ectópicas não têm êxito, e a cirurgia é necessária para terminar a gravidez, a menos que haja um aborto espontâneo devido ao risco de hemorragia.

Depois de ocorrer a fecundação, o sucesso da gravidez depende da nidação do zigoto na parede do útero e da indicação dada à mãe da necessidade de adaptações à gravidez. Se estas condições não se verificarem o zigoto será libertado na próxima menstruação.

O zigoto formado irá passar cerca de uma semana a flutuar no oviduto, à medida que progride da fase de 16 células, passando pela fase da mórula, até se tornar um blastómero com 32 a 64 células. Na formação do blastocisto, as células embrionárias diferenciam-se em dois tipos, as células externas da trofoectoderme e a massa celular interna. As primeiras irão originar a placenta e as segundas o feto e as membranas fetais. É na fase do blastocisto que o resultado da concepção entra no útero.

Quando o produto da concepção passa no oviduto permanece rodeado por uma zona pelúcida. Após aproximadamente 2 dias no útero, o blastocisto liga-se e depois invade o

revestimento do endométrio do útero, de forma que as suas células entrem em contacto com a parede do útero, perdendo a zona pelúcida. Simultaneamente, as células trofoectodérmicas do blastocisto começam a diferenciar-se em células trofoblásticas, entrando as mesmas em contacto com as células epiteliais lumiais. Após umas horas, o epitélio superficial imediatamente subjacente ao produto da concepção sofre uma erosão e as células vizinhas uma lise, libertando substratos metabólicos essenciais para o blastocisto. O endométrio altera-se significativamente em termos bioquímicos e morfológicos, sendo o processo denominado de decidação. A parede do útero, endométrio, inicia uma cicatrização sobre o produto da concepção, de forma que a totalidade da implantação fique fixa ao mesmo ou com uma localização intersticial.

Os acontecimentos mencionados permitem que posteriormente se observe uma maior diferenciação das células trofoblásticas em dois tipos celulares, os citotrofoblastos e os sinciotrofoblastos. Estas últimas são células multinucleadas de grande dimensão que se desenvolvem da citotrofoblastose, adquirem propriedades invasoras. Os sincício-trofoblastos invadem o estroma endometrial e os vasos sanguíneos que perfuram para formarem lacunas vasculares.

A nidadação ocorre cerca de 7-10 dias após a ovulação. Se o produto da concepção sobreviver no útero para além do 14º dia pós-ovulatório o corpo lúteo tem que permanecer para produzir progesterona. A gonadotrofina coriónica humana (hCG), segregada pelo trofoblasto em desenvolvimento, é libertada para a corrente sanguínea materna, atuando como a hormona luteinizante sobre o corpo lúteo, assegurando a não ocorrência da regressão lútea [8].

A placenta é uma fonte muito extensa de hormonas, esteróides ou proteicas, das quais apenas algumas são exclusivas da gravidez. São estas hormonas que provocam todas as adaptações maternas e algumas fetais durante a gravidez.

No final do primeiro trimestre, a hCG estimula as gónadas fetais a produzirem hormonas esteróides que são responsáveis pela diferenciação dos órgãos genitais internos e externos. À medida que a gravidez progride e a placenta se torna o principal local de produção de progesterona, o seu papel principal passa a ser a manutenção desta hormona pelo sincício-trofoblasto.

A placenta também liberta grandes quantidades da enzima aromatase que se torna responsável pela reconversão de androgénios em estrogénios.

O lactogénio placentar humano é uma hormona proteica sintetizada exclusivamente pela placenta, que está extremamente relacionada com a prolactina e a hormona de crescimento.

A gestação humana normal dura 280 dias desde o início da última menstruação [8].

2. A Contraceção

A limitação dos nascimentos é conhecida desde épocas recuadas e, provavelmente, teve início na pré-história. Desde a Antiguidade que infanticídio, aborto e contraceção têm sido praticados, o que demonstra o desejo ancestral da espécie de escapar à fatalidade de uma reprodução natural, traduzido numa vontade individual ou coletiva, institucionalizada ou não [11].

Desde sempre, estas tentativas de libertar o homem do seu destino biológico – no qual tememos não estar inscrito o espírito inovador – são contrárias aos poderes políticos, culturais, religiosos, por natureza conservadores. Foi um mérito de espíritos iluminados ter proporcionado mais dignidade ao homem, permitindo-lhe determinar a sua própria reprodução [11].

Em termos genéricos podemos afirmar que não é conhecida nenhuma forma de contraceção ideal, todas apresentam margem de fracasso que pode ser explicada pelo método em si ou pelo modo como foi utilizado. Também são conhecidos os efeitos secundários da maioria deles, que podem ser avaliados como graves. Logo, a escolha do contraceativo é sempre um processo complexo que deve ser bem analisado e aconselhado por alguém com formação técnica.

Existem vários tipos de métodos contraceativos que podem ser usados pelas pessoas que têm uma vida sexual ativa e não pretendem engravidar, não esquecendo a questão de extrema importância, da proteção em relação às doenças sexualmente transmissíveis.

Os métodos contraceativos podem ser: natural, de barreira, espermicidas, dispositivo intrauterino, hormonais e esterilização.

O método natural baseia-se no conhecimento do período fértil da mulher e na abstinência de relações sexuais durante esse mesmo período. Neste método utiliza-se o calendário e alguns indicadores da ovulação, tais como, medições da temperatura basal, aspeto do muco cervical ou *kits* de previsão da ovulação. O casal evita ter relações sexuais durante o período fértil da mulher e durante vários dias antes e após o mesmo. Este método funciona melhor em mulheres que apresentam um ciclo menstrual regular. A grande vantagem é ser um método que não acarreta efeitos secundários para o organismo. A sua taxa de insucesso varia entre 5-35%.

Existem três tipos de métodos barreira, o preservativo, o diafragma e o anel vaginal. Qualquer um deles funcionam através do impedimento do acesso dos espermatozoides ao útero e,

consequentemente, podemos afirmar que resultam do impedimento da fecundação. Estes métodos consideram-se indicados para pessoas que pretendam uma contraceção pontual e não contínua.

Os preservativos masculinos são muito mais utilizados do que os femininos. Os primeiros são colocados no pénis e os outros na vagina. A utilização do preservativo intacto impede a entrada de agentes infecciosos, logo é um protetor relativamente às doenças sexualmente transmissíveis. O preservativo deve ser retirado de forma cuidadosa após a ejaculação, para não haver passagem de sêmen para a vagina. A taxa de insucesso localiza-se entre os 3-6% e pode ser diminuída através do uso em conjunto de um espermicida.

Os anéis vaginais são semelhantes ao diafragma, mas apresentam uma menor dimensão.

Os espermicidas são substâncias químicas que atuam destruindo os espermatozoides, dado que o seu efeito é provocarem a rutura das membranas celulares externas destas células. Este produto pode ser adquirido sob a forma de espuma, geleia ou ovos. Apresenta a sua máxima eficácia quando é usado em conjunto com outro método contracetivo do tipo barreira. O seu efeito secundário negativo está relacionado com o facto de poder causar alergias. A sua taxa de insucesso quando utilizado isoladamente é de 5-15%.

O dispositivo intra-uterino (DIU) é uma estrutura de pequenas dimensões de plástico, em forma de T que é colocado na cavidade uterina. Possui um fio de *nylon* que fica suspenso na vagina. Este dispositivo atua impedindo a implementação do zigoto de várias formas. Se estiver envolvido por cobre, o mineral em causa, desencadeia uma resposta inflamatória local no endométrio que inclui a síntese excessiva de prostaglandinas. O ião de cobre inibe, de forma competitiva, vários processos que necessitam de zinco no esperma e no endométrio. Quando o DIU está impregnado de progestina, é interrompida a sequência proliferativasecretora normal, relacionada com a maturação do endométrio, verificando-se, assim, um ambiente intrauterino desfavorável à nidação. Este método apresenta várias contraindicações médicas, nomeadamente a não proteção em relação às doenças sexualmente transmissíveis. Normalmente promovem o aparecimento de hemorragias menstruais excessivas que poderá levar à anemia, dismenorreia, a um risco acrescido de doença inflamatória pélvica, infertilidade, gravidez ectópica e aborto séptico, caso ocorra gravidez. Apresenta uma taxa de insucesso de 1-4%.

O contracetivo oral combinado contém etinilestradiol e um progestagénio, pode ser monofásico, bifásico ou trifásico. O contracetivo progestativo oral contém só progestagénio.

Os contraceptivos orais combinados comercializados atualmente contêm doses reduzidas de hormonas, pelo que podem ser utilizados pela generalidade das mulheres, desde a adolescência até a menopausa. Não havendo razões médicas que justifiquem outra opção, as mulheres mais jovens, em geral, adaptam-se melhor aos contraceptivos com doses mais elevadas de estrogénios [13].

3.Manipulação da Fertilidade

A maior parte das pessoas, em todo o mundo, têm expectativas de vida que incluem o exercício da parentalidade. Contudo, nem todos os casais que desejam uma gravidez irão conseguir esse objetivo espontaneamente e uma proporção desses indivíduos necessitará de intervenção médica para o fazer [14].

A infertilidade tem sido considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um problema de saúde pública. Na perspetiva do cumprimento dos objetivos centrais do Programa de Ação da Conferência das Nações Unidas sobre População e Desenvolvimento – garantir a todos os indivíduos, em 2015, o acesso a serviços de saúde reprodutiva de qualidade – aquela organização tem colocado tónica na acessibilidade como um dos grandes desafios do milénio para todos aqueles que estão envolvidos na prestação de cuidados em infertilidade e procriação medicamente assistida [14].

A infertilidade é definida como a capacidade diminuída de conceber e/ou desenvolver um novo ser. O conceito distingue-se da esterilidade porque neste caso a incapacidade é absoluta e irreversível para conceber. Em termos médicos, um casal é considerado infértil se não conseguir conceber um filho após 12 meses de coito frequente sem utilizar nenhum método contraceptivo [15].

A infertilidade pode decorrer de uma variedade de causas, segundo a literatura especializada, 40% atribuíveis a fatores femininos, 40% a fatores masculinos e 20% a fatores mistos, que correspondem a uma incompatibilidade entre os sistemas reprodutores masculino e feminino. Em aproximadamente 10% dos casos não é detetada uma causa, sendo este caso denominado de infertilidade inexplicada. Na origem da infertilidade podem estar ainda fatores não patológicos, como a idade ou a inadequada utilização do potencial de fertilidade [1].

Os distúrbios que estão associados à infertilidade incluem os que se relacionam com um dos processos fisiológicos necessários para originar uma gravidez, tais como, produção de um ovócito saudável, produção de um espermatozóide saudável, transporte do esperma para a trompa de Falópio e transporte do zigoto para o útero, nidadação bem sucedida num endométrio recetor e existência de outras doenças, normalmente de carácter imunológico que possam interferir com qualquer um dos processos anteriormente descritos [13].

A avaliação do casal infértil implica um estudo em pormenor dos dois elementos do casal usando análises sanguíneas específicas, que vão fornecer dados sobre a componente hormonal e um estudo da morfologia do sistema reprodutor.

Após a recolha destes dados com exames específicos podem aplicar-se tratamentos de natureza química ou cirúrgicos [10].

A infertilidade atinge cerca de 13-18% dos casais e estudos clínicos e epidemiológicos mostram uma incidência crescente do fator masculino, que está envolvido em cerca de metade dos casos.

Os tratamentos escolhem-se mediante o problema em causa do casal, inclusive sobre os problemas de infertilidade. As causas da infertilidade podem ser masculinas ou femininas, entre outras. Como causas da infertilidade masculina encontram-se as seguintes: alterações do espermograma, criptorquidia, anomalias endócrinas, anomalias do cariótipo, ejaculação retrógrada, anejaculação, azoospermia obstrutiva, azoospermia secretora, lesões do escroto, tumores malignos, anomalias anatómicas e causa desconhecida [16].

Para além das causas masculinas, encontram-se as seguintes causas femininas: disfunção ovulatória, obstrução tubar, muco cervical incompetente e anomalias do cariótipo, patologia uterina (fibromiomas, pólipos; hiperplasia benigna do endométrio, hipoplasia do endométrio, endometrite, sinéquias, tumores malignos, malformações anatómicas), gravidez ectópica, interrupção voluntária da gravidez, abortamentos de repetição, auto-anticorpos e causa desconhecida [16].

As alterações causadas pelos agentes ambientais podem incluir toxicidade reprodutiva, com alterações da fertilidade, e toxicidade no desenvolvimento do organismo, provocado pela agressão em fases diversas, desde a exposição prévia à concepção por um dos progenitores, durante o desenvolvimento pré-natal até à fase de maturação sexual. Este tipo de toxicidade não está tão bem documentado e é mais difícil de provar, mas pode levar a abortos prematuros, maior incidência de anomalias genéticas e aumento das doenças malignas na infância.

A espermatogénese envolve a replicação contínua e uma metamorfose de células estaminais diplóides, relativamente indiferenciadas, em células haplóides, altamente especializadas, com capacidade de se moverem através do aparelho reprodutor feminino e fertilizar um óvulo - os espermatozóides. Este processo altamente complexo ocorre sob o controlo do eixo hipotálamohipofisário e das hormonas testiculares, suscetível à influência de outros órgãos

endócrinos, nomeadamente o cérebro. Não é por isso surpreendente que diversos agentes ambientais possam afetar, de forma adversa, o desenvolvimento das células germinativas masculinas, em diferentes fases e por meios diversos. Aliás, poderá explicar, em parte, o grande número de espermatozoides produzidos (cerca de 2×10^6 /dia e 2×10^{10} durante a vida), quando apenas um é necessário para o processo de fecundação [14].

Decorrido pelo menos um ano de relações sexuais regulares e sem contraceção, e não sendo possível identificar o fator de infertilidade deverá ser proposta, ao casal, a realização de exames complementares de diagnóstico, antes da referência para os cuidados hospitalares. Este estudo compreenderá, também, o rastreio serológico das infeções caso os exames pré-concepcionais tenham sido realizados há mais de 1 ano, ou se a situação clínica o justificar. Confirmar a ingestão de 0,4 mg/dia de ácido fólico 4 (ou de 4 mg/dia, no caso de antecedentes de malformações do tubo neural) [15].

Numa sociedade que se prevê cada vez mais científica e tecnológica, as novas técnicas de Procriação Medicamente Assistida (PMA) ganham cada vez mais entusiastas. Vive-se numa sociedade de consumos e tendências, onde a Bioética tem um papel fulcral, principalmente dentro dum contexto que afeta diretamente a Humanidade. O casal, a família e a fecundidade, tornam-se num trinómio bastante polémico desta nova sociedade tendencial. Através da análise demográfica portuguesa consegue-se concluir que os casais têm filhos cada vez mais tarde ou então são afetados por problemas de infertilidade, recorrendo às técnicas de PMA. Dentro do contexto das técnicas de PMA e de todo o universo que as engloba insere-se o Aconselhamento Genético (AG) [16].

Verificou-se uma evolução muito significativa nesta área da reprodução devido ao aparecimento de tecnologias de reprodução assistida muito amplas e complexas, que permitiram que a gravidez seja possível em casos que anteriormente eram considerados impossíveis. Assim, podemos referir os seguintes métodos: transferência intra-falopiana de gâmetas (GIFT), transferência intra-falopiana de zigotos (ZIFT) e fecundação *in vitro* (FIV). Nos processos GIFT e ZIFT, o ovócito e o espermatozoide, respetivamente, são transferidos para a trompa de Falópio da mulher. No processo FIV, múltiplos ovócitos são recolhidos e posteriormente fecundados pelos espermatozoides, em laboratório, efetuando-se transferência de embriões com 2 ou 3 dias para o útero da mulher. A FIV pode ser modificada para se usar ovócitos de dadores ou espermatozoides de um dador. Ainda é possível injetar-se um único espermatozoide no citoplasma de um ovócito para se conseguir

transpor um fator masculino de grave infertilidade (injeção de espermatozóide intra-citoplasmático (ICSI) [13].

A inseminação artificial (IA) consiste na introdução artificial, através de cateter apropriado, de espermatozóide no organismo feminino, quer no endocervix, no interior do útero (IIU) ou na própria cavidade peritoneal (IPI). Neste procedimento pode ser utilizado espermatozóide proveniente do cônjuge (IAC) ou de dador (IAD), sendo o sêmen inseminado depois de diversas preparações laboratoriais ou logo após a respetiva colheita (a fresco) [13].

A fecundação *in vitro* envolve aspiração de ovócitos dos ovários antes da ovulação, realizando-se, depois, inseminação *in vitro* com espermatozóides previamente selecionados e transferência de embriões resultantes da fecundação *in vitro* para o interior da cavidade uterina. Trata-se de um procedimento no qual se pretende uma fecundação extracorpórea, não ocorrendo o encontro gamético na trompa de Falópio mas em ambiente laboratorial e sendo os embriões, assim obtidos, transferidos para o útero por intermédio de um cateter que franqueia o colo uterino, através da via vaginal. Esta técnica implica e permite a realização de diversos procedimentos incidindo sobre ovócitos, espermatozóides e embriões.

A transferência tubar de gâmetas (GIFT) consiste na transferência de ovócitos e espermatozóides, previamente preparados em laboratório, para uma ou ambas as trompas de Falópio.

A transferência tubar de zigotos (ZIFT) ou de embriões para a trompa (TET), implica uma prévia etapa laboratorial semelhante à executada na fecundação *in vitro*, sendo a colocação dos produtos de concepção na trompa, realizada após um período de permanência em meio laboratorial suficiente para assegurar a existência da fecundação ovocitária (detecção de 2 pro-núcleos) ou já de clivagem embrionária (identificação de pelo menos 2 blastómeros). Em qualquer dos procedimentos, a transferência do material biológico para a trompa é efetuada no decurso de uma celioscopia ou laparoscopia, o que impõe a realização de um gesto cirúrgico e uma anestesia geral. A colheita ovocitária pode ser efetuada, quase sempre, por via vaginal, através de punção guiada por ecografia como se pratica para a fecundação *in vitro*, o que reduz significativamente o tempo operatório e a anestesia geral mais profunda [13].

A fecundação assistida engloba-se nesta prática de micromanipulação gamética, várias técnicas laboratoriais que pretendem introduzir artificialmente um ou alguns espermatozóides no

interior do ovócito. A dissecação parcial da zona pelúcida ovocitária (PZD) procura facilitar o acesso do espermatozóide ao ovócito, reduzindo a espessura da sua membrana externa, através de uma inseminação subzonal (SUZI) injetam-se alguns espermatozóides dentro do ovócito entre a zona pelúcida e a membrana citoplasmática, com a injeção intra-citoplasmática do espermatozóide (ICSI) introduz-se, através de uma micropipeta, um único espermatozóide no interior do próprio citoplasma ovocitário, sendo esta, atualmente, quase a única e exclusiva forma de fecundação assistida que é praticada e cujas etapas iniciais são similares às que se realizam para a fecundação *in vitro*. Em qualquer das técnicas da fecundação assistida, os embriões obtidos terão de vir a ser transferidos para o útero de forma idêntica à que se preconiza para a fecundação *in vitro* [13].

A clonagem reprodutiva é um procedimento, já conseguido em várias espécies animais, representa um verdadeiro modelo de reprodução assexuada. Nas situações em que a técnica alcançou êxito foi possível obter um ser vivo a partir de núcleos de células somáticas adultas, geneticamente reprogramadas e revertidas ao estado embrionário. Os núcleos assim preparados terão de ser introduzidos no interior de um ovócito da mesma espécie ao qual se retira previamente o núcleo, destituindo-o, assim, de informação genética nuclear. Através de efeitos técnicos especiais, o núcleo da célula somática pode reativar informações genéticas adormecidas e retomar o seu estado embrionário, iniciando divisões mitóticas sucessivas como se tratasse de um verdadeiro embrião em desenvolvimento precoce. Verificada a formação de blastómeros, o embrião clonado será transferido para o útero de uma fêmea recetora e, daí, poderá vir a nascer um novo ser que reproduzirá, quase fielmente, aquele que forneceu a célula somática diferenciada e que originará um seu clone.

A procura progressiva por parte dos casais das técnicas de PMA demonstra uma aceitação por parte da sociedade e uma vontade em querer controlar a sua própria fertilidade, o que leva a uma mudança radical da estrutura da família [16].

Para além de todos os fatores de infertilidade que se mencionaram anteriormente e que podem levar os casais a recorrer à PMA, a realidade submete-nos a outra situação. O facto de muitos casais serem inférteis prende-se normalmente com fatores da fisiologia humana ou até de fatores externos. No entanto, existe uma outra condição que, a título de aconselhamento, leva os casais a procurarem as técnicas de PMA. Isto diz respeito a questões relacionadas a causas de fator genético, isto é, história de doença genética própria e/ou familiar [16].

É determinante pensar-se que a manipulação da fertilidade em qualquer das suas vertentes requer uma consciência muito presente que terá que ser alicerçada por uma legislação coerente e uma sensatez dos profissionais que utilizam e implementam este tipo de técnicas médicas. O assunto é muito delicado e necessita ser refletido por todos os intervenientes no processo, de forma que não se pratiquem técnicas que não contemplem a ética associada à vida humana.

Em Portugal foi aprovada legislação específica sobre a Procriação Medicamente Assistida. É certo que existem muitos centros de PMA públicos e privados com tomadas de posição diversas até à aprovação de legislação pela Assembleia da República. Esta situação incoerente e insustentável pensa-se ter diminuído pela própria existência da lei. Foram realizados vários esforços para a concretização de um plano há muito anunciado: a existência de legislação regulamentadora. Sempre existiu um reconhecimento público da necessidade de legislar para regulamentar atividades que são controversas na sociedade atual [16].

O Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida (CNECV), criado em 1990, é um órgão consultivo a quem compete, através de um diálogo independente e plural, analisar e emitir parecer sobre os problemas éticos suscitados pelos progressos científicos nos domínios da Biologia, da Medicina ou da saúde em geral e das Ciências da Vida, em Portugal. Na sequência do seu novo regime jurídico, aprovado pela Lei n.º 24/2009, de 29 de maio, funciona agora junto da Assembleia da República.

É ainda objetivo deste órgão continuar a promover a formação e a sensibilização da população em geral sobre os problemas éticos nos domínios das Ciências da Vida, com vista a suscitar na sociedade civil uma reflexão bioética esclarecida.

A infertilidade está a aumentar e tornar-se-á num grave problema de saúde pública. Estima-se que os 15% de casais inférteis passarão para 30% no ano de 2015, causando um acentuado declínio na população europeia. Para tratar este grave problema temos de contar com a dedicação de muitos especialistas mas também com a colaboração de todos os médicos de família. Estes serão imprescindíveis na prevenção e na orientação precoce destes casais [16].

Com os progressos ao nível científico na Biologia e Genética e, ainda com o desenvolvimento tecnológico, as técnicas de procriação medicamente assistidas têm conquistado mérito, todavia com o aparecimento destas surgem dilemas no domínio da Ética/Bioética e no domínio legal (Biodireito), especialmente no que diz respeito ao estatuto legal do embrião, os casos da fecundação heteróloga

(com doação de gâmetas por pessoas estranhas ao casal), a existência de embriões excedentários entre outros [17].

A infertilidade, reconhecida como uma condição médica, requer um diagnóstico e um tratamento, logo cuidados médicos; parece evidente que, sendo reconhecida como uma condição com envolvimento de aspetos psicológicos complexos e importantes, requeira uma intervenção ao nível de ajuda psicológica, não menos importante [1].

As gónadas são altamente sensíveis aos efeitos da irradiação, com efeitos resultantes temporárias ou permanentes sobre a fertilidade, dependendo da dose de radiação recebida. Além do efeito sobre as células germinativas, a produção de esteróides do sexo pode ser prejudicada. No adulto isto irá resultar em sintomas de deficiência de esteróides sexuais e na criança, o desenvolvimento puberal vai ou não ocorrer. A irradiação da cabeça pode ter um efeito sobre a função reprodutiva, no início da puberdade, ou sobre o eixo hipotálamo-hipófise, controlo da secreção de gonadotropina, com a infertilidade subsequente e deficiência de esteróides sexuais [18].

A demonstração recente de um maior desenvolvimento do embrião, após adição de antioxidantes, tais como a cisteína ou o ácido ascórbico, aos meios de cultura embrionária utilizados nas técnicas de FIV, foi igualmente importante. Da mesma forma se verificou que a adição a esses meios de cultura das enzimas peróxidodismutase (que catalisa a reação de dismutação dos radicais superóxido, promovendo desse modo a diminuição dos radicais livres), atenua a reação de bloqueio do desenvolvimento embrionário que frequentemente se verifica *in vitro*. Constatações sugerem que um deficiente desenvolvimento embrionário *in vitro* pode dever-se ao *stress* oxidativo, ou seja, ao aumento da concentração intracelular das formas ativas do oxigénio. O doseamento destas no líquido folicular poderá ser, no futuro, um marcador prognóstico do sucesso da FIV e a adição de antioxidantes aos meios de cultura utilizados nessa técnica, uma forma de melhorar o resultado [19].

As técnicas de PMA são simultaneamente controversas e apelativas. Vive-se numa época em que cada vez mais se opta pela intervenção da ciência do que pelo processo habitual. As técnicas de PMA englobam-se nessa trajetória, pois os casais iniciam uma vida a dois cada vez mais tarde e frequentemente determinam a vontade de ter filhos após os seus projetos profissionais estarem concretizados. Estas técnicas possuem um carácter dispendioso, recente e moderno, mas com custos elevados que constituem um problema de saúde [20].

Em Portugal os únicos resultados globais conhecidos foram apresentados no *World Collaborative Report*, no âmbito do *7th World Congress on In Vitro Fertilization and Assisted Procreation* (1991), e referem-se ao ano de 1989. Traduzem a atividade de dois dos três centros então em funcionamento e que responderam ao inquérito realizado. Nesse ano tinham sido efetuados 271 ciclos de tratamento, que deram origem a 51 gravidezes clínicas e ao nascimento de 62 crianças; desde o início da FIVETE e até esse momento tinham nascido 117 crianças [20].

O tema da infertilidade, apesar de associado à sexualidade, é de extraordinária importância em todas as sociedades desenvolvidas. Isto tudo porque se adia cada vez mais a fertilidade, onde vários fatores se unem numa tentativa de tornar a população em geral cada vez mais idosa e sem juventude. A entrada da mulher no mercado de trabalho e o uso de anticoncecionais revelam-se dois dos principais argumentos para o que tendencialmente acontece na nova sociedade: a infertilidade. Existe uma necessidade extrema dum controlo social, público e coletivo que desperte os cidadãos para o problema que se vive hoje em dia muito superficialmente mas que trará danos irreparáveis. A queda da natalidade mantém-se e começou por onde não devia começar exatamente: pelos países ricos. Na atualidade e no mundo em que se vive hoje, o crescimento populacional é consideravelmente desigual. Nos países ricos onde há mais estabilidade a taxa de natalidade decresce, e nos países pobres a taxa de natalidade aumenta.

Só consciencializando o valor que tem a dignidade e a natureza humana, bem como o poder de beneficência que deve estar sempre presente em qualquer técnica que trabalhe com o ser humano, se pode afinar a consciência moral e ética dando significado a uma liberdade responsável [21].

III - PROJETOS CIENTÍFICOS

Durante o decorrer do desempenho profissional é de considerar que foram desenvolvidas atividades de diferentes quadrantes que podem ser consideradas projetos que apresentaram uma vertente científica, no entanto com dimensões diferentes em termos de impacto na aprendizagem dos alunos, bem como na comunidade educativa, que a seguir se descrevem:

Palestras

- “Palestra sobre a Comemoração do Dia Mundial da Ciência” – Investigadores do Departamento de Física da Universidade do Minho; “Palestra sobre o dia da Biodiversidade” – Professor Doutor Jorge Paiva da Universidade de Coimbra; “Palestra sobre a vida de um cientista” – Professor Doutor Jorge Paiva da Universidade de Coimbra; “Palestra sobre Energias Renováveis” – Câmara Municipal de Guimarães; “Palestra sobre Resíduos e Energias” – Câmara Municipal de Guimarães; “Palestra sobre Estilos de Vida Saudáveis” – Tempo Livre; “Palestra sobre Saúde em Ação” – Centro de Saúde de Urgeses/Equipa da Saúde Escolar; “Palestra sobre sexualidade – As abordagens da Sexualidade” – Professor Eduardo Sá.

Exposições interativas

- “Semana da Ciência”

Visitas de estudo/Trabalho de Campo

- “Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto”; “Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina”; “Parque de Dunas da Aguda”; “Parque Biológico de Gaia”; “Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge do Porto”; Departamento de Biologia da Universidade do Minho - Microscópico Eletrónico; Instituto Nacional de Medicina Legal – Porto; “Braval – Eco Parque”; “Centro de Ciência” - Visionarium.

Trabalho Laboratorial/Experimental

- Análise e identificação de rochas/minerais e cartas geológicas; Criação e simulação de modelos geológicos (deslizamento de terrenos, vulcões, erosão, falhas, dobras...); Observação Microscópica (células, divisão celular, mitose, reprodução, osmose, leveduras); Extração do DNA; Simulação da ação dos sucos digestivos no organismo humano; Determinação dos fatores que controlam a atividade enzimática; Dissecção de órgãos; Identificação de nutrientes em alimentos; Observação do efeito da chuva ácida nas plantas; Estudo dos fatores abióticos que controlam a germinação das sementes; Identificação de seres vivos numa do solo; Influência da concentração do substrato na fermentação.

Projetos

- “Projeto da Educação para a Saúde e Sexualidade”; “Projeto da Fundação Ilídio Pinho – A Natureza e as Hortas Biológicas”; “Projeto da Rede de Pequenos Cientistas – Os detergentes e a germinação das sementes”.

As **Palestras** que foram organizadas em colaboração com entidades do meio envolvente, permitiram a interação entre a comunidade educativa e os profissionais das mais variadas áreas, favorecendo o acesso a novas informações e a uma atualização dos conhecimentos, contribuindo desta forma para o aumento da formação e cultura dos elementos que nelas participaram. Este tipo de atividades proporcionaram o convívio com o saber dos intervenientes, despertando na comunidade educativa um maior envolvimento, participação, troca de ideias e experiências fundamentais para a compreensão do modo como a sociedade está em transformação a vários níveis, nomeadamente na área das ciências. Existem autores que defendem que a Ciência é uma atividade social, e, portanto, necessita ser divulgada, debatida e refletida. Na escola são de extrema importância dado servirem de ponte para o mundo exterior, apresentam uma dinâmica que as aproxima dos diferentes tipos de estratos sociais e funcionam como uma forma de abertura para os aspetos que envolvem a sociedade nas suas diferentes vertentes.

As **exposições interativas** que se organizam nas escolas representam um modo de promoção das atividades que os alunos desenvolvem ao longo de cada um dos anos letivos, desencadeando uma relação interventiva dos jovens na comunidade escolar. Por outro lado, a existência de pequenas experiências que traduzem fenómenos naturais, associados a aspetos comuns do quotidiano, favorecem a aproximação entre a realidade e o que o aluno aprende.

A estimulação da observação de fenómenos simples desenvolve nos alunos, das diferentes faixas etárias, uma curiosidade científica, que pode significar uma alteração no comportamento e o fomentar das aprendizagens.

As **Visitas de Estudo/Trabalho de Campo** mencionadas foram criteriosamente selecionadas e cuidadosamente planificadas, bem como avaliadas.

Para as atividades descritas foram apresentados objetivos bem definidos que pressupostamente tiveram por base implicações no desenvolvimento das atividades curriculares e a contextualização dos conteúdos.

A interdisciplinaridade foi um princípio fundamental na sua preparação, envolvendo áreas que se podem cruzar em termos de conceitos.

Os bons resultados obtidos, em virtude da sua organização, repercutiram-se na aprendizagem dos alunos através do aumento da motivação para a disciplina, uma participação mais ativa na sala de aula, bem como uma ligação entre os conceitos e a realidade.

A planificação consistiu em determinar o local a visitar, na elaboração de um roteiro com paragens previamente definidas que contemplaram uma estratégia. Os alunos foram devidamente informados sobre os pontos da planificação de cada uma das atividades, de forma a compreenderem os objetivos e serem parte integrante da mesma, de modo organizado e com orientações para o efeito.

A avaliação das atividades em causa foi feita através da observação do comportamento dos alunos, anotações, inferências, questões e dúvidas colocadas durante o trajeto.

Em termos gerais podemos dizer que todas elas tiveram os seguintes objetivos: desenvolver a capacidade de observação e sentido crítico; integrar os conhecimentos escolares na Natureza; desenvolver competências de interação social; promover o aumento das relações entre a escola e o meio; fomentar atitudes de bom senso e responsabilidade; promover o trabalho de cooperação;

desenvolver competências a nível da manipulação de dados; facilitar a capacidade de trabalhar com modelos/conceitos, que permitiram a compreensão das realidades observadas; a incrementação das competências relacionadas com os procedimentos metodológicos adequados à pesquisa.

Os alunos envolveram-se nas etapas preparatórias das atividades previstas, de forma a serem responsabilizados pelo seu sucesso e resultados obtidos.

No final de cada uma das **Visitas de Estudo/Trabalho de Campo** foram discutidas as observações realizadas, os dados recolhidos (esquemas, fotografias, registos...), procurando-se com esta metodologia sistematizar os conhecimentos adquiridos. Após esta etapa foi solicitado a cada aluno ou grupo, a elaboração de um relatório que implicava a apresentação de uma síntese oral dos resultados obtidos, na aula seguinte.

O **Trabalho Laboratorial/Experimental** corresponde a um tipo de atividades que se podem fazer com mais frequência, dado que não exigem uma logística muito complexa, podendo no entanto ser limitado pela falta de condições que, por vezes, encontramos nas escolas, no que concerne aos materiais necessários para as desenvolver e ao facto dos programas das disciplinas serem bastante extensos. No entanto a experiência diz-nos que, à semelhança do que acontece com as Visitas de Estudo/Trabalho de Campo, este tipo de atividades funciona muito bem em sala de aula em termos de motivação para os alunos, verificando-se sempre um interesse em participar, uma elevada curiosidade pelos fenómenos a analisar.

Neste contexto é conveniente o fornecimento aos alunos de fontes de pesquisa e orientações prévias para que na aula, em que decorra a atividade, o aluno domine alguns conceitos que irão ser determinantes para despertar a sua atenção para o modo como decorrem os fenómenos e consequentemente consigam, face aos resultados obtidos, efetuar registos que permitam a obtenção de conclusões com rigor científico e que consolidem os conhecimentos que o professor pretende transmitir, de modo a que o método científico seja aplicado e compreendido, em todas as suas dimensões.

No âmbito do desenvolvimento das atividades em causa, pressupõe-se os objetivos que passo a descrever: melhorar a aprendizagem dos conteúdos teóricos; aprender conceitos/fenómenos científicos; propor hipóteses para resolver os problemas equacionados; desenvolver a observação; verificar factos e princípios estudados teoricamente; compreender a

Natureza e o método científico, bem como as interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; descobrir as leis científicas por meio da experiência; explicar fenómenos naturais; admirar o papel do investigador no processo da Ciência; compreender a necessidade de dominar conceitos de várias áreas para efetuar interpretações e inferir a partir da observação/análise dos resultados obtidos; detetar erros conceituais; desenvolver competências de manipulação de materiais; estimular a autonomia; recolher rigorosamente dados; analisar dados para obter conclusões; desenvolver o raciocínio; desenvolver a capacidade de cooperação e de trabalho de grupo.

Os **Projetos** que desenvolvidos foram direcionados para a Educação para a Saúde e Sexualidade (Projeto de Educação para a Saúde e Sexualidade) e para a Inovação Científica (Fundação Ilídeo Pinho – A Natureza e as Hortas Biológicas e Rede dos Pequenos Cientistas) (anexos IV e V), dado que nem sempre é possível desenvolver projetos que envolvem uma logística e uma continuidade, que por vezes não é compatível com o serviço distribuído em cada um dos anos letivos.

Projeto de Educação para Saúde e Sexualidade

A dinâmica deste projeto teve por base um enquadramento legal, a publicação da Lei n.º 60/2009, de 6 de agosto que regulamentou de forma mais específica as orientações para a implementação nas escolas de atividades que tivessem como princípio a educação para a saúde e sexualidade, através da criação de estruturas que permitissem a sua aplicação prática.

O facto de ter sido designada como coordenadora deste projeto implicou um envolvimento ativo na comunidade educativa para concretizar os objetivos do projeto em questão.

O projeto em causa foi construído a partir das orientações retiradas da legislação proposta pelo Ministério da Educação e Ciência, mas teve também como ponto de referência as metas do Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas de que faço parte.

O projeto contemplou todo um trabalho de base que já tinha sido implementado pela anterior equipa dinamizadora, utilizando as experiências positivas e gratificantes em termos dos objetivos que o regem, tentando no entanto desenvolver outras dinâmicas metodológicas que se ajustassem às orientações definidas pelas entidades reguladoras dos seus princípios que, apesar de

diferentes, devem para contribuir para um aumento do conhecimento da comunidade educativa e, se possível, de todos os elementos que com ela se relacionem, no que concerne ao bem-estar.

A equipa dinamizadora, em colaboração com todos os seus parceiros, tentou levar a cabo atividades de carácter informativo, que promovessem nas pessoas hábitos de vida saudáveis, permitindo aumentar a sua qualidade de vida, em que a escola, a família e as entidades sócio-culturais, públicas e privadas, percorressem na mesma direção, de modo a que os resultados fossem visíveis em cada indivíduo como parte da sociedade a que pertence.

Qualquer um dos temas referidos anteriormente apresenta uma pertinência notória, dado que o contexto escolar tem vindo a mudar muito ao longo do tempo, consequência de todas as transformações reveladas pelas mudanças estruturais das sociedades, que abrangem os valores, a organização, a dinâmica, a cultura e as mudanças do foro tecnológico.

Assim, com na implementação deste projeto tivemos como finalidades transversais reforçar a componente humanista da vivência escolar, pela promoção e/ou melhoramento dos comportamentos positivos a nível da comunidade escolar e educativa, fomentar o sucesso escolar e educativo nas vertentes física e psicológica, estimulando o desenvolvimento da cidadania em perfeita harmonia, incentivar a adoção de estilos de vida saudáveis e promover na personalidade das pessoas a assertividade, para evitar a sua desorientação face aos hábitos de vida prejudiciais à saúde.

Todo o projeto foi pensado de forma a ultrapassarmos obstáculos e atingir finalidades de vários quadrantes:

Finalidades gerais:

- Promover e proteger a saúde e prevenir a doença na comunidade educativa;
- Apoiar a inclusão escolar de crianças com Necessidades de Saúde e Educativas Especiais;
- Promover um ambiente escolar seguro e saudável;
- Reforçar os fatores de proteção relacionados com os estilos de vida saudáveis;
- Contribuir para o desenvolvimento dos princípios das escolas promotoras da saúde.

- Finalidades no âmbito da **educação sexual**:

- Valorizar a sexualidade e afetividade entre as pessoas no desenvolvimento individual, respeitando o pluralismo das concepções existentes na sociedade portuguesa;
- Desenvolver competências nos jovens que permitam escolhas informadas e seguras no campo da sexualidade;
- Melhorar os relacionamentos afetivo-sexuais dos jovens;
- Reduzir as consequências negativas dos comportamentos sexuais de risco, tais como a gravidez não desejada e as infeções sexualmente transmissíveis;
- Aumentar a capacidade de proteção face a todas as formas de exploração e de abuso sexual;
- Fomentar o respeito pela diferença entre as pessoas e pelas diferentes orientações sexuais;
- Valorizar a sexualidade responsável e informada;
- Promover a igualdade entre os sexos;
- Reconhecer a importância de participação no processo educativo de encarregados de educação, alunos, docentes e técnicos de saúde;
- Compreender de forma científica o funcionamento dos mecanismos biológicos reprodutivos;
- Eliminar comportamentos baseados na discriminação sexual ou na violência em função do sexo ou orientação sexual.

- Finalidades no âmbito da **educação alimentar**:

- Promover hábitos de alimentação saudável;
- Prevenir as doenças e distúrbios alimentares;
- Sensibilizar para a importância da alimentação na qualidade de vida.

- Finalidades no âmbito da **atividade física**:

- Fomentar a prática da atividade física;
- Relacionar a atividade física com o bem-estar;
- Interpretar a relação existente entre a prática de exercício físico e a prevenção de doenças.

- Finalidades no âmbito da **prevenção de consumos nocivos:**

- Prevenir o consumo de substâncias nocivas à saúde;
- Alertar para os perigos do consumo de substâncias nocivas ao organismo;
- Desenvolver atitudes assertivas face à oferta de consumo de substâncias prejudiciais à saúde.

As estratégias/metodologias para operacionalizar o projeto incluiu várias formas de intervenção, formas estas que revelaram uma dinâmica de grupo, com visibilidade prática, contribuindo de forma concreta para uma melhor prevenção da saúde pública (rastreios, palestras...).

Os destinatários deste projeto foram os constituintes da comunidade escolar, mas de forma mais direta, os alunos do agrupamento de escolas a que pertencem. A prevenção de comportamentos de risco nos alunos foi uma prioridade, visando a educação para a saúde e sexualidade. No entanto existiu a necessidade de se promover uma consciencialização dos restantes elementos da comunidade escolar. Assim, os destinatários foram toda a comunidade humana que opera em torno das escolas do agrupamento.

No sentido de colocar em prática o projeto, a equipa estabeleceu uma cooperação e colaboração com os órgãos de direção, gestão, e administração do Agrupamento (Direção, Conselho Pedagógico e Conselho Geral), dos Departamentos Curriculares, do Conselho de Diretores de Turma, dos Conselhos de Turma, Coordenador de Área de Projeto e Associação de Pais/Encarregados de Educação. No âmbito mais externo, estabelecemos parcerias com entidades da área educativa local e outras que interferiam com a área da saúde pública: Centro de Saúde e Câmara Municipal.

O desenvolvimento do projeto passou pela orientação dos docentes que trabalharam com os alunos na Área de Projeto, tendo por isso sido alvo de uma sessão de esclarecimento, efetuada no início do ano letivo, realizada por mim na qualidade de coordenadora, onde foram fornecidas informações de carácter legislativo e pedagógico.

Foi determinado pelo Ministério da Educação e Ciência que cada turma tivesse um pequeno projeto que constou do Projeto Curricular de Turma, que dependeu do perfil da turma, apesar dos temas serem comuns por ciclo de escolaridade.

Cada docente pôde abordar os temas da forma que considerou mais adequado ao perfil de cada turma, às suas motivações, aos seus problemas e outros fatores a serem considerados.

O Gabinete de Apoio e Informação ao Aluno, criado na escola e dinamizado pela equipa, também foi um veículo determinante para a resolução de alguns problemas e o ponto de partida para a deteção de situações complexas que foram ocorrendo.

O gabinete em questão funcionou tendo por objetivo realizar um atendimento personalizado a qualquer elemento da comunidade escolar que a ele recorreu ou para o qual tenha sido encaminhado.

Todas as ações que ocorreram neste gabinete foram controladas pela equipa referida e dadas a conhecer à Direção, aos diretores de turma, aos encarregados de educação e aos técnicos de saúde.

O objetivo primordial do gabinete foi colocar em prática algumas ações que sem um espaço previamente definido não seriam viáveis.

No final do ano letivo foi elaborado um relatório, onde constam os aspetos mais relevantes do funcionamento do projeto que teve por base os seguintes instrumentos: observação direta das atividades, análise dos relatórios de execução, funcionamento das parcerias, envolvimento da comunidade educativa, atendimento no Gabinete de Apoio e Informação aos alunos.

Projeto da Fundação Ilídeo Pinho – “A Natureza e as Hortas Biológicas”

Este projeto pretendeu estimular o interesse dos alunos pelas ciências, através do desenvolvimento de algo com um carácter eminentemente prático que envolveu os estudantes em experiências e trabalhos de grupo permitindo-lhes conhecer e apreciar, desde muito cedo, a importância do conhecimento e do método científico nas suas atividades futuras.

Cada projeto concorrente foi avaliado pelo Júri Nacional de acordo com os seguintes critérios:

- a) Adequação ao tema do concurso;
- b) Definição clara e sucinta de objetivos;

- c) Resultados esperados/obtidos sustentados por avaliação;
- d) Relevância pedagógica do projeto para os alunos e para comunidade educativa;
- e) Estabelecimento de parcerias com outras instituições;
- f) Envolvimento e participação dos diferentes parceiros da comunidade educativa;
- g) Inovação e criatividade.

O desenvolvimento deste projeto teve o apoio da Direção Regional de Educação do Norte, envolvendo um elemento que esteve a acompanhar as etapas do mesmo, dando orientações para a sua concretização, tendo em consideração as experiências anteriores.

Em termos monetários, o apoio veio da Fundação Ilídeo Pinho e do Banco Espírito Santo que enviou para a escola uma verba que permitiu a aquisição de material, a partir da qual se realizou o desenvolvimento do projeto, tornando-se os mesmos propriedade da escola após a sua finalização. Também foi destacada uma personalidade do Ensino Superior, indicada pela Fundação Ilídio Pinho, de reconhecida competência na área a concurso para analisar os projetos.

O projeto desenvolvido estava relacionado com a realização de um estudo comparativo, entre a constituição dos solos e fauna existentes nas hortas biológicas, na periferia da cidade de Guimarães e os solos/fauna utilizados em locais de cultivo com características específicas de uma cultura agrícola em estufas e, ainda, em terrenos em que se pratica a agricultura tradicional.

A finalidade do projeto correspondeu à promoção do ensino prático (Trabalho de campo, laboratorial e experimental), no âmbito das Ciências Naturais do 3º ciclo, a aplicar no tema – Sustentabilidade na Terra, nos conteúdos “A influência dos factores abióticos sobre as populações”, “A Poluição”, “Recursos biológicos” e “Proteção e Conservação da Natureza”, que fazem parte do programa a abordar no 8º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais, sendo alguns assuntos transversais a outras disciplinas, como as Ciências Físico-Químicas, Geografia e Matemática.

Os objetivos inerentes ao projeto em questão foram:

- Aplicação de conhecimentos teóricos adquiridos;
- Integração de conhecimentos estudados na área das Ciências;
- Motivação para a aquisição de conhecimentos científicos;
- Permitir a utilização pelos alunos de técnicas experimentais;

- Aumentar a autonomia dos alunos no que relaciona com a preparação do trabalho de campo, laboratorial e experimental;
- Desenvolver conhecimentos na utilização de instrumentos de investigação científica;
- Estimular a destreza psico-motora dos alunos, bem como a sua criatividade;
- Dar a conhecer aos alunos a forma como se aplica o método científico e colocá-los a executá-lo na prática;
- Proporcionar aos alunos a participação em atividades com caráter científico e tecnológico;
- Despertar nos alunos a curiosidade científica e o interesse pela Natureza;
- Fomentar a transmissão de informações que podem funcionar como esclarecedoras e orientadoras dos hábitos alimentares e cívicos dos alunos;
- Dar a conhecer aos alunos os efeitos prejudiciais da utilização da tecnologia/produtos na produção dos alimentos e na danificação ambiental;
- Contribuir para a alfabetização científica dos membros da comunidade local e/ou nacional;
- Desenvolver atitudes responsáveis nos alunos, face à necessidade de intervenção do Homem na Natureza e no modo como ele utiliza os recursos naturais.

O projeto em causa foi preparado tendo em consideração várias etapas:

- Enquadramento do projeto a desenvolver, através de uma breve explicação teórica, em que foi explicada a finalidade do projeto, os objetivos da implementação do mesmo, bem como a metodologia/fases do projeto;
- Deslocação aos locais onde foram feitas as recolhas de material geológico e biológico para uma descrição dos mesmos e contacto direto com a realidade a ser estudada;
- Explicação da componente laboratorial/experimental do projeto através da enumeração os instrumentos a utilizar, bem como da organização espacial de todos os elementos necessários à execução do mesmo;
- Planificação por grupos de trabalho, das fases de implementação do projeto e divisão de tarefas;
- Discussão sobre o melhoramento das planificações efetuadas de forma que todos os elementos acessem à informação e fossem conhecedores do projeto como um todo;

- Recolha de informação e materiais nos locais onde decorreu a investigação científica (fotografias, vídeos, entrevistas, solo, água, esquemas...), com *kits* de pesquisa científica para recolha de material biológico e geológico;
- Observação das amostras recolhidas, registo de informações, tratamento da informação (construção de gráficos e esquemas/tabelas), aplicação da metodologia de trabalho laboratorial e organização de tudo que serviu de apoio à investigação;
- Elaboração de um relatório descritivo do projeto em grupos de trabalho;
- Divulgação do projeto através da *Internet*, nomeadamente na página da escola.

O projeto descrito foi muito estimulante porque permitiu um envolvimento e motivação nos alunos que contribuiu para o melhoramento de vários aspetos, no que se relaciona com as aprendizagens, mas também relativamente ao lado das relações interpessoais, mesmo nos alunos mais complexos, por serem considerados pouco próximos da escola, atendendo que apresentam um perfil bastante divergente dos objetivos a que a escola se propõe.

Rede dos Pequenos Cientistas

O projeto mencionado teve por objetivo despertar os jovens para a investigação, para a pesquisa e para o trabalho laboratorial/experimental. Assim, estamos conscientes que o desenvolvimento de competências a partir do ensino das ciências produz efeitos transversais para as restantes áreas disciplinares e que o trabalho prático é uma estratégia eficaz na construção de aprendizagens significativas.

Neste sentido, o mesmo pretendeu funcionar como um espaço de partilha e aprendizagem para os alunos; com finalidades determinadas: fomentar o sentido de investigação dos alunos; desenvolver competências básicas e de ciclo, através do trabalho prático; impulsionar a divulgação e utilização do trabalho prático como estratégia de aprendizagem significativa; usar o trabalho prático como instrumento de promoção da relação interpessoal entre alunos e professores de diferentes realidades escolares; criar uma rede de partilha de boas práticas entre as escolas da região do Minho.

O trabalho que nos permitiu participar neste projeto pretendia colocar os alunos no papel de investigadores, com o intuito de explicarem de que forma a concentração de detergentes, como agentes poluentes, podem condicionar o crescimento das plantas na Natureza, sensibilizando-os para a importância da ciência e do cidadão na sustentabilidade do planeta.

Aquando da nossa participação, os alunos tiveram a oportunidade de observar outros trabalhos, conviver e protagonizar o papel de investigadores a pequena escala, o que foi um processo muito interessante e produtivo para a aprendizagem dos alunos a vários níveis.

IV - ESTÁGIOS E AÇÕES DE FORMAÇÃO

A licenciatura que está na base da minha formação é Biologia e Geologia (ensino de) concluído na Universidade do Minho (anexo VI), que contemplou um ano de estágio (1994/1995) na Escola Secundária D. Maria II, em Braga (anexo VII), com média de quinze valores.

Em todo o processo de crescimento profissional tentei acompanhar as mudanças que o tempo inevitavelmente promoveu, participando em ações de formação que estavam diretamente relacionadas com a minha área de formação ou que transversalmente poderiam beneficiar a evolução como docente, permitindo-me um acompanhamento de alterações que a sociedade.

As formações em que participei serão descritas de forma a permitir uma visão de início de carreira até à atualidade, a saber:

- “I Ciclo de Seminários em Educação para a Saúde” – Universidade do Minho – março, abril e junho de 1993 (anexo VIII);
- “XIV Curso de Atualização para Professores de Geociências nos Ensinos Básico e Secundário” – Associação Portuguesa de Geólogos – Abril de 1994 (anexo IX);
- “A Fotografia na Educação Artística e Tecnológica” – Externato Infante D. Henrique – Fevereiro de 1996 (anexo X);
- “Encontro Deficiências e Contextos” - Externato Infante D. Henrique – Março de 1998; (anexo XI)
- “III Seminário a Educação para a Saúde de Doenças profissionais” – Associação Nacional de Professores – Outubro de 1999 (anexo XII);
- “Seminário sobre Geologia Ambiental” – Universidade do Minho – Fevereiro de 2000; (anexo XIII)
- “Congresso sobre Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências” – Universidade do Minho – Março de 2000 (anexo XIV);
- “Prevenção da Toxicodependência” - Externato Infante D. Henrique – Outubro e novembro de 2000 (anexo XV);
- “A Escola e a Família – uma parceria de sucesso” - Externato Infante D. Henrique – Novembro de 2000 (anexo XVI);

- “III Jornadas Transmontanas da Adolescência” – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – Outubro de 2002 (anexo XVII);
- “Segurança – Boas práticas Laboratoriais” – Escola Secundária Camilo Castelo Branco e Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – Janeiro de 2003 (anexo XVIII);
- “O Diretor de Turma e a sua Multiplicidade de Papéis” – Escola Secundária Dr. Júlio Martins – Fevereiro de 2003 (anexo IXX);
- “A Pessoa com Deficiência na Escola” – Escola Secundária Vila Cova da Lixa - Março de 2004 (anexo XX);
- “Os Novos programas e o Ensino das Ciências Naturais” – Casa do professor – Junho e julho de 2007 (anexo XXI);
- “Área de Projeto – 12ºano” – Porto Editora – Outubro de 2007 (anexo XXII);
- “Plataforma *Moodle*” - Escola Secundária de Vila Verde – Outubro de 2007 (anexo XXIII);
- “Quadros Interativos” - Escola Secundária de Vila Verde – Novembro de 2007 (anexo XXIV);
- “As Plantas Bíblicas e os Seres Humanos” – Biblioteca Lúcio Craveiro e Universidade de Coimbra – Dezembro de 2007 (anexo XXV);
- “Coordenação, Animação, e Dinamização de Projetos TIC nas Escolas” – Escola Secundária de Vila Verde – Setembro, outubro, novembro e dezembro de 2007 (anexo XXVI);
- “Cursos EFA – Secundário” - Escola Secundária de Vila Verde – Março de 2008 (anexo XXVII);
- “Avaliação de Desempenho Docente “ - Escola Secundária de Vila Verde e Universidade do Minho – Abril de 2008 (anexo XXVIII);
- “Projeto Curricular de Turma” - Escola Secundária de Vila Verde – Outubro de 2008 (anexo XXIX);
- “Tabagismo” - Escola Secundária de Vila Verde e Universidade do Minho – Fevereiro de 2009 (anexo XXX);
- “Seminário sobre a Utilização da Carta da Terra no Trabalho Curricular” – Escola Secundária de Vila Verde – Abril de 2009 (anexo XXXI);
- “Oficinas Pedagógicas para Equipas EFA Secundário” - Escola Secundária de Vila Verde – Maio de 2009 (anexo XXXII);
- “Certificação em Competências Digitais” – Centro de formação Martins Sarmiento – Maio de 2010 (anexo XXXIII);

- “Seminário Afetos, Sexualidade e Deficiência” – Câmara Municipal de Vila do Conde e equipa DAP – Outubro de 2010 (anexo XXXIV);
- “30º Curso de Actualização de Professores em Geociências” – Universidade do Minho – Outubro e novembro de 2010 (anexo XXXV);
- “Comunicação em Documentos Digitais” – Escola EB 2,3 Egas Moniz - Dezembro de 2010 (anexo XXXVI);
- “Tsunamis – do fundo do oceano à costa” – Universidade do Minho e Instituto Superior de Engenharia de Lisboa – Janeiro de 2011 (anexo XXXVII);
- “Nos Labirintos da Sexualidade: educar sem banalizar” – Centro de formação e inovação dos profissionais de educação das Escolas do Alto Lima e Paredes de Coura – Março de 2011 (anexo XXXVIII);
- “Educação Sexual – estratégias e desafios” – Centro de formação Martins Sarmento – Maio de 2011 (anexo XXXIX);
- “Abordagens da Sexualidade” – Centro de formação Martins Sarmento e Centro de formação Francisco de Holanda – Junho de 2011 (anexo XL);
- “PRESSE – Programa Regional de Educação Sexual em Saúde Escolar” – Centro de formação Júlio Resende e ARS Norte – Julho de 2011 (anexo XLI);
- “Programa Regional de Educação Sexual em Saúde Escolar – Centro de Formação Martins Sarmento – Outubro, novembro, dezembro de 2011 e janeiro de 2012 (anexo XLII);
- “O Novo Acordo Ortográfico” - Escola EB 2,3 Egas Moniz - Outubro de 2011 (anexo XLIII);
- “A Importância das Literacias na Escola Atual” – Rede de Bibliotecas Escolares – Janeiro de 2012 (anexo XLIV);
- “I Colóquio de Formação Contínua: desenvolvimento profissional e organizacional – contributos na formação contínua” – Universidade do Minho – Janeiro de 2012 (anexo XLV);
- “Comportamentos de Risco – identificação precoce” – Escola EB 2,3 Egas Moniz – Maio de 2012 (anexo XLVI).

Em 12 de dezembro de 2011 recebi o certificado de registo de formadora do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, nas áreas/domínios, Didáticas Específicas (Ciências da Natureza/Ciências Naturais) e Práticas de Educação para a Saúde (anexo II).

Durante o decorrer da carreira tentei fazer uma formação suficientemente diversificada, de forma a poder complementar a formação de base, promovendo o aprofundamento e atualização de conhecimentos de carácter científico, pedagógico e pessoal, potencializando as competências profissionais e indo ao encontro do que me pareceu mais pertinente em cada etapa da carreira e considerando os diferentes desafios que me foram surgindo, tendo em conta os conteúdos que tive que preparar para lecionar, bem como os cargos que me foram atribuídos ao longo do meu percurso profissional, nomeadamente no papel de formadora de professores na área da educação sexual.

Não posso deixar de mencionar que nem sempre foi possível fazê-lo, dado que em alguns dos anos de carreira, apenas estive um ano numa escola e por vezes em locais geográficos em que não se verificaram oportunidades para o fazer.

Tal como está previsto na legislação que rege a formação contínua de professores, acedi à formação que descrevi de forma a poder manifestar uma atitude simultaneamente crítica e atuante no processo educativo, tentando sempre adquirir conhecimentos que me permitiram inovar a prática do ensino no meu terreno de ação. Todo o processo desenvolvido implicou uma prática dinâmica, reflexiva de auto-informação e auto-aprendizagem.

As formações mencionadas proporcionaram um melhoramento a nível das competências profissionais, que tentaram colmatar as dificuldades para os diferentes domínios do meu desempenho.

Encarar a formação contínua de professores como apenas uma necessidade de progressão na carreira ou um dever do docente, é na minha opinião uma visão extremamente redutora e pobre do que a mesma pode significar.

A formação que frequentei contempla as várias modalidades previstas, cursos, módulos, seminários, oficinas de formação e projetos. Observa-se uma variedade de entidades responsáveis pela mesma, mas as principais foram instituições de ensino superior que são consideradas vocacionadas para o efeito.

Existem vários estudos e autores que defendem a concetualização da formação em quatro pólos semânticos: educação, ensino, instrução e formação [22]. Todas estas vertentes podem e devem ser exploradas pelos docentes.

A formação que frequentei tem permitido um aumento da ideia da valorização da reflexão na prática docente, dado que me consentiu a partilha de experiências e materiais, o exercício de

trabalho de equipa, bem como o conhecimento de outras realidades educativas que me abriram os horizontes para a implementação de novas metodologias e práticas educativas.

Reconheço de forma consciente que o ensino exige ao docente uma preparação nas vertentes científica, pedagógica e pessoal, que só é possível com a atualização de conhecimentos e vivências proporcionadas pela formação contínua de professores.

Atualmente é reconhecido, de forma geral, que a qualidade da educação depende em grande parte da qualidade da formação dos professores. Pessoalmente identifico-me com esta perspetiva e tenho tido a oportunidade de a comprovar. O enriquecimento do professor em termos das diferentes valências da sua profissão possibilita-lhe uma autonomia e um dinamismo que se torna claro no seu modo de ação com os alunos. Os conteúdos programáticos variam ao longo do tempo, a ciência está em constante reformulação, a tecnologia progride de forma extremamente rápida, bem como as sociedades apresentam constantes mutações. O docente necessita acompanhar estas alterações significativas que influenciam direta ou indiretamente o seu objeto de ação.

A formação contínua permite-nos evoluir em várias dimensões e contribuir de forma ativa na aprendizagem consistente e de forma orientada.

A tecnologia existente permite a partilha das boas práticas pedagógicas em sistemas de comunicação, de forma rápida e sem grande complexidade para o utilizador, tornando-se uma mais-valia para o exercício da profissão de professor.

V- BIBLIOGRAFIA

- [1] Delgado, M. J. C., Dissertação de Mestrado em Comunicação em Saúde, *O desejo de ter um filho... As vivências do casal infértil*, Universidade Aberta, Lisboa, 2007,10-152.
- [2] Archer, L., Biscaia, J. & Osswald, W., *Desafios da Bioética*, Porto Editora, Lisboa, 2001, 9-97.
- [3] Neves, I., Saber (e) Educar, *A formação Prática e a Supervisão da Formação*, (2007).
- [4] Santos, A. A., Renaud, M. & Cabral, R. A., Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida, *Relatório Procriação Medicamente Assistida*, 2004, 3-5.
- [5] *Programa de Biologia – 12º ano*, Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2004).
- [6] Dourado, L., *Trabalho Prático (T P), Trabalho Laboratorial (T L), Trabalho de Campo (T C) e Trabalho Experimental (T E) no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos*, (Re) Pensar o Ensino das Ciências, **3ª Vol.**, (2001), 13-18.
- [7] Junqueira, L. C. & Carneiro, J., *Histologia Básica*, 10ª ed., Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2004, 415-432.
- [8] Widmaier, E. P., Raff, H. & Strang, T. S., *Fisiologia Humana, Os Mecanismos das Funções Corporais*, 9ª ed., Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2006, 617-663.
- [9] Heffer, L. J., *Compêndio da Reprodução Humana*, Instituto Piaget, Lisboa, 2009, 15-200.
- [10] Moore, K. L. & Dalley, A. F., *Anatomia Orientada para a Clínica*, 4ª ed, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2001, 294-378.
- [11] Pereira M. L. & Costa, F. G., *O significado biológico da célula de Sertoli na Espermatogénese*, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro - Secção de Histologia e Anatomia Patológica, Faculdade de Medicina - Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, 2004, 1-9.
- [12] Serfaty, D., *Contraceção*, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, Lisboa, 2005, 333-359.
- [13] *Saúde Reprodutiva*, Planeamento Familiar, Direção Geral da Saúde, Programa Nacional de Saúde, Lisboa, 2008, 6-18.
- [14] Parada, B., Requixa, A., Figueiredo, A. & Mota, A., *Infertilidade e Factores Ambientais*, Acta Urológica (2004), 21; 4: 9-15

- [15] Ferraz, L., *Acta Urológica, Infertilidade conjugal. Avaliação do fator masculino*, (2006), 87-89.
- [16] Nunes, S. R. T., *O Aconselhamento Genético no Âmbito da Procriação Medicamente Assistida: perspectiva da bioética*, 4º Curso de Mestrado em Bioética, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, 2007.
- [17] Gouveia, F. D. G., *Implicações Bioéticas sobre Procriação Medicamente Assistida*, Revista Referência, **Vol. II**, n.º12, (2010), 105-111.
- [18] Ogilvy- Stuart, A. L. & Shalet, S. M., *Effect of Radiation on the Human Reproductive System*, Environmental Health Perspectives Supplements101, (1993) (Suppl. 2): 109-116.
- [19] Xavier, P. A. F., *Apoptose e Reprodução Humana*, Acta Médica Portuguesa, (2002), 15, 287-291.
- [20] Figueiredo, H. M. V. S., *Liberdade e Responsabilidade na Procriação Medicamente Assistida*, Nascer e Crescer, n.º2, **Vol. XV**, (2006), 80-84.
- [21] Silva, A. M. C., Educação & Sociedade, *A formação contínua de professores: Uma reflexão sobre as práticas e as práticas de reflexão em formação*, n.º 72, (2000), 89-109.

Outras referências bibliográficas

- Abrantes, P., *Revistando a teoria da reprodução: debate teórico e aplicações ao caso português*, Análise Social, **Vol. XLVI**, (2011), 261-281.
- Almeida, A. N. & Laland, I. M. A. P., *Novos padrões e outros cenários para a fecundidade em Portugal*, Análise Social, **Vol. XXXVII** (163), (2002), 371-409.
- Almeida, V. M., *Biotechnology em reprodução humana assistida*, Revista Portuguesa de Clínica Geral, (2005), 505-508.
- Alves, M. J. G., Dissertação de Mestrado em *Epidemiologia da tricomoniose e sensibilidade ao metronidazol*, Universidade de Aveiro, 2006, 1-5.
- Araújo, M. T., *Sida no Feminino - Contraceção, Gravidez e Intenção de ter Filhos*, (2003), 1-18.
- Assembleia da República, Lei n.º 60/2009 de 6 de agosto. Estabelece o regime de aplicação da Educação Sexual em Meio Escolar, Diário da República, 1.ª série – N.º 151 – 6 de agosto de 2009.
- Catardièrre, P., *História das Ciências – Da antiguidade aos nossos dias*, III volume, Ciências da Terra e da Vida, Ed., Texto e Grafia, Lisboa, 2004, 227-232.

Coelho, C., Júlio, C., Silva, G. & Neves, A., *Tabaco e Infertilidade Masculina – Estudo Retrospectivo em Casais Inférteis*, Acta Medicina, Porto, (2009), 22: 753-758.

Conceição, I. L. P. M., Rodrigues, A. C. F. O., Correia, F. J. C. & Abrantes, M. O. A., *Fecundação e Desenvolvimento embrionário do ouriço-do-mar*, Departamento de Zoologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 11.

Crimi A. & Pascucci A., Università Degli Studi di Napoli Federico II, *Ouriço-do-mar. Utilização Didáctica do Ouriço-do-mar para o Estudo de Fenómenos Biológicos Fundamentais*, (2007).

Curado, M., *Direito bioético*, Sociedade editora, Lisboa, 2008,11-307.

Despacho n.º 12.045/2006 (2.ª série) Publicado no Diário da República n.º 110 de 7 de junho.

Dhingra, K., *Thinking about television science: How students understand the nature of science from different program genres*, Journal of Research in Science Teaching, (2003), 234-256.

Ferrás, C., Costa, P., Fernandes, S., Carvalho, F., Marques, J., Alves, C., Pinho, M. J., Almeida, C., Silva, J., Viana, P., Sousa, S., Gonçalves, A., Ferrás, L, Sousa, M. & Barros, A., *Acta Urológica, Importância do Estudo das Microdeleções do Cromossoma Y na Infertilidade Masculina*, (2004), 26.

Formosinho, J., *A formação prática dos professores: da prática docente na instituição de formação à prática pedagógica nas escolas*, Revista Portuguesa de Formação de Professores, (2001), 1, 37-54.

Gargett, C., *Stem cells in human reproduction*, Reproduction, (2010), 1–2.

Gomes, D., Bioethikos, *Células-tronco embrionárias-implicações bioéticas e jurídicas* - Centro Universitário São Camilo, (2007), 78-87.

Gouveia, F. D., *Implicações Bioéticas sobre Procriação Medicamente Assistida*, Revista de enfermagem, II Série, n.º 12, (2010), 105-111.

Guise, A. C., *Embriões Excedentários – O Destino do “Excesso”*, Jornal de Ciências Cognitivas, (2011).

Kretser, D. M. & Kerr, J. B., *The Cytology of the Testis*. In: The Physiology of Reproduction, Raven Press, 1994, 1177-1290.

Lei n.º 32/2006, de 26 de julho

Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science today: Problem or crisis?*, Londres, 119-136.

Manso, C., Freire, A. & Azevedo, M., *Introdução à Bioquímica Humana*, 3ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1991, 619.

Morrão, B. M. M., Dissertação de Mestrado sobre *Métodos não-cirúrgicos de contraceção masculina: progressos e perspectivas*, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2011, 33.

Nunes, I. & Dourado, L., *Concepções e práticas de professores de Biologia e Geologia relativas à implementação de acções de Educação Ambiental com recurso ao trabalho laboratorial e de campo*, Revista de Ensenanza de las Ciencias, n.º2, Vol. 8, (2009), 671-689.

Pereira, J. M. A., *Vírus da imunodeficiência humana – introdução histórica*, Biologias, (2001), 1-6.

Persiaux, R., *Guérir du Sida*, Science&Vie, n.º 1135, (2012), 102-108.

Programa Nacional de Saúde Escolar, Despacho n.º 12.045/2006 (2.ª série), Publicado no Diário da República n.º 110 de 7 de Junho.

Reis, P. R., *O trabalho de laboratório na aprendizagem e avaliação em ciências*, Noesis, n.º38, (1996), 48-50.

Ribeiro, E., Silva, J. C. & Oliveira, O., *Biodesafios*, 1ª ed., Asa Edições, Porto, 2005, 14-118.

Serrão, D., *Uso de embriões humanos em investigação científica*, Ministério da Ciência e do Ensino Superior, Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia, (2003).

Silva, A. D., Santos, M. E., Mesquita, A. F., Baldaia, L. & Félix, J. M., *Terra, Universo de Vida*, Porto Editora, Porto, 2005, 13-50.

Silva, M., H. S & Fernandes, M. M., *Educação em Ciências, O trabalho experimental de Investigação: das Expectativas dos Alunos às Potencialidades no Desenvolvimento de Competências*, (2004), 45-57.

Sousa, A. P., Santos, J. M. & Santos, T. A., *A importância da integridade da cromatina dos espermatozoides na infertilidade masculina*, Acta de Urologia, (2010), 37-47.

Stevenson, M., *Afinal a Aids tem Cura?*, ScientificAmerican Brasil, n.º 43, (2012), 46-51.

Teixeira, A., Calejo, L., Vasconcellos, G., Rocha, G., Centeno, M. J. & Guimarães, H., *Recém-nascidos de reprodução medicamente assistida*, Acta Médica Portuguesa, (2005), 409-416.

Testard-Vaillant, P., *Lesexe: Un paradoxe de L'Évolution*, Science & Vie, n.º 258, (2012), 22-29.

Valente, O., *O ensino das ciências em Portugal*, Revista de Educação, (1996), 103-104.

<http://www.apbioetica.org/gca/index.php?id=143&idbloco=152> (consultado em maio de 2012)

<http://www.apfertilidade.org/web/index.php> (consultado em fevereiro de 2012)

<http://blogdebiologia.wordpress.com/about/> (consultado em junho de 2012)

<http://www.cienciaviva.pt/estagios/jovens/ocjf2010/poster1.pdf> (consultado em junho de 2012)

<http://www.cienciaviva.pt/rede/oceanos/projectos.asp> (consultado em junho de 2012)

<http://dre.pt/> (consultado em julho de 2012)

<http://europass.cedefop.eu.int> (consultado em setembro de 2012)

<http://www.ics.uminho.pt/Default.aspx?tabid=8&pageid=93&lang=pt-PT> (consultado em março de 2012)

<http://oficinaexperimental.wikispaces.com/file/view/Proposta+de+Trabalho+2.pdf> (consultado em junho de 2012)

<http://www.plannedparenthood.org/teenissues/bcchoices/bcchoices.html> (consultado em junho de 2012)

<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/1> (consultado em janeiro de 2012)

<http://www.sdum.uminho.pt/Default.aspx?tabid=4&pageid=310&lang=pt-PT> (consultado em março de 2012)

<http://www.spmr.pt/> (consultado em agosto de 2012)

<http://www.stanford.edu/group/Urchin/ani-plus.htm> (consultado em junho de 2012)

<http://www.stanford.edu/group/Urchin/contents.html> (consultado em junho de 2012)

VI. ANEXOS

ANEXO I



Agrupamento de Escolas
Egas Moniz - 151014

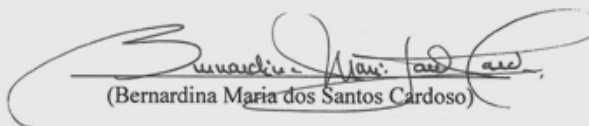
DECLARAÇÃO

----- *Bernardina Maria dos Santos Cardoso*, Diretora do Agrupamento de Escolas Egas Moniz, declara para os devidos efeitos que a professora do Quadro de Escola, do grupo 520, **Maria da Conceição Ferreira da Silva**, exerceu o cargo de Coordenadora de Educação para a Saúde e Educação Sexual, no ano letivo de 2010/2011.-----

-----Por ser verdade e ter sido pedida passo a presente declaração que assino e vai autenticada com o selo branco em uso neste Agrupamento.-----

-----Agrupamento de Escolas Egas Moniz, Guimarães, 02 de outubro de 2012.-----

A Diretora,


(Bernardina Maria dos Santos Cardoso)

Anexo II

*Conselho Científico-Pedagógico
da Formação Contínua*

CERTIFICADO DE REGISTO DE FORMADOR

Para os efeitos previstos no artigo 37º, alínea d), do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, anexo ao Decreto-Lei nº207/96, de 2 de Novembro, o Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua procedeu ao registo como formador de

María da Conceição Ferreira da Silva

nas áreas e domínios:

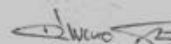
- C05 Didácticas Específicas (Ciências da Natureza/Ciências Naturais),
- D12 Práticas de Educação para a Saúde

com aplicação a Educadores de Infância e Professores dos Ensinos Básico e Secundário

Ao presente certificado é atribuído o registo CCPFC/RFO-30529/11.

Braga, 12 de Dezembro de 2011

O Secretário do CCPFC


(Alvaro Santos)

7

Anexo III

Atividade experimental

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Tema: Reprodução e manipulação da fertilidade – Observação do ouriço-do-mar

Objetivos:

- Observação de gâmetas, da fecundação por inseminação artificial e observação do desenvolvimento embrionário.
- Determinar a influência da nicotina na fecundação/desenvolvimento embrionário.

O **ouriço-do-mar** apresenta características biológicas que permite a sua manipulação para provocar a desova e observar os gâmetas e a interação entre eles. Através da utilização de material laboratorial é possível efetuar inseminação artificial e de seguida acompanhar o desenvolvimento embrionário dos organismos.

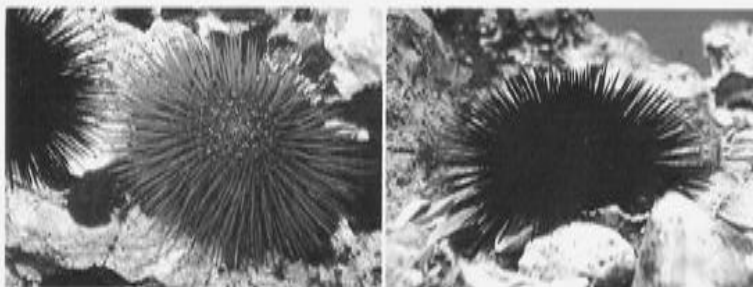
Estes organismos aquáticos apresentam uma superfície dura e o esqueleto rijo, formado por placas de calcário (teca). O corpo é coberto por espinhos e tem uma simetria pentarradiada. Podemos observar que tem pés ambulacrários com ventosas, que funcionam através de pressão hidráulica e que facilitam a locomoção, a captura de alimentos e a fixação ao fundo do mar. O orifício anal e o genital estão localizados na parte de cima do ouriço-do-mar. A boca assemelha-se a uma garra e está localizada na parte inferior, podendo observar-se 5 lâminas que se assemelham a dentes virados para dentro e denominados lanterna de Aristóteles. Estes organismos comem plantas e matéria animal.

Em termos reprodutivos é sabido que os seus óvulos ou esperma são libertados por cinco gonóporos, sendo a sua fecundação externa. Os sexos são separados e não existe dimorfismo sexual.

Existem várias espécies que produzem gâmetas com cores diferentes:

- *Paracentrotus lividus* (laranja e rosa) ou *Arbacia lixula* (castanho avermelhado) – Gâmetas femininos
- *Paracentrotus lividus* ou *Arbacia lixula* (branco sujo ou beje) – Gâmetas masculinos

Atividade experimental

Figura 1 - *Paracentrotus lividus*Figura 2 - *Arbacia lixula*

Material: luvas, seringa, saco térmico, microscópio, pipetas, lâminas com concavidades, lamelas, 12 gobelés, tubos de ensaio, varetas de vidro, conta-gotas, pinças, placas de Petri, papel de filtro, nicotina, gelo e cloreto de potássio (KCl) 0,5 M.

Procedimento 1 – Observação de gâmetas

1. Abanar os ouriços-do-mar algumas vezes para obter os gâmetas. Caso não se consiga, injetar cloreto de potássio até cerca de 1 ml no celoma do organismo.
2. Se os gâmetas forem cor de laranja, cor de rosa ou castanha avermelhada, são óvulos e devem ser recolhidos num gobelé com cerca de 100 ml de água do mar;
3. Se os gâmetas forem branco sujo ou bege, devem ser recolhidos com um conta gotas de vidro e colocados num tubo de ensaio em gelo;
4. Agitar levemente a suspensão de água do mar no gobelé e retirar algumas gotas com a pipeta e colocar numa placa de *Petri* e de seguida observar os óvulos ao microscópio;
5. Colocar algumas gotas da suspensão anterior na cavidade de uma lâmina, cobrir com uma lamela e observar.
6. Retirar algumas gotas do tubo de ensaio e deitar na cavidade de uma lâmina, cobrir com uma lamela e observar.
7. Elaborar um relatório.

Procedimento 2 – Observação da fecundação

1. Preparar a suspensão de espermatozóides, diluindo uma pequena gota de esperma com cerca de 5 ml de água do mar;
2. Agitar a suspensão de óvulos e recolher uma gota com uma pipeta e colocar na cavidade de uma lâmina;
3. Adicionar na extremidade da lâmina uma gota da suspensão de esperma, aguardar algum tempo e colocar numa lamela;
4. Observar ao microscópio.

Procedimento 3 – Observação do desenvolvimento embrionário

1. Transferir cerca de 40 ml da solução de óvulos (preferencialmente da espécie *Paracentrotus lividus*) e 1 ml da suspensão de espermatozóides para um gobelé, agitar cuidadosamente para ajudar ao contacto entre os gâmetas. Retirar uma gota da suspensão em intervalos regulares e coloque-a delicadamente na cavidade da lâmina para observação ao microscópio após 5 min., 30 min., 1h, 2h, 20h, 2 dias e 5 dias.
2. Para uma oxigenação suficiente dos embriões, substituir pontualmente a solução da água do mar e agitar a suspensão.

Procedimento 4 – Observação da influência da nicotina na fecundação/desenvolvimento embrionário

1. Desfazer um cigarro numa placa de *Petri* com água do mar;
2. Filtrar a água e adicionar à suspensão dos óvulos durante 5 minutos;
3. Repetir o procedimento 2.

Discussão dos resultados:

- a) Qual é a diferença entre o homem e o ouriço-do-mar relativamente ao dimorfismo sexual e ao tipo de fecundação?
 - b) Quais as semelhanças e diferenças entre os gâmetas do ouriço-do-mar e dos humanos?
 - c) Quais as diferenças entre o desenvolvimento embrionário do ouriço-do-mar e do homem?
 - d) Em que medida o ambiente poderá interferir no processo reprodutivo das espécies?
 - e) De que forma a nicotina influencia a fecundação e o desenvolvimento do ouriço-do-mar?
 - f) Como é que o estudo do ouriço-do-mar pode melhorar o conhecimento e a qualidade de vida dos humanos, nomeadamente a nível reprodutivo?
-

Pesquisa aconselhada:

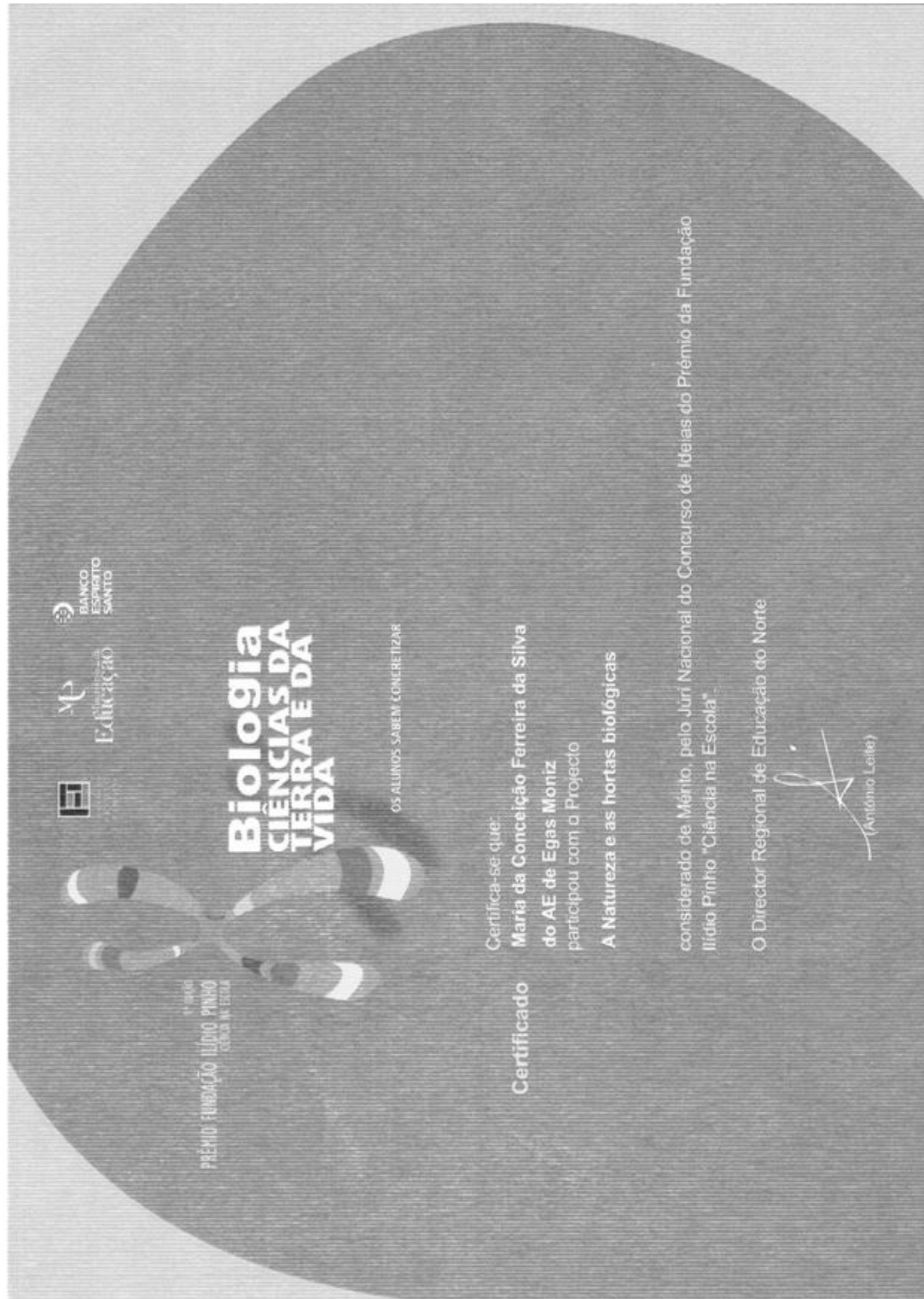
<http://volvox.cienciaviva.pt/Protocols/PDFs/ourico.pdf>

<http://www.stanford.edu/group/Urchin/contents.html>

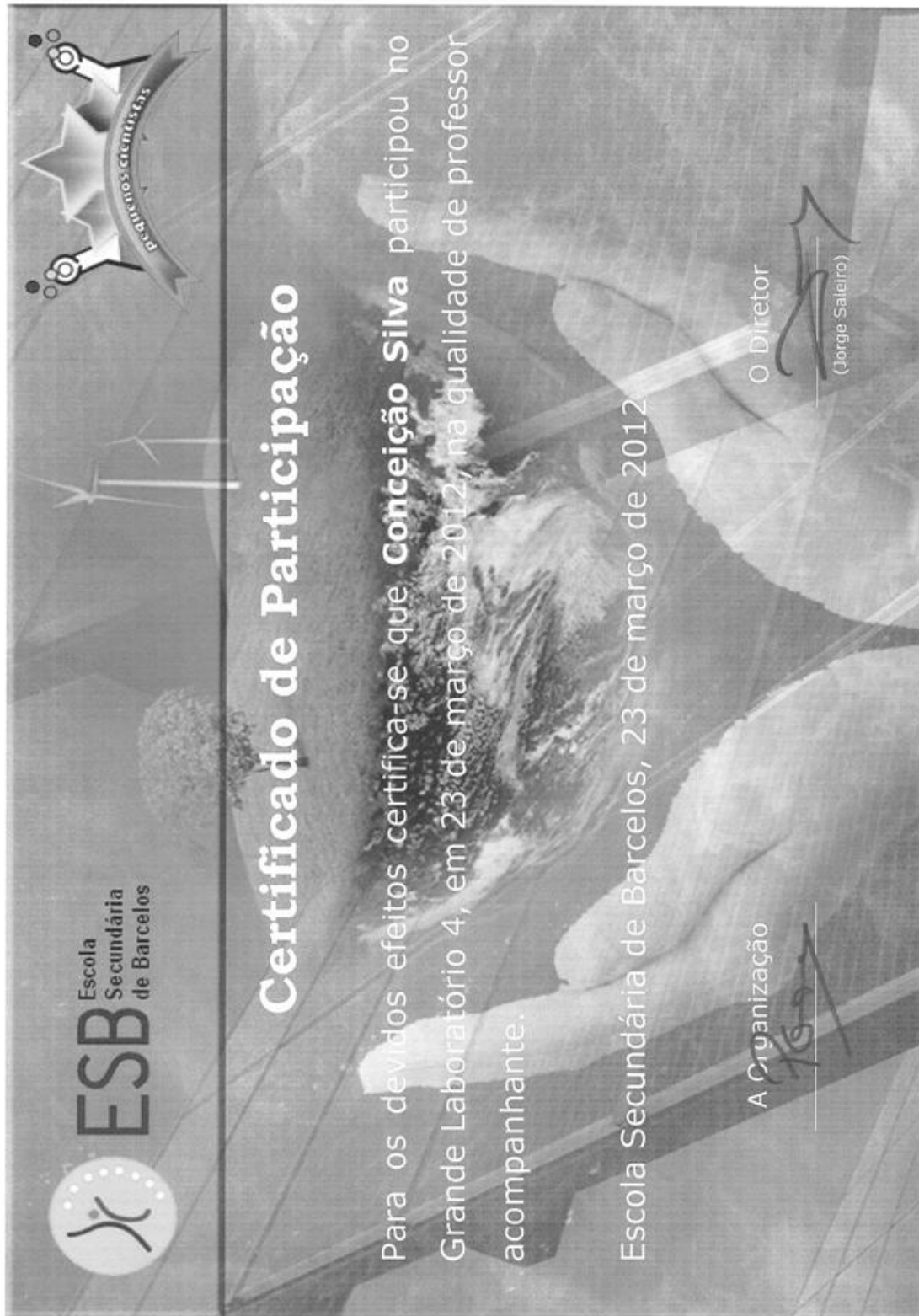
<http://www.stanford.edu/group/Urchin/ani-plus.htm>

Coelho, C., Júlio, C., Silva, G. & Neves, A., *Tabaco e Infertilidade Masculina – Estudo Retrospectivo em Casais Inférteis*, Acta Medicina, Porto, (2009), 22: 753-758.

Anexo IV



Anexo V



Anexo VI

Antero Machado dos Santos Alves, Director dos Serviços Académicos da Universidade do Minho, certifica, em face do arquivo respectivo, que Maria da Conceição Ferreira da Silva, natural da freguesia de Costa, concelho de Guimarães, distrito de Braga, filha de José Fernando Oliveira Ferreira da Silva e de Maria Rosa Ferreira Sampaio, concluiu nesta Universidade, aos dezanove de Junho de mil novecentos e noventa e oito, a Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia com a classificação final de 13 (treze) valores.

O interessado requereu e pagou a respectiva Carta de Curso.

A presente certidão vai firmada com o selo branco desta Universidade.

Secretaria dos Serviços Académicos da Universidade do Minho,
aos vinte e oito de Dezembro de dois mil.

ó Director de Serviços,
Maria Dulcia Machado

Anexo VII

S.  R.
ESCOLA SECUNDÁRIA D. MARIA II
CONT. N.º 600 019 368
B R A G A

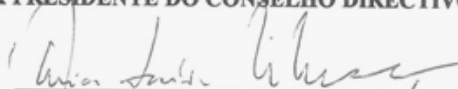
DECLARAÇÃO

Para efeitos de concurso, se declara que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA prestou serviço nesta Escola, como Estagiária do 11º.Grupo-B, no ano lectivo de 1994/95.

Mais se declara que fez estágio do ensino secundário no 11º.Grupo.B (Ensino de Biologia e Geologia).

Braga e Escola Secundária D.Maria II, em 95. 06.30

A PRESIDENTE DO CONSELHO DIRECTIVO,


(M.ª Luísa Pereira Vilaça-Prof.ª Q.N.D.10º.A)

Anexo VIII



UNIVERSIDADE DO MINHO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE DO MINHO

I CICLO DE SEMINÁRIOS EM EDUCAÇÃO PARA A SAÚDE

CERTIFICADO

Certifica-se que o(a) Ex.mo(a) Sr.(a) :

MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA

participou no 1º Ciclo de Seminários em Educação para a Saúde,
que decorreu na Universidade do Minho, nos meses de Março,
Abril, Maio e Junho de 1993.

P'la Comissão Organizadora

José Alberto Gomes Precioso



Anexo IX



APG - ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE GEÓLOGOS

Para os devidos efeitos certifica-se que o/a

Exmo/a Sr/a Dr/a:

Maria da Conceição Ferreira Silva

Professor/a na Escola:

Preparatória de Caldas das Taipas

Participou no

**XIV CURSO DE ACTUALIZAÇÃO PARA PROFESSORES DE
GEOCIÊNCIAS DOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO**

que teve lugar, em Braga, de 14 a 16 de Abril de 1994

Braga, 16 de Abril de 1994

Pela Comissão Organizadora

(José M. M. Vale Brandão)

(Carga horária da acção: 18 horas)

Anexo X



EXTERNATO INFANTE D. HENRIQUE

4700 RUILHE
Telef. (053) 951158/951797/951702
Fax (053) 951701

Certificado

-----Dr. José da Silva Ferreira, Director Pedagógico do Externato Infante D. Henrique, estabelecimento de ensino cooperativo com paralelismo pedagógico e contrato de associação sediado em Ruilhe - Braga -----

-----CERTIFICO que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA participou numa acção de formação didáctico-pedagógica subordinada ao tema "A Fotografia na Educação Artística e Tecnológica" que teve lugar neste estabelecimento de ensino nos dias 22 e 23 de Fevereiro de 1996. -----

Ruilhe, 23 de Fevereiro de 1996

O Director Pedagógico

Anexo XI



Anexo XII



Associação Nacional de Professores
Secção de Barcelos

Certificado

Certifica-se que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DE SILVA
participou no III Seminário subordinado ao tema “A Educação
para a Saúde na Prevenção de Doenças Profissionais”
realizado em Barcelos nos dias 28 e 29 de Outubro de 1999.

Barcelos, 20 de Outubro de 1999


José Mário Lemos Damião
(José Mário Lemos Damião)

Anexo XIII**CERTIFICADO**

*C*ertifica-se que *Maria da Conceição Ferreira da Silva*, esteve presente no *Seminário Sobre Geologia Ambiental*, organizado pelo *Departamento de Ciências da Terra - Escola de Ciências*, que decorreu na *Universidade do Minho* durante os *dias 23, 24 e 25 de Fevereiro de 2000*.

Pela Comissão Organizadora

Lobelo P. Reis

Anexo XIV

**TRABALHO PRÁTICO E EXPERIMENTAL
NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

Certificado

Declara-se que M^{te} DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA
participou no Congresso subordinado ao tema **Trabalho
Prático e Experimental na Educação em
Ciências**, o qual decorreu na **Universidade do Minho**,
em **Braga**, nos dias 22, 23 e 24 de Março de 2000.



Departamento de
Metodologias da Educação

Instituto de Educação e
Psicologia

Braga, 24 de Março de 2000

A Comissão Organizadora

Anexo XV



CERTIFICADO

Certifica-se que **MARIA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA** esteve presente em 18 horas, num total de 18 horas, na Acção de Formação em "Prevenção da Toxicodependência", para Professores do Externato D. Henrique, que se realizou nos dias 25 e 31 de Outubro e 02 de Novembro de 2000, tendo assistido aos seguintes temas:

- "A *Compreensão do Toxicodependente. Características de Funcionamento*"
 - "O *Consumo e a Dependência de Substâncias Psicoativas*"
 - "*Tratamento da Toxicodependência, Triagem e Encaminhamento*"
 - "*Comunicação*"
 - "*Família e Toxicodependência*"
 - "*Modelos e Estratégias de Prevenção Primária*"
 - "*Factores de Risco e Protecção da Toxicodependência*"
 - Grupo de Discussão: "*O Papel do Professor na Prevenção Primária das Toxicodependências*"

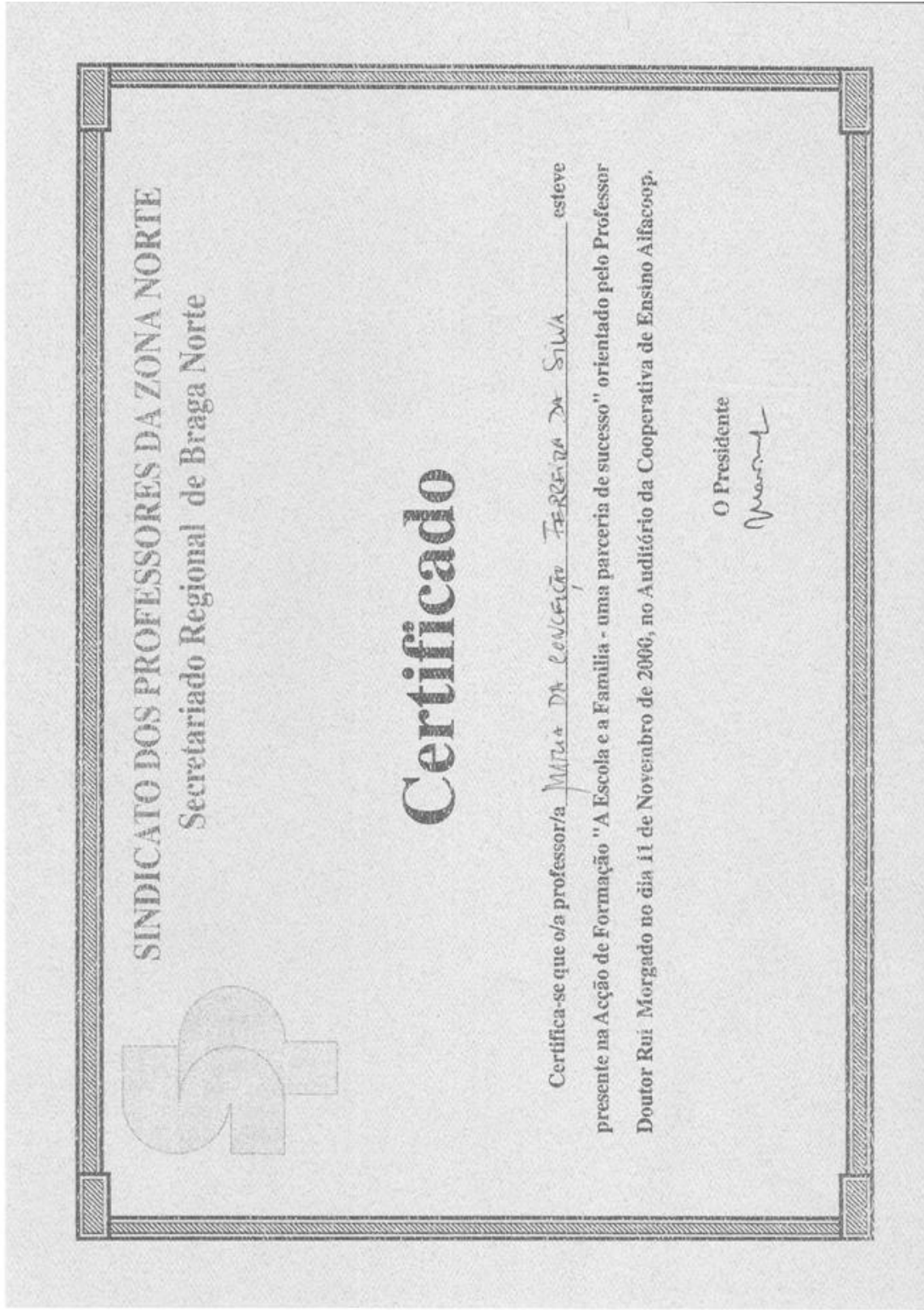
O Responsável pela Formação

(D^a Paula Cristina Carvalho)



Centro Comercial Capitólio, Lj. 25 - Av.ª De França, 256 - 4050 PORTO - Telef./Fax: 22 830 25 20/1

Anexo XVI



Anexo XVII

15

**III JORNADAS TRANSMONTANAS DA
ADOLESCÊNCIA**

18 e 19 de Outubro de 2002

**Aula Magna da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Vila Real**

Organização:
CAJ
Fund.Port.C.C.Sida
Esc.Sec.de V.Pouca Aguiar
Esc.EB 2,3 e Sec.de Murça
Esc.Sec.de Alijó

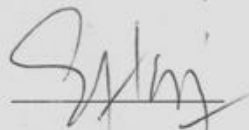
CERTIFICADO

Certifica-se que:

Maria Conceição Ferreira da Silva

Participou nas " **III Jornadas Transmontanas da
Adolescência** ", realizadas a 18 e 19 de Outubro de 2002, em
Vila Real.

Vila Real, 19 de Outubro 2002



Dr.ª Eufémia Ribeiro
Coordenadora do CAJ



Dr.ª Mónica Nóbrega
Dir..Exec. Del.V.Real F.P.C.C.S.

Anexo XVIII

CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO



Certifica-se que,

MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA
 esteve presente numa acção de sensibilização /
 formação subordinada ao tema : "**Segurança -
 Boas Práticas Laboratoriais**", no âmbito do
 Projecto "Trabalho Seguro, Melhor Futuro",
 realizada em Vila Real, na Escola Secundária
 Camilo Castelo Branco e nos laboratórios da
 UTAD, em 28 de Janeiro de 2003.

O responsável pelo Projecto,

(Emanuel Abrantes Maia)

trabalho seguro, melhor futuro

Anexo IXX

Escola Secundária Dr. Júlio Martins Chaves



O Director de Turma e a sua Multiplicidade de Papéis

Certificado de Participação

Certifica-se que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA, participou na Acção de Formação “O Director de Turma e a sua Multiplicidade de Papeis”, organizada pelo Núcleo de Estágio de Educação Física da Escola Secundária Dr. Júlio Martins - Chaves, realizada no dia 3 de Fevereiro de 2003.

Núcleo de Estágio

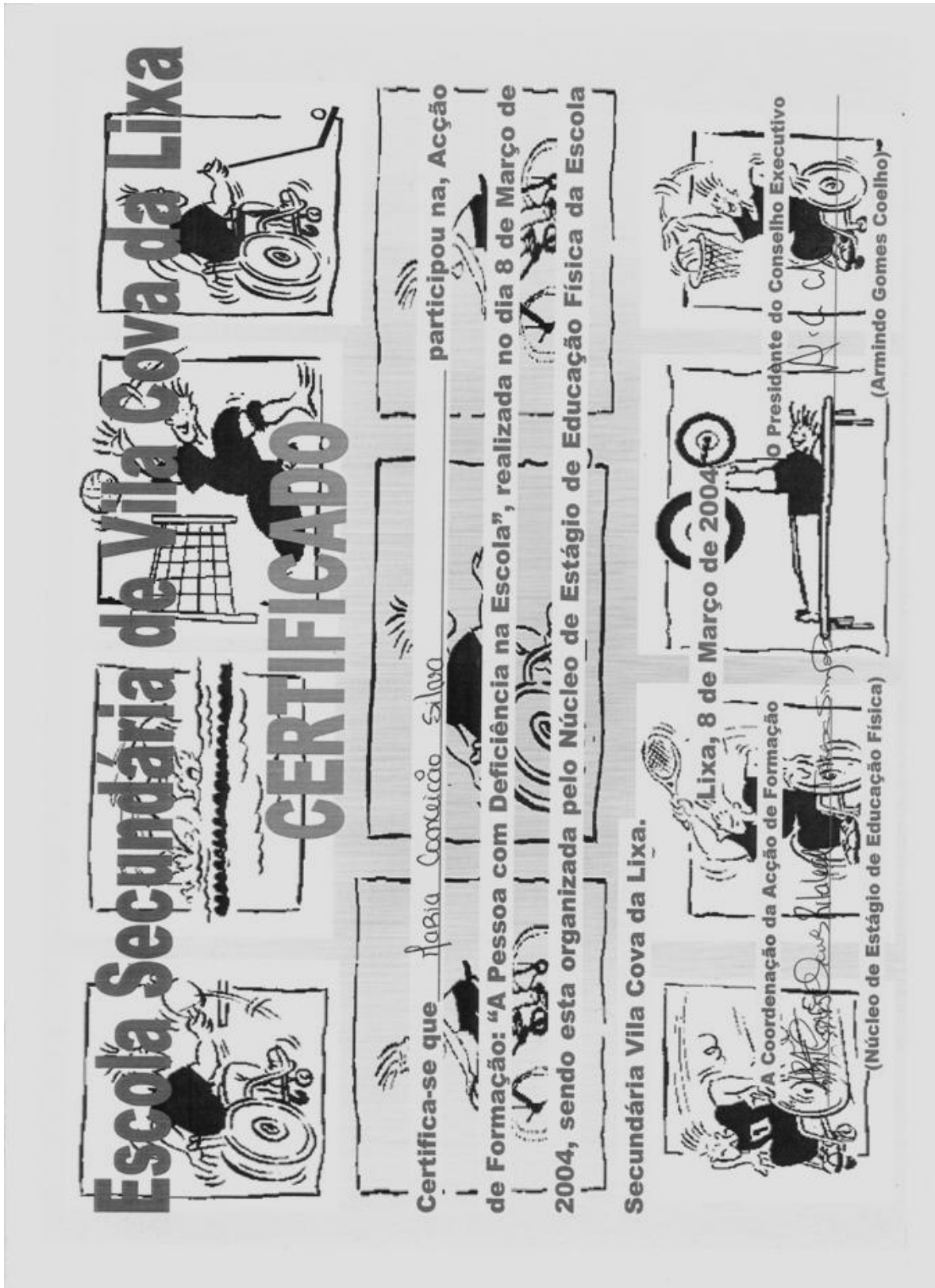
A Presidente do Conselho Executivo



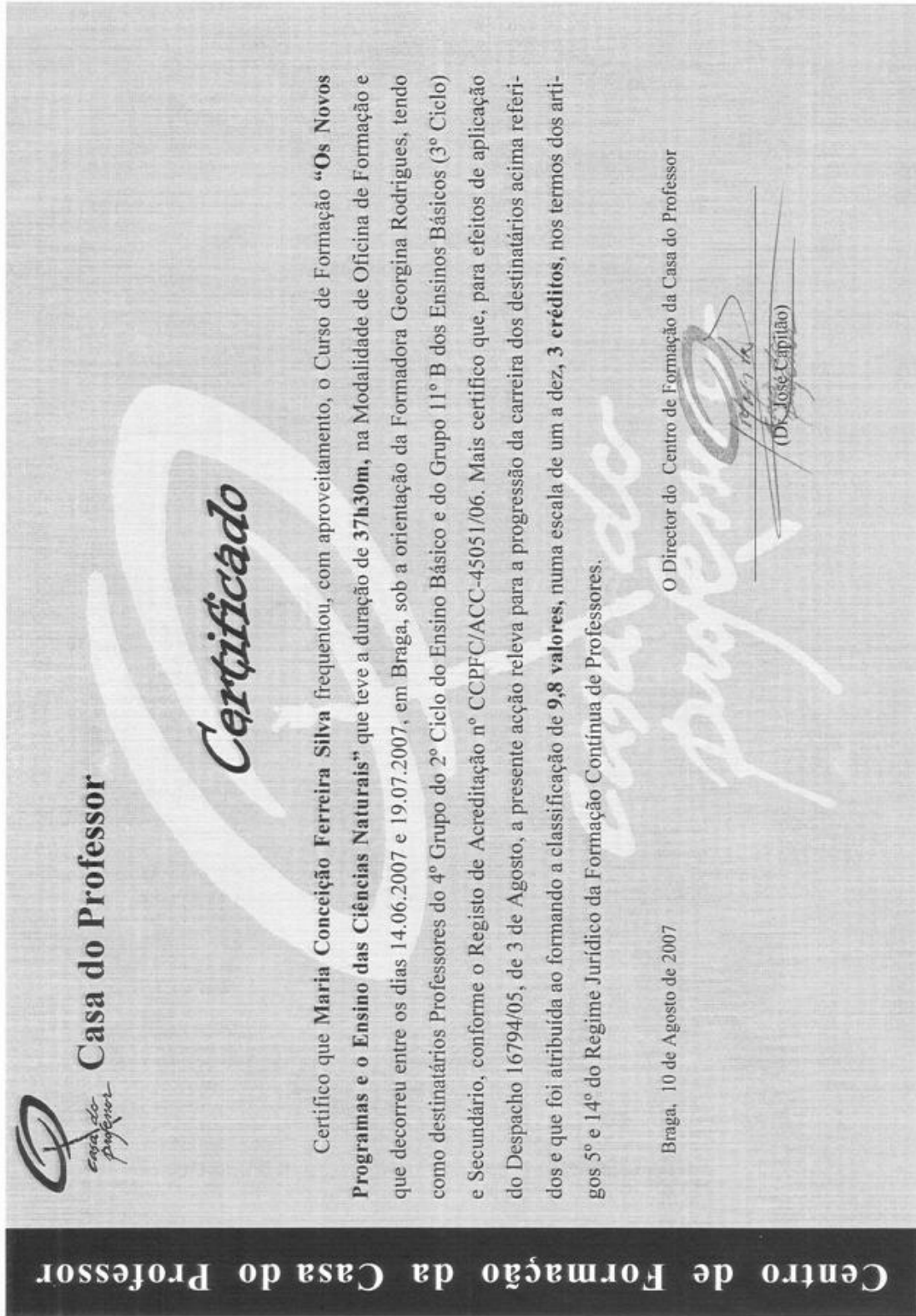


Dr.ª Aline Caetano

Anexo XX



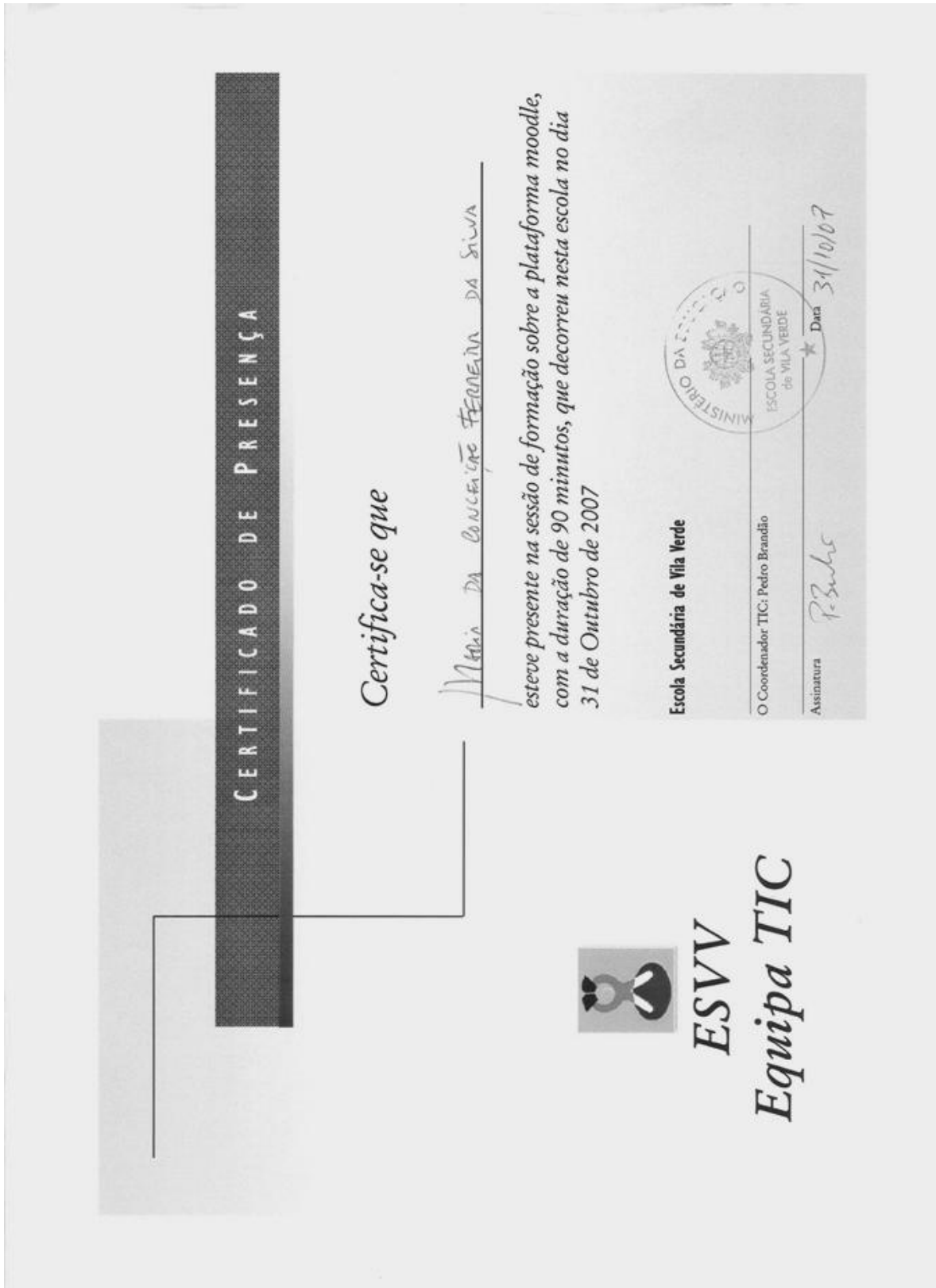
Anexo XXI



Anexo XXII



Anexo XXIII



Anexo XXIV



CERTIFICADO DE PRESENÇA

Este certificado é concedido a

MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA

pela sua participação na sessão **Quadros Interactivos** promovida pelos coordenadores TIME e TIC da escola Secundária de Vila Verde a 28 de Novembro de 2007.



Anexo XXV

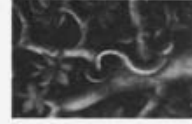
Escola Secundária Carlos Amarante



Certifica-se que *MAMA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA*, esteve presente na Palestra "As Plantas Bíblicas e os Seres Humanos", proferida pelo **Professor Doutor Jorge Paiva**, da Universidade de Coimbra.



Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva
Braga, 13 de Dezembro, 2007



A Presidente do Conselho Executivo



Anexo XXVI



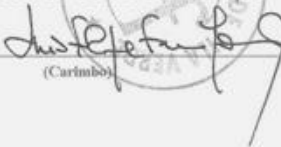
CERTIFICADO

Luis Filipe Ferreira Mourão, Director do Centro de Formação de Vila Verde, Entidade Formadora acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, com o Registo de Acreditação – CCPFC/ENT-AE-0647/04, declara que **Maria da Conceição Ferreira da Silva**, nascido(a) a 16/01/1971 e portador(a) do Bilhete de Identidade nº 9623685, emitido por Braga em 25/09/03, concluiu com aproveitamento a Oficina de Formação “**Coordenação, Animação e Dinamização de Projectos TIC nas Escolas – Turma 3**”, com o Registo de Acreditação nº CCPFC/ACC-47474/06, de 18 de Dezembro, tendo obtido a creditação de 2 (duas unidades). A Oficina de Formação decorreu na Escola Secundária de Vila Verde, de 25/09/2007 a 04/12/2007, teve a duração total de 25 horas presenciais e 25 horas de trabalho autónomo e foi orientada pelo formador Pedro Nuno Moreira Brandão, com o registo CCPFC/RFO-16329/03.

Mais se certifica que, para os efeitos previstos no artigo 5º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente acção releva para efeitos de progressão na carreira de Educadores de Infância e Professores dos Ensinos Básico e Secundário.

Vila Verde, 30 de Janeiro de 2008

O Director do Centro de Formação


(Carimbo)

Certificado nº 141/ 2007



Oficina de Formação acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua e Co-Financiada pelo Fundo Social Europeu e Estado Português no âmbito da Medida 5.1 - PRODEP III

Anexo XXVII



Cursos EFA

SESSÃO DE TRABALHO

Declaração de Presença

Declara-se que Maria DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA
 esteve presente na Sessão de Trabalho " **Cursos EFA – Secundário** " que teve
 lugar na Escola Secundária/3 de Vila Verde, no dia 12 de Março de 2008, às 14h
 30m.

Vila Verde, 12 de Março de 2008

Professor **Luis Monteiro**

Presidente do Conselho Executivo

DIRECÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO NORTE

Coordenação Educativa de Braga

Rua D. Pedro V, 1 • 4710-374 • Braga • PORTUGAL
 Tel.: (351) 253 208 900 • Fax: (351) 253 277 664
 Website: www.dren.min-edu.pt
 E-mail: cae.braga@dren.min-edu.pt

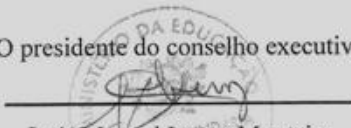
Anexo XXVIII

Certificado

Para os devidos efeitos, certifica-se que Maria da Conceição Ferreira da Silva esteve presente na sessão de esclarecimento sobre a *Avaliação do desempenho docente*, organizada pela professora Ana Precioso, no dia 23 de Abril de 2008, na escola secundária/3 de Vila Verde, e proferida pela professora doutora Maria Alfredo Moreira da Universidade do Minho.

Escola Secundária/3 de Vila Verde,
23 de Abril de 2008

O presidente do conselho executivo


Luís Manuel Lopes Monteiro



Anexo XXIX

Certificado

Certifica-se que MAPA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA participou no seminário sobre “Projecto Curricular de turma — como construí-lo?”, orientado pela Doutora Isabel Viana, com a colaboração de Manuela Carvalho, na Escola Secundária de Vila Verde, no dia 8 de Outubro de 2008.

Vila Verde, 8 de Outubro de 2008

A organização

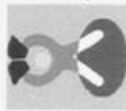
Hand



ME ^{Município} Educação

Plano da Matemática

Anexo XXX



Escola Secundária de Vila Verde
Ano Lectivo 2008/2009



Certificado

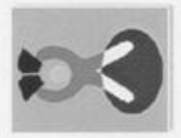
Certifica-se que MARIA ANTONIETA FERREIRA DA SILVA esteve presente na palestra proferida pelo **Dr. José Precioso** - Professor e Investigador do Instituto de Psicologia e Educação da Universidade do Minho, sobre o tema do "Tabagismo", organizada no âmbito da actividade integradora da Turma NSS, no dia 11 de Fevereiro, às 21:00h na sala B21, da Escola Secundária de Vila Verde.



(Circular stamp of Escola Secundária de Vila Verde)
Presidente do Conselho Executivo,

(Signature)
D. r. Luís Monteiro

Anexo XXXII



ESCOLA SECUNDÁRIA DE VILA VERDE

ESVV

CERTIFICADO

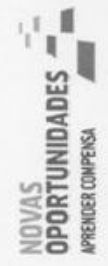
Para os devidos efeitos se certifica que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA participou nas Oficinas Pedagógicas para Equipas EFA Secundário, realizada na nossa Escola, no dia 20 de Maio de 2009, entre as 14h30 e as 18h00.

Escola Secundária de Vila Verde, 20 de Maio de 2009

Ø Presidente do Conselho Executivo



(Luis Manuel dos Santos Lopes Monteiro)



Anexo XXXIII



plano tecnológico
educação

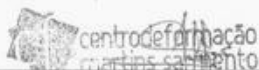


competências

CERTIFICADO DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS

Certifica-se que **Maria da Conceição Ferreira da Silva**, com o número de Identificação Civil / Militar / Passaporte / Título de Residência **096236850ZZ6**, obteve a certificação em Competências Digitais no âmbito do Sistema de Formação e de Certificação em Competências TIC para docentes, por **Certificação por reconhecimento de percurso formativo**.

Data: *28 de Maio de 2010*


centro de formação
martins salgado

(Director do Centro de Formação de Associação de Escolas)

Certificado n.º 3664/2010

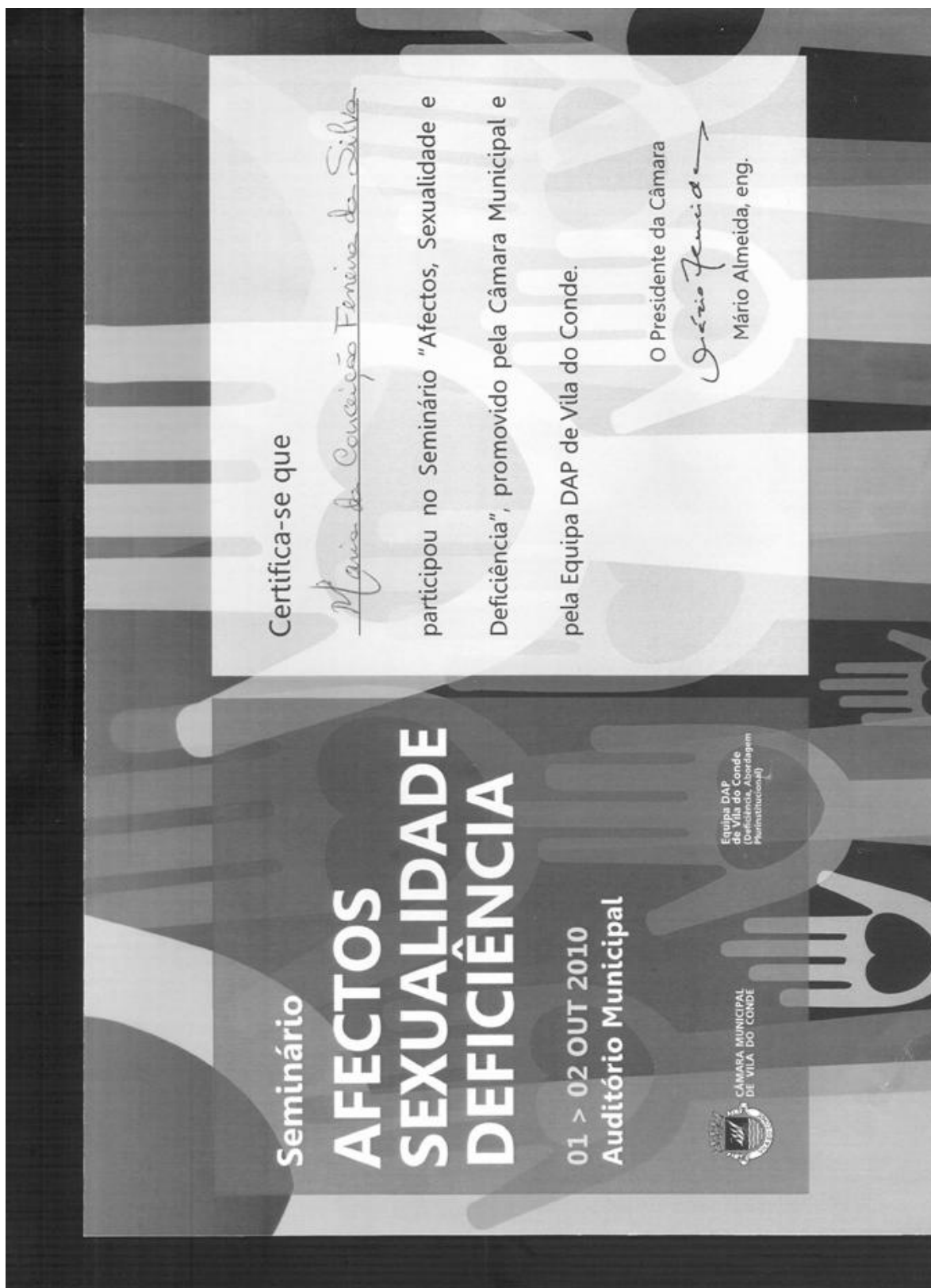
"O certificado de competências digitais certifica os conhecimentos adquiridos pelo docente que lhe permitem uma utilização instrumental das TIC como ferramentas funcionais no seu contexto profissional." (Portaria n.º 731/2009)



Ministério da
Educação



Anexo XXXIV



Anexo XXXV



Universidade do Minho
Escola de Ciências

CERTIFICADO

Para os devidos efeitos se certifica que **Maria da Conceição Ferreira da Silva**, portadora do Cartão de Cidadão N° 096236850ZZ6, frequentou com aproveitamento (9,0 – *Excelente, numa escala de 1-10*) a Acção de Formação a seguir especificada.

Designação da Acção de Formação:

30º Curso de Actualização de Professores em Geociências

Registo da Acreditação: CCPFC/ACC-63084/10

Modalidade: Curso de Formação

Número de Horas: 26

Número de Créditos: 1

Datas: 23, 30 de Outubro e 6 de Novembro de 2010

Formadores: Diamantino Pereira; Jorge Pamplona; José Brilha; Luís Gonçalves; Mónica Sousa; Pedro Simões; Paulo Pereira; Ricardo Carvalhido e Teresa Valente do Departamento de Ciências da Terra da Escola de Ciências da Universidade do Minho.

Mais se certifica que, para os efeitos previstos no Artº 5º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente acção releva para efeitos de progressão na carreira de Professores dos Grupos 230 e 520.

Para efeitos de aplicação do nº 3 do artigo 14º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente acção releva para efeitos de progressão na carreira de Professores dos Grupos 230 e 520.

Universidade do Minho, 07 de Fevereiro de 2011.

A Presidente da Escola de Ciências

Estelita Vaz
(Professora Catedrática)

Anexo XXXVI

workshop

Comunicação em documentos digitais

Certificado

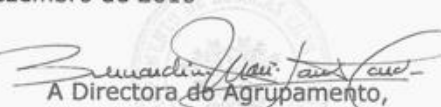
Certifica-se que Maria Da Conceição Ferreira, Da Silva participou no **Workshop "Comunicação em Documentos Digitais"**, realizado na EB 2, 3 Egas Moniz – Guimarães, no dia 20 de Dezembro de 2010, com a duração de 3 horas, dinamizado pelo professor Rui Walter Moreira Pires Afonso.

Conteúdos programáticos

- Princípios básicos da construção de documentos digitais
- Integração dos diferentes formatos de informação
- Organização da informação no ecrã multimédia

Guimarães, 20 de Dezembro de 2010




A Directora do Agrupamento,
Bernardina Maria Santos Cardoso

Anexo XXXVII

Campus de Guaitar
4710-057 Braga - P



Universidade do Minho
Centro de Física

DECLARAÇÃO DE PRESENÇA

Declara-se, para os devidos efeitos, que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA SILVA esteve presente no Colóquio do Centro de Física sobre "TSUNAMIS – DO FUNDO DO OCEANO À COSTA", realizado no Auditório da Escola de Ciências da Universidade do Minho, em Braga, proferido pela Professora Maria Ana Baptista – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, no dia 26 de Janeiro de 2011.

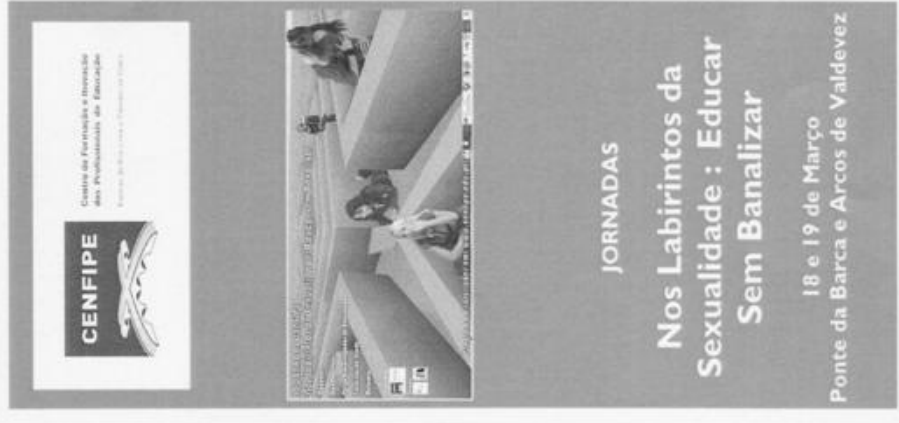
Universidade do Minho, 26 de Janeiro de 2011

A Comissão Organizadora



Anexo XXXVIII

Certificado de Participação



O CENFIPE - Centro de Formação e Inovação dos Profissionais de Educação das Escolas do Alto Lima e Paredes de Coura certifica que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA participou nas JORNADAS "Nos Labirintos da Sexualidade : Educar Sem Banalizar" que decorreram nas instalações da EPRALIMA, em Ponte da Barca (dia 18 de Março) e na Casa das Artes, em Arcos de Valdevez (dia 19 de Março). Foram Conferencistas J. Pinto da Costa, Carlos Alberto Gomes, Daniel Serrão, Eduardo Sá (comentário de Teresa Vilaça), Manuel Damas (comentário de Carla Serrão) e Felix Lopez. Participaram nos Painéis Rita Moreira, Miriam Gonzaga, Clara Brito, Filomena Frazão Aguiar, Ana Filgeiras, Ângela Andrade, Maria João Baptista, Mónica Mimoso Morais e Ildia Boga.



Anexo XXXIX

CERTIFICADO

António Maria Novais Leite, diretor do Centro de Formação Martins Sarmiento, entidade formadora acreditada pelo Conselho Científico Pedagógico da Formação Contínua com o registo de acreditação CCPFC/ENT-AE-1038/08, certifica que **MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA**, docente do grupo de recrutamento 520, a exercer funções no Agrupamento de Escolas Egas Moniz, portador(a) do Cartão de Cidadão / B. Identidade n.º 96236850ZZ6, concluiu com aproveitamento a ação de formação "Educação Sexual – Estratégias e Desafios", realizada na Escola EB 2,3 João de Meira entre 6 e 28 de Maio de 2011, sob orientação do(a) formador(a) Manuela Nunes, na modalidade de curso de formação, com o n.º de registo CCPFC/ACC-66450/11 e a duração de 25 horas presenciais, a que corresponde **1 crédito**, nos termos do Regime Jurídico da Formação Contínua.

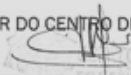
Em conformidade com o referencial da escala de avaliação previsto no n.º 2 do artigo 46º do Estatuto da Carreira Docente, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de Janeiro, o(a) docente foi avaliado com a classificação de **nove vírgula seis valores**, a que corresponde a menção qualitativa de **excelente**.

Certifica-se ainda que, para efeitos previstos no artigo 5º do Regime Jurídico da Formação contínua de Professores, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 207/96, de 2 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de Janeiro, a ação releva para efeitos de apreciação curricular e para a progressão na carreira docente. Para efeitos de aplicação do n.º 3 do artigo 14º do mesmo RJFC, a ação não releva para a progressão em carreira.

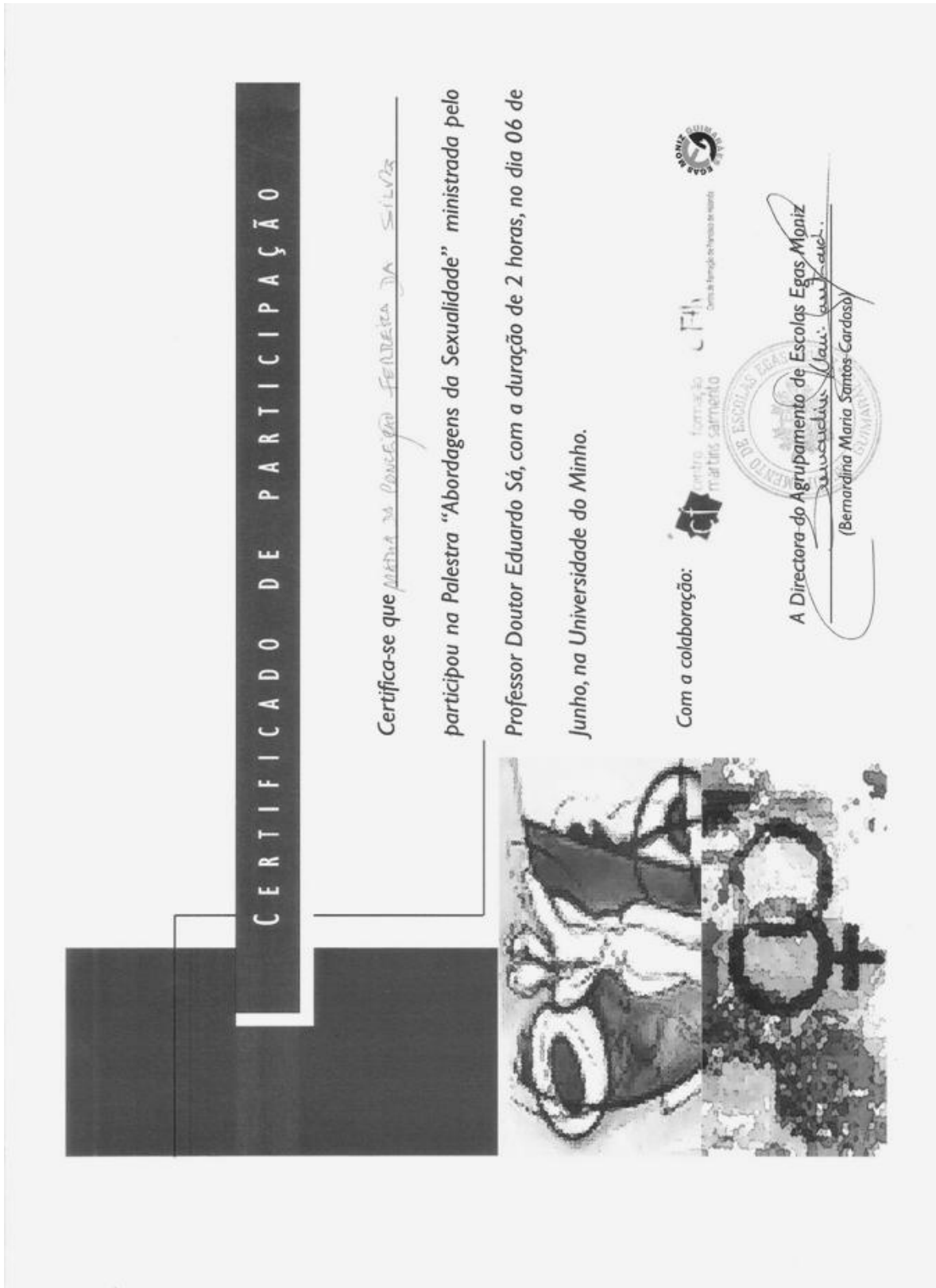
Pelo que, nos termos do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 207/96, de 2 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de Janeiro, se emitiu o presente certificado, que assino e autentico com o carimbo em uso neste Centro de Formação.

Centro de Formação Martins Sarmiento, 20 de Junho de 2011

O DIRETOR DO CENTRO DE FORMAÇÃO,


(António Maria Novais Leite)

Anexo XL



Anexo XLI



CERTIFICADO

Pelo presente, se certifica que

Maria da Conceição Ferreira da Silva

frequentou a Acção de Formação

“PRESSE – PROGRAMA REGIONAL DE EDUCAÇÃO SEXUAL EM SAÚDE ESCOLAR”

com o n.º de registo de acreditação

CCPFC/ACC – 63478/10

de 22 de Junho de 2010

na modalidade de

Curso de Formação na área de Formação Contínua

tendo obtido a menção de

APROVADA, com a classificação de **9,6 – Excelente**

(Numa escala de 1 a 10 valores)

correspondendo a

1,4 crédito(s)

A Acção foi orientada por **Maria da Paz Moreira Martins de Amorim Luís e Susana Daniela Carvalho de Sousa**, tendo decorrido na **Escola Secundária de Rio Tinto** entre **11.07.2011 e 15.07.2011** no total de **35 horas** e enquadra-se no protocolo estabelecido entre o Centro de Formação Júlio Resende e a Administração Regional de Saúde do Norte – Departamento de Saúde Pública.

Gondomar, 15 de Julho de 2011

O director

CENTRO DE FORMAÇÃO
Júlio Resende
Belmiro Ribeiro



Anexo XLII



DECLARAÇÃO

António Maria Novais Leite, Diretor do Centro de Formação Martins Sarmiento, entidade formadora acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, registo de acreditação CCPFC/ENT-AE-1143/11, sediada na Escola Secundária Martins Sarmiento, Alameda Professor Abel Salazar, 4810-247, Guimarães, certifica que

<i>Nome</i>	<i>Maria da Conceição Ferreira da Silva</i>
<i>B. Identidade/C. Cidadão</i>	<i>96236850ZZ6</i>
<i>Registo de acreditação</i>	<i>CCPFC/RFO-30529/11</i>

foi formador(a), sem qualquer contrapartida financeira, da ação de formação

<i>Designação da ação</i>	<i>Formação Prof Programa Regional de Ed. Sexual em Saúde Escolar</i>
<i>Registo de acreditação</i>	<i>CCPFC/ACC- 66112/11</i>
<i>Modalidade</i>	<i>Curso de formação</i>
<i>Destinatários</i>	<i>Professores de todos os grupos e níveis de ensino</i>
<i>Horas</i>	<i>25</i>
<i>Créditos</i>	<i>1</i>
<i>Data de realização</i>	<i>de 20-10-2011 a 03-01-2012</i>
<i>Local</i>	<i>Escola Egas Moniz</i>

Em conformidade com o Despacho do Secretário de Estado do Ensino e da Administração Escolar, de 5 de janeiro de 2012, o(a) formador(a) adquire o direito a obter, para efeitos de avaliação do seu desempenho docente, a acreditação máxima atribuída aos formandos e a menção qualitativa de Muito Bom.

Guimarães, 26 de março de 2012

O Diretor do CFMS

 CENTRO DE FORMAÇÃO
 MARTINS SARMENTO

António Maria Novais Leite

Anexo XLIII

Agrupamento de Escolas
Egas Moniz

O Novo Acordo Ortográfico

Certifica-se que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA participou

na palestra sobre O Novo Acordo Ortográfico, realizada no dia 10 de outubro, pelas 18:40 horas, na Sala de Convívio da Escola E.B. 2,3 Egas Moniz - Guimarães, orientada pelo Dr. João Miguel Ferreira .

Organizadores:
Departamento de Línguas / Equipa da Biblioteca

A Diretora
Bernardina Maria dos Santos Cardoso
(Bernardina Maria dos Santos Cardoso)

Anexo XLIV



Anexo XLV**CERTIFICADO**

A Comissão Organizadora do I Colóquio de Formação Contínua: Desenvolvimento Profissional e Organizacional - contributos da formação contínua, realizado na Universidade do Minho, Braga, nos dias 13 e 14 de janeiro de 2012, certifica que MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA participou nos trabalhos do referido Colóquio.

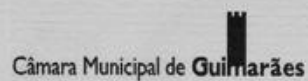
Braga, Universidade do Minho, 14 de janeiro de 2012

A Presidente da Comissão Organizadora



Maria Teresa da Gama Sarmento Pereira

Anexo XLVI

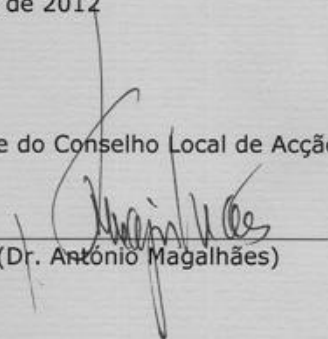


CERTIFICADO

Certifica-se que *MARIA DA CONCEIÇÃO FERREIRA DA SILVA* participou na Acção Formativa sobre " Comportamentos de Risco - Identificação Precoce" que decorreu na E.B 2,3 Egas Moniz, no dia 29 de Maio.

Guimarães, 29 de Maio de 2012

O Presidente do Conselho Local de Acção Social


(Dr. António Magalhães)