



# Educação Sexual e a Geomedicina: A sífilis e o seu tratamento com mercúrio no passado

Mariana Isabel Linhares Pereira

Mestrado em Ensino da Biologia e da Geologia no 3ºCiclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

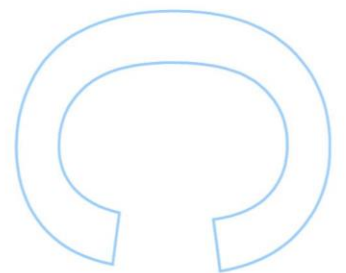
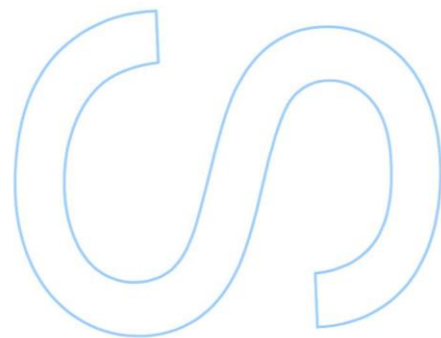
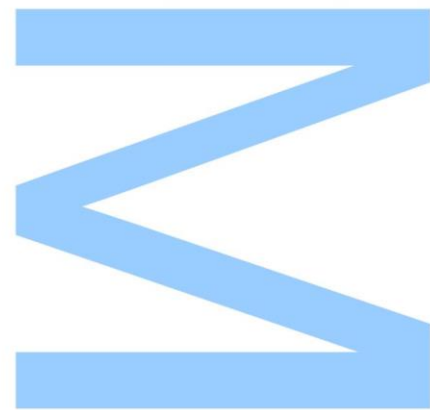
Departamento de Biologia e Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento de Território

2015

## **Orientadores**

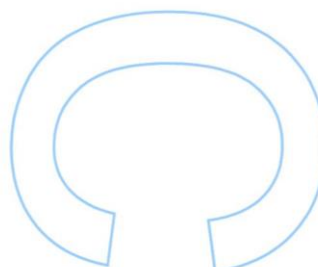
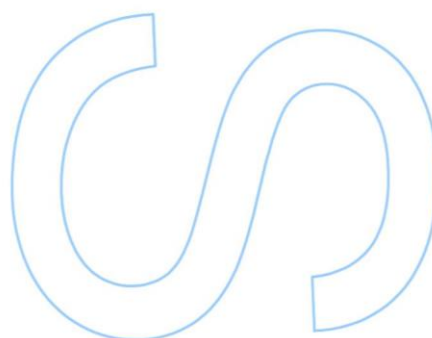
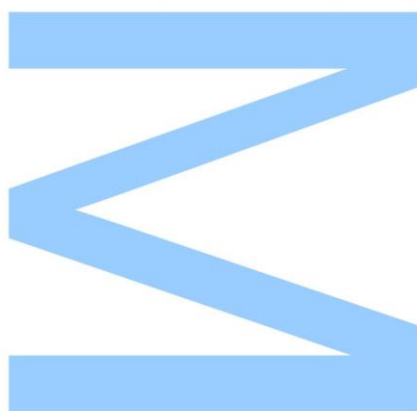
Clara Vasconcelos, Professora Auxiliar Agregada, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Luís Calafate, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto





Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas. O Presidente do Júri,  
Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



Tell me and I Forget.

Teach me and I remember.

Involve me and I learn.

Benjamim Franklin (1985)

## Agradecimentos

Desejo manifestar o meu maior agradecimento a todas aquelas pessoas que tornaram este caminho mais fácil de ser percorrido, através do seu apoio e incentivo.

Assim sendo, agradeço aos meus orientadores científicos, Professora Clara Vasconcelos e Professor Luís Calafate por todo o apoio, recursos e conselhos dados.

Agradeço aos meus alunos, os meus meninos do 8º ano que, sem terem noção, estavam a contribuir para a realização de um sonho profissional. Agradeço ainda por sempre se mostrarem motivados e interessados em participar em todas as atividades, com enorme carinho e um sorriso para me dar.

Aos meus pais e ao meu irmão que, apesar de todas as adversidades impostas no nosso caminho, sempre me fizeram acreditar que tudo isto seria possível e que um dia, não importa qual, a vida se iria encarregar por compensar todo o meu esforço.

À minha tia Lurdes por todos os conselhos e palavras de força para não desistir face às dificuldades sentidas ao longo deste ano de estágio e por me ajudar a encontrar sempre o rumo certo, estou eternamente grata.

À Marina simplesmente por ser a melhor amiga ao longo dos últimos 5 anos, um grande obrigado.

Agradeço do fundo do coração à Daniela, minha amiga de infância, pelos mil conselhos e momentos partilhados ao longo desta vida.

Às Joanas, à Lages, à Vale, à Mendes, à Cleide, à Flávia e à Sónia pelo apoio e grandes momentos partilhados para serem levados para sempre, obrigada.

Ao João por ter sido muito mais que o meu colega de estágio. Foi o meu grande pilar e o motivo das melhores gargalhadas de sempre. Grata para a vida parceiro.

Agradeço ao meu namorado por me ajudar a manter a calma e a acreditar que tudo era possível e, ainda, por ser o maior motivo do meu sorriso e felicidade mesmo nos dias em que poucas forças haviam para continuar.

Por último, um grande obrigado às minhas alunas das aulas de zumba por todo o carinho e compreensão.

## Resumo

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) constitui uma metodologia de ensino inovadora que coloca os alunos numa situação não só de aprenderem ciência, mas também de aprenderem a fazer ciência. Assim, é necessário e urgente que nos cursos de formação de professores sejam implementadas metodologias de ensino coerentes com a forma de ensinar ciências que se deseja fomentar nos futuros professores. Neste sentido, foi realizado um estudo qualitativo com uma turma do 8º ano onde se promoveu a compreensão de uma Doença Sexualmente Transmissível (DST), a sífilis, e o seu tratamento com mercúrio. Neste contexto, procurou-se aumentar a relação entre as áreas da Educação Sexual e da Geomedicina com recurso à metodologia anteriormente referida. Foi realizada, ainda, uma entrevista de grupo para avaliar o impacto da ABRP ao nível da facilidade de entendimento da temática através das atividades realizadas e para analisar o nível da compreensão da relação entre a Educação Sexual e a Geomedicina, através do estudo da sífilis e seu tratamento com mercúrio. Neste estudo verificou-se que ensinar os alunos acerca de duas áreas científicas com as quais não estão muito familiarizados faz com eles se demonstrem mais interessados e motivados. Constatou-se o sucesso da compreensão da temática interdisciplinar em estudo e verificou-se, ainda, a promoção de várias competências ao nível de capacidades investigativas, ao nível da colaboração em grupo e ao nível da partilha de conhecimento na aprendizagem.

Este estudo ofereceu a possibilidade de compreender a forma como os alunos se familiarizaram com uma metodologia de ensino em emergência e das vantagens da interdisciplinaridade.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, Educação Sexual, Entrevista de grupo, Estudo qualitativo, Geomedicina, Mercúrio, Sífilis.

## Abstract

Problem Based Learning (PBL) constitutes an innovative learning methodology that puts students in a situation of not only learning science, but also learning how to make science. Therefore, it is necessary and urgent that teacher-training courses implement teaching methodologies, coherent with the way of teaching science, which one wishes to foster in future teachers. As such, a qualitative research was conducted with an 8th grade class, where the comprehension of a Sexually Transmitted Disease (STD), syphilis, was promoted and its treatment with mercury. In this context, it was intended to increase the relationship between the subjects of Sex Education and Geomedicine resorting to the previously mentioned methodology. A group interview was also conducted, in order to evaluate the impact of PBL in the ease of understanding the theme through the conducted activities and also to analyse the level of comprehension of the relation between Sex Education and Geomedicine, through the study of syphilis and its treatment with mercury. This research verified that teaching students about two scientific areas with which they are not very familiarised has them demonstrate more interest and motivation. Comprehension of the interdisciplinary theme at study was successful. Also verified was the promotion of several skills in terms of investigative abilities, group cooperation and sharing knowledge while learning.

This research provided the possibility of understanding the way students familiarise themselves with an emergent teaching methodology, and the advantages of interdisciplinarity.

Keywords: Geomedicine, Group interview, Mercury, Problem Based Learning, Qualitative research, Sex Education, Syphilis

## Índice Geral

Agradecimentos.....	3
Resumo .....	4
Abstract .....	5
Capítulo 1: Apresentação da Investigação.....	8
1.1 Contextualização da Investigação.....	8
1.2 Problema de Investigação.....	9
1.3 Objetivos de Investigação .....	10
Capítulo 2: Enquadramento teórico da Investigação .....	10
2.1 Enquadramento curricular .....	10
2.2 Enquadramento científico .....	12
2.2.1 Sífilis, uma Doença Sexualmente Transmissível.....	12
2.2.2 O mercúrio como fonte primitiva no tratamento da sífilis .....	15
2.3 Enquadramento Educacional .....	17
2.3.1 Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas.....	17
Capítulo 3: Metodologia de Investigação .....	20
3.1 Caracterização geral da Investigação .....	20
3.1.2 Seleção e caracterização da amostra .....	21
3.1.3 Técnicas e Instrumentos de recolha de dados .....	21
3.1.4 Técnica de análise de dados.....	26
3.1.5 Procedimento.....	26
Capítulo 4: Resultados e discussão .....	27
Capítulo 5: Conclusão e implicações .....	41
5.1 Conclusão da Investigação .....	41
5.2 Dificuldades e limitações da Investigação .....	43
5.3 Implicações dos resultados da Investigação na atividade docente.....	43

Referências Bibliográficas .....	45
Apêndice 1- Ficha de avaliação formadora .....	49
Apêndice 2- Ficha de avaliação formativa.....	50
Apêndice 3- Mapa de conceitos de referência .....	52
Apêndice 4- Ficha auxiliar com os conceitos .....	54
Apêndice 5- Cenário .....	55
Apêndice 6- Ficha de monitorização .....	57
Apêndice 7- Documentos de apoio (escritos, fotográficos e digitais).....	58
Apêndice 8- Guião da Entrevista de grupo.....	72

## Índice de figuras

Fig. 1- Estrutura da bactéria <i>Treponema pallidum</i> . Adaptado de Norris, Cox e Welnssock, 2001, p.38. ....	12
Fig. 2- Sífilis primária: ferida na região íntima do homem. Adaptado de Avelleira e Bottino, 2006, p. 114.....	14
Fig. 3- Sífilis secundária: feridas arredondadas nas palmas das mãos. Adaptado de Avelleira e Bottino, 2006, p. 114. ....	14
Fig. 4- Dentes em Hutchinson. Adaptado de Freiman, Borsuk, Barankin, Sperber e Krafchik, 2008, p. 292 .....	15
Fig. 5- Mineral cinábrio. Adaptado de H. Zell, 2009.....	16
Fig. 6- Cartaz apresentado pelo Grupo 1. ....	30
Fig. 7- Cartaz apresentado pelo Grupo 2. ....	32
Fig. 8- Cartaz apresentado pelo Grupo 3. ....	33
Fig. 9- Cartaz apresentado pelo Grupo 4. ....	35
Fig. 10- Cartaz apresentado pelo Grupo 5.....	36
Fig. 11- Mapa de conceitos resolvido pelo Grupo 3. ....	38

## Índice de tabelas

Tabela 1- Valores dos diferentes critérios de classificação do mapa de conceitos.....	24
Tabela 2 - Ficha de monitorização constituída pelos factos e questões-problema que se esperavam que os alunos mencionassem. ....	27
Tabela 3 - Ficha de monitorização com lista de factos e questões-problema levantados após a apresentação do cenário.....	28

# Capítulo 1: Apresentação da Investigação

## 1.1 Contextualização da Investigação

O presente relatório de estágio está inserido na unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional (IPP). A IPP é uma unidade curricular anual do segundo ano do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Os Orientadores Científicos responsáveis pela orientação deste relatório foram a Professora Doutora Clara Vasconcelos e o Professor Doutor Luís Calafate.

As matérias respeitantes à Educação para a Saúde e Educação Sexual têm merecido, em tempos mais recentes, uma particular atenção por parte da sociedade portuguesa. O conceito atual de Educação para a Saúde tem subjacente a ideia de que a informação permite identificar comportamentos de risco, reconhecer os benefícios dos comportamentos adequados e suscitar comportamentos de prevenção. A Educação para a Saúde tem como objetivos centrais a informação e a consciencialização de cada pessoa acerca da sua própria saúde e a aquisição de competências que a habilitem para uma progressiva autorresponsabilização. A Educação Sexual foi integrada por lei na Educação para a Saúde precisamente por obedecer ao mesmo conceito de abordagem com vista à promoção de saúde física, psicológica e social (Portaria nº 196-A/2010 de 9 de abril do Ministério da Saúde e da Educação, 2010).

Assim sendo, o referido relatório assenta numa investigação realizada no âmbito da implementação do Projeto de Educação Sexual intitulado “Várias visões acerca da sexualidade” que foi elaborado e executado pelos alunos estagiários numa turma do 8º ano, a frequentar a disciplina de Ciências Naturais, e numa turma do 10º ano, a frequentar a disciplina de Biologia e Geologia na escola onde foi realizada a PES. Apesar deste mesmo Projeto ter sido dirigido a duas turmas, a investigação apenas incidiu na turma do 8º ano através de um programa de intervenção (PI), constituído por 3 momentos onde foi implementada a ABRP como metodologia para ensinar os alunos acerca de uma DST, a sífilis, e seu tratamento com mercúrio. Esta lecionação inseriu-se no tema “*Compreensão da epidemiologia das principais Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST's) bem como os métodos de prevenção*” incluído no Projeto de Educação Sexual acima referido. Posteriormente, foi aplicada uma entrevista de grupo

para avaliar o impacto da metodologia de ensino referida ao nível da facilidade de entendimento da temática através das atividades realizadas e para analisar o nível de compreensão da relação entre a Educação Sexual e a Geomedicina, através do estudo da sífilis e seu tratamento com mercúrio.

A importância da investigação desenvolvida residiu em despertar no aluno o interesse pela relação entre as áreas da Educação Sexual e da Geomedicina com recurso à aplicação da metodologia ABRP. Através desta metodologia procurou-se a promoção de um conhecimento efetivo e facilmente transferível, constituindo uma oportunidade para alunos mobilizarem os saberes em situações problemáticas quotidianas ou profissionais e terem a oportunidade de trabalhar em grupo. Como afirma Vygotsky (1986), em grupo os alunos poderão apoiar-se mutuamente e aprender mais do que trabalhando individualmente. Salienta-se ainda o facto de ensinar os alunos de uma maneira adequada ao seu nível de escolaridade e aos seus pré-requisitos. Assim, optou-se por explorar características, conceitos e processos, associados ao estudo da sífilis e do mercúrio, de uma maneira mais simples e acessível comparativamente a toda a informação consultada ao longo da análise documental realizada para a investigação. Por último, a utilização da entrevista de grupo é importante na medida em que o grupo representa um elemento que influencia a interpretação pessoal facilitando o processo de questionar e a sua maneira de pensar em relação aos assuntos abordados.

## 1.2 Problema de Investigação

*“O que determina como trabalhar é o problema que se quer trabalhar. Só se escolhe o caminho quando se sabe onde se quer chegar” (Goldenberg, 2002)*

Quando a investigação adota uma metodologia qualitativa o problema tem a importante função de focalizar a atenção do investigador para o fenómeno em análise, desempenhando o papel de “guia” na investigação (Coutinho, 2011). Assim sendo, formulado o problema de investigação é fundamental porque centra a investigação numa área ou domínio concreto, organiza o projeto dando-lhe direção e coerência, delimita o estudo, mostrando as suas fronteiras, guia para a revisão da literatura para a questão central, fornece um referencial para a redação do projeto e aponta para os dados que será necessário obter (Coutinho, 2011).

Neste sentido, o problema de investigação consistiu em verificar se é possível interligar as disciplinas de Biologia e Geologia através do estudo da sífilis e seu

tratamento com mercúrio, no âmbito do Projeto de Educação Sexual, intitulado “Várias Visões acerca da Sexualidade”, através da implementação da ABRP.

### 1.3 Objetivos de Investigação

Os objetivos definidos para a presente investigação foram elaborados tendo em conta:

- ✓ Um de índole concetual
- ✓ Um de índole educacional
- ✓ Um de índole profissional

O objetivo concetual consiste em relacionar uma DST, a sífilis, com o seu tratamento através do uso de um elemento químico extraído de um mineral, o mercúrio.

O objetivo educacional consiste em promover a partilha de competências através da implementação da ABRP no ensino de uma DST, a sífilis, cujo tratamento era feito através do uso de um elemento químico extraído de um mineral, o mercúrio.

Por último, o objetivo profissional reside numa reflexão pessoal acerca aplicação do PI no desenvolvimento de competências profissionais essenciais ao exercício da prática docente.

## Capítulo 2: Enquadramento teórico da Investigação

### 2.1 Enquadramento curricular

A investigação insere-se, curricularmente, na aplicação da Educação Sexual em meio escolar que tem por objetivo cumprir a Lei nº 60/2009, de 6 de agosto, que estabelece o regime da sua implementação e é regulamentado pela Portaria nº 196-A/2010, de 9 de abril e na área da Geomedicina.

A mesma portaria estabelece a Educação Sexual nos estabelecimentos do ensino básico e do ensino secundário e define as respetivas orientações curriculares adequadas para os diferentes níveis de ensino.

De acordo com o Artigo 3.º da Lei nº 60/2009 de 6 de agosto, (2009), a Educação Sexual, no ensino básico integra-se no âmbito da educação para a saúde, nas áreas curriculares não disciplinares, nos termos a regulamentar pelo Governo. Já no ensino secundário, a Educação Sexual integra-se no âmbito da Educação para a Saúde, nas

áreas curriculares disciplinares e não disciplinares, nos termos a regulamentar pelo Governo.

De acordo com os objetivos mínimos da área de Educação Sexual devem contemplar os seguintes conteúdos que podem ser abordados nas áreas disciplinares ou nas áreas curriculares não disciplinares (Portaria nº 196-A/2010 de 9 de abril do Ministério da Saúde e da Educação, 2010):

-3º Ciclo (7º ao 9º anos): dimensão ética da sexualidade humana; compreensão da sexualidade como uma das componentes mais sensíveis da pessoa, no contexto do projeto de vida que integre valores (por exemplo: afetos, ternura, crescimento e maturidade emocional, capacidade de lidar com frustrações, compromissos, abstinência voluntária) e uma dimensão ética; compreensão da fisiologia geral da reprodução humana; compreensão do ciclo menstrual e ovulatório; compreensão do uso e acessibilidade dos métodos contraceptivos e, sumariamente, dos seus mecanismos de ação e tolerância (efeitos secundários); compreensão da epidemiologia das principais Infecções Sexualmente Transmissíveis em Portugal e no mundo (incluindo infeção por VIH/vírus da imunodeficiência humana – HPV2/vírus do papiloma humano – e suas consequências) bem como os métodos de prevenção; saber como se protege o seu próprio corpo, prevenindo a violência e o abuso físico e sexual e comportamentos sexuais de risco, dizendo não a pressões emocionais e sexuais.

-Ensino Secundário: compreensão ética da sexualidade humana; compreensão e determinação do ciclo menstrual em geral, com particular atenção à identificação, quando possível, do período ovulatório, em função das características dos ciclos menstruais; Informação estatística (por exemplo sobre idade de início das relações sexuais, em Portugal e na União Europeia, taxas de gravidez e aborto em Portugal, métodos contraceptivos disponíveis e utilizados, segurança proporcionada por diferentes métodos, motivos que impedem o uso de métodos adequados, consequências físicas, psicológicas e sociais da maternidade e da paternidade de gravidez na adolescência e do aborto, doenças e infeções sexualmente transmissíveis (como infeção por VIH e HPV) e suas consequências, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis e prevenção dos maus tratos e das aproximações abusivas).

Tal como inicialmente referido, a investigação também está relacionada, curricularmente, com a área da Geomedicina. Assim sendo, a Geomedicina, também conhecida como Geologia Médica é definida como sendo a área científica que estuda o impacto dos materiais e processos geológicos na saúde humana e animal (Bunnell, Finkelman, Centeno, & Selinus, 2007). Convém esclarecer, também, o conceito de Geografia Médica que possui um significado ligeiramente diferente, apesar de estar

relacionada com a Geologia Médica. Foster (2002, citado por Bowman, Bobrowsky, & Selinus, 2003) afirma que a Geografia Médica estuda a distribuição geográfica das doenças não focando aspetos geológicos; analisa a associação entre doenças específicas e o ambiente físico e social.

## 2.2 Enquadramento científico

### 2.2.1 Sífilis, uma Doença Sexualmente Transmissível

Uma DST é uma alteração no equilíbrio de um organismo provocada pela infeção de um agente biológico (protozoários, bactérias, vírus ou fungos) e é transmitida através do contacto sexual. A sífilis é uma DST.

Desde o seu reconhecimento no século XV, na Europa, como uma nova doença, a sífilis tem sido objeto de grande mistério e estudo. É uma doença caracterizada por uma evolução clínica em fases, com um grande leque de manifestações clínicas (Lafond & Lukehart, 2006). Por esta razão, a doença ficou conhecida como a “grande imitadora” (Singh & Romanowski, 1999) ou a “doença das mil caras” (Carrara, 1996). Outros nomes foram dados à doença como mal galaico (doença francesa), doença italiana, doença espanhola, doença alemã ou doença polaca. Mas o nome que passou a fazer parte de todas as línguas foi sífilis (Singh & Romanowski, 1999). A designação de sífilis, adotada genericamente a partir do século XVI, atribui-se a Girolamo Fracastoro (1478-1524), médico e poeta veneziano, que relatou em verso a história de um pastor com aquele nome – “Syphilus sive morbus Gallius” – o qual se encontrava acometido pela doença (Smith & Wyngaarden, 1984, citados por Silva, 2009).

A sífilis é causada pela infeção de uma bactéria denominada *Treponema pallidum*.

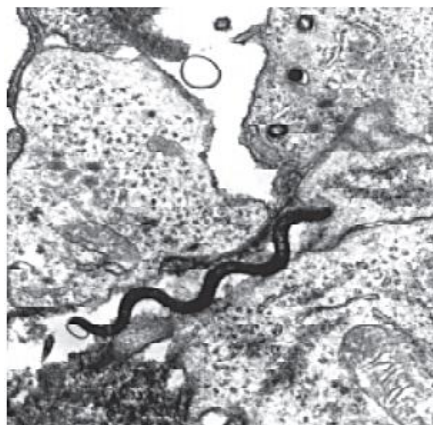


Fig. 1- Estrutura da bactéria *Treponema pallidum*. Adaptado de Norris, Cox e Weinsack, 2001, p.38.

A descoberta da bactéria *Treponema pallidum* por Fritz Schaudinn e Paul Erich Hoffmann ocorreu a 3 de março de 1905 em Bonn (Souza, 2005). Fritz Schaudinn nasceu em Roseningken a 19 de 1871, estudou zoologia na Friedrich-Wilhelm Universität e morreu na cidade de Hamburgo a 22 de junho de 1906 (Souza, 2005). Paul Erich Hoffmann nasceu a 25 de abril de 1868 em Witznitz, estudou medicina na Academia Militar de Berlim e morreu a 8 de maio de 1959 (Souza, 2005).

A infecção inicia-se quando o agente infeccioso penetra na pele ou na mucosa (Woods, 2005). Uma proteína localizada na membrana externa da bactéria liga-se a recetores localizados na superfície das células do hospedeiro e o organismo invasor multiplica-se localmente e espalha-se através do sistema sanguíneo, permitindo assim a disseminação da infecção antes mesmo das lesões primárias se tornarem evidentes (Woods, 2005).

Além da transmissão por contacto sexual (vaginal, oral, anal), também pode existir transmissão da mulher grávida infetada para o feto (Goh, 2005) e através da transfusão de sangue contaminado, embora menos provável atualmente uma vez que na maioria dos países as amostras de sangue para serem utilizadas em transfusão de sangue são testadas para pesquisa de anticorpos anti-*Treponema pallidum* (Castro, 2004).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) de 1996, estimava-se que existiam em todo o mundo cerca de 12 milhões de novos casos, ocorrendo a maior parte nos países em desenvolvimento, nos quais cerca de 10% da população podia estar infetada. O maior número de novas infeções ocorreu nas regiões da Ásia do Sul e África Subsariana (quatro milhões cada região) e América Latina e Caraíbas (três milhões) (Castro, 2004).

Os sintomas da sífilis podem ser diferentes dependendo do tempo de infeção que o indivíduo apresenta e, por isso, a sífilis é classificada como sendo primária, secundária, terciária. Também pode ser congénita, que ocorre quando o bebé nasce e foi contaminado pela mãe. Após o contacto, segue-se um período de incubação de cerca de três a noventa dias sem manifestações clínicas ou então são muito discretas (Castro, 2004).

A sífilis primária caracteriza-se pelo aparecimento de uma ferida arredondada única, que não causa dor e endurecida (Castro, 2004) localizada nas regiões íntimas ou na boca (língua). A ferida não sangra, mas pode libertar um líquido claro e contagioso (Ferreira, 2013).



Fig. 2- Sífilis primária: ferida na região íntima do homem. Adaptado de Avelleira e Bottino, 2006, p. 114.

Os sintomas da sífilis secundária podem ser pequenas manchas arredondadas avermelhadas ou rosadas que podem surgir especialmente no tronco, palma das mãos e sola dos pés, queda de cabelos, febre, dor de garganta, emagrecimento e dor de cabeça (Sedicias, n.d.).



Fig. 3- Sífilis secundária: feridas arredondadas nas palmas das mãos. Adaptado de Avelleira e Bottino, 2006, p. 114.

Os sintomas da sífilis terciária caracterizam-se por dor de cabeça, enjoos, vômitos, rigidez do pescoço, convulsões e perda auditiva, delírios, vertigens, insónias, alucinações e perda de memória (Sedicias, n.d.) e ainda problemas ao nível cardiovascular e ao nível do sistema nervoso central, nódulos dérmicos e nódulos subcutâneos (Silva, 2009).

Os sintomas da sífilis congénita podem ser manchas arredondadas na pele, palma das mãos e sola dos pés, perda de apetite (Sedicias, n.d.), febre, cegueira, surdez, anemia, descamação da pele, aparecimento dos dentes incisivos superiores entalhados em Hutchinson, problemas de audição e nariz em forma de sela (Ferreira, 2013).



Fig. 4- Dentes em Hutchinson. Adaptado de Freiman, Borsuk, Barankin, Sperber e Krafchik, 2008, p. 292

Independentemente da sua origem, a epidemia da sífilis criou um grande problema aos médicos europeus: não era conhecida cura para a doença. Na verdade, todos os conhecimentos clínicos, transmitidos durante gerações, com origem nos gregos antigos, hebreus ou romanos manifestaram-se totalmente ineficazes no combate doença. O processo que levou à obtenção de cura foi longo e penoso. Durante séculos, vários milhões de infetados sofreram e morreram sem qualquer tipo de ilusão ou esperança (Lopes, 2014).

### 2.2.2 O mercúrio como fonte primitiva no tratamento da sífilis

Os primeiros compostos utilizados no tratamento da sífilis, na Europa, foram o mercúrio e a madeira de guaiaco e desde logo se instalou a controvérsia, com médicos, como Paracelsus, a defenderem o uso de mercúrio, e outros, dos quais se destaca Von Hutten, a favorecerem a madeira de guaiaco (O'Shea, 1990).

Conhecido por *hydrargyrium*, ou prata líquida, e daí o símbolo químico Hg, os Romanos chamaram-lhe *argentum vivum* ou prata viva, irrequieta. O nome de mercúrio foi-lhe atribuído pelos alquimistas medievais, que o consideravam o embrião de todos os metais e, por isso, o dedicaram ao deus Mercúrio, o mensageiro de Júpiter (Carvalho, 2008).

É um metal líquido à temperatura ambiente e solidifica-se a  $-39^{\circ}\text{C}$  (Carvalho, 2008) com uma estrutura trigonal, dando lugar a cristais de hábito romboédrico (Borges, 1994). Apresenta-se em corpos esféricos, de cor prateada e intenso brilho metálico (Borges, 1994). O mercúrio ocorre nativo na natureza e também combinado com o enxofre, no mineral cinábrio, (Carvalho, 2008) formando um composto químico

denominado sulfureto de mercúrio (HgS). Ocorre sob a forma disseminada ao longo das rochas (Rogers, 1937). Apresenta uma clivagem perfeita quase sempre paralela ao comprimento do cristal (Rogers, 1937). A cor é vermelha escura e por vezes preta quando impuro (Rogers, 1937). Ocorre em depósitos perto da superfície (Rogers, 1937). Pode ser ainda usado na eletrotécnica, na indústria farmacêutica, em medicina, na produção de pigmentos, baterias, barômetros, termômetros, etc (Borges, 1994).



Fig. 5- Mineral cinábrio. Adaptado de H. Zell, 2009.

Entre os principais produtores destacam-se: a Espanha, a Alemanha, a Jugoslávia, a Itália, o Perú e os Estados Unidos da América. A mina de Almadén, em Espanha, constitui a maior ocorrência mundial de mercúrio (Carvalho, 2008). Das minas de Almadén, os monges tinham o privilégio de trazer mercúrio para o tratamento da sífilis (González, 2002).

O mercúrio é um potente diurético e induz a salivação e acreditava-se que, desta forma, o “vírus” da sífilis seria excretado, eliminando a doença (O’Shea, 1990).

No início do século XVI, o mercúrio era ministrado por três meios principais: via respiratória, através de fumigações pelo vapor; via cutânea, sob a forma de loções e fricções; e por ingestão oral (Santos, 1934). A ingestão oral era feita através da administração de sais (O’Shea, 1990). As fumigações foram utilizadas pela primeira vez na primeira década do século XVI e persistiram até ao século XX (O’Shea, 1990).

No final do século XIX, a aplicação do mercúrio passou a ser feita também por injeção intravenosa (Fonseca, 1950).

O mercúrio continuou a ser utilizado até bem entrado o século XX, frequentemente conjugado com outros compostos, de forma a aumentar a sua eficácia. Ao longo dos tempos, os mais frequentes foram o cloreto de mercúrio e o sublimato de mercúrio (O’Shea, 1990). O cloreto de mercúrio é um sal branco e brilhante, administrado oralmente (O’Shea, 1990). O sublimato de mercúrio era obtido por uma

reação entre o mercúrio, o sulfato de cobre e o cloreto de sódio (O'Shea, 1990). O sublimato era misturado com gordura obtendo-se uma loção que era colocada sobre a pele (O'Shea, 1990).

Segundo Davis (2008, citado por Lopes, 2014) o mercúrio não tem qualquer efeito no tratamento da sífilis secundária, mas pode ser eficaz na lesão primária. Por isso, pode ajudar no combate à bactéria impedindo o avanço da infecção (O'Shea, 1990).

Segundo Davis (2008, citado por Lopes, 2014) sabe-se hoje que o mercúrio atua como um veneno e produz efeitos secundários que vão desde náuseas, distúrbios mentais e neurológicos em mesmo levar à morte. Estomatite (perda de dentes), gastroenterites, salivação, oligúria e pneumonia (O'Shea, 1990) também são alguns efeitos secundários do uso do mercúrio.

Atualmente, para o tratamento da sífilis é utilizada a penicilina. Alexander Fleming foi quem descobriu este antibiótico no ano de 1928. Nasceu a 6 de agosto de 1881, em Lochfield na Escócia e faleceu a 11 de março de 1955 (Nobelprize.org.,2013 citado por Castro 2004). No ano de 1945 era já evidente que o antibiótico era eficaz na bactéria causadora da sífilis. Atualmente, a penicilina continua a ser o antibiótico de eleição no tratamento da sífilis (Castro, 2004).

O ditado *“uma noite com Vénus, uma eternidade com mercúrio”* descrevia a triste realidade para o doente com sífilis (Rodrigues, 2005).

## 2.3 Enquadramento Educacional

### 2.3.1 Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

*“Porquê limitar-se a transmitir conhecimentos se os estudantes dispõem para isto, além da imprensa escrita, inventada há mais de 500 anos, outros meios de acesso às informações? Porque não privilegiar discussões em torno de temáticas levantadas junto dos alunos? Porque não prestigiar a aquisição de mentes criativas e inquiridoras através de debates, de resoluções de problemas extraídos da própria realidade sócio cultural?”* (Balzan, 1999, citado por Cyrino & Pereira, 2004, p.780 )

A leitura de literatura da especialidade de Educação em Ciência reforça o imperativo de qualquer professor conhecer e aplicar a metodologia de ensino orientada para ABRP, ao demonstrar o seu sucesso em vários níveis de ensino e numa diversidade significativa de países (Vasconcelos & Almeida, 2012). Sabendo que os professores tendem a adotar metodologias de ensino semelhantes aquelas a que foram sujeitos enquanto estudantes (Murrey-Harvey & Slee, 2000), é necessário e urgente que

nos cursos de formação de professores sejam implementadas metodologias de ensino coerentes com a forma de ensinar ciências que se deseja fomentar nos futuros professores (Coke, 2005 citado por Esteves, 2006).

A implementação da metodologia de ensino ABRP na Educação em Ciência recua a 1969 quando, na Universidade de McMaster, no Canadá, 20 estudantes de um programa de mestrado em medicina foram desafiados a experienciar um desenho curricular ambicioso (Vasconcelos & Almeida, 2012). Pretendia-se que, em pequenos grupos, e sem recurso a aulas expositivas ou com orientação tutorial prévia, se envolvessem na resolução de um dado problema. Esta mudança radical na Educação Médica teve impacto no ensino mundial da medicina e permitiu abandonar o ensino transmissivo, promovendo simultaneamente uma aprendizagem ativa que implicava a participação dos alunos no seu próprio processo de aprendizagem (Vasconcelos & Almeida, 2012).

Quando se utilizam metodologias de ensino orientado para a ABRP pretende-se atingir dois objetivos: utilizar um método que ajude os alunos a tornarem-se eficientes num conjunto de competências que são relevantes durante a sua vida futura e criar condições favoráveis à aprendizagem ao longo da vida (Duch, 1996). De facto, a ABRP conduz não só à compreensão dos princípios científicos que se encontram subjacentes ao problema, mas também ao desenvolvimento integrado de competências específicas de uma dada área do saber (dos domínios do conhecimento substantivo e processual, do raciocínio e da comunicação) e ainda ao desenvolvimento de competências gerais (relacionadas com resolução de problemas, tomada de decisões, aprender a aprender, pesquisa e utilização de informação, autonomia e criatividade) (Esteves, 2006).

As razões que conduziram à dispersão do ensino orientado para a ABRP por todo o mundo têm a ver, por um lado, com o facto de ele permitir aos alunos tirarem o máximo partido do estudo independente e, por outro lado, de utilizar a resolução de problemas em pequenos grupos, aspetos que têm a ver não só com a promoção da autonomia, mas também com a cooperação e vida em sociedade (Leite & Afonso, 2001).

Tal como acontece no dia-a-dia, num ensino, nomeadamente das ciências, orientado para a ABRP, os alunos são, de alguma forma, confrontados com os problemas no início do processo, antes de começarem a estudar um determinado tema ou assunto (Duch, 1996). Inicialmente, sabendo quais os problemas que se pretende serem abordados, o professor identifica um contexto problemático que possa fazer emergir os problemas a tratar (Leite & Afonso, 2001). Analisando o contexto problemático, os alunos tomam consciência do que já conhecem sobre os assuntos nele abordados e formulam questões-problema que ele lhes suscita. De seguida, discutem

as questões-problema com o professor, de modo a analisar a sua relevância em termos de investigação (Esteves, 2006). Nesta fase, cabe ao professor um papel orientador e a tarefa de promover a clarificação dos problemas formulados, a rejeição de problemas irrelevantes, a constatação de eventuais sobreposições entre problemas formulados, entre outros. Uma vez identificados, o professor deverá discutir com os alunos a eventual ordem pela qual os problemas vão ser tratados. A experiência e conhecimentos do professor desempenham um papel fundamental nesta tomada de decisões (Leite & Afonso, 2001). Os alunos devem ainda preencher uma ficha de monitorização onde definem os factos fornecidos pelo problema e listam as questões-problema para as quais têm que procurar resposta (Delisle, 1997, Lambros, 2002, citados por Vasconcelos & Almeida, 2012). Esta ficha de monitorização, de difícil preenchimento por quem não está familiarizado com a metodologia, refletirá parte do caminho que os alunos percorrem no desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas (Vasconcelos & Almeida, 2012). Segue-se, a investigação a realizar pelos alunos. Nesta fase, o professor desempenha, mais uma vez, o papel de orientador do trabalho dos alunos mas é a estes que compete trabalhar a fim de resolverem os problemas formulados e selecionados (Leite & Afonso, 2001). Durante este processo, eles precisarão consultar diversos tipos de fontes de informação (Leite & Afonso, 2001). Refira-se ainda que os alunos de uma turma poderão trabalhar simultaneamente num mesmo problema, trabalhar em diferentes sub-problemas de um dado problema ou trabalhar em diferentes problemas, dependendo da natureza e interdependência dos problemas a resolver (Leite & Afonso, 2001). A última etapa, direciona-se para a elaboração do produto final. O produto final indica ao aluno o que o professor espera que resulte do trabalho de investigação (Vasconcelos & Almeida, 2012). Com a apresentação do produto final ao grupo turma devem ser discutidas as soluções encontradas para as questões-problema formuladas no âmbito do problema apresentado (Vasconcelos & Almeida, 2012).

Esta metodologia pretende avaliar cada aluno como membro de um grupo, em termos de aprendizagem de conteúdos, de desenvolvimento de processos de raciocínio científico e de pensamento crítico e, ainda, na colaboração individual na resolução do problema (Lambros, 2004). Na última fase do processo existe ainda um trabalho a realizar conjuntamente por professor e alunos a ver com a verificação de que todos os problemas inicialmente formulados ou foram resolvidos ou não têm solução, com a síntese final dos conhecimentos desenvolvidos quer em termos de eficácia da aprendizagem, quer em termos de desenvolvimento pessoal, social, ético e moral ocorrido (Leite & Afonso, 2001). De salientar ainda, a relevância do trabalho em grupo

no quadro da ABRP. Os alunos, em grupo, poderão apoiar-se mutuamente e aprender mais do que trabalhando individualmente (Leite & Esteves, 2006). Segundo Barron (2000, citado por Leite & Esteves, 2006) embora seja fácil os alunos aperceberem-se de que terão mais probabilidade de sucesso nas tarefas, se houver cooperação e apoio mútuo, eles terão que aprender a respeitar as diversas formas de trabalhar dos membros do grupo, bem como as diferentes estratégias de aprendizagem. Por outro lado, a aprendizagem em grupo permite a existência de interações mais frequentes e ricas entre professor e alunos (Lambros, 2004).

Concluindo, o ensino orientado para a ABRP é uma metodologia de ensino inovadora que coloca os alunos numa situação não só de aprenderem ciência, mas também de aprenderem a fazer ciência (de uma forma integrada, contextualizada e cooperativa) e de aprenderem a aprender, desenvolvendo, assim, diversas competências relevantes para o cidadão comum (Leite & Afonso, 2001).

## Capítulo 3: Metodologia de Investigação

### 3.1 Caracterização geral da Investigação

A presente investigação é classificada, quanto ao método, como sendo qualitativa. A investigação qualitativa surgiu no final do século XIX e início do século XX, atingindo o seu apogeu nas décadas de 1960 e 1970 por via de novos estudos e divulgação (Bogdan & Biklen, 1994).

A investigação qualitativa pode assumir várias formas destacando-se, principalmente, a investigação etnográfica e o estudo de caso (Ludke & André, 1986). Neste último, característica que melhor identifica e distingue esta abordagem metodológica, é o facto de se tratar de um plano de investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso” (Coutinho, 2011). Quase tudo pode ser um caso: um indivíduo, uma personagem, uma organização, uma comunidade ou mesmo uma nação! Pode ser uma decisão, uma política, um processo, um incidente ou um acontecimento imprevisto, enfim um sem fim de hipóteses mil! (Coutinho, 2011). No presente estudo, trata-se de um estudo de caso que, segundo Creswell (1998, citado por Coutinho, 2011), é a exploração de um “sistema limitado”, no tempo e em profundidade, através de uma recolha de dados profunda e envolvendo fontes múltiplas de informação ricas no contexto. No estudo de caso, tal como a expressão indica, examina-se o caso em detalhe, no seu contexto natural, reconhecendo-se a sua complexidade e recorrendo-se para isso a todos os métodos

que se revelem apropriados (Coutinho, 2011). Na presente investigação pretende-se estudar uma metodologia de ensino inovadora numa turma.

Relativamente à amostra da qual os dados serão recolhidos, esta é composta por 25 alunos de uma turma do 8º ano, da escola onde foi realizada a PES, que frequentam a disciplina de Ciências Naturais.

A investigação apoiou-se na análise documental de bibliografia e na recolha de artefactos (cartazes, mapas de conceitos e ficha de avaliação formativa) que ajudaram a fundamentar o estudo. Após a implementação do PI, os grupos participantes no estudo foram sujeitos a um inquérito com entrevista de grupo. Posteriormente, recorreu-se à análise de conteúdo para os dados recolhidos.

### 3.1.2 Seleção e caracterização da amostra

Num estudo de caso a escolha da amostra adquire um sentido muito particular (Bravo & Eisman, 1998). De facto a seleção da amostra é fundamental, pois constitui o cerne da investigação (Araújo, Pinto, Lopes, Nogueira, & Pinto, 2008). Neste estudo, a amostra é constituída por uma turma do 8º ano de escolaridade com 25 alunos, 15 do género feminino e 10 do género masculino, com idades compreendidas entre os 13 e os 14 anos a frequentar a disciplina de Ciências Naturais na escola onde foi realizada a PES.

Ao longo do PI e para a realização da entrevista focal a turma foi organizada em cinco grupos. O Grupo 1 ( $n_1=5$ ) era constituído por 5 elementos (4 elementos do género masculino e 1 do género feminino). O Grupo 2 ( $n_2=5$ ) era constituído por 5 elementos (4 elementos do género feminino e 1 do género masculino). O Grupo 3 ( $n_3=5$ ) era constituído por 5 elementos (4 elementos do género feminino e 1 elemento do género masculino). O Grupo 4 ( $n_4=5$ ) era constituído por 5 elementos (2 elementos do género masculino e 3 elementos do género feminino). O Grupo 5 ( $n_5=5$ ) era constituído por 5 elementos (2 elementos do género masculino e 3 elementos do género feminino).

### 3.1.3 Técnicas e Instrumentos de recolha de dados

Os dados de natureza qualitativa correspondem a informação empírica sobre o mundo que não tem forma numérica. Na maior parte das vezes, os dados de natureza qualitativa assumem a forma de palavras (Silvestre & Araújo, 2012). A seleção das técnicas a utilizar durante o processo de pesquisa constitui uma etapa que o

investigador não pode minimizar, pois destas depende a concretização dos objetivos (Aires, 2011).

Para a recolha de dados recorreu-se à análise documental de literatura da especialidade, à recolha de artefactos e ao inquérito por entrevista de grupo.

A análise documental consiste em identificar, verificar e apreciar os documentos com uma finalidade específica e, nesse caso, preconiza-se a utilização de uma fonte paralela e simultânea de informação para complementar os dados, permitindo a contextualização das informações contidas nos documentos (Souza, Kantorski, & Luis, 2011). Os documentos constituem uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação. Não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto (Ludke & André, 1986). Como exemplos gerais de documentos podem ser citados: leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, arquivos escolares, circulares, entre outros... (Ludke & André, 1986). Em termos mais específicos, a análise documental consistiu, essencialmente, na consulta de livros, artigos, registos fotográficos, leis, portarias e revistas científicas.

Procedeu-se, também, à recolha de artefactos. Estes consistiram em cartazes, mapas de conceitos e ficha de avaliação formativa. Os cartazes corresponderam ao produto final a apresentar por cada grupo no âmbito das investigações realizadas. E como o professor deve estar atento à aprendizagem de cada aluno, tem de lhe fornecer uma orientação no decurso da mesma. Uma forma evoluída de aprendizagem formativa é a aprendizagem formadora (Almeida, 2008). A avaliação formadora valoriza a meta-aprendizagem ajudando o aluno a aprender a aprender e está muito mais voltada para a regulação por cada aluno da sua aprendizagem (Almeida, 2008). Neste sentido, foi elaborada uma ficha de avaliação formadora (ver apêndice 1). A mesma era composta por 5 parâmetros: conteúdo e rigor científico, análise da informação e articulação dos conceitos, criatividade e organização, conclusões e trabalho colaborativo. Cada um destes parâmetros era avaliado em 5 níveis. A nível formativo, para avaliar o desempenho do grupo e a qualidade do trabalho acima mencionado foi elaborada uma ficha de avaliação formativa (ver apêndice 2). Era constituída de forma semelhante à ficha de avaliação formadora, com o acréscimo de uma grelha a ser preenchida aquando da apresentação dos cartazes pelos alunos.

Após uma ABRP o aluno deve ser capaz de mobilizar os saberes aprendidos em novas aplicações (Vasconcelos & Almeida, 2012). Assim sendo, foi desenvolvido um mapa de conceitos que sintetiza toda a informação aprendida (ver apêndice 3) e uma ficha auxiliar com os conceitos para os alunos preencherem em grupo (ver apêndice 4) Os mapas de conceitos são diagramas que indicam relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos (Moreira, 2010). Os mapas de conceitos servem para tornar claro, tanto aos professores como aos alunos, o pequeno número de ideias chave em que eles se devem focar para uma tarefa de aprendizagem específica (Novak & Gowin, 1984), no nosso caso específico, o estudo da sífilis e seu tratamento com mercúrio. Depois de terminada uma tarefa de aprendizagem, os mapas de conceitos mostram um resumo esquemático do que foi aprendido (Novak & Gowin, 1984). A elaboração de mapas de conceitos como resumos permite que os alunos se centrem num reduzido número de conceitos-chave, melhorando a compreensão e facilitando a memorização, a estruturação e o aprofundamento dos conhecimentos aprendidos (Reis, 1995). No apêndice 3, como se pode verificar, encontra-se o mapa de conceitos dividido em duas partes, uma vez que é impossível colocar a imagem completa dado o seu grande comprimento. Este material abordou as formas de transmissão da sífilis, o seu tratamento com mercúrio (referindo aspetos da geologia) e as fases sintomáticas da doença. Foram ainda utilizadas imagens para tornar este material mais atrativo.

A estrutura adotada para a elaboração e classificação dos mapas é orientada segundo Novak e Gowin (1984) e mediante os critérios de classificação seguintes:

1. Proposições: Quando a relação de significado entre dois conceitos é indicada pela linha que os une e pelas palavras de ligação. Se essa ligação for válida deve atribuir-se 1 ponto;
2. Hierarquia: Quando o mapa revela uma hierarquia e cada um dos conceitos subordinados é mais específico e menos geral que o conceito escrito por cima dele. Por cada nível hierárquico válido deve atribuir-se 5 pontos;
3. Ligações cruzadas: Quando o mapa revela ligações significativas entre um segmento da hierarquia concetual e outro segmento. Por cada relação que se mostra significativa e válida atribui-se 10 pontos e por cada relação cruzada que seja válida mas que não traduza qualquer síntese entre os grupos de proposições ou conceitos relacionados deve atribuir-se 2 pontos;
4. Exemplos: Os acontecimentos ou objetos concretos que sejam exemplos válidos do que designam os termos concetuais podem valor cada um 1 ponto.

A tabela 1 apresenta os valores do mapa de referência nos diferentes critérios de classificação anteriormente explicados e o valor total. O mapa de referência vale 100%.

Tabela 1- Valores dos diferentes critérios de classificação do mapa de conceitos.

Mapa de referência					
Tema	Proposições	Hierarquia	Ligações transversais	Exemplos	Total
Sífilis e seu tratamento com mercúrio	40x1	6x5	3x10	4x1	104 pontos

O inquérito é uma técnica que visa a obtenção de respostas expressas pelos participantes no estudo e pode ser implementado com recurso a entrevistas ou questionários (Charles, 1998, Eisman, 1992, Ghiglione & Matalon, 1997, Wiersna, 1995, citados por Coutinho 2011). Na presente investigação recorreu-se, também, à recolha de dados através do inquérito por entrevista de grupo.

A entrevista corresponde a um processo de interação face-a-face entre uma ou mais pessoas (que desempenham o papel de entrevistador) e uma pessoa ou um grupo de pessoas (que desempenham o papel do entrevistado) (Silvestre & Araújo, 2012). Não se trata, porém de submeter o sujeito a uma série de perguntas curtas e diretas, como um interrogatório num policial, mas de estabelecer com ele uma conversa amena e agradável no decurso do qual o entrevistado vai proporcionando as informações que o entrevistador espera obter (Sousa, 2009). Quanto ao grau de estruturação, a entrevista classifica-se como sendo semi-estruturada. Neste tipo de entrevista há uma certa orientação, geralmente no início da entrevista, deixando que o entrevistado siga depois a sua linha de raciocínio, intervindo apenas nos momentos em que o sujeito possa estar a desviar-se do assunto em questão (Sousa, 2009) e predominam perguntas que estimulam o entrevistado a apresentar o seu ponto de vista, exprimir a sua opinião ou e justificar o seu comportamento (Silvestre & Araújo, 2012). Trata-se de uma forma de entrevista que se emprega em situações onde há necessidade de explorar a fundo uma dada situação vivida em condições precisas (Sousa, 2009) no caso específico avaliar o impacto da metodologia de ensino ABRP ao nível da facilidade de entendimento da temática através das atividades realizadas e ao nível da compreensão da relação entre a Educação Sexual e a Geomedicina, através do estudo da sífilis e seu tratamento com mercúrio. A recolha de dados por inquérito socorre-se, em regra, de duas ferramentas

auxiliares: o guião da entrevista e o questionário (Coutinho, 2011). Para o presente estudo foi usado um guião da entrevista. O guião da entrevista contém as questões e a sequência de as colocar ao inquirido (Coutinho, 2011) e deve ser construído em função dos objetivos que decorrem da problematização (Guerra, 2006). Os mesmos já foram anteriormente descritos. O guião (ver anexo 8) era composto por 4 questões.

O guião foi validado por dois especialistas no assunto, ambos professores do ensino superior e entendidos na área da Educação em Ciências. A primeira questão “*De que forma a notícia fornecida, Sífilis mata milhões em todo o mundo, e o posterior levantamento de questões, permitiu compreender a temática?*” possibilitou aos alunos exprimirem o seu ponto de vista quanto à maior facilidade ou dificuldade em compreender a temática através da apresentação do cenário e posterior levantamento de questões. A segunda questão “*Após o levantamento das questões-problema, de que forma é que os vários documentos fornecidos pela professora ajudaram na investigação para a procura de soluções?*” permitiu que os alunos se expressassem quanto aos documentos de apoio (escritos, fotográficos e digitais), essenciais à investigação a realizar na procura de soluções para as questões-problema acima mencionadas. Relativamente à terceira questão “*Compreenderam que os cientistas investigam desta forma? Ou seja, partem de um problema e investigam para procurar solucioná-lo?*” os alunos tiveram a oportunidade de refletir acerca da atividade de um cientista e da sua relação com as aulas que tiveram a propósito do estudo. Por último, a quarta questão “*Compreenderam a importância da Geologia na produção de medicamentos para o tratamento de Doenças Sexualmente Transmissíveis, nomeadamente da sífilis?*” possibilitou aos alunos exprimirem a sua opinião quanto à maior ou menor perceção da importância da Geologia no tratamento de DST's (no caso específico, a sífilis) através das várias atividades realizadas no âmbito da implementação da ABRP. Quanto ao número de sujeitos envolvidos, trata-se de uma entrevista de grupo. De salientar a importância de utilizar a entrevista de grupo como técnica de recolha de dados na medida em que a dinâmica do grupo facilita a comparação com os outros suscitando oportunidades para os entrevistados justificarem os seus modos de pensar e de agir (Silvestre & Araújo, 2012). Isto representa uma vantagem na medida em que os dados não são apenas descrições de comportamentos mas são dados de natureza interpretativa – em que o sujeito descreve o comportamento e o interpreta à luz da sua maneira de pensar (Silvestre & Araújo, 2012).

### 3.1.4 Técnica de análise de dados

A técnica de análise de dados, na presente investigação, assenta na análise de conteúdo.

É um pressuposto que a análise de conteúdo é uma técnica e não um método (Guerra, 2006) que vem sendo utilizada com frequência nas pesquisas qualitativas (Mozzato & Grzybovski, 2011).

A análise de conteúdo pretende descrever as situações, mas também interpretar (Guerra, 2006) os dados recolhidos (Mozzato & Grzybovski, 2011). Foi em 1927 que Harold Laswell começou a trabalhar com a análise de conteúdo, estudando a propaganda na Primeira Guerra Mundial (Mozzato & Grzybovski, 2011).

### 3.1.5 Procedimento

Foi implementado um PI aplicado em 3 momentos distintos, cada um com a duração de 50 minutos. O PI foi aplicado a uma turma do 8º ano de escolaridade que frequentava a disciplina de Ciências Naturais na escola que aceitou participar. Posteriormente, esses mesmos alunos foram sujeitos a uma entrevista de grupo.

O PI estava associado ao tema, abordado pelos alunos estagiários no 2º período, “*Compreensão da epidemiologia das principais Doenças Sexualmente Transmissíveis, bem como os métodos de prevenção*” incluído no Projeto de Educação Sexual “*Várias Visões acerca da Sexualidade*”.

No momento 1 do PI, realizado numa aula de Formação Cívica e no dia 9 de março, procedeu-se à apresentação do cenário em forma de notícia (ver apêndice 5), ao posterior levantamento das questões-problema e dos factos com preenchimento da ficha de monitorização (ver apêndice 6) e ao fornecimento dos documentos de apoio (escritos, fotográficos e digitais sob a forma de apresentação em *PowerPoint*, ver apêndice 7) necessários para a investigação a realizar pelos alunos. Foi também proposto aos alunos a elaboração de um cartaz, por cada grupo, como produto final dessas investigações. Neste momento do PI, os alunos iniciaram as suas investigações.

No momento 2 do PI, realizado, também, na aula de Formação Cívica e no dia 16 de março, os alunos centraram-se nas investigações necessárias, com recurso aos documentos de apoio anteriormente mencionados, para responder às questões-problema emergentes da apresentação do cenário e para posterior elaboração do cartaz.

No momento 3 do PI, realizado numa de Educação Física e no dia 10 de abril, os alunos procederam à apresentação do produto final e realizaram um mapa de conceitos para aplicação dos saberes aprendidos relacionados com a temática.

Por último, nos dias 19 e 26 de maio os alunos foram submetidos a uma entrevista de grupo.

## Capítulo 4: Resultados e discussão

Atendendo aos objetivos que se pretendem alcançar através do PI, cujo procedimento já foi anteriormente descrito, este capítulo é dedicado à apresentação dos resultados e sua posterior discussão.

### **Fichas de monitorização:**

Após a apresentação do cenário “*Sífilis mata milhões em todo o mundo*”, procedeu-se ao levantamento dos factos e das questões-problema com preenchimento da ficha de monitorização.

Para comparar, apresenta-se em primeiro lugar, na tabela 2, a ficha de monitorização constituída pelos factos e questões-problema que se esperavam que os alunos mencionassem:

Tabela 2 - Ficha de monitorização constituída pelos factos e questões-problema que se esperavam que os alunos mencionassem.

Situação problema - “ <i>Sífilis mata milhões em todo o mundo</i> ”	
<u>Lista de factos</u>	<u>Questões-Problema</u>
-“Uma nova doença (...)”	-O que é uma Doença Sexualmente Transmissível?
-“(...) a sífilis tem sido objeto de grande mistério e de estudo”	-O que é a sífilis? -Quais os seus sintomas?
-“(...) estima-se que existam em todo o mundo cerca de 12 milhões de novos casos (...)”	-Quais as zonas do mundo com maior incidência?

-“A Doença Sexualmente Transmissível é causada pela infeção de uma bactéria (...)”	-Qual o agente biológico causador da sífilis?
-“Várias são as formas de transmissão da doença (...)”	-Como se transmite a sífilis?
-“Os primeiros compostos utilizados no tratamento da sífilis, na Europa, foram o mercúrio e a madeira de guaiaco. “	-O que é o mercúrio?
-“ É possível obter mercúrio a partir de um mineral e existe, em Espanha, uma mina que constitui a sua maior ocorrência mundial.”	-De onde provém o mercúrio em termos mineralógicos? -Em que mina podemos extrair esse mineral?
-“O uso do mercúrio deu origem à citação de Girolamo Fracastoro: <i>uma noite nos braços de Vénus, leva uma vida em mercúrio.</i> ”	-De que forma o mercúrio era utilizado no tratamento da sífilis?
-“(...) através dos registos médicos e da literatura recolhem-se descrições verdadeiramente assustadoras acerca dos efeitos do mercúrio no organismo humano.”	-Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?

E abaixo, na tabela 3, a ficha de monitorização que resultou da discussão participada em grupo turma:

Tabela 3 - Ficha de monitorização com lista de factos e questões-problema levantados após a apresentação do cenário

Situação problema - “Sífilis mata milhões em todo o mundo”	
<u>Lista de factos</u>	<u>Questões-Problema</u>
-“(...) sífilis tem sido objeto de grande mistério e estudo.”	-O que é a sífilis? -Quais os sintomas da sífilis?
-“(...) existam em todo o mundo cerca de 12 milhões de novos casos (...)”	-Quais as zonas do globo mais afetadas pela sífilis?

-“(...) é causada pela infeção de uma bactéria (...)”	-Qual a bactéria causadora da sífilis?
-“Várias são as formas de transmissão da doença (...)”	-Quais as formas de transmissão da doença?
-“Os primeiros compostos utilizados no tratamento da sífilis, na Europa, foram o mercúrio e a madeira de guaiaco.”	-O que é o mercúrio?
-“É possível obter mercúrio a partir de um mineral e existe, em Espanha, uma mina (...);	-De onde é extraído? -Em que mina o podemos encontrar?
-“O uso do mercúrio deu origem à citação de Girolamo Fracastoro: <i>uma noite nos braços de Vénus, leva uma vida em mercúrio.</i> ”	-Como é que o mercúrio era usado no tratamento da sífilis?
-“(...) descrições verdadeiramente assustadoras acerca dos efeitos do mercúrio no organismo humano.”	-Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?

Analisando as figuras anteriores, verifica-se que, na maioria, todos os factos e questões-problema esperados foram expressos pelos alunos. Em termos gerais, esperava-se que os alunos mencionassem 9 factos e 11 questões-problema. Na realidade, os alunos referiram 8 factos e 10 questões-problema. Apenas o facto “Uma nova doença (...)” não foi referido e, conseqüentemente, a questão-problema “O que é uma Doença Sexualmente Transmissível?” não foi explorada. Isto porque na primeira aula do Projeto de Educação Sexual, “Várias visões acerca da Sexualidade”, a propósito do tema geral abordado no 2º período, “Compreensão do processo epidemiológico relacionado com as principais Doenças Sexualmente Transmissíveis e métodos de prevenção”, este assunto já ter sido tratado e, por isso, os alunos não tiveram a necessidade de o verem novamente esclarecido.

### **Cartazes:**

Após a procura das soluções, para as questões problema, através da promoção de atividades de investigação com recurso a documentos de apoio (fotográficos, escritos e digitais) para elaboração dos produtos finais, os alunos procederam à apresentação dos mesmos. O produto solicitado aos alunos foi um cartaz. Foi entregue a cada grupo

a ficha de avaliação formadora de maneira a potenciar a autorregulação, autonomia e mediação das suas aprendizagens e avaliação.

Desta forma, serão analisados e discutidos os produtos finais por ordem de apresentação de cada grupo. Será feita, também, uma apreciação dos trabalhos realizados a partir da ficha de avaliação formativa elaborada.

O grupo 1 apresentou o cartaz correspondente à figura 6 com as seguintes questões-problema: “Qual a bactéria causadora da sífilis?”, “O que é a sífilis?”, “Em que zonas existe mais afetados pela sífilis?”, “Quais os sintomas da sífilis?”, “Quais as formas de transmissão da doença?”, “Quais as formas de tratamento da sífilis?”, “Como é que o mercúrio é usado no tratamento da sífilis?”, “Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?” e “O que é o mercúrio e de onde é extraído?”. Verifica-se que as questões-problema mencionadas não foram tal e qual aquelas que constavam na ficha da monitorização. A questão-problema “Quais as formas de tratamento da sífilis?” não constava na respetiva ficha, mas apresentava informação relevante na medida em que os alunos referiram a descoberta da penicilina como sendo o tratamento, atualmente, mais eficaz para a doença. Ou seja, apresentaram uma informação adicional, que enriqueceu o trabalho realizado.

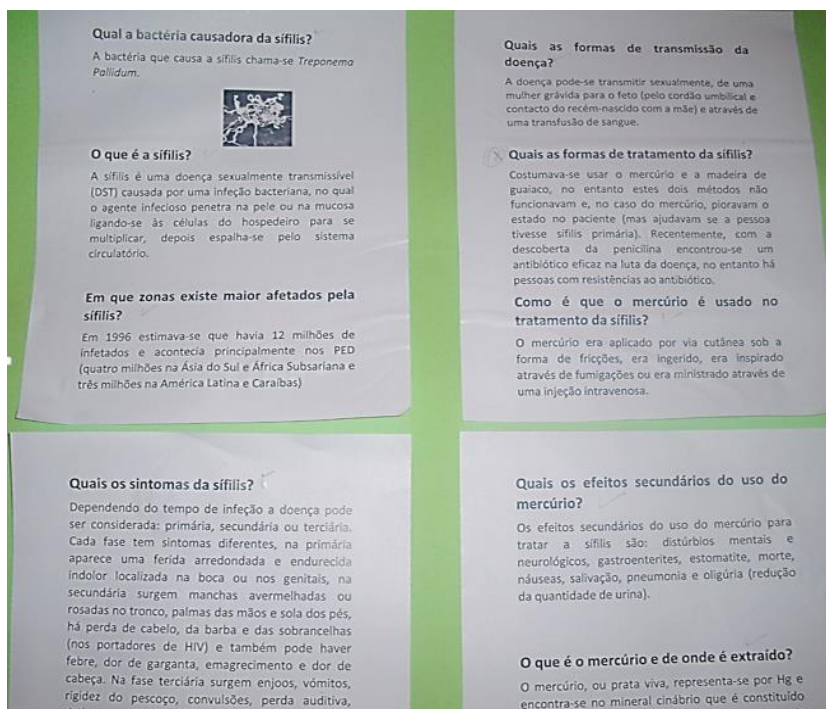


Fig. 6- Cartaz apresentado pelo Grupo 1.

Através da análise feita ao preenchimento dos parâmetros constituintes da ficha de avaliação formativa aquando da apresentação do grupo, pode-se constatar que:

- 1) Quanto ao conteúdo e rigor científico: classifica-se com nível 5, na medida em que o cartaz apresentou conteúdo científico adequado, respondendo a todas as questões-problema, apresentando ainda uma informação adicional quanto ao tratamento atual da sífilis com penicilina;
- 2) Quanto à análise da informação e articulação dos conceitos: classifica-se com nível 5, pois analisaram a informação e aprofundaram o tema, relacionando adequadamente todos os conceitos;
- 3) Quanto à criatividade e organização: classifica-se com nível 3, porque apresentaram um cartaz original, recorrendo a algumas imagens, e aprofundado, mas em que a organização do conteúdo foi satisfatória pois a questão “*Qual a bactéria causadora da sífilis?*” devia constar depois das questões “*O que é a sífilis?*”, “*Quais os sintomas?*” e “*Quais as zonas do globo mais afetadas pela sífilis?*”. A questão “*O que é o mercúrio e de onde é extraído?*” devia aparecer antes das questões “*Como é que o mercúrio é usado no tratamento da sífilis?*” e “*Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?*”;
- 4) Quanto às conclusões: classifica-se com nível 4, uma vez as conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação, sendo que todas as questões problema foram respondidas, informação pesquisada estava bem articulada com as mesmas e o grupo efetuou uma boa argumentação;
- 5) Quanto ao trabalho colaborativo: classifica-se com nível 4, pois os alunos interagiram bastante, trocaram ideias e colaboraram na apresentação do cartaz.

O grupo 2 apresentou o cartaz correspondente à figura 7 com as seguintes questões-problema: “*O que é a sífilis e quais os sintomas?*”, “*Qual a bactéria causadora da sífilis?*”, “*Quais são as zonas do globo mais afetadas pela sífilis?*”, “*Quais são as formas de transmissão da doença?*”, “*Como é que o mercúrio é usado no tratamento da doença?*”, “*Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?*” e “*O que é o mercúrio?*”. Verifica-se que duas questões-problema não foram abordadas relativamente ao mercúrio: “*De onde é extraído?*” e “*Em que mina o podemos encontrar?*”.

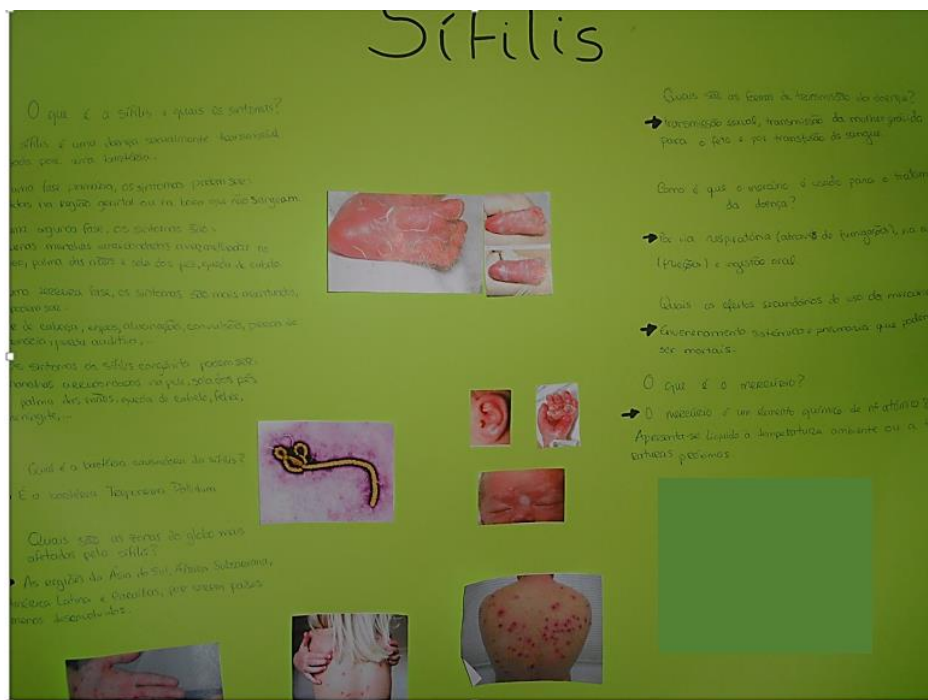


Fig. 7- Cartaz apresentado pelo Grupo 2.

Através da análise feita ao preenchimento dos parâmetros constituintes da ficha de avaliação formativa aquando da apresentação do grupo, pode-se constatar que:

- 1) Quanto ao conteúdo e rigor científico: classifica-se com nível 3, pois apresenta conteúdo científico adequado, embora não respondendo às duas questões-problema já mencionadas. Apresenta, também, informação incompleta, nomeadamente, ao nível dos efeitos secundários do uso do mercúrio;
- 2) Quanto à análise da informação e articulação dos conceitos: classifica-se com nível 4 pois analisaram a informação e desenvolveram adequadamente os temas, mas deviam estruturar e solidificar mais os conceitos;
- 3) Quanto à criatividade e organização: classifica-se com nível 3, porque apresentaram um cartaz original, recorrendo a novas fontes de imagem, mas em que a organização do conteúdo foi satisfatória pois a questão “O que é o mercúrio e de onde é extraído?” devia aparecer antes das questões “Como é que o mercúrio é usado no tratamento da sífilis?” e “Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?”;

- 4) Quanto às conclusões: classifica-se com nível 3, pois as conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Apesar de nem todas as questões-problema terem sido abordadas, nas que foram, o grupo fez uma boa argumentação;
- 5) Quanto ao trabalho colaborativo: classifica-se com nível 4, pois os alunos interagiram bastante, trocaram ideias e colaboraram na apresentação do cartaz.

O grupo 3 apresentou o cartaz correspondente à figura 8 com as seguintes questões-problema: “O que é a sífilis e quais os sintomas?”, “Qual a bactéria causadora da sífilis?”, “Quais as zonas mais afetadas pela sífilis?”, “Quais são as formas de transmissão da doença?”, “Como é que o mercúrio é usado no tratamento da sífilis?”, “Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?” e “O que é o mercúrio e de onde é extraído?”.

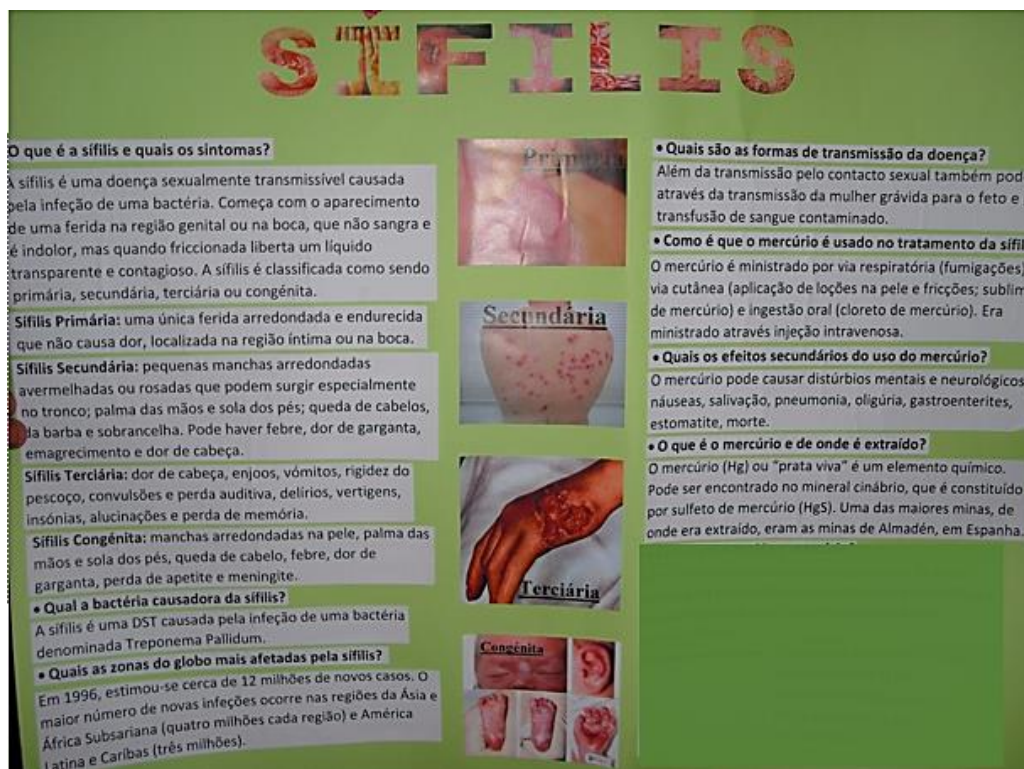


Fig. 8- Cartaz apresentado pelo Grupo 3.

Através da análise feita ao preenchimento dos parâmetros constituintes da ficha de avaliação formativa aquando da apresentação do grupo, pode-se constatar que:

- 1) Quanto ao conteúdo e rigor científico: classifica-se com nível 5, pois o cartaz apresenta conteúdo científico adequado, respondendo a todas as questões-problema;
- 2) Quanto à análise da informação e articulação dos conceitos: classifica-se com nível 5, porque analisaram a informação e aprofundaram o tema, relacionando adequadamente todos os conceitos;
- 3) Quanto à criatividade e organização: classifica-se com nível 4, porque realizaram um cartaz original, aprofundado, criativo com recurso a diversas imagens elucidativas, mas com pequenas falhas na organização do conteúdo pois as questões “*O que é o mercúrio e de onde é extraído?*” e “*Como era extraído o mercúrio?*” devia aparecer antes das questões “*Como é que o mercúrio é usado no tratamento da sífilis?*” e “*Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?*”;
- 4) Quanto às conclusões: classifica-se com nível 4, uma vez as conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação, sendo que todas as questões problema foram respondidas, a informação pesquisada estava bem articulada com as mesmas e o grupo fez uma boa argumentação;
- 5) Quanto ao trabalho colaborativo: classifica-se com nível 4, na medida em que os alunos interagiram bastante e trocaram ideias na apresentação do cartaz.

O grupo 4 apresentou o cartaz correspondente à figura 9 com as seguintes questões “*O que é a sífilis e quais os sintomas?*”, “*Qual a bactéria causadora da sífilis?*”, “*Quais as formas de transmissão da doença?*”, “*Quais as zonas do globo mais afetadas pela sífilis?*”, “*O que é o mercúrio?*”, “*Como é que o mercúrio era usado no tratamento da sífilis?*”, “*Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?*”, “*De onde provém o mercúrio? De que mineral?*” e “*De onde podemos extrair o mercúrio? De que mina?*”.

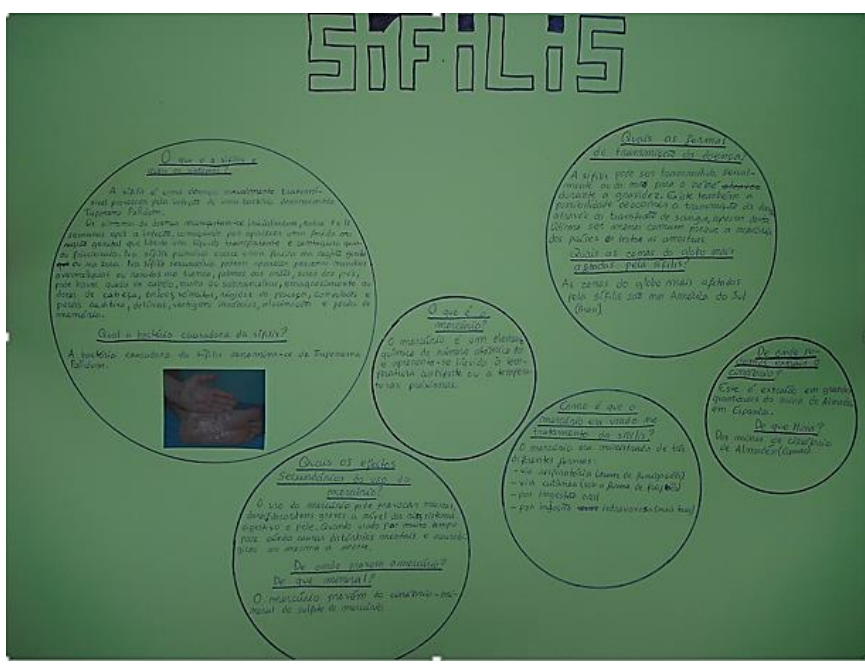


Fig. 9- Cartaz apresentado pelo Grupo 4.

Através da análise feita ao preenchimento dos parâmetros constituintes da ficha de avaliação formativa aquando da apresentação do grupo, pode-se constatar que:

- 1) Quanto ao conteúdo e rigor científico: classifica-se com nível 4, pois o cartaz apresenta conteúdo científico adequado, respondendo a todas as questões problema, embora algumas com informação um pouco incompleta. À questão-problema “Quais as zonas do globo mais afetadas pela sífilis?” apenas referiram uma região (América Latina), quando deveriam mencionar também Ásia do Sul e África Subsariana e Caraíbas;
- 2) Quanto à análise da informação e articulação dos conceitos: classifica-se com nível 4, pois analisaram a informação e desenvolveram adequadamente o tema, mas podiam ter estruturado melhor os conceitos na sua relação com as questões-problema;
- 3) Quanto à criatividade e organização: classifica-se com nível 4, pois realizaram um cartaz original, aprofundado, criativo e bem organizado. No entanto, podiam ter apresentado mais imagens;
- 4) Quanto às conclusões: classifica-se com nível 4, uma vez as conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação, sendo que todas

as questões-problema foram respondidas, fazendo o grupo uma boa argumentação;

- 5) Quanto ao trabalho colaborativo: classifica-se com nível 4, na medida em que os alunos interagiram bastante e trocaram ideias na apresentação do cartaz.

Por último, o grupo 5 apresentou o cartaz correspondente à figura 9 com as seguintes questões: “O que é a sífilis e quais os sintomas?”, “Qual é a bactéria causadora da sífilis?”, “Quais são as zonas do globo mais afetadas?”, “Quais são as formas de transmissão da doença?”, “Como é que o mercúrio era usado no tratamento da doença?”, “Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?” e “O que é o mercúrio e de onde é extraído?”. Este grupo não referiu a questão-problema “Em que mina o podemos encontrar?”.

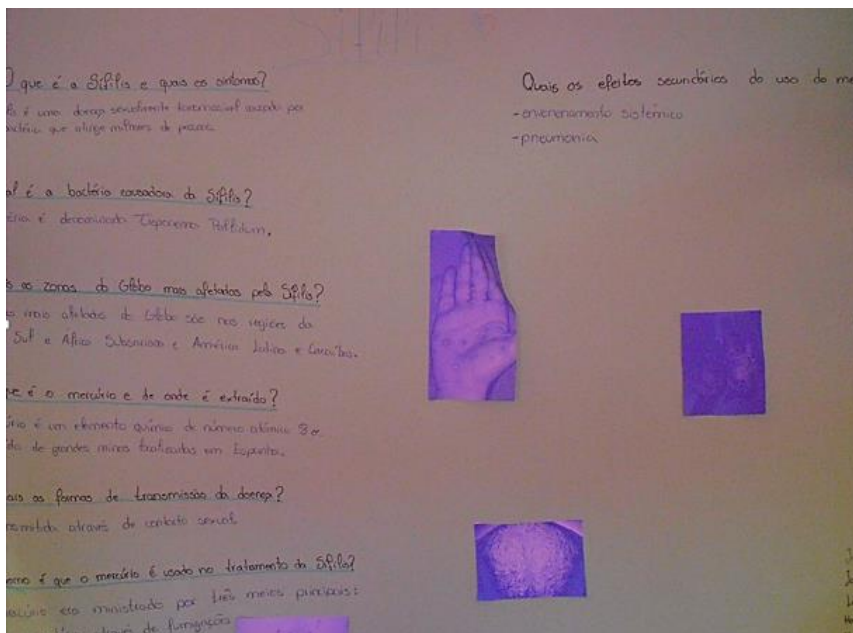


Fig. 10- Cartaz apresentado pelo Grupo 5.

Através da análise feita ao preenchimento dos parâmetros constituintes da ficha de avaliação formativa aquando da apresentação do grupo, pode-se constatar que:

- 1) Quanto ao conteúdo e rigor científico: classifica-se com nível 2, pois o cartaz apesar de apresentar algum conteúdo científico adequado, não responde a uma questão-problema. Mais ainda, algumas questões-problema foram respondidas de forma incompleta: à questão “O que é a sífilis e quais os

*sintomas*” os alunos apenas explicaram o conceito de sífilis e não exploraram os vários sintomas associados às várias fases da doença, à questão “*Quais são as formas de transmissão da doença?*” apenas referiram que a doença era transmitida por contacto sexual, não indicando que também podia haver transmissão da mulher grávida para o feto e através da transfusão de sangue e à questão “*Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?*” não mencionaram todos os efeitos que constavam nos documentos de apoio;

- 2) Quanto à análise da informação e articulação dos conceitos: classifica-se com nível 2, porque analisaram a informação, mas de uma forma superficial. Deviam ter aprofundado um pouco mais;
- 3) Quanto à criatividade e organização: classifica-se com nível 3, porque apresentaram um cartaz original, recorrendo a algumas imagens, e aprofundado, mas em que a organização do conteúdo foi satisfatória pois a questão “*Quais as formas de tratamento da doença?*” deveria aparecer antes das questões “*O que é o mercúrio e de onde é extraído?*”, “*Como é que o mercúrio é usado no tratamento da sífilis?*” e “*Quais os efeitos secundários do uso do mercúrio?*”;
- 4) Quanto às conclusões: classifica-se com nível 2, pois as conclusões incluíam o que os alunos aprenderam com a investigação, sendo que uma questão-problema não foi abordada e o grupo argumentou pouco;
- 5) Quanto ao trabalho colaborativo: classifica-se com nível 3, pois os alunos interagiram, trocaram ideias e colaboraram na apresentação do cartaz.

Verificou-se, também, que alguma informação contida nos documentos de apoio não foi apresentada nos produtos finais dos alunos. Por exemplo, o tratamento atual para a sífilis com penicilina (apenas foi referido pelo grupo 1) e os principais produtores de mercúrio (Espanha, a Alemanha, a Jugoslávia, a Itália, o Perú e os Estados Unidos da América). Os alunos apenas mencionaram a mina de Almadén como a maior ocorrência mundial do mercúrio. Isto deve-se, possivelmente, ao facto de não ter sido levantada nenhuma questão-problema acerca dos locais a nível mundial de onde o mercúrio podia ser extraído pois, no cenário apresentado, apenas era referido que em existia em Espanha uma mina associada à sua maior ocorrência. Verificou-se, ainda, alguma dificuldade na organização hierárquica das questões-problema que constavam

no cartaz, apesar de as mesmas estarem por ordem na ficha de monitorização que acompanhava os alunos.

**Mapa de conceitos:**

Para aplicação dos saberes ensinados, os alunos procederam à realização de um mapa de conceitos que sintetizava todo o conteúdo abordado. Apesar de alguns grupos terem demorado mais tempo a completarem a tarefa, ao longo da realização desta atividade verificou-se que o mapa de conceitos foi resolvido com facilidade, o que reflete a compreensão do conteúdo temático ensinado e a boa mediação feita pela professora estagiária que auxiliou os alunos na promoção de uma maior interação na construção do conhecimento. Todos os grupos apresentaram uma classificação de 100%, tal como o mapa de referência. A figura 11 apresenta o mapa de conceitos resolvido pelo Grupo 3.

De salientar, ainda, que os alunos apenas teriam que completar o mapa de conceitos, não tendo de construir um de raiz o que, de certa forma, simplificou a atividade.

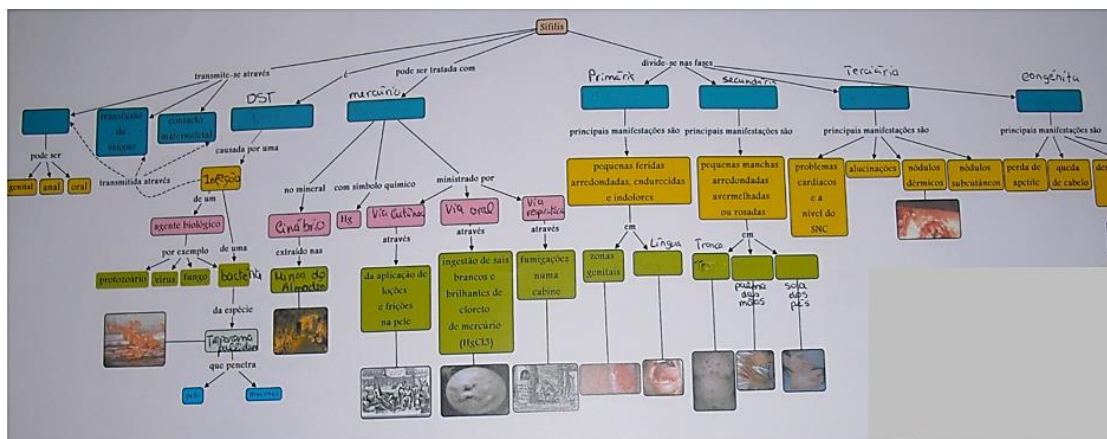


Fig. 11- Mapa de conceitos resolvido pelo Grupo 3.

**Entrevistas de grupo:**

Por último, relativamente à entrevista de grupo, apresentam-se os resultados por ordem das questões realizadas. As respostas contempladas estão identificadas de acordo com o grupo correspondente, em que G1 corresponde ao Grupo 1, G2 corresponde ao Grupo 2, G3 corresponde ao Grupo 3, G4 corresponde ao Grupo 4 e G5 corresponde ao Grupo 5.

À **Questão 1** “*De que forma a notícia fornecida, Sífilis mata milhões em todo o mundo, e o posterior levantamento de questões, permitiu compreender a temática?*” os grupos referiram que esta etapa tornou a compreensão da temática mais fácil:

*“Foi mais fácil porque...quando nós levantamos as nossas dúvidas, estas corresponderam àquilo que precisávamos de saber. Ou seja, levaram-nos a compreender os pontos mais importantes.”* (G2)

*“Resultou bem porque antes não tínhamos conhecimento sobre a doença e agora já ficamos informados...”* (G4)

*“Levou-nos a uma melhor compreensão da sífilis.”* (G3)

Verificou-se, também, que a elaboração das questões-problema foi crucial para compreender o tema:

*“As questões ajudaram-nos a perceber mais sobre o tema.”* (G4)

Como o grupo 1 teve dificuldade em responder à primeira questão da entrevista, a professora estagiária colocou uma questão orientadora/secundária para estimular os entrevistados a apresentar o seu ponto de vista e a exprimir a sua opinião. A questão foi: *A notícia fornecida e o posterior levantamento de questões tornou a compreensão acerca da temática mais difícil? Ou pelo contrário, foi mais fácil?*

Na **Questão 2** “*Após o levantamento das questões-problema, de que forma é que os vários documentos fornecidos pela professora ajudaram na investigação para a procura de soluções?*” verificou-se que, de uma maneira geral, os documentos de apoio (escritos, fotográficos e digitais) auxiliaram no processo de investigação:

*“Ajudaram bastante, dado que tinha lá a maioria da informação...os sintomas, formas de tratamento, onde é que era extraído o mercúrio.”* (G1)

*“Facilitaram...”, “Porque as respostas estavam todas lá...e já não tínhamos que fazer pesquisas noutros sítios.”* (G3)

*“Ajudavam a pesquisar...”* (G5)

Também se pôde constatar que os documentos de apoio estavam bem organizados e a informação que continham era de fácil compreensão e completa quanto aos aspetos essenciais da temática em estudo:

*“Eram fáceis de compreender e extraía-se a informação de lá muito facilmente.”* (G1)

*“Tinha lá as informações descritas com bastante pormenor como por exemplo os sintomas nas várias fases da doença como a sífilis primária, sífilis secundária, etc...”* (G2)

*“E também tinha documentos em imagens que ajudavam a perceber exatamente como eram as feridas...”* (G5)

Comprovou-se, ainda, a importância da informação fornecida na medida em que os alunos não teriam que efetuar pesquisas noutros locais, na internet, por exemplo, que muitas vezes contém informação errada:

*“Achei que foi mais fácil porque tínhamos a informação toda nos documentos e não precisávamos de ir à internet que podia ter informação errada...” (G4)*

A **Questão 3** *“Compreenderam que os cientistas investigam desta forma? Ou seja, partem de um problema e investigam para procurar soluçona-lo?”* foi a que obteve um resultado menos positivo, uma vez que nem todos os alunos manifestaram compreender a forma de como os cientistas investigam. A maior parte dos alunos respondeu “Não...” (G3) ou “Não sei...” (G5), embora alguns afirmassem que:

*“Foi bem perceptível...porque nós também fizemos esse processo.” (G2)*

*“Sim...passam por várias fases até chegar à conclusão final.” (G2)*

Por último, na **Questão 4** *“Compreenderam a importância da Geologia na produção de medicamentos para o tratamento de Doenças Sexualmente Transmissíveis, nomeadamente da sífilis?”* constatou-se a compreensão da relação entre as duas temáticas:

*“Sim, compreendemos que a sífilis podia ser tratada com o consumo do mercúrio...” (G4)*

*“Ao pesquisarmos conseguimos perceber melhor essa relação.” (G2)*

Destacaram ainda a importância da Geologia:

*“Sim...foi com a Geologia que aprendemos que o mercúrio era extraído da Terra...” (G1)*

*“Sim, porque nós com a Geologia conseguimos perceber como é que o mercúrio era utilizado para o tratamento...apesar de não curar totalmente.” (G2)*

*“O conhecimento dos minerais é importante para o tratamento da sífilis...” (G4)*

E verificou-se que as várias atividades realizadas ao longo da intervenção didática contribuíram para uma melhor compreensão da referida relação:

*“As atividades realizadas contribuíram bastante para essa relação...” (G1)*

## Capítulo 5: Conclusão e implicações

### 5.1 Conclusão da Investigação

Pretendeu-se verificar se é possível interligar as disciplinas de Biologia e Geologia através do estudo da sífilis e seu tratamento com mercúrio, no âmbito do Projeto de Educação Sexual, intitulado “Várias Visões acerca da Sexualidade”, através da implementação da ABRP.

Tendo em conta o problema anterior delineou-se, então, um PI que visava a aplicação da ABRP. Posteriormente, para além de outros instrumentos foi realizada uma entrevista de grupo para avaliar o seu impacto.

Segundo Margetson (1997, citado por Leite & Afonso, 2001), implementar um ensino orientado para a ABRP coloca desafios muito grandes aos intervenientes e especialmente aos professores. Não se pretende resolver problemas para aplicar conhecimentos surgindo estes no final, mas confrontar os alunos com os problemas no início do processo e levá-los à procura dos conceitos que resolvam o problema (Esteves & Leite 2008, citado por Vaz, 2011).

Neste sentido, após a apresentação do cenário pode concluir-se que os alunos não revelaram grandes dificuldades em levantar os factos e as questões-problema para preenchimento da ficha de monitorização fornecida. O sucesso desta etapa deve-se, maioritariamente, ao papel que a professora estagiária teve na interação com os alunos, envolvendo os alunos e potenciando um maior questionamento, emergente do cenário apresentado, sempre direccionado para os aspetos fulcrais. Mais ainda, o preenchimento da ficha de monitorização, sem dúvida, refletiu parte do caminho que os alunos percorreram no desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas. No decorrer desse mesmo caminho pode-se constatar que o trabalho em grupo foi crucial, sempre com o complemento do papel orientador da professora estagiária que se preocupou em promover nos alunos a construção do seu próprio conhecimento em cooperação com os outros elementos do grupo sendo, ao mesmo tempo, sempre motivados e ensinados a gerir o tempo de uma maneira produtiva e eficaz. Neste sentido, verificou-se, que a aprendizagem em grupo decorrente das investigações que culminaram na realização do produto final permitiu a existência de maiores e melhores interações.

Quanto à apresentação dos produtos finais, os cartazes, esta foi um pouco heterogénea na medida em que alguns grupos revelaram uma maior fragilidade a nível do conteúdo e rigor científico pois nem todas as questões-problema tinham toda a informação necessária e analisada com mais pormenor e acuidade. Outro aspeto a

referir é o facto de os alunos não terem explorado mais a informação contida nos documentos de apoio, de maneira a enriquecer e a aprofundar o produto final. A maior parte dos grupos fez uma boa argumentação quanto às soluções encontradas para as questões-problema. A criatividade e o trabalho colaborativo foram os pontos fortes desta etapa. Alguns grupos organizaram muito bem a informação, recorrendo, por vezes, a esquemas e imagens muito ilustrativas. Aquando da apresentação a maior parte dos membros de cada grupo interagiu bastante entre eles e, também, com o grupo-turma, refletindo, assim, todo o trabalho colaborativo já mencionado.

Relativamente à entrevista de grupo realizada com os alunos pôde-se constatar que os mesmos valorizaram a importância da exposição do cenário “*Sífilis mata milhões em todo o mundo*” e posterior levantamento dos factos e das questões-problema com preenchimento da ficha de monitorização referindo que esta foi uma etapa que facilitou a compreensão da temática. Mais ainda, as questões-problema levantadas correspondiam àquilo que realmente necessitavam de aprender. Verificou-se que os documentos de apoio fornecidos foram essenciais às investigações revelando-se de fácil compreensão e completos a nível de informação. Quanto ao processo de raciocínio científico os alunos admitiram terem tido dificuldades na compreensão do mesmo, o que justifica a necessidade de incluir este tema no seu currículo. Por último, os alunos revelaram compreender a relação entre a Educação Sexual e a Geomedicina, salientado ainda o papel da Geologia na sua relação com a cura de DST's.

Desta forma, face aos objetivos inicialmente propostos verificou-se:

- 1) O sucesso da compreensão da relação entre uma DST, a sífilis, e o seu tratamento através do uso de um elemento químico extraído de um mineral, o mercúrio;
- 2) A promoção de várias competências ao nível de capacidades investigativas (como questionar, analisar e argumentar), ao nível da colaboração em grupo e ao nível da partilha de conhecimento na aprendizagem através da implementação da ABRP no ensino da sífilis e seu tratamento com mercúrio;
- 3) A aplicação da ABRP nos processos de ensino e de aprendizagem revelou-se bastante positiva e eficiente e o seu contributo foi essencial para o desenvolvimento de competências profissionais tanto quer durante o percurso realizado na PES, quer ao nível do exercício da prática docente no futuro.

## 5.2 Dificuldades e limitações da Investigação

Como professora estagiária, a redação do presente relatório de estágio resultou de um percurso longo e exaustivo, sendo elaborado por forma a retratar o mais fielmente possível toda a investigação realizada incluindo a sua operacionalização e experiências vividas.

A maior dificuldade na investigação residiu em promover uma maior interdisciplinaridade entre a Biologia e a Geologia, através da Educação Sexual e da Geomedicina. Isto deve-se ao facto de, associados ao estudo da sífilis, estarem inerentes conceitos e processos muito aprofundados e rigorosos. Da mesma forma, associados ao estudo do mercúrio, também haviam processos, características, e conceitos geológicos igualmente exigentes para o nível de escolaridade em que os alunos se encontram, bem como a falta de pré-requisitos para a temática em estudo. Outra dificuldade direccionou-se para a recolha de dados ao nível da entrevista de grupo realizada uma vez que, apesar de os alunos se mostrarem muito empenhados e motivados a participar na atividade, a quantidade e qualidade da informação recolhida deveria ter sido mais diversificada. Verificou-se, também, que a amostra podia abranger um maior número de turmas, de maneira a enriquecer o estudo. Os materiais didáticos deviam apresentar um carácter mais prático de maneira a cativar ainda mais os alunos para a temática abordada.

## 5.3 Implicações dos resultados da Investigação na atividade docente

Tendo em conta todo o percurso realizado ao longo da PES torna-se essencial uma reflexão acerca das implicações dos resultados da investigação na atividade docente.

Ao longo de toda esta experiência profissional vivida, tornou-se evidente o elevado número de dificuldades e dissabores mas, ao mesmo tempo, foi sentida uma enorme felicidade a cada momento partilhado com os alunos. De facto a realidade experimentada ao longo da PES foi bem diferente daquela utopia associada à imagem da vida de um professor.

Na verdade, nos dias de hoje os professores são obrigados, num curto espaço de tempo, a ensinar os alunos sobre uma enorme quantidade de conteúdos e nem sempre de uma maneira eficiente em prol do seu maior sucesso escolar. Muitos dos conteúdos são abordados de forma superficial e outros exigem um elevado grau de

abstração, o que nem sempre é fácil de atingir. Relacionado com estas situações verifica-se, ainda, a falta de interdisciplinaridade entre os currículos constituintes das várias disciplinas ou, até mesmo de áreas, que não são exploradas e que são pertinentes para a aprendizagem dos alunos. É pertinente mencionar, ainda, todo o contexto em que os alunos estão inseridos. É neste mesmo mundo social/familiar/económico que são construídas as raízes de um futuro cidadão. São as experiências nesse mesmo meio que irão fazer refletir, em cada aluno, características pessoais ao longo da sua aprendizagem. Muitas vezes, se esse contexto não for saudável nem estimulante o aluno irá revelar maiores dificuldades de concentração, motivação e empenho face às imposições que uma sala de aula traz. Mais ainda, hoje em dia, são muitos os pensamentos derrotistas e negativos que se ouvem das bocas dos alunos em relação às condições miseráveis de emprego que o nosso país atravessa. Olhando para esta situação já nem pensam em prosseguir estudos ou até mesmo tirar um curso superior.

Face a todas estas situações descritas cabe aos professores, construtores dos cidadãos do futuro, a mudança de crenças, mentalidades e comportamentos, adotando em sala de aula estratégias e metodologias de ensino desafiantes e mais cativantes. Enfim, mudar o futuro e toda uma sociedade capaz de ser moldável. E foi neste sentido que neste ano de estágio foi tomada a opção de implementar uma metodologia de ensino inovadora, ABRP, para ensinar os alunos acerca de duas áreas que visam promover a interdisciplinaridade, a Educação Sexual e a Geomedicina. Segundo Leite e Afonso (2001), esta metodologia revela fortes potencialidades no desenvolvimento de competências necessárias a uma formação global que lhes permita atuarem no futuro como consumidores esclarecidos e cidadãos capazes de se tornarem intervenientes responsáveis na resolução dos problemas do dia-a-dia e da comunidade, que envolvam conhecimentos científicos e tecnológicos.

Os resultados emergentes da presente investigação foram pertinentes, para a prática da futura atividade docente, pois revelaram que os alunos se sentiram motivados em aprender uma temática que promove a interdisciplinaridade através de atividades diferentes das tradicionais onde tiveram que investigar para procurar resposta às questões-problema formuladas culminantes na apresentação de um produto final. Mais ainda, aqui, dificilmente a solução de um problema é descoberta por acaso mas antes exige a concretização de um processo planificado, com base em conhecimentos prévios, conceituais e procedimentais, e em novos conhecimentos identificados como relevantes e necessários para a resolução do problema (Leite & Afonso, 2001). Sem

dúvida, tudo isto revela ser uma prática eficiente no processo de ensino-aprendizagem, onde se dá uma enorme importância aos conhecimentos dos alunos.

## Referências Bibliográficas

- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Almeida, A. (2008). *O contributo da avaliação formativa/formadora na facilitação da aprendizagem significativa da matemática*. (Tese de mestrado em ensino das ciências. Área de especialização: ensino da matemática). Universidade Aberta, Lisboa.
- Araújo, C., Pinto, E., Lopes, J., Nogueira, L., & Pinto, R. (2008). *Estudo de caso*. Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia, Braga.
- Avelleira, J., & Bottino, G. (2006). Sífilis: diagnóstico, tratamento e controle. *Anais Brasileiros Dermatologia*, 81, 111-126.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação, Coleção Ciências da Educação*. Porto: Porto Editora.
- Borges, F. (1994). *Catálogo descritivo do museu de mineralogia prof. Montenegro de Andrade. II-Descrição dos minerais*. Porto: Faculdade de Ciências do Porto.
- Bowman, C., Bobrowsky, P., & Selinus, O. (2003). Medical geology: new relevance in earth sciences. *Episodes*, 26, 270-278.
- Bravo, M., & Eisman, L. (1998). *Investigación Educativa*. Sevilla: Ediciones Alfar.
- Bunnell, J., Finkelman, R., Centeno, J., & Selinus, O. (2007). Medical Geology: a globally emerging discipline. *Geologica acta*, 5(3), 273-281.
- Carrara, S. (1996). *Tributo a vénus: a luta contra a sífilis no Brasil, da passagem do século aos anos 40*. Brasil: Fiocruz.
- Carvalho, G. (2008). *Introdução ao estudo dos minerais*. Lisboa: Âncora Editora.
- Castro, R. (2004). Contribuição para o estudo de infecção por *Treponema pallidum*: resposta serológica, diagnóstico molecular e genotipagem (Tese de doutoramento). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Cyrino, E., & Pereira, M. (2004). Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e aprendizagem baseada em problemas. *Caderno de saúde pública*, 20(3), 780-788.
- Duch, B. (1996). Problem-based learning in Physics. *Journal of College Science Teaching*, 326-239.
- Esteves, E. (2006). O ensino da Física e da Química através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores sobre concepções e viabilidade. Universidade do Minho, Braga.

- Ferreira, L. (2013). Infecção por *Treponema pallidum*: análise serológica e pesquisa de DNA (Tese de mestrado). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Fonseca, A. (1950). O estado atual do tratamento da sífilis. *Jornal do Médico*, 15, 289-297.
- Freiman, A., Borsuk, D., Barankin, B., Sperber, G. & Krafchik, B. (2008). Dental manifestations of dermatologic conditions. *Journal of molecular microbiology and Biotechnology*, 60, 289-298.
- Goh, B. (2005). Syphilis in adults. *Sexually Transmitted Infections*, 81(6), 448-452. Retirado de <http://sti.bmj.com/content/81/6/448.full>
- González, J. (2002). *Boticas monásticas, cartujanas y conventuales en España*. Coruña: tresCtres Editores.
- Guerra, I. (2006). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo - Sentidos e formas de uso*. Estoril: Príncipeia.
- Lafond, R., & Lukehart, S. (2006). Biological Basis for Syphilis. *Clinical Microbiology Reviews*, 19(1), 29-49.
- Lambros, A. (2004). *Problem-based Learning in Middle and High School Classroom: A teacher's guide to implementation*. California: Corwin Press.
- Leite, L., & Afonso, A. S. (2001). Aprendizagem baseada na resolução de problemas : características, organização e supervisão. *Boletim das Ciências*, 48, 253-260.
- Leite, L., & Esteves, E. (2006). Trabalho em grupo e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores de Física e Química. Universidade do Minho.
- Lopes, C. (2014). As mil caras de uma doença - sífilis na sociedade coimbrã no início do século XX. Evidências históricas e paleopatológicas nas Coleções Identificadas de Coimbra. (Tese de doutoramento). Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Ludke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pefagógica e Universitária.
- Moreira, M. (2010). *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro Editora.
- Mozzato, A., & Grzybovski, D. (2011). Análise de conteúdo como técnica de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. *Revista de administração contemporânea*, 15(4), 731-747. Retirado de [http://www.anpad.org.br/periodicos/content/frame\\_base.php?revista=1](http://www.anpad.org.br/periodicos/content/frame_base.php?revista=1)
- Murrey-Harvey, R., & Slee, P. (2000). Problem Based Learning in teacher education: Just the begining! *Comunicação apresentada na Annual Conference of the Australian Association for Research in Education*. Sydney.
- Norris, S., Cox, D., & Welnstock, G. (2001). Biology of *Treponema pallidum*: Correlation of functional activities with genome sequence data. *Journal of molecular microbiology and Biotechnology*, 3, 37-62

- Novak, J., & Gowin, D. (1984). *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- O'Shea, J. (1990). 'Two minutes with venus, two years with mercury'-mercury as an antisiphilitic chemotherapeutic agent. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 83 (6), 392-295.
- Reis, P. (1995). Os mapas de conceitos como instrumento pedagógico. *Revista de Educação*, 1, 114-125.
- Rodrigues, I. (2005). Amato Lusitano e as perturbações sexuais. Algumas contribuições para uma nova perspetiva de análise das Centúrias de Curas Medicinais (Tese de Doutoramento). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Rogers, A. (1937). *Introduction to the study of minerals*. New York and London: McGraw-Hill Book Company.
- Santos, C. (1934). A sífilis. Como se constrói e como se trata. Lisboa: Azulay & C.<sup>a</sup> Ltd.
- Schutt, R. K. (1999). *Investigating the Social World: The process and Practice of Research* (Vol. 2<sup>a</sup> Ed). USA: Pine Forge Press.
- Sedicias, S. (n.d.). *Sintomas da sífilis*. Retirado de: <http://www.tuasaude.com/sintomas-da-sifilis/>
- Silva, M. (2009). Identificação e genopitagem de *Treponema pallidum* subs. *pallidum* em amostras clínicas (Tese de mestrado). Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Silvestre, H., & Araújo, J. (2012). *Metodologia para a Investigação Social*. Lisboa: Escolar Editora.
- Singh, A., & Romanowski, B. (1999). Syphilis: Review with Emphasis on Clinical, Epidemiologic, and Some Biologic Features. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(2), 187-209. Retirado de <http://cmr.asm.org/content/12/2/187.full>
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Souza, E. (2005). Há 100 anos, a descoberta do *Treponema pallidum*. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 80, 547-548.
- Souza, J., Kantorski, L., & Luis, M. (2011). Análise documental e observação participante na pesquisa em saúde mental. *Revista Baiana de Enfermagem*, 25(2), 221-228. Salvador.
- Vasconcelos, C., & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências: propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia*. Porto: Porto Editora.
- Vaz, M. (2011). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Desenvolvimento de competências cognitivas e processuais em alunos do 9º ano de escolaridade (dissertação de mestrado)*. Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior de Educação, Bragança.

Vygotsky, L. (1986). *Pensamiento y lenguaje: teoria del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Buenos Aires: Editorial La Pleyade.

Woods, C. (2005). Syphilis in children: congenital and acquired. *Seminars in pediatric infectious diseases*, 16(4), 245-257

Zell, H. (2009). Geoscience News and Information . Retirado de <http://geology.com/minerals/cinnabar.shtml>

### **Legislação:**

Lei nº 60/2009 de 6 de agosto. Diário da República: I série, nº 151 (2009). Acedido a 6 jul. 2015. Disponível em <https://dre.pt/>

Portaria nº 196-A/2010 de 9 de abril do Ministério da Saúde e da Educação. Diário da República: I série, nº 69 (2010). Acedido a 6 jul. 2015. Disponível em <https://dre.pt/>

## Apêndice 1- Ficha de avaliação formadora

Cotação (1-100%)	0-19%	20-49%	50-74%	75-89%	90-100%
Níveis	1	2	3	4	5
Parâmetros a avaliar					
<b>Conteúdo e rigor científico</b>	O cartaz não apresenta conteúdo científico adequado, não respondendo às questões-problema.	O cartaz apresenta algum conteúdo científico adequado, respondendo a algumas questões-problema, mas com informação incompleta.	O cartaz apresenta conteúdo científico adequado, respondendo corretamente a algumas questões-problema.	O cartaz apresenta conteúdo científico adequado, respondendo a todas as questões-problema, embora algumas com informação incompleta	O cartaz apresenta conteúdo científico adequado, respondendo a todas as questões-problema.
<b>Criatividade e organização</b>	Apresentam uma adaptação de trabalhos já existentes, desorganizado e sem criatividade.	Elaboram um cartaz original, mas pouco aprofundado.	Apresenta um cartaz original e aprofundado e com organização satisfatória do conteúdo.	Realiza um cartaz original, aprofundado, criativo e bem organizado.	Apresentam um cartaz original, aprofundado e muito criativo com recurso a imagens e esquemas. Muito bem organizado.
<b>Análise de informação e articulação de conceitos</b>	Não analisam a informação fornecida. Cartaz pouco desenvolvido e sem relação entre os conceitos.	Analisam a informação, mas de forma superficial. Cartaz pouco desenvolvido e com pouca relação entre os conceitos.	Analisam a informação, e desenvolvem adequadamente o tema, mas a relação entre os conceitos não é clara.	Analisam a informação, e desenvolvem adequadamente o tema, mas a relação entre os conceitos não está bem estruturada.	Analisam a informação e aprofundam o tema abordado, relacionando adequadamente todos os conceitos
<b>Conclusões</b>	Nenhuma conclusão é referida ou esta não apresenta relação com o tema. O conteúdo apresentado não está relacionado com as questões-problema, nem os alunos fazem qualquer tipo de argumentação.	As conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Apenas algumas questões-problema são abordadas, argumentando pouco.	As conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Apesar de nem todas as questões-problema terem sido abordadas, nas que foram, o grupo fez uma boa argumentação.	As conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Todas as questões-problema são respondidas e grupo faz uma boa argumentação.	As conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Todas as questões-problema são respondidas e a informação pesquisada está bem articulada com as mesmas. O grupo faz uma ótima argumentação, levantando novas questões-problema.
<b>Trabalho colaborativo</b>	Os alunos não interagem, nem colaboram durante a apresentação do cartaz.	Os alunos interagem, mas demonstram pouca colaboração na apresentação do cartaz.	Os alunos interagem, trocam ideias e colaboram na apresentação do cartaz.	Os alunos interagem bastante, trocam ideias na apresentação do cartaz.	Os alunos têm uma excelente interação, partilhando adequadamente ideias na apresentação do cartaz.

## Apêndice 2- Ficha de avaliação formativa

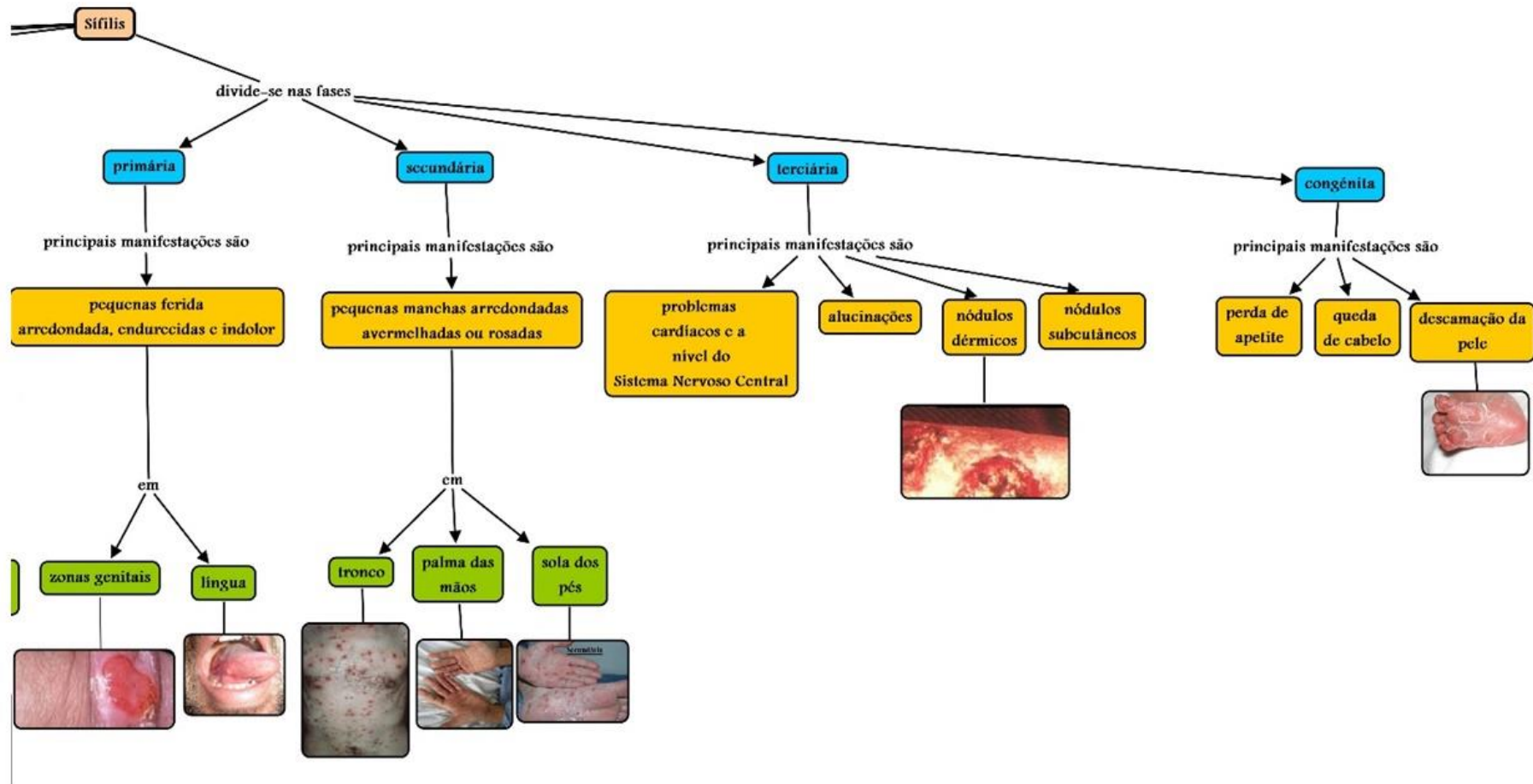
Cotação (1-100%)	0-19%	20-49%	50-74%	75-89%	90-100%
Níveis	1	2	3	4	5
Parâmetros a avaliar					
<b>Conteúdo e rigor científico</b>	O cartaz não apresenta conteúdo científico adequado, não respondendo às questões-problema.	O cartaz apresenta algum conteúdo científico adequado, respondendo a algumas questões-problema, mas com informação incompleta.	O cartaz apresenta conteúdo científico adequado, respondendo corretamente a algumas questões-problema.	O cartaz apresenta conteúdo científico adequado, respondendo a todas as questões-problema, embora algumas com informação incompleta	O cartaz apresenta conteúdo científico adequado, respondendo a todas as questões-problema.
<b>Criatividade e organização</b>	Apresentam uma adaptação de trabalhos já existentes, desorganizado e sem criatividade.	Elaboram um cartaz original, mas pouco aprofundado.	Apresenta um cartaz original e aprofundado e com organização satisfatória do conteúdo.	Realiza um cartaz original, aprofundado, criativo e bem organizado.	Apresentam um cartaz original, aprofundado e muito criativo com recurso a imagens e esquemas. Muito bem organizado.
<b>Análise de informação e articulação de conceitos</b>	Não analisam a informação fornecida. Cartaz pouco desenvolvido e sem relação entre os conceitos.	Analisam a informação, mas de forma superficial. Cartaz pouco desenvolvido e com pouca relação entre os conceitos.	Analisam a informação, e desenvolvem adequadamente o tema, mas a relação entre os conceitos não é clara.	Analisam a informação, e desenvolvem adequadamente o tema, mas a relação entre os conceitos não está bem estruturada.	Analisam a informação e aprofundam o tema abordado, relacionando adequadamente todos os conceitos
<b>Conclusões</b>	Nenhuma conclusão é referida ou esta não apresenta relação com o tema. O conteúdo apresentado não está relacionado com as questões-problema, nem os alunos fazem qualquer tipo de argumentação.	As conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Apenas algumas questões-problema são abordadas, argumentando pouco.	As conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Apesar de nem todas as questões-problema terem sido abordadas, nas que foram, o grupo fez uma boa argumentação.	As conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Todas as questões-problema são respondidas e grupo faz uma boa argumentação.	As conclusões incluem o que os alunos aprenderam com a investigação. Todas as questões-problema são respondidas e a informação pesquisada está bem articulada com as mesmas. O grupo faz uma ótima argumentação, levantando novas questões-problema.
<b>Trabalho colaborativo</b>	Os alunos não interagem, nem colaboram durante a apresentação do cartaz.	Os alunos interagem, mas demonstram pouca colaboração na apresentação do cartaz.	Os alunos interagem, trocam ideias e colaboram na apresentação do cartaz.	Os alunos interagem bastante, trocam ideias na apresentação do cartaz.	Os alunos têm uma excelente interação, partilhando adequadamente ideias na apresentação do cartaz.

<b>Cotação (1-100%)</b>	0-19%	20-49%	50-74%	75-89%	90-100%
<b>Níveis</b>	1	2	3	4	5
<b>Parâmetros a avaliar</b>					
<b>Conteúdo e rigor científico</b>					
<b>Análise de informação e articulação de conceitos</b>					
<b>Criatividade e organização</b>					
<b>Conclusões</b>					
<b>Trabalho colaborativo</b>					

**Grupo:**

**Cotação final:**





## Apêndice 4- Ficha auxiliar com os conceitos

Após a investigação que efetuaram para a elaboração do cartaz, certamente serão capazes de completar o mapa de conceitos acerca da sífilis e seu tratamento com mercúrio. Para facilitar, são fornecidos os seguintes termos relativos aos conceitos aplicáveis:

- ✓ Contacto sexual
- ✓ Doença Sexualmente Transmissível
- ✓ Infecção
- ✓ Mercúrio
- ✓ Bactéria
- ✓ *Treponema pallidum*
- ✓ Cinábrio
- ✓ Minas de Almadén
- ✓ Via cutânea
- ✓ Via respiratória
- ✓ Via oral
- ✓ Primária
- ✓ Secundária
- ✓ Terciária
- ✓ Congénita
- ✓ Língua
- ✓ Tronco
- ✓ Palma das mãos
- ✓ Sola dos pés

## Apêndice 5- Cenário

**CHAVE DA SORTE** **UMA «PÉROLA» À SUA ESPERA...** PÁGINA 3

**JORNAL DE NOTÍCIAS**

MITSUBISHI DAIYA  
AR CONDICIONADO  
Importador exclusivo  
CAUPEL  
Rua 84 - Tel. 3320-2011  
Tel. 374523 • Fax 374214

Preços (incluindo IVA): Continente 105800 — Açores 140800  
Madeira 130800 — Espanha 105 pts

DIRETOR — ANTÓNIO FREITAS CRUZ  
DIRECTORES ADJUNTOS — ARMANDO DA FONSECA E FERNANDO MARTINS

Diário • Ano 104 • Nº 317  
Segunda-feira, 18 — Abril — 1992


**NOITE DO FADO — BIS, BIS!...**

**BELO SOLAR**

**Sífilis mata milhões em todo o mundo**

Desde o seu reconhecimento no século XV, na Europa, como uma nova doença, a sífilis tem sido objeto de grande mistério e estudo

A provar que na vida real também há heróis, uma jovem mãe atravessou o oceano para conseguir dinheiro para chegar ao Brasil fez de tudo um pouco.



### Sífilis mata milhões em todo o mundo

Desde o seu reconhecimento no século XV, na Europa, como uma nova doença, a sífilis tem sido objeto de grande mistério e estudo. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) de 1996, estimava-se que existiam em todo o mundo cerca de 12 milhões de novos casos, ocorrendo a maior parte nos países em desenvolvimento, nos quais cerca de 10% da população podia estar infetada. O maior número de novas infeções ocorre nas regiões da Ásia do Sul e África Subsariana (quatro milhões cada região) e América Latina e Caraíbas (três milhões). A Doença Sexualmente Transmissível é causada pela infeção uma bactéria que foi descoberta em 1905 por Fritz Richard Schaudinn e por Paul Erich Hoffmann. Várias são as formas de transmissão da doença.

Independentemente da sua origem, a epidemia da sífilis criou um grande problema aos médicos europeus: não era conhecida cura para a doença. Os primeiros compostos utilizados no tratamento da sífilis, na Europa, foram o mercúrio e a madeira de guaiaco. É possível obter mercúrio a partir de um mineral e existe, em Espanha, uma mina que constitui a sua maior ocorrência mundial.

O uso do mercúrio deu origem à citação de Girolamo Fracastoro: *“Uma noite com Vénus, leva uma eternidade em mercúrio”*.

Através dos registos médicos e da literatura recolhem-se descrições verdadeiramente assustadoras acerca dos efeitos do mercúrio no organismo humano.

António Pereira, 12 de setembro de 1998 *in* *Jornal de Notícias*

## Apêndice 6- Ficha de monitorização

### Ficha de monitorização

Situação - Problema: <i>Sífilis mata milhões em todo o mundo</i>	
<b>Lista de factos:</b>	<b>Questões-problema:</b>

## Apêndice 7- Documentos de apoio (escritos, fotográficos e digitais)

Uma Doença Sexualmente Transmissível (DST) é uma alteração no equilíbrio de um organismo provocado pela infecção de um agente biológico (protozoários, bactérias, vírus ou fungos) e é transmitida através do contacto sexual.

A sífilis é uma DST causada pela infecção de uma bactéria denominada *Treponema pallidum*.

A infecção inicia-se quando o agente infeccioso penetra na pele ou na mucosa.

Além da transmissão pelo contacto sexual (vaginal, oral, anal) também pode haver transmissão da mulher grávida infetada para o feto e através da transfusão de sangue contaminado.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) de 1996, estimava-se que existiam em todo o mundo cerca de 12 milhões de novos casos, ocorrendo a maior parte nos países em desenvolvimento, nos quais cerca de 10% da população podia estar infetada. O maior número de novas infecções ocorreu nas regiões da Ásia do Sul e África Subsariana (quatro milhões cada região) e América Latina e Caraíbas (três milhões).

Os sintomas da sífilis podem ser diferentes dependendo do tempo de infecção que o indivíduo apresenta, e, por isso, a sífilis é classificada como sendo primária, secundária e terciária. Também pode ser congénita, que ocorre quando o bebé nasce e foi contaminado pela mãe. Os sintomas da sífilis manifestam-se, inicialmente, entre 1 e 12 semanas após a infecção. O principal sintoma da sífilis primária é uma única ferida arredondada e endurecida que não causa dor, localizada na região íntima ou na boca. A ferida não sangra, mas pode libertar um líquido claro e contagioso.

Os sintomas da sífilis secundária podem ser: pequenas manchas arredondadas avermelhadas ou rosadas que podem surgir especialmente no tronco, palma das mãos e sola dos pés, pode haver queda de cabelos, em alguns casos pode haver febre, dor de garganta, emagrecimento e dor de cabeça.

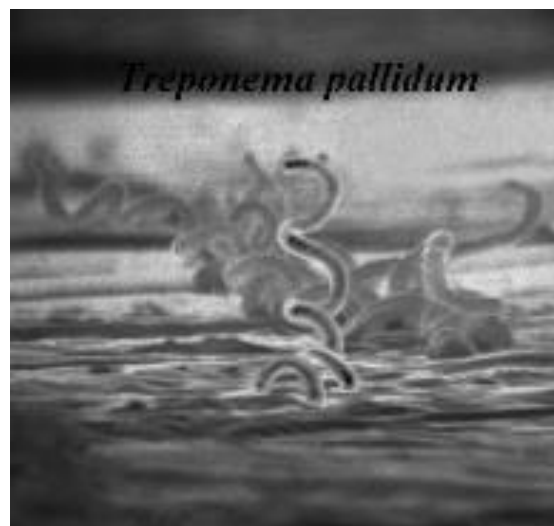
Os sintomas da sífilis terciária podem ser: dor de cabeça, enjoos, vômitos, rigidez do pescoço, convulsões e perda auditiva, delírios, vertigens, insónias, alucinações e perda de memória e ainda problemas ao nível cardiovascular e ao nível do sistema nervoso central, nódulos dérmicos e nódulos subcutâneos.

Os sintomas da sífilis congénita podem ser: manchas arredondadas na pele, palma das mãos e sola dos pés, perda de apetite, febre, cegueira, surdez, anemia, descamação da pele, aparecimento dos dentes incisivos superiores entalhados em Hutchinson, problemas de audição e nariz em forma de sela.

No início do século XVI, o mercúrio era ministrado por três meios principais: via respiratória, através de fumigações; via cutânea, sob a forma de fricções e por ingestão oral. No final do século XIX, a aplicação do mercúrio passou a ser feita sobretudo por injeção intravenosa. As fumigações foram utilizadas pela primeira vez na primeira década do século XVI e persistiram até ao século XX. O mercúrio é um potente diurético e induz a salivação e acreditava-se que, desta forma, o “vírus” da sífilis seria excretado, eliminando a doença. No entanto, sabe-se hoje que o mercúrio atua como um veneno e produz efeitos secundários que vão desde náuseas, distúrbios mentais e neurológicos em mesmo levar à morte. Estomatite (perda de dentes), gastroenterites, salivação, oligúria e pneumonia também são alguns efeitos secundários do uso do mercúrio.







## “Uma noite com Vénus, leva uma eternidade em mercúrio”



ar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

## Agente causador da sífilis

Bactéria *Treponema pallidum*



cionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

## Sintomas/Manifestações da sífilis



onar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

### 1-Sífilis primária



redondada e endurecida que não causa dor, localizada na região íntima ou na boca;

NOTAS COMENTÁRIOS

### 1-Sífilis primária



NOTAS COMENTÁRIOS

### 2-Sífilis Secundária



Febres altas

início, as lesões estas são de carácter mais geral, tais como febre alta, artralgias, anorexia, sudção profusa, prostração e uma rápida perda de peso;

## 2-Sífilis Secundária



Emagrecimento

clique para adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

## 2-Sífilis Secundária



Queda de cabelo

para adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

## 2-Sífilis Secundária

Dor de cabeça e garganta



para adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

### 3-Sífilis Terciária



Problemas cardíacos e a nível do SNC

Perda auditiva

Alucinações

Perda de memória

Nódulos dérmicos

Nódulos subcutâneos

para adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

### 3-Sífilis Terciária



Insónias







Errejos e vômitos

Delírios

para adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

### 4-Sífilis congénita



Perda de audição

Cegueira

Anemia

Descamação da pele

para adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

### 4-Sífilis congénita

Perda de apetite

Perda de peso

Queda de cabelo

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

O que é?

Conhecido por *hydrargyrium*, ou prata líquida, e daí o símbolo químico Hg, os Romanos chamaram-lhe *argentum vivum* ou prata viva, irrequieta. Metal líquido à temperatura ambiente, solidifica-se a  $-39^{\circ}\text{C}$ . Apresenta-se em corpos esféricos, de cor prateada e de intenso brilho metálico.

adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

82% 01:20 10/07/2015

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

O que é?

É um elemento químico, que ocorre na natureza combinado com o enxofre, no mineral cinábrio, formando um composto químico denominado sulfeto de mercúrio ( $\text{HgS}$ ).

adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

**Onde era extraído?** → Entre os principais produtores destacam-se a: Espanha, a Alemanha, a Jugoslávia, a Itália, o Perú e os Estados Unidos da América.

Mas a mina de Almadén, em Espanha, constitui a maior ocorrência mundial de mercúrio

Destas minas os monges tinham o privilégio de trazer o mercúrio para tratar a sífilis

para adicionar notas

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

**Onde era extraído?** → Minas de Almadén, Espanha



para adicionar notas

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

**Como era aplicado?** → No início do século XVI, era ministrado por três meios principais, conjugado com outros compostos

1- Via respiratória → Através de fumigações

Numa cabine muito aquecida



para adicionar notas

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

Como era aplicado?

No início do século XVI até ao século XX, era ministrado por três meios principais, conjugado com outros compostos

2- Via cutânea

Aplicação de loções na pele e fricções

Sublimato de mercúrio, obtido por reação entre o mercúrio, sulfato de cobre e o cloreto de sódio

Era misturado com gordura obtendo-se uma loção que era aplicada sobre a pele



que para adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

Como era aplicado?

No início do século XVI, era ministrado por três meios principais, conjugado com outros compostos :

3- Ingestão oral

Cloreto de mercúrio

Sal branco e brilhante, administrado oralmente



que para adicionar notas

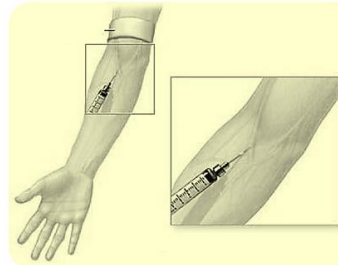
NOTAS COMENTÁRIOS

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

Como era aplicado?

No final do século XIX, era ministrado também através:

Injeção intravenosa



que para adicionar notas

NOTAS COMENTÁRIOS

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

Quais os efeitos secundários do seu uso?

- Morte
- Náuseas
- Salivação
- Pneumonia
- Estomatite
- Distúrbios mentais e neurológicos
- Gastroenterites
- Oligúria

déficit do volume urinário

### Mercúrio, usado no tratamento da sífilis

Apesar dos efeitos secundários → O mercúrio não tem qualquer eficácia no tratamento da sífilis secundária, mas pode ser muito eficaz na lesão primária, ajudando no combate à bactéria e impedindo o avanço da infeção

adicionar notas

### Tratamento atual da sífilis

Atualmente → Penicilina, antibiótico de eleição  
Descoberto por Alexander Fleming em 1928  
Em 1945 eram já várias as evidências de que o antibiótico era eficaz na bactéria causadora da sífilis  
A dosagem e o tempo de tratamento depende do estágio da doença e das suas manifestações clínicas



lemas mais graves na medicina atual é a criação de bactérias resistentes aos antibióticos conhecidos. Já foram detetados pacientes  
siste no tratamento com penicilina e um dos maiores problemas atuais é o aumento e a união de bactérias resistentes

## Apêndice 8- Guião da Entrevista de grupo

### Guião da entrevista de grupo:

#### **1- De que forma a notícia fornecida “Sífilis mata milhões em todo o mundo” e o posterior levantamento de questões, permitiu compreender a temática?**

(Questões orientadoras/secundárias:

A notícia fornecida e o posterior levantamento de questões tornou a compreensão acerca da temática mais difícil? Ou pelo contrário, foi mais fácil?)

#### **2- Após o levantamento das questões-problema, de que forma é que os vários documentos fornecidos pela professora ajudaram na investigação para a procura de soluções?**

(Questões orientadoras/secundárias:

Os documentos fornecidos eram demasiado extensos, confusos e pouco atrativos e não auxiliaram na procura de soluções para as questões-problema, através da investigação efetuada?

Os documentos fornecidos estavam bem organizados e com uma boa apresentação, o que facilitou a procura das soluções para as questões-problema, através da investigação efetuada?)

#### **3- Compreenderam que os cientistas investigam desta forma? Ou seja, partem de um problema e investigam para procurar solucioná-lo?**

(Questões orientadoras/secundárias:

Foi uma aula muito confusa e não foi perceptível que os cientistas investigam desta forma?

Através das diversas atividades foi perceptível que os cientistas investigam desta forma?)

#### **4- Compreenderam a importância da Geologia na produção de medicamentos para o tratamento de Doenças Sexualmente Transmissíveis, nomeadamente da sífilis?**

(questões orientadoras/secundárias:

Através das várias atividades realizadas, foi perceptível a importância da Geologia na utilização de medicamentos no tratamento de Doenças Sexualmente Transmissíveis, nomeadamente da sífilis?

Através das várias atividades realizadas, não foi perceptível a importância da Geologia na utilização de medicamentos no tratamento de Doenças Sexualmente Transmissíveis, nomeadamente da sífilis?)