

Ensino Baseado em Estudos de Caso: Os impactes da exploração mineira no sistema respiratório

Fanny de Sousa Barbosa

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

Unidade de Ensino das Ciências

2017

MSc

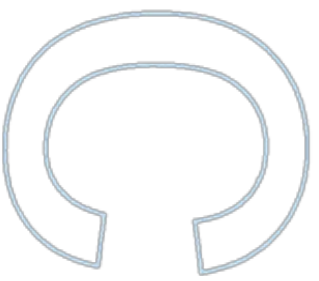
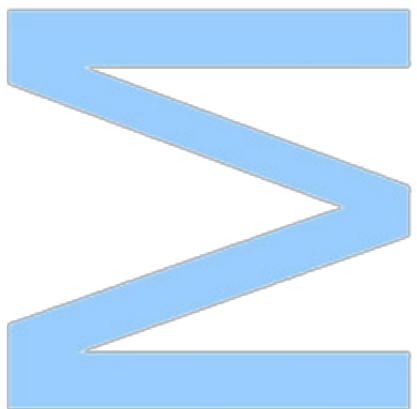
2º CICLO

FCUP 2017



Ensino Baseado em Estudos de Caso: Os impactes da exploração mineira no sistema respiratório

Fanny de Sousa Barbosa



Ensino Baseado em Estudos de Caso: Os impactes da exploração mineira no sistema respiratório

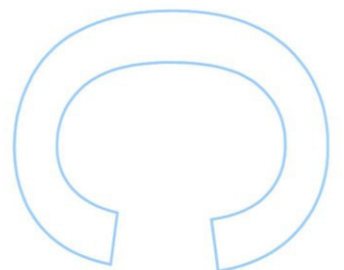
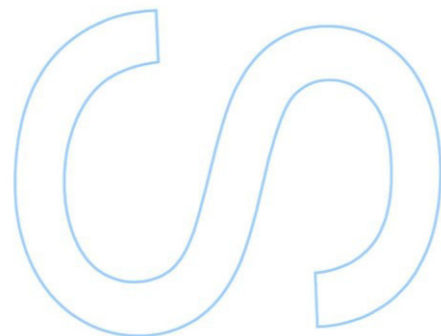
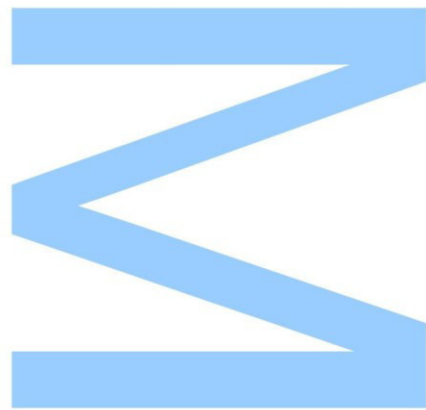
Fanny de Sousa Barbosa

Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3ºCiclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário
Unidade de Ensino das Ciências
2017

Orientadores Científicos

Professor Doutor Alexandre Lima, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

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

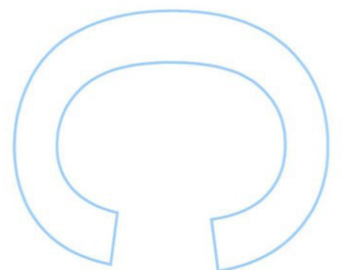
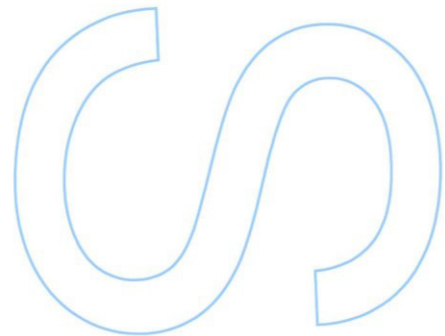
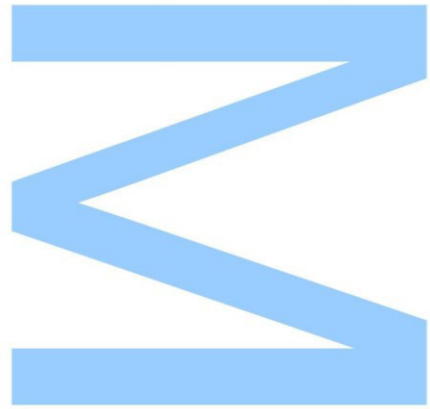




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____ / ____ / ____



Agradecimentos

A realização deste Relatório de Estágio deve-se à contribuição de várias pessoas que me acompanharam ao longo deste percurso académico e a quem quero exprimir o meu sentido e profundo agradecimento.

Agradeço aos meus orientadores científicos, Professor Doutor Alexandre Lima e Professor Doutor Luís Calafate por toda a disponibilidade, recursos e conselhos construtivos dados.

A todos os meus alunos do 9ºano e 12ºano da Escola Secundária Fontes Pereira de Melo fico eternamente agradecida pela forma como me receberam e tornaram os meus dias de estágio mais alegres e gratificantes. Agradeço principalmente à minha orientadora cooperante, Professora Doutora Sandra Ferraz, que sempre se demonstrou incansável para me ajudar e aconselhar. Queria agradecer ainda a simpatia e carinho que demonstrou ao longo de todo o Estágio Curricular.

À minha colega de estágio, Alexandra Cardoso, agradeço o apoio e conselhos partilhados.

Agradeço ainda aos meus colegas de Mestrado, em particular à Liliana Remuge, pelo grande apoio que foi para mim nestes dois anos de Mestrado. Agradeço todas as horas perdidas, onde trocamos desabafos, preocupações e ansiedades. Assim como os momentos em que me transmitiu confiança e motivação para continuar.

Ao Ricardo Fernandes, agradeço toda a força e companheirismo ao longo desta árdua caminhada. Agradeço sobretudo por ter estado presente em todos os momentos que mais precisei.

Por fim, à minha família, pelo apoio, compreensão e paciência, não só ao longo deste ano, mas de toda a minha vida. Sem eles, não seria possível concluir este Mestrado.

A todos o meu profundo agradecimento.

Resumo

A presente investigação foi baseada na metodologia baseada em casos (*Case-Based Teaching*), a qual valoriza a utilização de casos reais no ensino, que frequentemente envolvam conflito. A discussão de estudos de caso visa confrontar os alunos com um problema que deve ser resolvido, encorajando-os a analisarem criticamente as notícias sobre ciência e tecnologia veiculadas pelos meios de comunicação social.

O estudo da investigação teve como propósito avaliar o contributo da referida metodologia no processo ensino-aprendizagem em alunos do 9ºano de escolaridade à disciplina de Ciências Naturais. Através da análise e discussão de um caso real relacionado com a influência da exploração mineira no sistema respiratório procurou-se estimular os alunos a analisarem criticamente todas as informações disponibilizadas, por forma a desenvolverem capacidades comunicativas e de tomada de decisão.

Foram elaborados materiais didáticos concordantes com a metodologia de ensino adotada e instrumentos de avaliação, com o intuito de averiguar se ocorreu aprendizagem significativa dos conceitos lecionados após a realização dos mesmos. A entrevista focal e as grelhas de observação foram os instrumentos de avaliação desenvolvidos e utilizados para responder às questões da investigação.

A posterior análise dos resultados obtidos possibilitou constatar que os jovens, em geral, demonstram um acentuado interesse e uma elevada participação neste tipo de atividades, fator crucial para a realização das tarefas propostas e o consequente envolvimento nas atividades. Contudo, tratando-se de uma investigação qualitativa, os resultados obtidos não podem ser generalizados a toda a população, tendo apenas como principal propósito produzir preciosos *insights* sobre os ambientes de aprendizagem.

Palavras-Chave: metodologia baseada em casos; processo ensino-aprendizagem; ciências naturais; exploração mineira; sistema respiratório.

Abstract

This investigation was supported on Case-Based Teaching methodology, which values the use of a real cases in teaching that often involve conflict. The discussion of case studies aimed at confronting students with a problem that should be solved by encouraging them to critically analyze the news about science and technology published by the media.

The purpose of this investigation was to assess the contribution of this methodology in the teaching-learning process in students of the 9th year of schooling to the discipline of natural sciences. Through the analysis and discussion of a real case related to the influence of mining on the respiratory system sought to encourage students to critically examine all available information in order to develop communication skills and decision-making.

Educational materials were prepared in line with the methodology adopted and the assessment tools used, in order to ascertain whether significant learning occurred after the concepts were taught. The focal interview and observation were the assessment instruments developed and used to answer the questions of the investigation.

The further analysis of the results obtained made it possible to note that young people, in general, show a marked interest and a high participation in this type of activities, crucial factor for the performance of the tasks proposed and the consequent involvement in activities. However, in the case of a qualitative research, the results cannot be generalized to the entire population, being the only main purpose to produce valuable insights about the learning environments.

Keywords: *Case-based teaching; teaching-learning process; Natural Sciences; mining; respiratory system.*

Índice

Capítulo I – Introdução	1
I.1 Contextualização e Justificação Geral do Estudo.....	2
I.2 Contextualização Científica.....	4
I.3 Contextualização Educacional	8
I.4 Problema de Investigação.....	11
I.5 Objetivos da Investigação	12
Capítulo II – Metodologia de Investigação	13
II.1 Caracterização da Investigação	13
II.2 Natureza da Investigação.....	14
II.3 Amostra do Estudo.....	14
II.4 Técnicas de Recolha de Dados.....	15
II.5 Instrumentos de Recolha de Dados	17
II.6 Validade e Confiabilidade.....	20
II.7 Tratamento de Dados	21
Capítulo III – Metodologia de Ensino	23
III.1 Introdução.....	23
III.2 Planificação das aulas	23
III.3 Estrutura e dinâmica das aulas	24
Capítulo IV - Apresentação e Discussão dos Resultados	29
IV.1 Introdução	29
IV.2. Apresentação dos Resultados da Entrevista.....	30
IV.3 Análise e discussão dos resultados da entrevista.....	35
IV.4. Apresentação de Resultados da Grelha de Observação.....	37
IV.5 Análise e discussão dos resultados da Grelha de Observação.....	39
IV.6 Dificuldades e Limitações da Investigação.....	40

Capítulo V - Conclusão	43
V.1 Conclusões Gerais	43
V.2 Implicações para o Ensino das Ciências Naturais.....	44
V.3 Contributos para o Desenvolvimento Profissional.....	46
Referências Bibliográficas	49
Apêndices	53
Apêndice I – <i>PowerPoint</i> utilizado na sessão “Doenças e saúde do Sistema Respiratório”.	55
Apêndice II – Documentos adaptados a partir de jornais, relativamente a notícias da Mina São Pedro da Cova.	58
Apêndice III – Algumas fichas médicas dos trabalhadores da Mina de São Pedro da Cova utilizadas nas aulas.....	61
Apêndice IV – Documento com a incapacidade que alguns dos mineiros da Mina São Pedro da Cova adquiriram.....	63
Apêndice V – Grelha de Observação utilizada nas aulas do PI.....	67
Apêndice VI - Transcrição e codificação das gravações da entrevista	69

Tabela de figuras

Figura 1 - Atuação dos macrófagos após a entrada de substâncias patogénicas nos alvéolos pulmonares	5
Figura 2 - Mapa da ocorrência de carvão em Portugal	7
Figura 3 - Resultados aferidos pela aplicação de grelha de observação na primeira aula. NS - Desempenho Não satisfatório; S – Desempenho Satisfatório; SB – Desempenho Muito Satisfatório	38
Figura 4 - Resultados aferidos pela aplicação de grelha de observação na segunda aula. NS - Desempenho Não satisfatório; S – Desempenho Satisfatório; SB – Desempenho Muito Satisfatório	38

Índice de tabelas

Tabela 1 – Perguntas do guião da entrevista focal, objetivos e codificação.....	31
Tabela 2 – Resultados da codificação da análise do conteúdo das entrevistas focais	33

Abreviaturas

IPP - Iniciação à Prática Profissional

PES - Prática de Ensino Supervisionada

PI - Programa de Intervenção

Capítulo I – Introdução

Hoje em dia deparamo-nos com uma sociedade fortemente influenciada pelos rápidos avanços da Ciência e da Tecnologia, tornando os conhecimentos que possuímos rapidamente desatualizados. Face a essa crescente influência torna-se imperativo que o ensino acompanhe essas mudanças, adotando novas metodologias e estratégias no ensino das Ciências, com a finalidade de formar futuros cidadãos responsáveis e intervenientes na sociedade, capazes de mobilizar os seus saberes em situações problemáticas do quotidiano. Trata-se de um conhecimento que permite a superação de situações problemáticas do dia-a-dia que envolvam conhecimentos científicos e tecnológicos e de competências necessárias para atuarem como consumidores esclarecidos e intervenientes.

O Currículo Nacional Português enfatiza esta necessidade ao indicar que deve ser desenvolvido nos alunos de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico, o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas através de contextos reais e quotidianos.

Uma das metodologias que dá resposta a estas necessidades é o *Case-Based Teaching*, conhecido em português como ensino baseado em estudo de casos.

A metodologia baseia-se na apresentação de um caso em que os estudantes são levados a tomar decisões, baseadas em informações fornecidas pelo professor, com a finalidade de criarem hipóteses explicativas e fundamentadas.

A discussão de estudos de caso revela-se extremamente eficaz na estimulação de interações na sala de aula, na construção de conhecimentos sobre as temáticas em causa e nas inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (Reis e Pereira, 1998).

Com o objetivo de averiguar a influência da metodologia baseada em casos no domínio cognitivo e atitudinal dos alunos, foi criado um caso baseado em factos reais, relacionado com a exploração mineira e o sistema respiratório. Apesar de à primeira vista, estes dois temas não desencadearem uma relação óbvia, a toxicidade de algumas partículas minerais na saúde humana é conhecida desde a antiguidade (Castilhos, 2008).

O desenvolvimento de doenças respiratórias proporcionadas pela exposição de poeiras potencialmente tóxicas, resultantes da alteração de minerais das minas são uma das causas que provoca mais mortes entre os mineiros e daqueles que contactam diariamente com estas substâncias.

Sendo assim, a presente investigação visa verificar se o Ensino Baseado em

Estudos de Caso promove nos alunos a aquisição de uma aprendizagem significativa que, segundo a teoria de Ausubel, citado por Moreira & Masini (2002), só ocorre quando o novo conhecimento interage com o conhecimento já adquirido na estrutura cognitiva do aluno, bem como de competências essenciais ao desenvolvimento do raciocínio científico. A ocorrência da aprendizagem significativa implica o crescimento e modificação de conceitos já incorporados pelo aluno. Quando este conhecimento preexistente se liga a novos conceitos, facilita a compreensão das novas informações, o que proporciona um significado real ao conhecimento adquirido.

A implementação da metodologia escolhida foi possível através da PES, integrada na IPP, durante a qual foi previamente definido um programa de intervenção (PI). O PI foi aplicado no letivo 2016/2017 a uma turma do 9ºano de escolaridade de Ciências Naturais da Escola Secundária Fontes Pereira de Melo, a qual pertence à sede do Agrupamento de Escolas Fontes Pereira de Melo.

I.1 Contextualização e Justificação Geral do Estudo

O presente relatório trata-se de um estudo contextualizado nas metas curriculares da disciplina de Ciências Naturais do Ensino Básico, implementadas pelo Ministério da Educação e Ciência. Encontra-se contextualizado no domínio: *Viver melhor na Terra*, do subdomínio: *Organismo humano em equilíbrio*, cujo objetivo principal é: *Analisar a influência do ambiente e dos estilos de vida no sistema respiratório*. Para este estudo abordaram-se os seguintes descritores; *Referir a função do sistema respiratório e dos seus constituintes (1); Avaliar os efeitos do ambiente e dos estilos de vida no sistema respiratório (2); Caracterizar, sumariamente, três doenças do sistema respiratório (3); Indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do sistema respiratório (4)*.

Para a implementação deste estudo foi abordado a exploração mineira e a sua influência na saúde humana, mais concretamente, a ocorrência de doenças e problemas no sistema respiratório dos indivíduos com contacto direto e/ou indireto com este tipo de ambiente.

A Geologia pode parecer longe das questões relativas à saúde humana, contudo, a maioria das partículas minerais nas rochas entram no corpo humano através do ar, dos alimentos, da água e têm um papel muito importante na saúde humana.

A natureza e a quantidade destas partículas dependem do local onde vivemos e das condições do nosso trabalho (Fubini & Fenoglio, 2007). O desenvolvimento de

doenças respiratórias resultantes da prolongada exposição a poeiras depende de um variado número de fatores, entre eles, a distribuição do tamanho das partículas suspensas no ar, a concentração das poeiras, a forma e o tempo de exposição a essas poeiras (Santos & Cançado, 2001). Algumas formas de sílica e asbestos¹ apresentam características comprovadamente tóxicas, sendo o principal problema, em termos de saúde ocupacional, ligado a rochas e minerais industriais, como o carvão (Fubini & Fenoglio, 2007).

A escolha da temática recaiu sobre o sistema respiratório, uma vez que se torna possível, através desta abordagem, correlacionar as componentes da área da Biologia e da Geologia, já que nesta temática ambas as componentes se encontram interligadas e correlacionadas a nível científico. Adicionalmente, pode ser associado a um caso real, imprescindível para a aplicação da metodologia educacional escolhida.

Para a criação de um bom caso os alunos devem dispor de informações contextuais suficientes para procederem à tomada de decisões sobre a questão em causa. Neste caso em concreto foram disponibilizados documentos de análises médicas de antigos mineiros das minas de São Pedro da Cova que contraíram doenças respiratórias derivadas do permanente contacto com estes componentes geológicos. A localização e acessibilidade de informações referentes a antigos trabalhadores dessa mina foram uma mais-valia para a aplicabilidade prática da referida metodologia.

A abordagem da componente biológica incide sobre as consequências que a exposição a estas partículas pode induzir no sistema respiratório e a subsequente resposta do sistema imunitário a esta exposição. Apesar do sistema respiratório ter a capacidade de reter a maioria das partículas inaladas através do auxílio da membrana mucosa, dos cílios das células de defesa e do sistema de macrófagos pelo processo de fagocitose, a deposição excessiva de poeiras pode causar efeitos adversos no sistema respiratório pela constante inalação ao longo do tempo dessas partículas nos pulmões.

Na componente geológica, a abordagem será desencadeada pela exploração dos recursos geológicos, nomeadamente de carvão e respetivas partículas que apresentam características comprovadamente tóxicas, provocadoras de doenças que são denominadas consoante o tipo de poeira inalada.

¹ **Asbesto** também conhecido como amianto é a designação para uma variedade fibrosa de sais minerais metamórficos de ocorrência natural. É considerado um material nocivo à saúde, principalmente por causar danos nos pulmões.

I.2 Contextualização Científica

A toxicidade de algumas partículas minerais é conhecida desde a antiguidade (Bezerra, Carmem, & Neumann, 2008). A exposição humana a essas mesmas partículas pode ser classificada como ambiental ou ocupacional, consoante o ambiente em que o indivíduo se encontra exposto coloca em risco a população em geral ou apenas os trabalhadores. Neste caso em concreto, será dado mais ênfase ao risco ocupacional, ou seja, à probabilidade de uma pessoa sofrer danos na sua saúde devido às condições de trabalho, provocadas pela inalação de material particularmente tóxico.

Quando o contacto entre as substâncias e os tecidos-alvo de um indivíduo é sucedido de forma continuada e em doses suficientemente elevadas, desencadeia o aparecimento de efeitos patogénicos a nível celular. Ambientes de exploração de rochas e minerais industriais, bem como de recursos energéticos, como é o caso da exploração em minas de carvão, são um bom exemplo de locais com potencial tóxico para o organismo, devido, por exemplo, à presença de formas de sílica e asbestos em algumas minas. A acumulação progressiva de poeiras nos pulmões é responsável pela incidência de doenças pulmonares designadas por pneumoconioses. Entre as pneumoconioses destacam-se, pela sua alta prevalência em grupos ocupacionais, a silicose, a asbestose e a pneumoconiose nos trabalhadores das minas.

As pneumoconioses, das quais a silicose continua a ser a de maior impacto em Portugal, são processos patológicos do pulmão que resultam da acumulação de partículas inorgânicas nos alvéolos pulmonares, pela inalação de poeiras minerais em meio ocupacional. No caso concreto da silicose, estamos perante uma doença pulmonar causada por inalação de sílica ou de poeiras minerais que contenham silicatos, substância presente em grande parte das indústrias.

A silicose caracteriza-se por longos períodos de latência entre a exposição e a expressão da doença, cuja evolução é progressiva e irreversível (Vallyathan et al, 1980). A evolução clínica é manifestada por dispneia, tosse, expetoração, sibilância (sonoridade aguda produzida pelas vias respiratórias) e crepitações (ruído inspiratório pulmonar que pode caracterizar uma pneumonia), sendo a dispneia o principal sintoma.

Todavia, o nosso sistema imunitário possui a capacidade de impedir a passagem de grande parte das partículas inaladas para o pulmão através do movimento mucociliar auxiliado pela membrana mucosa, dos cílios das células de defesa e da atuação dos macrófagos perante agentes estranhos ao organismo. Contudo, quando a inalação de tais partículas com potencial tóxico ocorre de forma sistemática, incitam no sistema respiratório efeitos adversos. As partículas que passam pelo trato respiratório, quando não são detidas nas vias aéreas superiores, alcançam os alvéolos chegando à região

mais profunda dos pulmões, entrando em contacto direto com as células epiteliais. Tal contacto promove danos nessas células que constituem as paredes dos alvéolos, através das quais se dão as trocas gasosas. Na sequência da entrada destas partículas para os pulmões, o sistema imunitário desencadeia automaticamente uma resposta que promove o aparecimento de macrófagos alveolares, cuja função imediata é emitir pseudópodes citoplasmáticos em redor dos organismos estranhos, com a finalidade de os fagocitar, eliminando todos os agentes patogénicos. No entanto, a remoção nem sempre é bem-sucedida e os macrófagos alveolares intervenientes podem ser destruídos. Quando tal acontece, há libertação pelos mesmos de substâncias que atraem novas células de defesa imunológica ao local e de outras substâncias que se depositam no tecido vivo, nomeadamente espécies reativas de oxigénio, citocinas e fatores de crescimento, juntamente com as poeiras inaladas, os quais contribuem para danificar as células epiteliais e estimular o crescimento anormal de fibroblastos².

A continuidade deste ciclo de recrutamento de células de defesa provoca danos e um crescimento anormal de células, que a longo prazo pode levar ao aparecimento de doenças, tais como fibrose ou cancro do pulmão.

A figura 1 ilustra de uma forma simplificada o processo desencadeado após a entrada de agentes patogénicos no sistema respiratório.

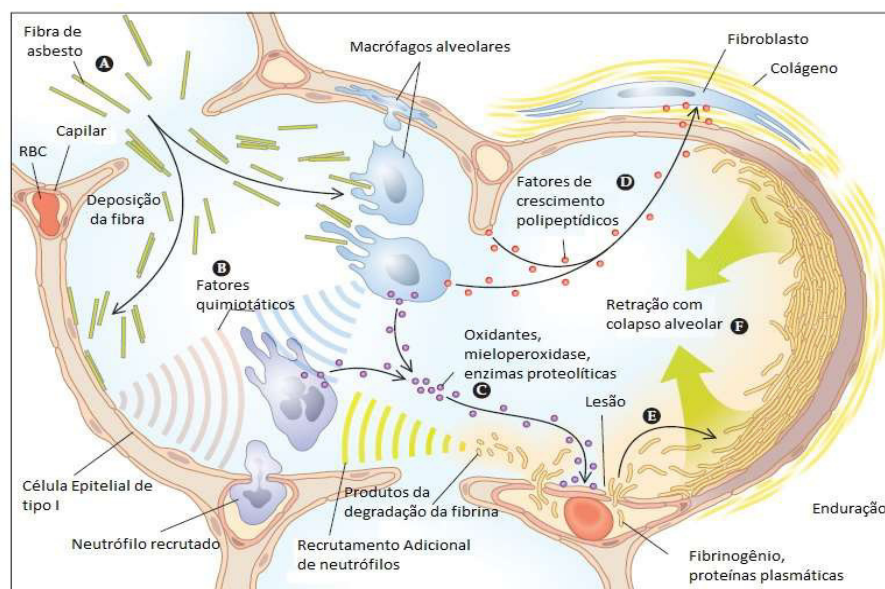


Fig. 1 – Atuação dos macrófagos após a entrada de substâncias patogénicas nos alvéolos pulmonares. Retirado de <https://goo.gl/YuxbHJ>

² **Fibroblastos** são células constituintes do tecido conjuntivo. Durante o processo de recuperação de lesões, os fibroblastos migram para as áreas afetadas, sintetizando matriz celular. Na ocorrência de uma desregulação por parte destas células, desencadeia-se a produção exagerada de colagénio, o que pode levar à deformação dos órgãos afetados. Este processo leva à formação de uma doença respiratória, designada por fibrose.

Após a entrada de corpos estranhos, nomeadamente fibras de asbestos nos alvéolos pulmonares, os macrófagos alveolares, identificados na figura 1, tentam eliminá-los. No entanto, os macrófagos destruídos durante este processo libertam oxidantes que recrutam mais macrófagos. Os oxidantes libertados lesam diretamente a parede alveolar e o ciclo sistemático de morte celular, deposição de corpos estranhos e de produtos libertados pelos macrófagos provocam um crescimento anormal de células, comprometendo o normal funcionamento das trocas gasosas.

Nanopartículas podem ainda transpor a camada epitelial e atingir outros órgãos pela circulação sanguínea, como é o caso de asbestos que, quando longos e finos atingem a pleura, membrana que reveste os pulmões, causando mesotelioma.

Relativamente às doenças ocupacionais em Portugal procedentes da exposição continuada a poeiras inaladas pelos indivíduos. Destacam-se a silicose, a asbestose e a pneumoconiose nos trabalhadores de carvão. Nesse sentido, torna-se relevante proceder a uma breve síntese das respetivas doenças.

A silicose é uma forma de pneumoconiose, causada pela inalação unicamente de sílica cristalina, ou seja, tridimita, cristobalita e, principalmente, quartzo. Trata-se de uma doença grave, cuja prevalência e severidade está associada à intensidade da exposição, especialmente quando ocorre em espaços confinados (Luz & Lins, 2008). Incide, fundamentalmente, em trabalhadores de atividades de extração mineira.

A silicose não apresenta ainda tratamento específico, devendo-se, por isso, ter especial atenção às medidas de prevenção e evitar por completo a exposição às poeiras de sílica.

Os asbestos integram agentes carcinogénicos humanos reconhecidos e a sua inalação representa um grande risco de contrair cancro do pulmão. O período de latência, geralmente, é superior a dez anos, variando de acordo com o ramo da atividade dos indivíduos.

A pneumoconiose dos trabalhadores de carvão, referenciada como uma doença crónica e irreversível, é originada pela exposição ocupacional de poeiras de carvão mineral em minas de carvão subterrâneas, por meio de inalação. A doença inicia-se aquando da deposição das poeiras de carvão nos alvéolos pulmonares e a subsequente reação tecidual, anteriormente descrita.

O tipo de carvão que é extraído influencia o risco de gravidade da pneumoconiose dos trabalhadores de carvão, sendo o carvão antracito (com antracite na sua maior composição) considerado de maior perigosidade, contrariamente ao carvão betuminoso que apresenta menor risco.

Na poeira de carvão mineral existe também a presença de sílica, tornando a exploração de carvão ainda mais perigosa, uma vez que a probabilidade de contrair silicose em simultâneo com pneumoconiose dos trabalhadores de carvão é superior.

Relativamente à componente geológica será importante abordar alguns conteúdos, nomeadamente sobre o carvão. O carvão é provavelmente o recurso mineral energético mais antigo do planeta, sendo utilizado há milénios (Moura & Velho, 2011). Em Portugal existem vários tipos de carvão que foram explorados desde 1803 (no caso de S. Pedro da Cova) até 1993 (no caso do Pejão), com especial destaque para o período entre 1940-1969, nas duas regiões de S. Pedro da Cova – Pejão, perto do Porto.

O carvão pode ser classificado como uma rocha sedimentar, formada essencialmente por restos de plantas em conjunto com matéria mineral. A sua formação é resultante da acumulação de matéria vegetal em bacias sedimentares confinadas, em condições que permitem a preservação dos restos vegetais, originando as turfas. Os restos vegetais são degradados por bactérias, sofrendo alterações químicas como redução, condensação e polimerização, responsável por produzir substâncias húmidas que vão sendo gelificadas, diminuindo a porosidade e o teor em água e voláteis devido à pressão e temperatura, com conseqüente aumento gradual do teor de carbono.

Em Portugal, os carvões ocorrem em vários pontos do país em formações do Paleozóico (Carbonífero) e do Cenozóico (Miocénico e Pliocénico).

Portugal nunca foi considerado um país com grande importância no que respeita ao carvão, contudo, chegou a ter alguma importância no século XIX e XX, principalmente nos períodos de carência energética ligados aos conflitos mundiais.

Os principais depósitos de carvão encontram-se na Bacia Carbonífera do Douro a sudeste do Porto, destacando-se o Campo Mineiro de S. Pedro da Cova, Germunde, o Campo Mineiro da Quinta da Várzea e do Espadanal e, por último, Pejão (Lneg, 2010).

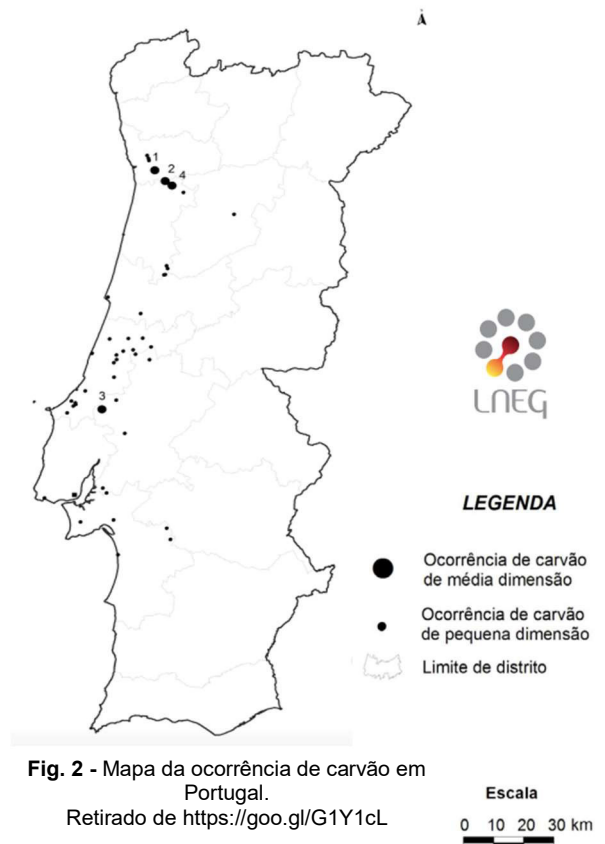


Fig. 2 - Mapa da ocorrência de carvão em Portugal.

Retirado de <https://goo.gl/G1Y1cL>

A mina de S. Pedro da Cova foi a segunda concessão de carvão registada, datada a 31 de Outubro de 1854 (Sousa, 2010), no entanto foi mandada abrir inicialmente por José Bonifácio de Andrada e Silva em 1803, sendo este Intendente Geral das Minas do Reino de Portugal, tendo sido abandonada em 1942 (Moura & Velho, 2011). As suas principais aplicações seriam na produção de energia, em particular de energia calorífica que em algumas ocasiões seria posteriormente transformada em energia elétrica.

A grande vantagem deste recurso comparativamente ao petróleo e ao gás natural são a sua abundância, visto que existem mais de 50 países produtores, a sua estabilidade química e o baixo custo. Estima-se que 37% da energia elétrica do mundo resulta atualmente deste tipo de combustível, sendo em alguns países como na Polónia, África do Sul e Austrália a origem da maior parte de energia produzida (Moura & Velho, 2011).

I.3 Contextualização Educacional

O papel do professor na metodologia de ensino baseada em casos baseia-se na criação de um conjunto de perguntas abertas que desencadeiem nos alunos propostas de resolução e diferentes pontos de vista. As perguntas dirigidas estimulam a participação, crucial para estabelecer uma discussão entre os alunos.

A discussão é fundamental para o professor observar os processos de pensamento dos alunos e corrigir quando verifica raciocínios errados ou incompletos (Arends, 1997). A discussão pretende desenvolver nos alunos várias competências essenciais à aprendizagem dos mesmos. Ajudar os alunos a construir o seu próprio significado dos conteúdos é uma delas. A discussão de um assunto permite que os alunos consolidem melhor as estruturas cognitivas existentes e aumentem a sua capacidade de pensar. Além disso, possibilita que haja um maior envolvimento por parte dos discentes, tendo em conta que estes assumem uma responsabilidade acrescida na sua própria aprendizagem. A possibilidade de falarem e trocarem ideias oferece maior liberdade para construírem os seus próprios raciocínios e a motivação para se envolverem no discurso. Em acréscimo, a discussão ajuda os alunos a desenvolver competências de comunicação, tais como formular as suas ideias com clareza, ouvir os outros, responder aos outros de forma apropriada e aprender a colocar boas questões (Arends, 1997).

A metodologia baseada em casos perspetiva uma investigação dirigida para a

discussão e o conflito com a finalidade de obter-se uma solução. Assim, o tradicional papel do professor é substituído por um mediador e educador, apto de construir um ambiente de aprendizagem, capaz de promover uma participação ativa dos alunos. Além disso, o professor tem a função de monitorizar e avaliar a progressão do diálogo construído pelos alunos. Deve intervir sempre que necessário, colocando questões adicionais que potencializam o desenvolvimento da discussão e estimulam a controvérsia.

À medida que a discussão se desenrola o professor deve interferir com perguntas que auxiliem a clarificação das ideias dos alunos na formulação de uma solução mais concreta, de modo a não se desviarem do ponto fulcral do estudo. O ideal é a aplicação de questões que os permita refletir sobre os conteúdos em vez de obterem respostas diretas às perguntas. Neste sentido, a metodologia de Ensino Baseada em Estudos de Caso pretende englobar todos os alunos no envolvimento ativo, obedecendo a todos os objetivos de aprendizagem pretendidos, levando a uma conclusão conveniente.

Posto isto, a aprendizagem baseada em estudos de caso tem como finalidade primordial inculcar nos alunos a aquisição de diversas competências, além de uma mera transmissão de conteúdos baseada em aulas expositivas. Estende-se ao trabalho de grupo, na qual os alunos podem discutir um caso individualmente ou em grupo permitindo ao professor detetar possíveis conceções erróneas por parte dos alunos durante a discussão. O pensamento crítico, recolha e análise de informação, capacidades argumentativas e comunicativas, gestão do tempo de estudo, e aperfeiçoamento de apresentações de trabalhos fazem ainda parte das principais capacidades que a aplicação da metodologia pretende desenvolver nos estudantes.

A colaboração em grupo na procura de soluções para o problema inicial e a partilha de conhecimentos e experiências entre os alunos durante as trocas de opiniões são outras das ações bem patentes em aulas baseadas em estudos de caso. Os alunos devem ser capazes de lidar com os diferentes pontos de vista e ideias. Para além do trabalho de grupo, esta metodologia pode exigir que o professor requeira pesquisas autónomas fora do contexto de sala de aula, na sequência da procura de soluções às perguntas geradas. Muitas dessas pesquisas exigem uma investigação mais aprofundada, o que os obriga a pesquisar em diferentes fontes, potenciando uma análise e intervenção mais crítica. Tais fatores exigem uma gestão de tempo de estudo para concretizá-lo dentro do prazo instituído. As posteriores apresentações dos resultados obtidos podem ser nas mais diversas formas, tais como apresentações orais, em *powerpoint*, artigos, cartazes ou relatórios. A aprendizagem ativa que se pretende

com a metodologia baseada em casos permite ainda o desenvolvimento de capacidades de tomada de decisão e de comunicação, cuja finalidade pretende desenvolver capacidades intelectuais de nível elevado.

A aplicação desta metodologia, contudo, pode apresentar alguma adversidade consoante o número de alunos na turma e a idade dos intervenientes. Contrariamente a turmas pequenas, em que a troca de opiniões e a exploração de um caso é passível de se fazer num ambiente favorável, em turmas grandes pode gerar alguma confusão e a não participação de todos os intervenientes. Como solução a estas situações pode-se dividir a turma em grupos para que cada grupo examine separadamente o estudo, expondo num momento seguinte as suas propostas de soluções à turma. Outra possível solução é a atribuição de diferentes partes do tema a cada grupo, elaborando a discussão/debate após a pesquisa dos diferentes grupos aos diferentes assuntos do estudo. Na amostra de conveniência utilizada foi pedido que examinassem o caso individualmente, antes de iniciar a discussão, por forma a obter uma discussão mais organizada e proveitosa.

Um caso adequado pode ser descrito como um exercício de simulação, com cenários detalhados, atores definidos, e um fluxo de problemas que permitem um exercício completo numa aula (Graham, 2010). No presente estudo será aplicado um caso real capaz de interligar os conteúdos programáticos da disciplina com a ocorrência de uma situação verídica. Casos reais muitas vezes contêm componentes dramáticos, cuja atualidade torna a discussão intrinsecamente interessante (Graham, 2010). Resolver problemas da vida real é um modo de elevar o interesse emocional e motivacional dos participantes.

Nesta perspetiva, os critérios de avaliação devem ser determinados com antecedência, para que no final de uma discussão seja possível avaliar o sucesso da mesma. A observação de alguns parâmetros específicos que ocorrem durante o debate possibilita-nos essa avaliação. O número de estudantes envolvidos na discussão de forma voluntária, bem como a frequência de momentos em que todos se encontram envolvidos, interessados e concentrados, são claros indicadores de uma boa aplicação desta metodologia em sala de aula (Graham, 2010). As questões e o dinamismo criado pelo mediador tornam-se igualmente imprescindíveis para o decorrer de uma boa discussão.

Quando concluída, é necessário avaliar se a discussão foi coerente e obteve um desfecho lógico consoante a pergunta inicial. Fazer os alunos analisar criticamente o caso, avaliar diferentes hipóteses, aplicar as teorias abordadas nas aulas anteriores, e conseguir propor uma solução plausível, são as finalidades que se pretendem alcançar.

Quando todos os parâmetros acima referidos são concretizados pode-se afirmar que a implementação da supracitada metodologia de ensino foi aplicada e realizada com sucesso.

Posto isto, tendo em atenção às características da metodologia apresentada, os alunos foram confrontados com uma situação-problema em ambiente de discussão-turma, visando estimular a interação através do aumento das probabilidades de diversificação dos pontos de vista e valores pessoais. Pretendeu-se criar um ambiente de interação na sala de aula capaz de promover a construção de conhecimentos científicos sobre o sistema respiratório. O desenvolvimento de competências cognitivas, tais como a recolha e análise da informação, a formulação de juízos de valor, a argumentação, tomada de decisões, a cooperação e a análise de argumentos são parâmetros que se pretendem avaliar mediante os instrumentos de recolha de dados escolhidos.

Como documentos auxiliares da discussão foram distribuídas análises médicas de antigos mineiros da mina São Pedro da Cova que contraíram doenças respiratórias devido ao ambiente ocupacional, documentos com a percentagem de incapacidade adquirida por parte de alguns trabalhadores dessa mina, descriminando os seus postos de trabalho, e alguns excertos de notícias de jornais referentes à mina São Pedro da Cova. Informações suficientes para desenvolver hipóteses por parte dos alunos sobre os conteúdos científicos e iniciar uma discussão, capaz de interligar o sistema respiratório com a componente geológica. Perguntas como, por exemplo, “A que se poderá dever esses resultados?” e “Como a geologia pode afetar o sistema respiratório?” foram só algumas das questões que desencadearam a discussão-turma. Considera-se que a realidade do caso em questão aumenta a potencialidade de motivar os alunos e de desencadear reflexão e debate.

Como papel de professora, durante a realização das atividades, a principal função regeu-se apenas em motivar os alunos a participar de forma ativa na discussão/debate, incentivando-os a contribuir com ideias, análises e conclusões. Este comportamento teve como objetivo não influenciar a evolução da discussão.

1.4 Problema de Investigação

Mediante as observações que precederam à elaboração e desenvolvimento desta investigação, ao qual se pretende construir a solução, optou-se como problemática subjacente a esta investigação: Averiguar a influência da metodologia de Ensino Baseada em Estudos de Caso no domínio cognitivo e atitudinal em alunos do

9ºano de escolaridade.

Neste sentido, pretende-se analisar a eficácia do programa de intervenção, convenientemente estruturado e planificado aquando da sua implementação.

I.5 Objetivos da Investigação

Após a formulação do problema, que conduziu a investigação, foram traçados os objetivos orientadores que se pretendem alcançar a nível conceptual, educacional e profissional. Partindo do pressuposto que a utilização de uma metodologia baseada no estudo de caso permite obter aprendizagens significativas dos alunos nos conteúdos abordados, estabeleceram-se os seguintes objetivos de investigação.

1. Educacionais

1.1. Desenvolver competências de trabalho colaborativo e de grupo nos alunos, de forma a promover a partilha de conhecimentos e aumentar o grau de envolvimento de cada elemento nas tarefas a desenvolver.

1.2. Desenvolver competências comunicativas, de reflexão crítica e de tomada de decisão dos alunos, através da metodologia de Ensino Baseado em Estudo de Caso.

2. Científicos

2.1. Descrever a constituição e funcionamento do sistema respiratório;

2.2. Relacionar a influência do ambiente e dos estilos de vida no sistema respiratório;

2.3. Caracterizar doenças que afetam o sistema respiratório, especialmente derivado da atividade de exploração mineira;

3. Profissionais

3.1. Aquisição de competências profissionais, a nível científico e pedagógico, essenciais à prática docente;

3.2. Refletir sobre o ambiente didático-pedagógico desenvolvido e na consequente contribuição para a melhoria das competências necessárias, bem como de possíveis constrangimentos relacionados com a atividade docente.

3.3. Analisar o sucesso da metodologia baseada em casos na aquisição de capacidades cognitivas e atitudinais pelos alunos em contexto formal de aprendizagem.

Capítulo II – Metodologia de Investigação

II.1 Caracterização da Investigação

A classificação da investigação utilizada neste estudo é baseada na classificação desenvolvida por Gay e colaboradores (2006). Segundo o mesmo autor, a investigação em educação classifica-se quanto ao propósito e quanto ao método.

Considerando os objetivos deste trabalho, quanto ao método foi desenvolvida uma investigação qualitativa, uma vez que não terá como finalidade generalizar os resultados, mas sim entender a que outros contextos o estudo se pode generalizar. Sendo assim, o tamanho da amostra em estudo é reduzido e a investigação de carácter descritiva e exploratória.

Em vez da procura de leis que possam ser extensíveis a toda a população, os estudos deste tipo procuram compreender os mecanismos, como funcionam certos comportamentos, atitudes e funções (Sousa, 2009). Os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados e a análise dos dados é feita de forma indutiva, baseado na observação de um número limitado de eventos relacionados e experiências. O investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências, através de uma detalhada descrição dos acontecimentos.

Assim sendo, aceitando a subjetividade e a intuição no processo da investigação qualitativa, é possível o enveredar por investigações baseadas em descrições pessoais e opiniões individuais, incluindo a própria opinião subjetiva do investigador (Sousa, 2009).

Em educação, na investigação qualitativa, o investigador recolhe informações relativamente aos comportamentos dos indivíduos nos locais em que naturalmente se verificam os fenómenos nos quais está interessado, constituindo, o próprio investigador, o principal instrumento de recolha de dados.

Ao recolher dados descritivos, o investigador aborda determinada situação de forma minuciosa, sendo os dados recolhidos em forma de palavras ou imagens e não de números.

Pode apontar-se como principal vantagem da presente investigação a riqueza dos dados recolhidos e como principal desvantagem a subjetividade, uma vez que as interpretações da realidade podem diferir consoante os indivíduos que a consideram e a inexperiência do investigador na recolha e no tratamento dos dados.

Relativamente ao propósito será desenvolvida uma investigação aplicada,

conduzida com o objetivo de aplicar e testar uma teoria, que neste contexto será a metodologia baseada em casos, na sua relevância e utilidade perante a aquisição de conhecimentos e atitudes na amostra selecionada.

II.2 Natureza da Investigação

A natureza do estudo será baseada num estudo de caso que, segundo Yin (1998), é uma abordagem que investiga um fenómeno atual no seu ambiente natural quando os limites entre determinados fenómenos e o seu contexto não são claramente evidentes e no qual são utilizadas uma diversidade de fontes de dados.

Segundo Coutinho (2013) a 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”.

Aplicando à presente investigação, o caso trata-se de uma turma, como um todo, que será analisada em função dos objetivos do estudo e cuja caracterização exige tratamento específico. Implica um estudo pormenorizado, através de uma recolha de dados profunda, recorrendo-se para tal a todos os métodos que se revelem apropriados (Yin, 1998). O seu principal objetivo foca-se na compreensão do caso no seu todo e na sua unicidade.

O estudo de caso não se confina apenas à simples descrição do caso, mas também à verificação da eficácia de um tratamento, podendo ser formuladas hipóteses consoante os resultados obtidos. O estudo de caso perspetiva, acima de tudo, a análise das experiências vividas pelos próprios indivíduos, em vez dos dados para uma possível generalização.

II.3 Amostra do Estudo

Quando se inicia uma investigação em educação é definido imediatamente a contextualização humana à qual se destina, de acordo com o tipo de estudo que se pretende realizar.

Segundo a nomenclatura estabelecida por Charles (1998 citado em Coutinho, 2011), os métodos de seleção de amostra podem dividir-se em dois tipos, amostras probabilísticas e não probabilísticas. A amostra referente à presente investigação é de índole não probabilística, uma vez não ser possível especificar a probabilidade de um sujeito pertencer a uma determinada população.

A amostra eleita recaiu sobre alunos do 9ºano da turma A, do 3ºCiclo do Ensino

Básico, a frequentar a disciplina de Ciências Naturais. Trata-se de uma amostra por conveniência, visto ser condicionada pela aceitação de grupos já existentes na Prática de Ensino Supervisionada.

Perante o tipo de amostragem, os resultados dificilmente podem ser generalizados, além do grupo em estudo, tendo em consideração a sua baixa probabilidade de ser representativa de uma população mais alargada.

A amostra escolhida é constituída por vinte alunos, doze dos quais do sexo masculino e oito do sexo feminino, com idades compreendidas entre os catorze e os quinze anos. Esta amostra de conveniência (N=20) foi dividida em quatro grupos (n1, n2, n3 e n4) com cinco elementos cada, sendo cada grupo alvo de uma entrevista focal.

II.4 Técnicas de Recolha de Dados

Qualquer que seja o método de investigação, seja ela de cariz quantitativo ou qualitativo, implica uma recolha de dados por parte do investigador. A escolha das técnicas depende dos objetivos que se pretendem atingir, sendo essencial delinear-se previamente todas as etapas de planeamento de recolha de informação.

Tendo em conta os objetivos desta investigação e as questões que a orientam, foram utilizadas várias técnicas de recolha de dados qualitativos, de modo a considerar um conjunto mais diversificado de tópicos de análise e, por outro lado, permitir comprovar o mesmo fenómeno.

Com este propósito, após uma reflexão sobre as técnicas de recolha de dados mais adequadas a usar, a técnica de análise documental, o inquérito por entrevista e a observação foram as técnicas consideradas mais apropriadas. A análise documental baseou-se na análise de registos de documentos arquivados, tais como grelhas de observação preenchidas pela orientadora cooperante ao longo do ano letivo, com a finalidade de se proceder a comparações qualitativas e interpretativas dos dados correspondentes aos parâmetros pretendidos.

A entrevista foi a principal técnica de recolha de dados e a sua análise permitiu fazer um levantamento das representações dos alunos e conseqüentes conceções erróneas por parte dos mesmos. Pretendeu inclusive, compreender o ponto de vista tal como é percebido pelos participantes, avaliando um determinado conteúdo concetual.

Em função do grau de liberdade concedido ao entrevistado, as entrevistas podem classificar-se como dirigidas, não dirigidas ou semidirigidas. O tipo de entrevista realizada agrupa-se na entrevista semidirigida que, segundo Sousa (2009), combina características da entrevista não dirigida com a entrevista estruturada. Trata-se de uma

entrevista que se assemelha a uma conversa informal, em que as questões derivam da elaboração prévia de um guião onde se define e regista, numa ordem lógica, o essencial do que se pretende obter, embora, na interação se venha a dar grande liberdade de resposta ao entrevistado (Amado, 2013). A entrevista semidirigida é usualmente utilizada quando o entrevistador deseja obter mais informações particulares sobre um determinado tema, tal como compreender o significado de um acontecimento ou de um fenómeno vivido pelos participantes, mas sem sair do tema proposto, evitando enveredar-se por outros assuntos que não os pretendidos.

Para o presente tipo de entrevista, foi elaborada uma lista de temas a tratar, com questões respeitantes a esses temas, por forma a apresentar aos participantes, numa ordem que se julgue mais apropriada.

No sentido de facilitar a posterior transcrição e desta ser mais confiável, as entrevistas foram gravadas em áudio.

Outra particularidade da entrevista foi o seu carácter focal, que tem como benefício proporcionar grande quantidade e diversidade de informação, e encorajar os participantes a responderem de forma mais elaborativa.

Aspeto fundamental no decorrer de uma entrevista é a criação de um clima de confiança para que os entrevistados se sintam à vontade para responder às questões. A formulação correta de uma questão, o tom de voz, a fisionomia, a atitude corporal são também elementos fundamentais no decorrer da entrevista.

A confidencialidade de toda a conversa é um dos pontos que devem ser assinalados logo no início da entrevista, bem como a autorização para utilizar um gravador.

As vantagens inerentes a este tipo de entrevistas focam a oportunidade do entrevistado poder exprimir os seus sentimentos e as suas opiniões acerca do tema tratado, através de um contacto direto com os participantes, bem como a obtenção de uma taxa elevada de respostas detalhadas sobre o assunto que se pretende examinar. Contudo, por outro lado, os dados podem ser difíceis de codificar e analisar.

Com o propósito de complementar o estudo e compreender melhor o fenómeno de investigação, recorreu-se simultaneamente à técnica de observação. Esta técnica consistiu em observar e descrever determinados comportamentos e competências em função dos objetivos do estudo e das hipóteses a verificar.

Segundo Fortin et al (2009), a observação realizada nesta investigação é feita num momento desencadeador, tendo em conta que a recolha de dados, tais como comportamentos e atitudes se sucede numa altura previamente definida. Segundo a classificação do mesmo autor a observação é ainda de natureza estruturada, uma vez

que a maneira como os dados foram recolhidos, registados e codificados foram previamente planeados e trabalhados, de acordo com os objetivos orientadores desta investigação.

Para garantir a consistência e aumentar a validade dos dados obtidos, as entrevistas foram realizadas por um único entrevistador que, neste caso em concreto, é a investigadora deste estudo.

II.5 Instrumentos de Recolha de Dados

Como referido anteriormente, a principal técnica utilizada correspondeu ao inquérito por entrevista, sendo neste sentido o instrumento de recolha de dados, correspondente ao guião da entrevista.

O guião da entrevista facilita a comunicação, apresentando de uma forma lógica as questões que focam os diferentes aspetos do tema (Fortin et al, 2009). As questões são um elemento base da entrevista, sendo possível adotar três tipos de questões segundo Sousa (2009); as questões abertas, fechadas ou as semiestruturadas. Na presente investigação pensou-se ser mais apropriado elaborar um guião de entrevista com questões semiestruturadas, que se baseiam na junção de perguntas fechadas, como questões dicotómicas e de escolha múltipla, com questões abertas, na qual o participante é livre de responder como quiser, favorecendo a livre expressão de pensamento e um exame aprofundado da resposta do entrevistado.

O guião de entrevista (tabela II.1), contém, além das perguntas gerais, perguntas intercalares, com a finalidade de auxiliar a obtenção de respostas relativamente ao tema pretendido e evitar possíveis afastamentos. A discriminação dos objetivos que se pretendiam alcançar com a formulação de cada uma das perguntas também foi mencionado.

Paralelamente, foi utilizado uma grelha de observação (possível de ser consultada no Apêndice V), que permitiu avaliar o desempenho dos alunos após a realização das tarefas propostas. O preenchimento da grelha de observação permitiu verificar alterações nas atitudes e comportamentos dos alunos durante da aplicação do Programa de Intervenção. Os parâmetros observados e avaliados restringiram-se ao interesse e empenho, à participação, à formulação de hipóteses, à fundamentação de ideias, ao uso de terminologia científica e ao espírito crítico. Os critérios acima referidos foram avaliados em três níveis: Não Satisfatório (NS), Satisfatório (S) e Muito Satisfatório (MS). Para simplificar o registo dos níveis de desempenho dos alunos, transformou-se os níveis NS, S e SB em 1, 2 e 3 respetivamente.

Tabela II.1 - Parâmetros aferidos na grelha de observação referente ao Programa de Intervenção, com respetiva descrição dos níveis de desempenho.

Interesse

O aluno manifesta interesse quando demonstra curiosidade e gosto pelo saber, e empenho quando revela dedicação na conceção e realização das atividades propostas.

- 1- O aluno não revela interesse nem empenho nas atividades propostas;
 - 2- O aluno revela interesse, mas não demonstra empenho na execução das atividades propostas;
 - 3- O aluno revela interesse e empenho na execução das atividades propostas.
-

Participação

O aluno revela uma participação correta quando participa de forma ativa, organizada e oportuna nas tarefas propostas.

- 1- O aluno não participa nas atividades propostas;
 - 2- O aluno participa pouco ou de forma incorreta nas tarefas propostas;
 - 3 – O aluno participa corretamente nas tarefas propostas.
-

Respeito pelas opiniões dos colegas

O aluno respeita a opinião dos colegas quando sabe ouvir, interagir, negociar e aceitar diferentes pontos de vista. Revela espírito de cooperação e partilha de saberes, sendo capaz de considerar diversas perspetivas e construir consensos.

- 1- O aluno não sabe ouvir, nem aceitar a opinião dos colegas;
 - 2- O aluno ouve, mas não aceita a opinião dos colegas;
 - 3- O aluno sabe ouvir e aceitar a opinião dos colegas.
-

Formulação de hipóteses

O aluno formula hipóteses quando elabora uma explicação para um dado problema. Possui a capacidade de encontrar respostas para uma nova situação, mobilizando o raciocínio com vista à tomada de decisão e à eventual formulação de novas questões.

- 1- O aluno não formula qualquer hipótese;
- 2- O aluno formula hipótese(s) mal estruturada(s);
- 3- O aluno formula hipótese(s) bem estruturada(s).

Fundamenta as suas ideias

O aluno sabe fundamentar as suas ideias quando transmite as suas ideias de forma estruturada e lógica, de forma a justificar e obter a aprovação da(s) sua(s) hipótese(s).

- 1- O aluno não fundamenta as suas ideias;
- 2- O aluno fundamenta as suas ideias de forma pouco clara;
- 3- O aluno fundamenta as suas ideias de forma estruturada e clara.

Terminologia científica

O aluno utiliza terminologia científica quando comunica oralmente e por escrito, com rigor e clareza, utilizando adequadamente linguagem científica.

- 1- O aluno não utiliza terminologia científica;
- 2- O aluno utiliza terminologia científica, embora com pouco rigor e clareza;
- 3- O aluno utiliza corretamente a terminologia científica.

Espírito crítico

O aluno demonstra espírito crítico quando observa, analisa e discute ideias, emitindo opiniões próprias. As competências na área de pensamento crítico requerem observar, identificar, analisar e dar sentido à informação, argumentando a partir de diferentes hipóteses.

- 1- O aluno não demonstra espírito crítico;
- 2- O aluno demonstra pouco espírito crítico;
- 3- O aluno demonstra espírito crítico.

Os registos de observação foram realizados pelos professores-colaboradores, Doutora Sandra Ferraz e Alexandra Cardoso, durante as aulas destinadas à implementação da investigação. Assim sendo, pode-se classificar esta observação como uma observação não-participante em que, segundo Sousa (2009), os observadores têm contacto com os elementos da amostra, contudo, não participam nem se deixam envolver por eles. As suas funções regem-se apenas por presenciar e registar os factos observados.

É de salientar que a observação efetuada por duas pessoas permite chegar a conclusões mais objetivas e imparciais do mesmo fenómeno do que quando realizada apenas por uma. Ambos os observadores examinaram ao mesmo tempo os mesmos parâmetros, através das mesmas formas de registo, com a finalidade de combinar os dados observados.

Relativamente aos artefactos a sua escolha recaiu sobre grelhas de observação

preenchidas durante o ano letivo. A principal vantagem da análise destes registos é o facto de estes servirem, simultaneamente, como instrumentos de avaliação e como instrumentos de recolha de dados. Desta forma, os alunos não são sobrecarregados com questionários extras ou entrevistas. O material recolhido e analisado através de artefactos é utilizado para validar evidências das outras fontes de informação.

A utilização destes diferentes instrumentos de recolha de dados constitui uma forma de obtenção de informação de diferentes tipos, os quais proporcionam a possibilidade de cruzamento ou triangulação da informação (Coutinho, 2011). Torna possível a recolha de dados de várias fontes, o que assegura a obtenção de um conjunto mais diversificado de tópicos de análise para conseqüentemente certificar o mesmo fenómeno.

Para a elaboração de tais instrumentos, o investigador pode utilizar um instrumento já existente estandardizado ou construir o seu próprio instrumento. Atendendo às necessidades da amostra, foram produzidos o guião de entrevista e a grelha de observação. Contudo, isso exigiu um trabalho considerável, sendo dispensado muito tempo e trabalho para que esses instrumentos se tornassem válidos e fiéis, de modo a poderem ser aplicados à respetiva amostra.

II.6 Validade e Confiabilidade

Independentemente do tipo de dados obtidos é crucial assegurar a validade e fiabilidade dos instrumentos. Segundo Coutinho (2011), a validade refere-se à qualidade dos resultados da investigação, no sentido de os podermos aceitar como factos empiricamente verdadeiros, ao passo que a fiabilidade assegura que os dados foram obtidos independentemente do contexto do instrumento ou do investigador, por forma a fornecer os mesmos resultados numa segunda aplicação, independentemente das circunstâncias.

Sendo assim, antes da aplicação dos instrumentos de recolha de dados acima mencionados, estes foram devidamente validados e determinada a sua fidelidade por um painel de juizes constituído por professores universitários da área da Didática da Biologia e da Geologia e de professores do Ensino Básico e Secundário que avaliaram a pertinência das questões formuladas, consoante o conteúdo pretendido e a finalidade do estudo.

II.7 Tratamento de Dados

Sendo o presente estudo baseado na metodologia de investigação qualitativa, o seu forte carácter descritivo, estabelece a necessidade de organizar e interpretar devidamente toda a informação recolhida.

O tratamento de dados baseou-se na análise do conteúdo, avaliando de forma sistemática o material obtido, quer escrito quer gravado, por forma a quantificar a ocorrência e intensidade de certas palavras, frases ou expressões consideradas fundamentais e que possibilitam uma posterior comparação (Fortin, 2006).

Para analisar os dados obtidos através das entrevistas, organizou-se uma tabela com as perguntas gerais e intercalares efetuadas aos grupos focais, assim como os objetivos pretendidos com a formulação dessas questões. Posteriormente, foram transcritos, na sua íntegra, os dados registados via áudio, por forma a analisar as respostas dos participantes comparativamente aos objetivos pretendidos.

Adicionalmente, foi realizada uma análise global dos resultados obtidos pelos alunos em sala de aula nos parâmetros presentes nas grelhas de observação. Os critérios foram examinados, atribuindo a cada um dos parâmetros analisados uma escala numérica com os níveis 1, 2 e 3, os quais representam respetivamente pouco satisfatório, satisfatório e muito satisfatório.

Capítulo III – Metodologia de Ensino

III.1 Introdução

Para a concretização do presente estudo foram necessárias três aulas de cinquenta minutos, sendo que a última aula foi exclusivamente destinada à realização de entrevistas a grupos de alunos previamente organizados. Todas as aulas foram sujeitas a elementos de avaliação, sendo a grelha de observação o método avaliativo das duas primeiras aulas.

III.2 Planificação das aulas

A escolha dos conteúdos programáticos recaiu sobre os efeitos do ambiente e dos estilos de vida no equilíbrio do sistema respiratório integrados no programa e metas curriculares do 9ºano de escolaridade.

O objetivo geral da primeira aula centrou-se em apresentar os efeitos do ambiente e dos estilos de vida no equilíbrio do sistema respiratório, assim como conhecer medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do mesmo. Como objetivos específicos a aula prendeu-se em identificar e explicar a atuação de variadas patologias no trato respiratório proporcionadas pelo meio ambiente, assim como a enumeração por parte dos alunos de medidas que contribuíssem para a prevenção dessas mesmas doenças. Após esta introdução teórica, auxiliada por um *PowerPoint* e vídeos explicativos, foram distribuídos documentos com informações relevantes e diversificadas sobre um caso real, cujo ambiente condicionou a saúde do sistema respiratório das pessoas envolvidas. Após uma breve análise dos documentos foi solicitado que os alunos comentassem esses dados, gerando uma discussão de descoberta.

As discussões de descoberta são referidas por Arends (1997) como uma discussão iniciada por situações enigmáticas que não são imediatamente explicáveis. Estas situações pretendem criar uma discórdia cognitiva, proporcionando uma motivação natural para aprender e estimular os alunos a criar hipóteses explicativas, gerar questões e confrontar diferentes opiniões. Ao contrário das discussões de recitação, em que o professor levanta questões com o propósito de obter uma informação específica na qual o aluno tem de recorrer à memorização, o tipo de discussão que se pretendeu criar nesta aula teve como intuito levar os alunos a tomar consciência dos seus próprios processos de pensamento, bem como de monitorização

das suas estratégias de aprendizagem.

Por forma a dar continuidade à aula anterior, na segunda aula foi organizado um debate relacionado com os conteúdos anteriormente abordados, envolvendo duas posições diametralmente opostas.

Para a concretização das duas primeiras aulas foram necessários vários recursos, tais como o computador, o vídeo-projetor, o *PowerPoint* “Sistema Respiratório”, animações e vídeos 3D adaptados da plataforma “*Mozaik*”, o quadro branco e documentos informativos previamente disponibilizados e ajustados.

A terceira e última aula teve como único objetivo avaliar a nível cognitivo e atitudinal os alunos, através da técnica de inquérito por entrevista (entrevista focal), com a finalidade de obter *insights*. Para tal foi apenas necessário um gravador de áudio e o guião da entrevista previamente validado e fiável.

III.3 Estrutura e dinâmica das aulas

O objetivo geral das duas primeiras aulas residiu na compreensão por parte dos alunos de como o meio ambiente influencia o sistema respiratório, tendo para isso utilizado um caso real.

O ambiente em sala de aula para a realização de discussões exige o uso apropriado do espaço físico. A melhor disposição das mesas para desenvolver uma discussão é, segundo Arends (1997), em forma de U ou em círculo. Neste sentido, a organização e disposição das mesas da sala foram alteradas antes do início das aulas, de modo a que as mesmas formassem um U. A seguinte disposição teve por objetivo colocar os alunos todos frente a frente, uma condição importante para a interação verbal. Como professora permaneci situada no lado aberto do U, o que permitiu controlar melhor todo o debate e discussão. Este posicionamento estratégico confere ao professor maior autoridade, importante para controlar o comportamento de toda a turma. A referida disposição permitiu-me ainda estabelecer um contacto mais próximo com os alunos sempre que me movimentava dentro do U para interagir de uma forma mais direta com um determinado aluno. A forma em U criada com a disposição das mesas contribuiu positivamente nos padrões de comunicação dos alunos ao longo da discussão realizada na primeira aula e no debate criado na segunda aula.

A primeira aula decorreu no dia vinte e sete de março de dois mil e dezassete, com uma duração de cinquenta minutos.

No início da aula houve uma pequena introdução teórica relativamente à saúde

do sistema respiratório e a influência que o ambiente e os estilos de vida podem ter neste sistema. Esta parte da aula serviu para introduzir e compreender alguns conceitos relevantes para a temática do PI, com o auxílio do *PowerPoint*.

Seguidamente, foram abordadas algumas das doenças mais comuns, bem como a sua atuação no sistema respiratório. A apresentação foi sempre acompanhada de perguntas, por forma a que os alunos chegassem a conclusões por troca de ideias e opiniões entre eles, não dando em momento algum as respostas sem que primeiro colocassem as suas hipóteses. Foi ainda apresentado um vídeo 3D realizado através da plataforma “*Mosaik*”, na qual foi possível ver a atuação de algumas doenças no sistema respiratório. Além de uma explicação teórica é fundamental que os alunos criem imagens mentais corretas dos conteúdos abordados. O uso de imagens ou vídeos melhora a aprendizagem de conceitos, tornando-a mais concreta. Desta forma, foi possível que os alunos ficassem com uma base teórica mais completa e consolidada.

No final da discussão e de os alunos entenderem como muitas das doenças atuam e afetam o nosso sistema respiratório, foram distribuídos exemplares de fichas médicas (Apêndice III), gentilmente fornecidas pelo Museu Mineiro de São Pedro da Cova, onde constavam algumas doenças respiratórias contraídas por esses mesmos trabalhadores. Foi pedido aos alunos que analisassem com atenção essas mesmas análises médicas, bem como uma ficha onde constava a percentagem de incapacidade que os cerca de trezentos mineiros selecionados adquiriram (Apêndice IV). Nessa mesma ficha estava discriminado a função que cada um desses mineiros desempenhava na mina, assim como a percentagem de incapacidade motora. Informações suficientes para alimentar uma discussão, mas não demasiado extensas ao ponto de a tornar exaustiva. Todos esses documentos incluíam informações imprescindíveis à tomada de decisão sobre a questão em causa. Consultados e analisados os documentos, procedeu-se à discussão entre a turma por mim mediada. As minhas principais funções enquanto mediadora destinaram-se em manter a discussão no caminho certo, redirecionando as divagações dos alunos, encorajar os mesmos a participarem e a ouvir cuidadosamente todas as ideias e pontos de vista diferentes.

Ao longo da discussão fui colocando perguntas tais como: “Como se justifica o elevado número de trabalhadores da mina com doenças respiratórias?”, “Qual será o fator responsável pelo aparecimento destas doenças respiratórias?”, “Porque não existem registos de cozinheiros, secretárias ou contabilistas que trabalharam na mina com doenças respiratórias?”, entre outras. Este tipo de questões permitiu que os alunos compreendessem os propósitos da discussão e respondessem sem se desviar do

assunto central. Outra vantagem é o maior envolvimento na discussão e a adoção de uma posição. Os mesmos foram bastante participativos, contribuindo para uma discussão coerente e precisa. No final da discussão, após uma acesa troca de ideias, todos chegaram a uma conclusão convergente.

A segunda aula, realizada no dia vinte e oito de março de dois mil e dezassete, passou pela criação de um debate na qual colocou de um lado alunos apoiantes da atividade mineira, como uma profissão responsável pelo crescimento económico e, por outro lado, adeptos do fim desta atividade profissional, tendo em conta o elevado número de doenças que estes profissionais contraem.

O formato de debate é uma das formas como o Ensino Baseado em Estudos de Caso pode ser explorada. Dois grupos de alunos assumem uma posição oposta para discutirem um caso problemático. O formato tribunal esteve também implícito nesta aula, uma vez que os alunos apresentaram e avaliaram argumentos dos diferentes indivíduos presentes. Foram capazes de construir e discutir variadas hipóteses para uma situação problemática de teor controverso. Os diferentes pontos de vista permitiram assim a partilha de informação, a modificação de raciocínios e a construção de conhecimento. No entanto, os casos segundo a metodologia *Case-Based Teaching* podem também ser aplicados em formato de resolução de problema, quando o objetivo é incentivar os alunos a construir e discutir possíveis soluções para uma situação problemática. Os casos podem ainda ser apresentados sob o formato individual em que os alunos, individualmente, são convidados a pronunciar-se sobre o caso apresentado.

Para fornecer algum apoio, foram expostas duas notícias do Jornal de Notícias e da Gente, respetivamente, cujos excertos forneciam alguns argumentos a favor e contra. A apresentação de notícias de jornais teve ainda como objetivo reforçar o interesse da história, acrescentando realismo ao caso. O debate foi pautado por várias intervenções dos alunos com variados argumentos coerentes. Paralelamente, a Dra. Sandra Ferraz, juntamente com a minha colega estagiária Alexandra Cardoso, encontravam-se a avaliar as atitudes e competências dos alunos na grelha de observação que lhes forneci no início da aula.

O debate, assim como a discussão-turma tiveram como propósito desenvolver nos alunos várias competências, tais como capacidades comunicativas, colocação de hipóteses e desenvolvimento de raciocínio científico, mesmo em alunos que habitualmente são menos interventivos em contexto sala de aula.

Este tipo de estratégia permitiu uma maior aproximação e controlo dos alunos. Estes sentiram-se mais cativados e encorajados a participarem, fator fundamental

durante uma aula. Além disso, suscita um fator novidade o que desperta de imediato uma maior atenção e curiosidade por parte dos discentes.

Capítulo IV - Apresentação e Discussão dos Resultados

IV.1 Introdução

Neste capítulo serão apresentados, interpretados e discutidos os resultados obtidos durante a investigação.

Após a implementação da investigação, cujo problema era “Averiguar a influência da metodologia baseada em casos no domínio cognitivo e atitudinal em alunos do 9ºano de escolaridade”, procedeu-se à recolha de dados e à posterior análise descritiva dos resultados. Essa análise passou pela transcrição de todas as entrevistas focais e à sua respetiva análise, bem como das grelhas de observação preenchidas nas duas primeiras aulas, referentes à implementação do PI.

Tratando-se de uma investigação qualitativa, os dados obtidos são, essencialmente, descritivos e a sua análise é feita de uma forma indutiva.

As dificuldades e limitações encontradas durante a investigação serão outros aspetos analisados neste capítulo.

Segundo Silverman (2000) as entrevistas são uma poderosa técnica de recolha de dados porque pressupõem uma interação entre o entrevistado e o investigador, possibilitando a este último a obtenção de informação que nunca seria conseguida através de um questionário, uma vez que pode sempre pedir esclarecimentos adicionais ao inquirido no caso da resposta obtida não ser suficientemente esclarecedora. Quando realizadas em grupo podem ser bastantes vantajosas, na medida em que várias pessoas juntas são encorajadas a falarem sobre o tema de interesse, estimulando-se umas às outras.

As entrevistas focais foram realizadas a quatro grupos de cinco alunos, estrategicamente organizados, por forma a não existir heterogeneidade entre os diferentes grupos. No início de cada entrevista foi assegurado aos participantes que tudo o que seria dito seria tratado confidencialmente, criando um ambiente onde os entrevistados se pudessem sentir à vontade para expressar as suas opiniões. Cada sessão teve uma duração de cerca de quinze minutos, sendo que todos os tópicos discutidos foram detalhadamente registados, através de áudio gravações, por forma a captar o discurso próprio dos sujeitos.

Para a transcrição das entrevistas ser mais facilitada, os diferentes grupos foram designados por grupo I, II, III e IV e os alunos por uma numeração seguida do código do respetivo grupo pertencente. Por exemplo, os alunos respeitantes ao grupo I são designados por I.1, I.2, I.3 e assim respetivamente.

IV.2. Apresentação dos Resultados da Entrevista

Para a realização das entrevistas foi elaborado um guião de entrevista com as respetivas perguntas gerais e intercalares, bem como os objetivos pretendidos na formulação de cada pergunta. O guião de entrevista (tabela IV.1) foi elaborado de forma a evitar perguntas que fossem respondidas com “sim” ou “não” e suficientemente flexível para permitir anotações sobre dimensões inesperadas do tópico do estudo.

Tratando-se de uma entrevista semiestruturada, as questões definidas no guião registam-se numa ordem lógica, visando obter o essencial, embora, na interação haja uma grande liberdade de resposta ao entrevistado. Desta forma, não há uma imposição rígida de questões, mas sim um referencial organizado de tal modo que permite obter o máximo de informação com o mínimo de perguntas, guiando o entrevistado em direção das temáticas que interessa explorar.

Seguidamente, foram estipulados os objetivos orientadores das questões apresentadas e os códigos a atribuir a cada uma das questões do guião. Atribuiu-se um código aos dados que se definiram como pertinentes, correspondente ao sentido que se lhe atribuiu. As categorias de codificação constituem um meio de classificar os dados descritivos recolhidos, de forma a que o material contido num determinado tópico possa ser diferenciado dos outros dados (Bogdan & Biklen, 1999).

Terminada a codificação passou-se à análise do conteúdo que segundo Amado (2013), o primeiro grande objetivo é o de organizar os conteúdos de um conjunto de mensagens num sistema de categorias que traduzam as ideias-chave veiculadas pela documentação em análise. Para esse efeito, após as sessões serem áudio-gravadas e transcritas comparou-se os dados registados atribuídos com o mesmo código, nomeadamente os traços comuns e diferentes das várias mensagens analisadas e interpretadas.

Tabela 1 - Perguntas do guião da entrevista focal, objetivos e codificação.

Pergunta geral	Pergunta(s) intercalar(es)	Objetivos	Código
1) O que entendem por doenças respiratórias?	<p>1.1) Que órgãos/estruturas podem ser afetados por doenças?</p> <p>1.2) A expressão da doença depende do local do aparelho respiratório atingido?</p>	Verificar o conhecimento dos alunos relativamente às doenças respiratórias.	<p>A0 – Não compreendem o que são doenças respiratórias;</p> <p>A1 - Compreendem o que são doenças respiratórias;</p>
2) Como se contraem as doenças respiratórias?	2.1) Refere as vias através das quais se podem contrair doenças respiratórias.	Constatar se os alunos conhecem todas as vias possíveis de contágio	<p>B0 - Não conhecem as vias de contágio.</p> <p>B1 - Conhecem as vias de contágio.</p>
3) Qual a influência do ambiente e dos estilos de vida no funcionamento do sistema respiratório?	3.1) O ambiente e os nossos estilos de vida têm impacto na saúde do sistema respiratório? Como?	Averiguar se reconhecem a influência do ambiente na saúde do sistema respiratório	<p>C0 – Não reconhecem a influência do sistema respiratório no ambiente;</p> <p>C1 – Reconhecem a influência do sistema respiratório no ambiente;</p>
4) Que doença(s) conhecem que afeta(m) o sistema respiratório?		Constatar se conhecem e sabem identificar várias doenças que afetam o sistema respiratório.	<p>D0 - Não identificam doenças respiratórias;</p> <p>D1 - Identificam várias doenças respiratórias;</p>
5) Como é que essa(s) doença(s) prejudica(m) o sistema respiratório?	<p>5.1) Que órgãos/estruturas são afetados?</p> <p>5.2) Que processos ocorrem nesses órgãos/estruturas?</p>	Verificar se os alunos são capazes de relacionar os conhecimentos relativos às doenças mencionadas com a sua atuação no sistema respiratório	<p>E0 - Não são capazes de relacionar os conhecimentos prévios com novos conhecimentos;</p> <p>E1 - São capazes de relacionar os conhecimentos prévios com novos conhecimentos;</p>

<p>6) Considerando o exemplo dado na aula, sobre a Mina de São Pedro da Cova, como justificam o elevado número de trabalhadores da mina com doenças respiratórias?</p>	<p>6.1) Que fatores presentes na mina poderiam ter sido responsáveis pelo aparecimento de tantos trabalhadores com doenças respiratórias?</p> <p>6.2) Como é que esses fatores afetaram o sistema respiratório desses trabalhadores?</p>	<p>Verificar se os alunos são capazes de relacionar os conhecimentos adquiridos sobre o sistema respiratório, com o aparecimento de doenças respiratórias num caso real.</p>	<p>F0 - Não são capazes de mobilizar os seus conhecimentos em situações problemáticas do quotidiano;</p> <p>F1 São capazes de mobilizar os seus conhecimentos em situações problemáticas do quotidiano;</p>
<p>7) Tendo em conta que a silicose é uma doença muito comum nos trabalhadores da mina, explica como esta doença ataca o sistema respiratório?</p>	<p>7.1) Que órgãos/estruturas são afetados?</p> <p>7.2) Que processos ocorrem nesses órgãos/estruturas?</p>	<p>Verificar se os alunos são capazes de formular uma explicação de como a silicose ataca os órgãos/estruturas do sistema respiratório.</p>	<p>G0 - Não formulam nenhuma explicação para a atuação da silicose;</p> <p>G1 - Formulam uma explicação para a atuação da silicose;</p>
<p>8) Consideram que uma aula recorrendo à discussão e debate sobre casos reais é melhor que uma aula expositiva?</p>	<p>8.1) Preferes uma aula em que seja apenas o professor a falar?</p> <p>8.2) Consideras que usar situações do quotidiano facilita a aprendizagem?</p>	<p>Perceber se a metodologia de ensino aplicada foi eficaz.</p>	<p>H0 – A metodologia de ensino não foi relevante;</p> <p>H1 - A metodologia de ensino foi relevante.</p>

Após a realização das entrevistas focais, estas foram transcritas na sua íntegra para posterior análise e interpretação, recorrendo a técnicas de análise de conteúdo.

Para facilitar a análise do conteúdo e a atribuição dos códigos, com as respetivas ilações, foram elegidas algumas das respostas que se definiram como significativas para a pesquisa, sem retirar respostas com conteúdo relevante para a investigação.

No entanto, a análise das entrevistas na sua totalidade efetuadas aos quatros grupos torna-se necessária para um estudo mais aprofundada, podendo ser para esse efeito consultada nos anexos (Apêndice VI).

Algumas das entrevistas focais transcritas encontram-se registadas na tabela seguinte (tabela IV.2).

Tabela 2 - Resultados da codificação da análise de conteúdo das entrevistas.

Pergunta	Objetivo	Respostas
1) O que entendem por doenças respiratórias?	Verificar o conhecimento dos alunos relativamente às doenças respiratórias.	<p>“São doenças que afetam direta ou indiretamente o sistema respiratório, provocando danos que podem levar mesmo à morte.”</p> <p>“São doenças que afetam o bom funcionamento do sistema respiratório.”</p> <p>“É um distúrbio causado em algum órgão pertencente ao sistema respiratório que dificulta a nossa respiração.”</p>
2) Como se contraem as doenças respiratórias?	Constatar se os alunos conhecem todas as vias possíveis de contágio	<p>“Contraem-se a partir do ar inalado que pode conter bactérias ou vírus prejudiciais à saúde”</p> <p>“Vias nasais e através da circulação sanguínea”</p> <p>“Através da via oral”</p>
3) Qual a influência do ambiente e dos estilos de vida no funcionamento do sistema respiratório?	Averiguar se reconhecem a influência do ambiente na saúde do sistema respiratório	<p>“Se o ar que respirarmos estiver contaminado, ao estar em contacto com o meio interno pode danificar alguma estrutura do sistema respiratório ”</p> <p>“Se vivermos em locais de altas altitudes a quantidade de oxigénio é menor e o nosso organismo para se adaptar forma uma quantidade superior de hemácias para haver uma quantidade superior de hemoglobinas a transportar oxigénio na corrente sanguínea”</p> <p>“Se formos um fumador ativo, ou mesmo passivo estamos a prejudicar a saúde do nosso sistema respiratório, nomeadamente os nossos pulmões”</p>
4) Que doença(s) conhecem que afeta(m) o sistema respiratório?	Constatar se conhecem e sabem identificar várias doenças que afetam o sistema respiratório.	<p>“Asma, bronquite, tuberculose, cancro dos pulmões, enfisema pulmonar, cancro da língua, rinite, sinusite”</p> <p>“Tuberculose, rinite, sinusite, asma, cancro dos pulmões, pneumonia”</p> <p>“Cancro do pulmão, cancro da língua, faringite, laringite, bronquite”</p>
5) Como é que essa(s) doença(s) prejudica(m) o sistema respiratório?	Verificar se os alunos são capazes de relacionar os conhecimentos relativos às doenças mencionadas com a sua atuação no sistema respiratório	<p>“Na sinusite temos um bloqueio nas nossas vias respiratórias que acabam por provocar entupimento e dificuldade em respirar”</p> <p>“A pneumonia é causada por uma inflamação nos alvéolos por bactérias, causando uma acumulação excessiva de muco, o que dificulta a ocorrência de hematose alveolar”</p> <p>“A asma ocorre quando as paredes dos brônquios ficam mais estreitas e acumula-se muco, o que vai dificultar a passagem do oxigénio”</p>

6) Considerando o exemplo dado na aula, sobre a Mina de São Pedro da Cova, como justificam o elevado número de trabalhadores da mina com doenças respiratórias?

Verificar se os alunos são capazes de relacionar os conhecimentos adquiridos sobre o sistema respiratório, com o aparecimento de doenças respiratórias num caso real.

“O facto de eles estarem em contacto constante com poeiras e outras substâncias libertadas das rochas fez com que estas entrassem em contacto com órgãos do sistema respiratório, danificando-as.”

“As poeiras foram sendo acumuladas nos pulmões ao longo do tempo, prejudicando o sistema imunitário o que contribui para a entrada de cada vez mais poeiras até provocar problemas sérios numa estrutura do sistema respiratório”

“As poeiras no ar entraram no sistema respiratório e apesar de este naturalmente fazer uma filtração das substâncias, devido ao prolongado tempo de exposição não conseguiu filtrar todas as substâncias e foram sendo acumuladas ao longo de muitos anos nos pulmões”

7) Tendo em conta que a silicose é uma doença muito comum nos trabalhadores da mina, explica como esta doença ataca o sistema respiratório?

Verificar se os alunos são capazes de formular uma explicação de como a silicose ataca os órgãos/estruturas do sistema respiratório.

“O sistema imunitário fica mais frágil depois de os alvéolos serem acumulados ao longo do tempo com poeiras porque como as células de defesa não conseguiram matar todas as substâncias perigosas elas foram-se acumulando e aumentando a espessura das paredes dos alvéolos. E esse aumento da espessura fez com que a hematose alveolar ocorresse muito mais dificilmente levando ao aparecimento de doenças”

“As partículas de sílica que penetraram os alvéolos foram-se acumulando lá e os macrófagos que não as conseguiram eliminar produziram substâncias que “chamaram” para o local células que foram acumulando e engrossando as paredes dos alvéolos e a passagem de oxigénio para as células foi afetada”

“Foi devido à acumulação de substâncias libertadas pelas rochas que escavavam, nos alvéolos pulmonares. E devido à acumulação de células que se depositaram também, após as células que fagocitaram algumas das substâncias morrerem e atraírem essas células (...) Provocou um crescimento anormal de células com poeiras danificando as membranas das células do pulmão onde ocorre as trocas gasosas entre os alvéolos e as células”

8) Consideram que uma aula recorrendo à discussão e debate sobre casos reais é melhor que uma aula expositiva?

Perceber se a metodologia de ensino aplicada foi eficaz.

“sim, porque a aula torna-se mais interativa e acabamos por aprender mais do que se fosse uma aula normal em que o professor debita a matéria. E em vez de só alguns estarem atentos, estão todos porque é uma discussão entre toda a turma”

“Ter exemplos da vida real à nossa frente e informações reais torna mais interessante e são

curiosidades interessantes que desperta mais a atenção”

“Eu acho mais interessante porque estamos todos atentos e acabamos por aprender mais e ao mesmo tempo não deixa de ser uma aula divertida”

“Apesar de tudo numa aula de debate podemos confrontar ideias e chegar a conclusões interessantes que se calhar sozinhos não chegamos lá”

“Eu gostei porque todos podem dar a opinião e verificar se está correto a forma como estamos a pensar ou não.”

“Sim, porque torna a matéria mais divertida, ouvir a opinião dos outros e dizer se concordamos ou não.”

“Também prefiro estas aulas porque é uma aula mais prática, demonstrar a nossa opinião, saber se percebemos ou não e aprender com quem aprendeu”

IV.3 Análise e discussão dos resultados da entrevista

Analisando exaustivamente todas as questões efetuadas, verifica-se que os objetivos previamente delineados no guião da entrevista foram, maioritariamente, atingidos.

Quando confrontados com a primeira questão, na qual consistia em averiguar o conhecimento dos alunos quanto à expressão e atuação das doenças respiratórias, verificou-se que todos os grupos foram capazes de identificar os órgãos e estruturas possíveis de serem afetados por doenças respiratórias. Sendo assim, os alunos demonstraram compreender o que são e que estruturas afetam as doenças respiratórias. Seguidamente, tentou perceber-se se conheciam as vias possíveis de contágio, sendo que os quatro grupos mencionaram todas as vias de contaminação.

Na formulação da terceira questão, cujo objetivo pretendia averiguar se os alunos seriam capazes de relacionar a saúde do sistema respiratório com o ambiente, todos os alunos se revelaram sabedores da influência que o ambiente exerce sobre o sistema respiratório, mencionando alguns exemplos, incluindo o dado na aula, das doenças ocupacionais que afetavam os mineiros.

Relativamente à quarta pergunta, sobre que doenças afetam o sistema respiratório, os grupos mencionaram todas as doenças abordadas na aula, demonstrando facilidade na identificação das mesmas.

A quinta pergunta, com um nível cognitivo superior às anteriores, teve como objetivo verificar se os alunos eram capazes de relacionar os conhecimentos que detêm relativamente às doenças mencionadas com os conhecimentos que possuem relativamente à estrutura e funcionamento do sistema respiratório. Era esperado que os alunos fossem capazes de formular hipóteses de como essas doenças podem afetar o sistema respiratório, uma vez que conheciam os efeitos dessas doenças e a estrutura e funcionamento do sistema respiratório. Nesta questão foi notório que os grupos foram capazes de mencionar hipóteses que explicassem de forma correta a atuação de certas doenças, tendo inclusive todos os grupos mencionado que certas doenças poderiam afetar as trocas gasosas e, portanto, a hematose pulmonar e consequente oxigenação dos tecidos. A formulação de respostas a esta questão demonstrou a utilização de terminologia científica por parte dos alunos. Apesar de apresentarem alguma dificuldade em explicar o processo, todos o referiram podendo-se, por isso, considerar que o objetivo da questão foi cumprido.

Quando se tenta averiguar se conseguem relacionar o aparecimento de certas doenças respiratórias a um caso real em concreto, como é o caso dos trabalhadores da mina de São Pedro da Cova, o resultado foi igualmente satisfatório. Evidenciaram a capacidade de formular hipóteses para o caso em questão, apontando os possíveis fatores presentes na mina capazes de desencadear as doenças referidas, tal como a forma como a doença era provocada. Todos os grupos chegaram ao fator responsável por desencadear uma percentagem tão elevada de doenças nos mineiros e explicaram, embora com algumas hesitações, o modo como as partículas de sílica poderiam afetar o bom funcionamento do sistema respiratório.

Por forma a examinar melhor os conhecimentos dos alunos relativamente ao aparecimento de doenças respiratórias na presença de certas substâncias geológicas, a seguinte pergunta teve como intuito avaliar a capacidade de formularem explicações para o modo como a silicose afetava os órgãos do sistema respiratório. É de ressaltar que todos os grupos, uns com mais facilidade que outros, apresentaram a explicação correta da ação prejudicial que a acumulação de sílica provoca nos alvéolos pulmonares.

Por último, a oitava pergunta destinou-se exclusivamente a tentar compreender se a metodologia de ensino aplicada foi eficaz tanto a nível cognitivo como atitudinal. Estando os alunos em questão apenas familiarizados a aulas de cariz transmissivo, sem recurso a materiais didáticos, a criação de aulas de debate e discussão-turma gerou um fator novidade entre os alunos. Os alunos de todos os grupos mencionaram a curiosidade e consequente interesse que este tipo de aulas lhes despertaram. Destaco

o comentário de uma aluna que acentuou a necessidade de existir mais aulas como estas para despertar o interesse e cativar os alunos nas aulas “Sim, porque torna a matéria mais interessante e divertida, por isso estamos mais atentos. Deveria haver mais aulas como estas”.

IV.4. Apresentação de Resultados da Grelha de Observação

No decorrer das duas aulas destinadas à aplicação do Programa de Intervenção, foi avaliado o desempenho dos alunos a parâmetros já mencionados em secções prévias, através de uma grelha de observação.

A grelha de observação, à semelhança da entrevista, foi construída por forma a obter resultados para os parâmetros que se pretendiam avaliar. Assim sendo, a validade e fidelidade foram igualmente obtidas para garantir a qualidade informativa dos dados.

Os parâmetros presentes na grelha pretendiam avaliar os alunos tanto a nível atitudinal como a nível cognitivo. O interesse e empenho manifestado pelos alunos, demonstrado pela curiosidade, gosto pelo saber e dedicação na conceção e realização das atividades propostas; a participação manifestada quando o aluno participa de forma ativa, organizada e oportuna nas tarefas pedidas; e o respeito pela opinião dos colegas expressada pelo saber ouvir, interagir, negociar e aceitar diferentes pontos de vista foram os parâmetros atitudinais considerados mais pertinentes de serem avaliados. Ao passo que os parâmetros cognitivos avaliados se centraram na capacidade de formulação de hipóteses, ou seja, na capacidade de elaborar uma explicação para um dado problema, encontrando respostas para uma nova situação. Na capacidade de fundamentar as suas ideias, apresentada pela transmissão de ideias de forma estruturada e lógica, com vista a justificar e obter a aprovação das suas hipóteses. Na utilização de terminologia científica, evidenciada quando o aluno comunica oralmente e por escrito com rigor e clareza, na utilização adequada da linguagem científica e no espírito crítico quando o aluno observa, analisa e discute ideias, emitindo opiniões próprias.

Os critérios acima referidos foram avaliados em três níveis: Não Satisfatório (NS), Satisfatório (S) e Muito Satisfatório (MS), por dois investigadores independentes, cujos níveis de desempenho avaliados por ambos foram submetidos a uma média, de forma a facilitar a sua interpretação.

Para proceder-se à análise das grelhas de observação estas devem ser, segundo Fortin (2009), agrupadas e resumidas, tendo em vista a sua interpretação.

Assim sendo, para resumir os dados obtidos das grelhas de observação, fez-se uma análise simples através de um gráfico de barras, especificando o número de alunos que obtiveram níveis de desempenho NS, S e SB nos diferentes parâmetros presentes na grelha nas duas aulas (Figura IV.1 e Figura IV.2).

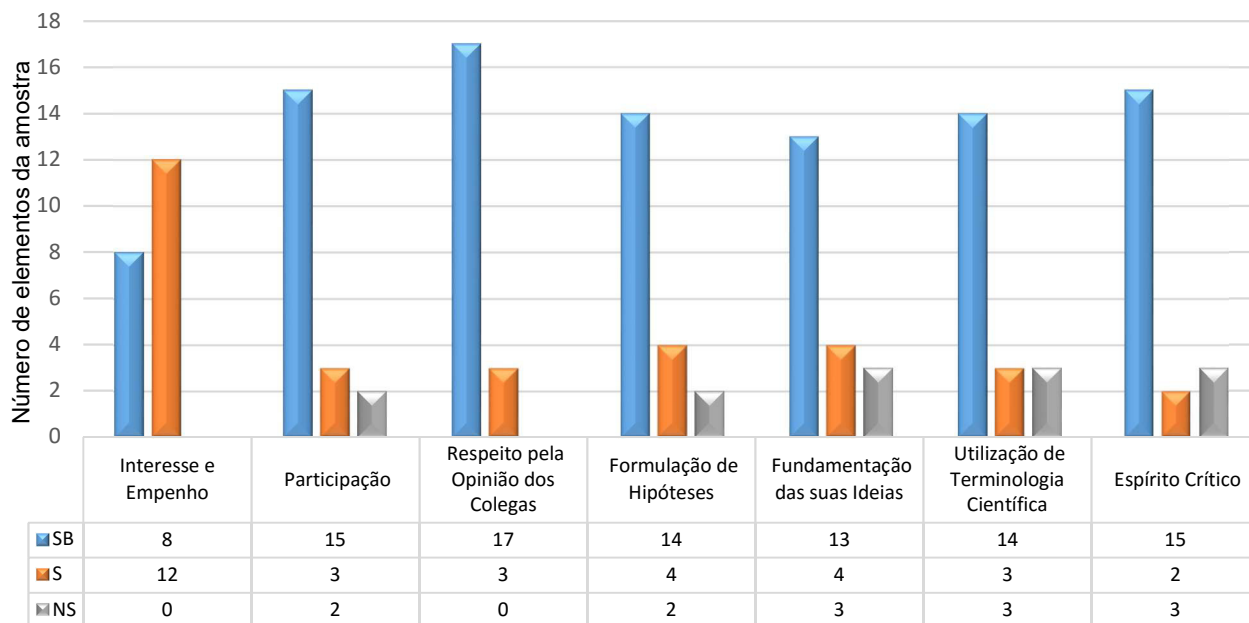


Fig. 3 - Resultados aferidos pela aplicação de grelha de observação na primeira aula.

NS - Desempenho Não satisfatório; S – Desempenho Satisfatório; SB – Desempenho Muito Satisfatório

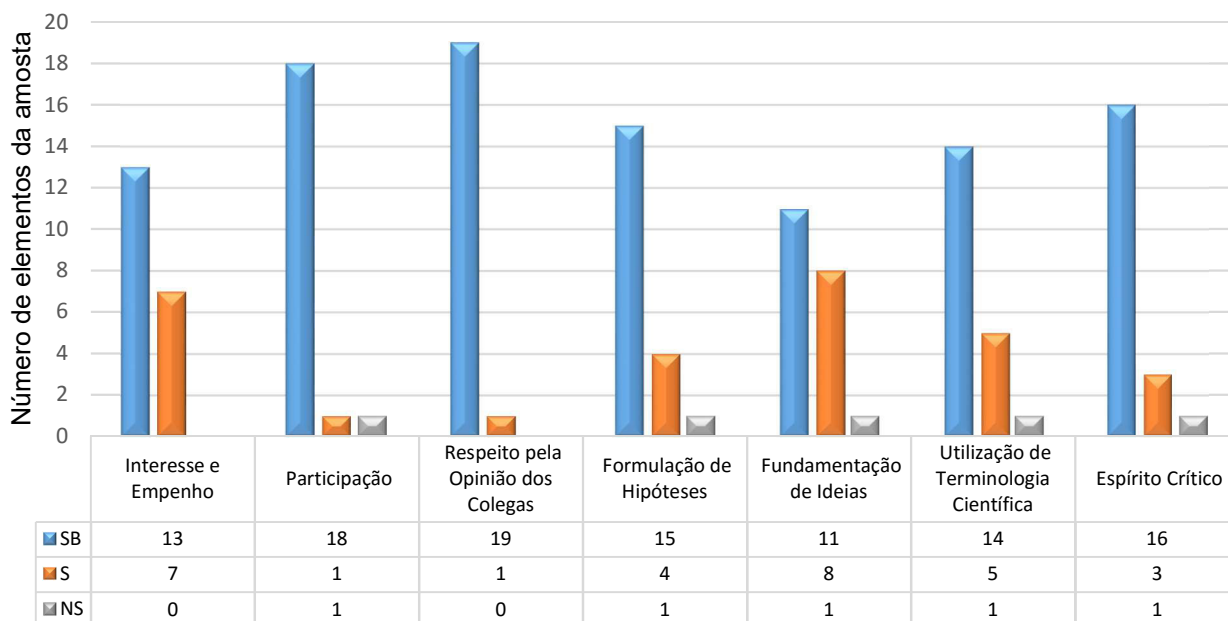


Fig. 4 - Resultados aferidos pela aplicação de grelha de observação na segunda aula.

NS - Desempenho Não satisfatório; S – Desempenho Satisfatório; SB – Desempenho Muito Satisfatório

IV.5 Análise e discussão dos resultados da Grelha de Observação

Analisando detalhadamente as classificações obtidas pelos alunos nas grelhas de observação é possível fazer um balanço essencialmente positivo quanto aos parâmetros atitudinais e aos parâmetros cognitivos.

Observando os níveis atingidos pelos alunos nos critérios de avaliação verifica-se que o valor obtido nos diversos critérios de avaliação enquadra-se maioritariamente no desempenho muito satisfatório. O mesmo resultado verificou-se na generalidade dos critérios avaliados.

Os elementos da amostra demonstraram um interesse e empenho maioritariamente satisfatório (S) na primeira aula lecionada, contrariamente à segunda aula cujo nível de desempenho passou para muito satisfatória (SB). Estes resultados podem ser justificados pelo facto de a segunda aula ter sido destinada exclusivamente ao debate, atividade que desperta maior interesse e motivação por parte dos alunos. Quando cativados, os alunos demonstram um maior empenho na participação das atividades propostas pelo professor.

No que concerne aos restantes critérios avaliados, todos eles apresentaram na sua maioria, um nível de desempenho muito satisfatória (SB). Tais resultados evidenciam que a participação, respeito pelas opiniões dos colegas, formulação e fundamentação de hipóteses, utilização de terminologia científica e espírito crítico foram critérios sempre presentes no decorrer destas aulas.

Analisando mais exaustivamente, verifica-se que os parâmetros cujos alunos obtiveram com maior frequência uma classificação não satisfatória (NS) recaíram sobre a fundamentação das suas ideias, utilização de terminologia científica e de espírito crítico. Embora a maioria dos alunos obtivesse um resultado muito satisfatório existe uma minoria que apresenta dificuldade na expressão destes três critérios. O facto de os alunos não estarem habituados a atividades que potencializam estas três capacidades pode ser uma justificação para estes resultados.

Analisando grelhas de observação preenchidas ao longo do ano letivo quer pela orientadora cooperante quer por mim é visível que se trata de uma turma com grandes capacidades cognitivas e atitudinais, ressaltando-se, no entanto, uma melhoria no desenvolvimento de certas competências nas duas aulas em que decorreu o Programa de Intervenção, comparativamente à apreciação global das restantes aulas. Apesar de estarmos perante uma turma participativa, o número de alunos a participar ativamente nas aulas aumentou consideravelmente, assim como a desenvolver capacidades de formulação de hipóteses e de fundamentação das suas ideias. Estes dois últimos parâmetros são explicados pelo facto de as atividades a que normalmente se deparam

não exigirem uma exploração destas duas competências. Relativamente à participação, sendo estas aulas baseadas na criação de um conjunto de perguntas abertas com a finalidade de obter uma discussão na qual os alunos trocam ideias e formulam hipóteses, é natural que esta competência esteja mais patente quando comparada às restantes aulas.

Contudo, é de realçar que para a construção de um conhecimento sólido acerca da natureza da ciência é crucial o desenvolvimento de capacidades de argumentação e de tomada de decisão. Estas capacidades contribuem para o acréscimo da literacia científica, para o gosto e interesse pela ciência e conseqüentemente para o aumento do número de cidadãos cientificamente cultos.

IV.6 Dificuldades e Limitações da Investigação

Durante a investigação foram surgindo determinadas limitações que dificultaram a preparação e implementação do PI, bem como os resultados obtidos, uma vez se tratar de uma investigação de carácter qualitativo.

Antes da preparação e implementação do PI, a grande dificuldade enfrentada prendeu-se na escolha de um tema que conciliasse a Biologia com a Geologia, visto que nas metas curriculares do 9ºano de escolaridade apenas se abordam temáticas da Biologia, tendo sido difícil encontrar conteúdos programáticos que fossem possíveis de conjugar ambas as áreas.

Relativamente à implementação do PI, o reduzido tempo que dispomos para a leção das aulas foi um dos fatores limitantes desta investigação. Embora cada aula seja de cinquenta minutos, tarefas como a escrita do sumário e a verificação da presença dos alunos em sala de aula retiram tempo imprescindível à realização de atividades que promovem a reflexão e discussão. Acrescentando o reduzido tempo que os docentes têm para cumprir o programa curricular, a gestão de atividades torna-se bastante limitante. Para cumprir com as planificações elaboradas no início de cada ano letivo muitos docentes restringem-se a aulas meramente expositivas, tornando bastante difícil a obtenção de tempo para a aplicação de diferentes metodologias.

O número de elementos da amostra também foi reduzido, devido a uma atividade extracurricular que sucedeu em simultâneo com a segunda aula do PI. Como resultado, o número de alunos passou para vinte de uma turma com o total de trinta elementos. A aplicação da mesma investigação a outras turmas também tornaria a própria investigação mais enriquecedora.

Outra limitação desta investigação prende-se com o facto de nas entrevistas focais sobressaírem, sobretudo, as opiniões mais fortes, contrariamente àquelas em que os participantes são menos seguros, podendo não aparecer as suas opiniões na entrevista se esses participantes não se sentirem muito motivados para as defender (Amado, 2013). A entrevista em grupo corre ainda o risco de uniformizar muitas das opiniões dos participantes, sobressaindo um pensamento mais coletivo que individual.

Por último, os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva, o que atribui uma certa subjetividade na interpretação dos dados. Para combater essa subjetividade o investigador tem de passar uma quantidade de tempo considerável a recolher grandes quantidades de dados, tornando o processo bastante moroso.

Capítulo V - Conclusão

V.1 Conclusões Gerais

Fazendo um balanço geral de toda a investigação educacional realizada verifica-se que a metodologia baseada em casos pode ser facilmente adotada nas aulas de Ciências Naturais e, através de uma detalhada análise dos resultados, pode-se inferir que permitiu o sucesso a nível cognitivo e atitudinal dos alunos, na temática abordada.

No que diz respeito aos objetivos educacionais previamente delineados, os resultados obtidos através da grelha de observação demonstram que foram cumpridos e a referida metodologia mostrou-se capaz de promover o desenvolvimento de competências essenciais à construção de saberes, como a criação de hipóteses, capacidade de fundamentar as suas ideias, de reflexão crítica e desenvolvimento de competências comunicativas.

A dinâmica gerada nas aulas cuja metodologia foi implementada proporcionou um acréscimo do interesse e conseqüente empenho, motivando os alunos a participarem de uma forma mais ativa nas diferentes atividades realizadas. Atitudes essenciais, uma vez que a ausência de motivação por parte dos alunos desperta maiores dificuldades de concentração e empenho face às atividades propostas pelo professor.

No entanto, embora o ambiente didático-pedagógico gerado contribua para a melhoria das competências necessárias ao trabalho científico, o reduzido tempo dispensado aos docentes para o cumprimento do currículo dificulta a implementação desta metodologia que requer tempo suficiente para os alunos refletirem sobre o problema e as questões levantadas.

Em acréscimo, é notório que o uso de casos pode ser uma abordagem fortificante para o ensino e ajudar os alunos a assumirem um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem comparativamente à aprendizagem tradicional. Tal se sucede ao colocar os alunos em situações reais e de tomada de decisões críticas, estimulando os alunos a relacionar todos os conhecimentos adquiridos relativamente aos temas abordados para que sejam capazes de tomar uma decisão. Contudo, não é a mais apropriada para abordar grandes quantidades de conteúdos e, por isso, a mais indicada para aulas de nível introdutório já que os alunos geralmente precisam de um bom conhecimento da temática para interpretar e resolver adequadamente um caso. Neste sentido, os estudos de caso constituem uma excelente metodologia educativa para consolidar os conhecimentos aprendidos. Fazendo um balanço da discussão de caso, indicadores como a existência de muitos alunos envolvidos na discussão de forma

voluntária; o levantamento de diversos pontos de vista; o interesse e concentração demonstrados; a coerência dos argumentos apresentados; e a apresentação dos trabalhos sob a forma de apresentações orais indicam que os objetivos da mesma foram cumpridos.

Relativamente aos objetivos científicos, os resultados obtidos através das entrevistas focais comprovaram que a maioria dos alunos foram capazes de relacionar os conhecimentos relativos ao sistema respiratório com a influência que o ambiente pode exercer no mesmo. Foram capazes de identificar e caracterizar diversas doenças que afetam o sistema respiratório, criando e fundamentando hipóteses da atuação dessas mesmas doenças no trato respiratório. Demonstraram principalmente um elevado desempenho cognitivo, relativamente aos conteúdos abordados nas aulas de implementação da PI.

Paralelamente, todo o trabalho desenvolvido para a planificação das aulas, a construção de recursos didáticos que melhor se adaptavam aos objetivos, as estratégias adotadas, a construção de instrumentos para a recolha de dados, assim como a implementação e avaliação das mesmas contribuíram para o desenvolvimento de competências essenciais à profissionalização e ao meu progresso enquanto futura docente.

V.2 Implicações para o Ensino das Ciências Naturais

Muitos dos impactes negativos que ocorrem pelo funcionamento de uma exploração mineira, incidem direta ou indiretamente sobre o Homem e nas suas comunidades (Gomes, 2010). A mineração na mina de São Pedro da Cova que remonta pelo menos ao séc. XVIII, provocou ao longo da sua atividade um número considerável de mortos pela ação de doenças respiratórias, como é exemplo a silicose e a tuberculose, que deixaram marcas na qualidade de vida dos mineiros que se tornaram irrecuperáveis

A propagação e evolução destas doenças, resultantes do contacto direto do Homem com a exploração mineira torna-se assim, um tema essencial de ser integrado nos conteúdos programáticos da disciplina Ciências Naturais. Tal integração é justificada pela crescente interação das atividades humanas com a dinâmica do meio natural. As complexidades de ambas determinam que as questões de natureza ambiental passem a integrar o corpo de conhecimentos básicos que uma pessoa deveria possuir para exercer, ao longo da sua vida, aquilo que se entende por cidadania responsável (Carneiro et al, 2004).

A Geomedicina, disciplina que estuda a influência de fatores geológicos ambientais sobre a saúde humana, é uma das áreas que aborda conteúdos como os ambientes mineiros, potencialmente indutores de carcinomas devido à presença de muitas poeiras compostas por minerais potenciadores dessas situações. Apesar de atualmente nas explorações mineiras, com a adequada utilização de equipamentos de proteção, as referidas doenças são praticamente inexistentes. É neste sentido, importante a referência da Geomedicina em termos curriculares nesta disciplina, com base na metodologia de estudo de caso que desenvolve o raciocínio científico e saberes necessários ao processo científico, raramente utilizados nas aulas de Ciências.

As contaminações do ar, resultantes da alteração de minerais das escombreiras, bem como o arrastamento de partículas finas pela ação do vento (quando não bem acondicionadas como acontece nas explorações mineiras modernas onde a legislação atual o obriga) são uma das causas das doenças profissionais que atacam os mineiros, mas também a saúde pública e daqueles que diariamente convivem com estas poeiras. Posto isto, torna-se importante mais do que uma simples abordagem, consciencializar os jovens relativamente aos riscos que estas atividades acarretam na saúde pública e ambiental. Esta área da Geologia e da Biologia que integra problemas gerados pelo ambiente geológico na saúde humana apresenta inúmeros casos reais perfeitos para aplicar a metodologia de Ensino Baseado em Estudos de Caso e encorajarem os alunos a analisarem criticamente as notícias sobre ciência e tecnologia transmitidas pelos meios de comunicação social. A análise destes casos torna-se uma oportunidade para promover uma melhor compreensão da natureza da ciência e prepararam os alunos para uma intervenção mais crítica em discussões e debates públicos sobre questões socio-científicas que geram discórdia (Reis, 2003).

Em contrapartida, a extração mineira é crucial para o funcionamento sustentável das sociedades atuais. As explorações mineiras têm um grande impacto na criação de postos de trabalho, além de contribuírem para a riqueza do país. A extração de recursos quando feita de forma energeticamente eficiente e ambientalmente sustentável reflete numa melhor qualidade de vida na sociedade. É neste sentido, importante abordar esta temática em conteúdo escolar, por forma a formar futuros cidadãos cientificamente informados e consciencializados da problemática inerente às explorações mineiras e de como estas podem contribuir de forma positiva para a sociedade quando realizadas de forma sustentável e eficiente.

V.3 Contributos para o Desenvolvimento Profissional

O avanço da Ciência impõe à Educação em Ciências a procura de metodologias de ensino e de aprendizagens que promovam no aluno um conhecimento efetivo, que possibilite a mobilização de saberes para situações do quotidiano, tornando-os capazes de desenvolver capacidades necessárias à literacia científica (Vasconcelos & Almeida, 2015). É neste sentido que o perfil do professor aponta para alguém competente, capaz de acompanhar essas mudanças, refletindo e adaptando as suas estratégias, por forma a reajustar o ensino às necessidades dos alunos.

Na perspetiva de professora, o ensino baseado em casos tem como objetivo orientar os alunos para perguntas e não soluções, exigindo um nível de complexidade e compreensão superior dos conteúdos. Essas exigências passam pelo desenvolvimento de capacidades comunicativas, de análise crítica, argumentação e fundamentação das suas ideias. Deste modo, a aplicação desta metodologia de ensino nas aulas de Ciências Naturais contribui positivamente para a formação de futuros cidadãos ativos na sociedade, capazes de mobilizar os seus saberes em situações problemáticas do quotidiano.

Esta metodologia exige, por parte dos professores, a aquisição de novas habilidades e atitudes em relação ao ensino em prol do aumento do sucesso escolar dos alunos. Como professora, a principal capacidade pretendida é de motivar os alunos para desenvolverem o seu pensamento crítico e analítico, e habilidades de argumentação e persuasão. Além disso, o processo exige tempo para o professor preparar a discussão, nomeadamente a elaboração de um conjunto de questões orientadoras, a previsão de perguntas que se possam levantar e tipo de argumentos que podem ser usados. Seguidamente, o professor tem por objetivo incentivar uma série de discussões, direcionando sempre a atenção do aluno para as questões levantadas no caso, a fim de culminar numa conclusão.

Contudo, como já foi referido a limitação de tempo para a concretização dos objetivos implica por parte do professor outra competência, uma gestão organizada do tempo. Essa gestão inclui o envolvimento de toda a turma na discussão/debate, cumprimento dos objetivos traçados, exploração de todas as perguntas e uma conclusão adequada antes do final da aula.

No que concerne à minha prática docente, todas as etapas intrinsecamente ligadas à investigação realizada permitiram desenvolver e aperfeiçoar capacidades e aptidões essenciais à prática pedagógica e à descoberta de um estilo pessoal de ensino. A proximidade com as exigências de uma planificação de aula, concordantes com as

metas e orientações curriculares, a construção dos materiais didáticos, o contacto com o público-alvo, a gestão de tempo foram só alguns dos aspetos que permitiram experienciar de uma forma real uma parte do trabalho de um docente.

Além disso, a elaboração desta intervenção educativa contribuiu para o aperfeiçoamento dos conhecimentos relativos aos conteúdos programáticos abordados durante as aulas. O estudo aprofundado do sistema respiratório e das possíveis doenças que nele atuam permitiram uma maior confiança e destreza no momento da lecionação das mesmas.

Paralelamente, o contacto diário com o corpo docente da escola permitiu experienciar todo o trabalho realizado pelos mesmos, assim como obter conselhos e trocas de informação, conhecimentos e ideias imprescindíveis para o meu futuro profissional. A concretização de projetos e atividades curriculares e extracurriculares em conjunto com outros docentes permitiu também obter um certo traquejo na realização dos mesmos, nomeadamente na preparação e organização das atividades, bem como de toda a componente burocrática inerente. O convívio diário permitiu experienciar de perto todo o trabalho, preocupações e opiniões dos restantes professores relativamente ao contexto escolar. Foi resultante dessa experiência que foi possível para mim desempenhar as minhas funções de forma mais eficiente e sentir-me mais segura no meu papel como professora estagiária.

Referências Bibliográficas

- Amado, J. (2013). *Investigação Qualitativa em Educação*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Arends, R. (1997). *Aprender a Ensinar*. Alfragide: McGraw-Hill.
- Bardim, L. (2014). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, Lda.
- Bezerra, O., Carmem, Z., & Neumann, R. (2008). *Exposição Ocupacional e Ambiental a Poeiras de Rochas e Minerais Industriais (2.ªEd.)*. Retirado de http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1146/1/42.%20Exp.Ocup.%20Amb.a%20Poeiras_versao%20final.pdf.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, Lda.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da Investigação: Guia para auto-aprendizagem (2.ªEd.)*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carneiro, C. D. R., Toledo, M. C. M., & Almeida, F. F. M. (2004). Dez motivos para a inclusão de temas da Geologia no Ensino Básico. *Revista Brasileira de Geociências*, 34, 4, 553-560.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- DGE (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Foran, John (2001). The Case Method and the Interactive Classroom. *The Nea Higher Education Journal*, 41, 50. Retirado de http://www.nea.org/assets/img/PubThoughtAndAction/TAA_01Sum_05.pdf.

- Fortin, F., Côte, J., & Fillion, F. (2009). *Fundamentos e Etapas do Processo de Investigação*. Loures: Lusodidacta.
- Gay, R., Mills, G., & Airasian, P. (2006). *Educational Research: competencies for analysis and applications*. New Jersey: Pearson-Merril Prentice Hall.
- Gomes, C. & Silva, J. (2010). Impactes positivos de minerais e ambientes geológicos na saúde humana. *Ciências Geológicas – Ensino e Investigação e sua História* (2.ªEd.). Retirado de <https://blacksmoker.wordpress.com/2010/08/14/geologia-medical/>.
- Graham, A. (2010). *Como escrever e usar estudos de caso para ensino e aprendizagem no setor público*. Brasília: ENAP. Retirado de http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/515/1/estudos_de_caso.pdf.
- Leal, S., Dinis, R., Massa, S. & Rebelo, S. (2010). *Aprender ensinando: Investigação e desenvolvimento na docência*. Comunicação apresentada no IX Colóquio sobre Questões Curriculares. Retirado de <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/538/1/Aprender%20ensinando.%20Investiga%C3%A7%C3%A3o%20e%20desenvolvimento%20na%20doc%C3%Aancia.pdf>.
- LNEG (2010). *Recursos Minerais: O Potencial de Portugal*. Lisboa: Ministério da Economia.
- Luz, A., & Lins, F. (Eds.). (2008). *Rochas e Minerais Industriais: Usos e especificações* (2.ªEd.). Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral. Retirado de <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/522>.
- ME (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Moura, A., & Velho, J. (2011). *Recursos Geológicos de Portugal*. Coimbra: Palimage.
- Moreira, M., & Masini, E. (2006). *Aprendizagem significativa: A Teoria de Ausubel* (2.ªEd.). Lisboa: Centauro.

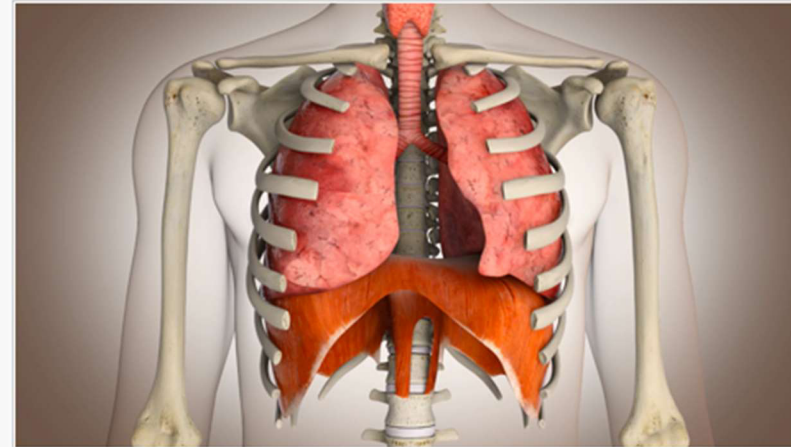
- Ketele, J., & Roegiers, J. (1993). *Metodologia da Recolha de Dados: Fundamentos dos Métodos e Observações de Questionários, de Entrevistas e de Estudo de Documentos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Reis, P. (2007). O Ensino da Ética nas aulas de Ciências através do Estudo de Casos. *Interacções*, 5, 36-45.
- Santos, J. (2002). *A participação ativa e efetiva do aluno no processo ensino-aprendizagem como condição fundamental para a construção do conhecimento* (Dissertação de mestrado). Porto Alegre: Faculdade de Educação da Universidade. Retirado de <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2313/000317617.pdf?sequence=1>.
- Silverman, D. (2000). *Doing qualitative research: a practical guide*. Thousands Oaks: SAGE Publications.
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação* (2.ªEd.). Lisboa: Livros Horizonte.
- Speaking of Teaching. (1994). Teaching with Case Studies. *Stanford University Newsletter on Teaching*, 5, 1-4.
- Torres, J., & Vasconcelos, C. (2015). Natureza da Ciência e Modelos Científicos: Um estudo com futuros professores do ensino básico. *Interacções*, 39, 460-471.
- Tuckman, B., W. (2000). *Manual de Investigação em Educação: como conceber e realizar o processo de investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Trindade, M. V. (1999). *Metodologias do Ensino das Ciências - Investigação prática dos Professores*. Évora: Departamento de Pedagogia e Educação.
- Vasconcelos, C., Almeida L., Moutinho, S., Pinto, R., & Torres, J. (2015). Promover O Questionamento junto de Alunos de Ciências do Ensino Básico. *Interacções*, 11, 39, 667-679.
- Vasconcelos, C., Praia, J., & Almeida, L. (2003). Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 1, 11-19.

Apêndices

Apêndice I – PowerPoint utilizado na sessão “Doenças e saúde do Sistema Respiratório”.



1



2



Quais são as condições necessárias à saúde do sistema respiratório?

Ventilação pulmonar
O ar tem de circular nos pulmões para renovar o conteúdo gasoso dos alvéolos pulmonares.

Hematose alveolar
Tem de haver uma troca constante de gases entre os alvéolos e o sangue.

Transporte dos gases respiratórios
O oxigénio tem de ser transportado dos alvéolos pulmonares para as células e o dióxido de carbono, das células para os alvéolos pulmonares.

Hematose tecidual
Tem de haver uma troca constante de gases entre o sangue dos capilares sistémicos e as células.

3

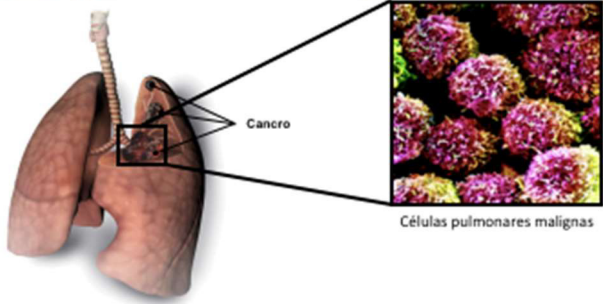


Qual é a influência do ambiente e dos estilos de vida no funcionamento do sistema respiratório?

4



Cancro do pulmão



O **cancro do pulmão** é o cancro mais comum em todo o mundo, com mais de um milhão de novos casos diagnosticados todos os anos. Em Portugal, é um dos cancros que mais óbitos provoca.

5



Cancro do pulmão



O **fumo do tabaco** é responsável por nove em cada dez casos de cancro do pulmão. Contém centenas de substâncias cancerígenas conhecidas.

6

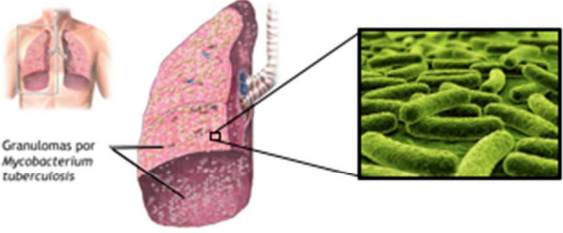


Alguns dos **três mil** químicos componentes do fumo do cigarro.

7



Tuberculose



A **Tuberculose** é uma infeção pulmonar contagiosa, causada pelo bacilo de Koch. A tuberculose é transmitida, a partir do ar contaminado, por uma pessoa que tenha a doença ativa.

8



Asma

Bronquíolo normal Bronquíolo sujeito a asma

A **asma** é uma doença pulmonar, frequentemente crónica, que se traduz em crises imprevisíveis de dificuldades respiratórias devido ao estreitamento e acumulação de muco nos brônquios e bronquíolos.

9



Bronquite

Saudável Inflamação

A **bronquite** é uma inflamação dos brônquios provocada por substâncias irritantes, como o tabaco e os poluentes atmosféricos ou por vírus ou bactérias. Caracteriza-se pela secreção excessiva de muco, o que faz diminuir o diâmetro dos brônquios e dificulta a ventilação pulmonar. O principal **sintoma** é a dificuldade em respirar.

10



Pneumonia

A **pneumonia** é uma infeção dos alvéolos pulmonares que origina uma acumulação de mucos nos alvéolos, o que dificulta a hematose pulmonar. Geralmente, é provocada por bactérias, mas também pode ser causada por vírus e fungos.

11



Enfisema

Alvéolos com enfisema Saudáveis Alvéolos destruídos

Alvéolos normais

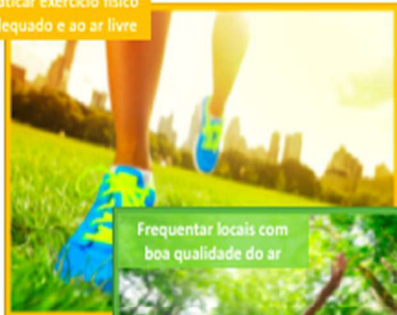
O **enfisema** é uma consequência da destruição das paredes dos alvéolos, o que se denomina DPOC – doença pulmonar obstrutiva crónica, associado ao fumo do tabaco.

12



Que medidas podem contribuir para o bom funcionamento do sistema respiratório?

Praticar exercício físico adequado e ao ar livre



Frequentar locais com boa qualidade do ar



Ter uma alimentação saudável



Não fumar e evitar a exposição ao fumo ambiental do tabaco



13



Que medidas podem contribuir para o bom funcionamento do sistema respiratório?

Vacinação em dia



Higiene das fossas nasais



Máscaras de proteção em ambiente muito poluídos



Evitar ambientes com ar condicionado



14



Apêndice II – Documentos adaptados a partir de jornais, relativamente a notícias da Mina São Pedro da Cova.

DN Diário de Notícias 06 DE NOVEMBRO DE 2010

Memórias da vida dura nas minas




Mina São Pedro da Cova

“A muitos mineiros, não se sabe quantos, nem a Santa Bárbara lhes valeu. Se não morreram soterrados, ficaram com sequelas irreversíveis nos pulmões. A crueldade andava de braço dado com os capatazes, lembra. "As questões de segurança não existiam, por isso forçavam-nos a correr todos os riscos só para mostrar serviço aos que

1

06 DE NOVEMBRO DE 2010

por cima deles". Clima de medo, dentro e fora da terra, "São memórias de fome, opressão e doença.

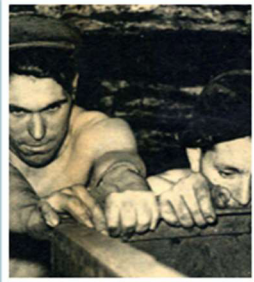


Quem por aí passou, no rude tempo da fome e miséria, traz dentro do corpo uma marca que só a morte a apaga. "O pó" (que lhe corrói os pulmões): sílica inalada nos túneis e galerias..."

FRANCISCO MANGAS

TESTEMUNHO DE UM ANTIGO MINEIRO DA MINA S. PEDRO DA COVA

“Tenho das minas as memórias mais tristes que pode haver. Memórias de morte. Estou a ver o meu avô morrer, com uma medalha ao peito, mas pobre, cansado, miserável, tuberculoso. O meu pai tísico, depois de muitos anos de mina. E a minha mãe a perder a vida à minha frente, a sujar os lençóis de sangue. Silicose: 100% de pó.”



2

PÚBLICO

9 Novembro 2009

MINAS ENTERRARAM S. PEDRO DA COVA**Freguesia de Gondomar deu trabalho a milhares de pessoas de toda a zona Norte e até do Alentejo.**

“Freguesia de Gondomar deu trabalho a milhares de pessoas de toda a zona Norte e até do Alentejo. (...)

Nos tempos áureos, as minas davam trabalho a gente do Douro Litoral, Minho e até do Alentejo. Chegaram a empregar mais de 1600 pessoas, entre homens, mulheres, rapazes e raparigas.

Nas minas de S. Pedro da Cova trabalharam famílias inteiras. Muitas deixaram a agricultura em busca de melhores condições de vida.”

O carvão de S. Pedro da Cova foi descoberto em 1795, mas só nas primeiras décadas de 1900 é que a exploração das minas atingiria o apogeu, com uma extração de cerca de 330 mil toneladas por ano.

Apêndice III – Algumas fichas médicas dos trabalhadores da Mina de São Pedro da Cova utilizadas nas aulas.

COMPANHIA DAS MINAS DE CARVÃO DE S. PEDRO DA COVA

DOENTE PROFISSIONAL

N.º 154
PROCESSO N.º 195882

NOME _____

CATEGORIA PRIMITIVA	SALÁRIO	CATEGORIA ACTUAL	SALÁRIO
<u>MINEIRO DE 1ª.</u>	<u>36\$00+3\$00</u>	<u>MINEIRO DE 1ª.</u>	<u>38\$50</u>

NATUREZA DA INCAPACIDADE I.T. Temporária DESVALORIZAÇÃO 80% 100% ESCUDOS ~~20\$3~~ 26\$00

DIAGNÓSTICO MÉDICO Silicose - associação tuberculose.

RECOMENDAÇÃO MÉDICA _____

LOCAL DE TRABALHO _____

SERVIÇO QUE EFECTUA Não está ao serviço.

ESTE SERVIÇO ESTÁ DE ACORDO COM {

- O SALÁRIO ACTUALMENTE ATRIBUÍDO? _____
- A SUA CAPACIDADE DE TRABALHO? _____
- A RECOMENDAÇÃO MÉDICA? _____

OBSERVAÇÕES: Subsidiado pela Compª. com 4\$80 diários. (deixou de receber em 1/6/959). Passou a 100% em 25/5/959. Mem. de 29/5/959.
faleceu em 17/6/960

Mod. 41/10 – 500 ex. – 1-959

COMPANHIA DAS MINAS DE CARVÃO DE S. PEDRO DA COVA

DOENTE PROFISSIONAL

N.º 262

PROCESSO N.º 264871

NOME

CATEGORIA PRIMITIVA

SALÁRIO

CATEGORIA ACTUAL

SALÁRIO

Mineiro de 1ª38\$50 = 3\$00~~mineiro de 1ª~~ P.N.E.~~35\$70~~ 26.00

NATUREZA DA INCAPACIDADE

Inc. Parcial Permanente

DESVALORIZAÇÃO

50%

ESCUDOS

310\$80/mês

DIAGNÓSTICO MÉDICO

11 95

RECOMENDAÇÃO MÉDICA

Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. de 17/6/59

LOCAL DE TRABALHO

~~não está ainda ao serviço~~Lavaria

SERVIÇO QUE EFECTUA

~~Reparação em trabalhos acima ou no 2º piso~~

ESTE SERVIÇO ESTÁ DE ACORDO COM

O SALÁRIO ACTUALMENTE ATRIBUÍDO? A verificarA SUA CAPACIDADE DE TRABALHO? A verificarA RECOMENDAÇÃO MÉDICA? Sim

OBSERVAÇÕES:

Subsidiado pela Companhia com 123,90/mêsInvalído pela Junta Médica de 9/1/64

Apêndice IV – Documento com a incapacidade que alguns dos mineiros da Mina São Pedro da Cova adquiriram.

Categoria	Incapacidade	Desvalorização	Recomendação médica
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº6
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	10%	
Mineiro 2ª	Parcial Permanente	40%	Relação nº10
Transporteiro	Parcial Permanente	10%	
Forjador de 2ª	Parcial Permanente	10%	Relação nº2
Enchedor	Parcial Permanente	45%	Relação nº2
Guincheiro	I.P.Temporária	95%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. De 25/04/59
Mineiro de 2ª	I.T.Permanente	100%	Não deve trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 6/9/56.
Condutor	Parcial Permanente	10%	Relação nº10
Serralheiro C. 1ª	Parcial Permanente	10%	
P.N.D	Parcial Temporária	15%	Não deve trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 28/1/960.
Serralheiro civil de 2ª	Parcial Permanente	30%	Relação nº2
Mineiro de 2ª	I.T.Temporária	100%	
Guarda	Parcial Permanente	10%	
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº15
Enchedor	Parcial Permanente	50%	Relação nº11
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	10%	Relação nº16
Guincheiro de 2ª	Total Permanente	100%	
Mineiro de 2ª	I.T.Permanente	100%	
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	15%	Não tem - Mem. De 14/6/960
Pes. Esp. 3ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº3
Guarda	Parcial Permanente	50%	
Enchedor	I.P.Temporária	60%	Não deve trabalhar em ambientes c/poeiras. Mem.10/4/959
Sinaleiro	Parcial Permanente	10%	Relação nº12
Mulher	Parcial Permanente	10%	
Tralha	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 1ª	I.P.Permanente	20%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. 30/5/58
Mineiro de 2ª	I.P.Temporária	45%	
Enchedor	Parcial Permanente	25%	Não tem - Mem. De 12/2/60
P. Esp. 3ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº15
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº13
Guincheiro de 2ª	Parcial Permanente	25%	Relação nº4
Servente	Parcial Permanente	50%	Relação nº6
P.N.D	Parcial Permanente	15%	Relação nº18
Guincheiro de 3ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº6
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº7
Enchedor	Parcial Permanente	50%	Relação nº7
Enchedor	Parcial Permanente	20%	
Enchedor	Parcial Permanente	30%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. De 2/11/59
Maquinista de Tractor	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	15%	Relação nº7
Mineiro Praticante	Parcial Permanente	10%	
Britadeira	Parcial Permanente	25%	Não tem - Mem. De 9/11/59
Britadeira	Parcial Permanente	25%	
Britadeira	Parcial Permanente	100%	
Britadeira	Parcial Permanente	10%	
Trolha	Parcial Permanente	10%	
Guincheiro de 2ª	Parcial Permanente	90%	
Guarda	I.P.Permanente	40%	Não deve trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 6/2/59
P.N.D	Parcial Permanente	50%	Relação nº15

Enchedor	Parcial Permanente	40%	Relação nº14
Enchedor	Parcial Permanente	10%	
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº17
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº12
Enchedor	Parcial Permanente	60%	Relação nº16 e carta da Exm. Administração de 14/1/63
Mineiro de 2ª	I.P.Temporária	55%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. ?
Capataz	Parcial Permanente	20%	Relação nº5
Maquinista	I.P.Temporária	10%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras . Mem. 22/4/58
Mineiro 2ª	Parcial Permanente	30%	Relação nº5
Mineiro de 2ª	I.T.Permanente	100%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº8
P.N.D	Parcial Permanente	40%	Relação nº13
Mineiro de 2ª	I.T.Permanente	100%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Não tem - Mem. De 30/9/59
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	70%	
Fundidor de 2ª	Parcial Permanente	20%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	
Mineiro de 2ª	I.P.Temporária	30%	
Guarda	I.P.Permanente	35%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 10/12/57
Mineiro de 2ª	I.P.Temporária	35%	Não deve trabalhar c/poeiras. Mem. 29/1/59
Britadeira	Parcial Permanente	5%	
Britadeira	Parcial Permanente	50%	Não tem - Mem. De 17/6/60
Guarda	Parcial Permanente	50%	Relação nº11
Enchedor	Parcial Permanente	35%	Não pode trabalhar c/poeiras - Mem. De 23/3/60
Mineiro 2ª	Parcial Permanente	25%	Não pode trabalhar c/poeiras - Mem. De 13/5/60
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	10%	Não tem - Mem. De 22/1/960
Enchedor	Parcial Permanente	20%	
Escolhedeira	Parcial Permanente	10%	Relação nº13
Mineiro de 1ª	I.P.Permanente	65%	
Enchedor	Total Permanente	100%	Não pode trabalhar c/poeiras - Mem. De 30/5/58
Aj. Entiv.	Parcial Permanente	10%	Relação nº18
Enchedor	I.P.Permanente	30%	Relação nº8
Britadeira	Parcial Permanente	10%	
Britadeira	Parcial Permanente	10%	Relação nº2
Britadeira	Parcial Permanente	10%	
Tubista de 1ª	Parcial Permanente	10%	
P.N.D	Parcial Permanente	40%	Relação nº3
Mineiro 2ª	Parcial Permanente	15%	Relação nº3
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Afastar de ambientes poeirentos, pois futuramente não nos reconhecemos responsáveis pelos agravamentos
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras . Mem. De 17/10/59
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Relação nº7
Britadeira	Parcial Permanente	35%	Não tem - Mem. De 13/10/50
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Relação nº6
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	10%	Não tem - Mem. De 13/10/959
Enchedor	I.P.Permanente	80%	Relação nº5
Capataz Aj.	Parcial Permanente	25%	Relação nº15
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	25%	
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Memoradum de Exmª Direcção de 27/12/61
P.N.D	Parcial Permanente	100%	
Enchedor	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	40%	
Mineiro	Parcial Permanente	90%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	10%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 12/7/58

Enchedor	Parcial Permanente	10%					
Mineiro de 1ª	I.P.Permanente	40%	Relação nº16				
Mineiro de 1ª	I.P.Permanente	40%					
Britadeira	Parcial Permanente	15%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 9/12/58				
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%					
Mineiro	I.P.Permanente	35%	Relação nº5				
Mineiro 2ª	Total Permanente	100%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 3/2/59				
Enchedor	Parcial Permanente	30%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. De 2/12/59				
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Não tem - Mem. De 30/5/60				
Britadeira	Parcial Permanente	20%	Relação nº16				
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº18				
Enchedor	Parcial Permanente	80%	Relação nº18				
Enchedor	I.P.Permanente	15%					
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Relação nº13				
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº8				
Enchedor	Parcial Permanente	50%	Relação nº16				
Mineiro	Parcial Permanente	20%	Relação nº5				
Caminheiro de 2ª	Parcial Permanente	10%					
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Relação nº11				
Engatador de 1ª	Parcial Permanente	15%					
Mineiro Practic.	I.P.Permanente	80%					
Enchedor	Parcial Permanente	10%					
Enchedor	Parcial Permanente	30%	Relação nº17				
Enchedor	Parcial Permanente	20%					
Mineiro 2ª	Parcial Permanente	40%	Não tem - Mem. De 22/2/60				
P.N.D	Parcial Permanente	70%	Relação nº8				
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	55%					
Enchedor	Parcial Permanente	10%					
Enchedor	Parcial Permanente	30%	Relação nº17				
Mineiro de 2ª	I.T.Temporária	100%					
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº7				
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Relação nº 8				
Mineiro	Parcial Permanente	65%	Não tem - Mem. De 17/12/59				
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº8				
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº13				
Mineiro 2ª	I.P.Permanente	20%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. De 29/5/59				
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº5				
Guincheiro	I.P.Permanente	20%	Não deve trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 26/2/59				
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº16				
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	35%					
Enchedor	Parcial Permanente	10%					
Enchedor	Parcial Temporária	10%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. De 7/11/59				
Engatador	Parcial Permanente	35%					
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%					
Enchedor	Parcial Permanente	10%					
Enchedor	Parcial Permanente	25%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 20/11/58				
Caminheiro de 1ª	Parcial Permanente	30%					
Caminheiro de 1ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº5				
Guarda	Parcial Permanente	70%	Relação nº9				
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº11				
Serralheiro c.2ª	Parcial Permanente	10%					
Enchedor	Parcial Permanente	100%					
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº10				
Enchedor	Parcial Permanente	?					
Mineiro de 2ª	I.T.Permanente	100%	Relação nº12				
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	20%					
Mineiro de 1ª	I.P.Permanente	60%	Não deve trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 19/12/58				
Transporteiro	Parcial Permanente	10%	Silicose- aumento das perturbações respiratórias				
Enchedor	Parcial Permanente	20%					
Trabalhador	Parcial Permanente	10%	Relação nº5				
Mineiro 2ª	Parcial Permanente	10%	Relação nº7				
Capataz	Parcial Permanente	100%	Não tem - Mem. De 5/2/960				
Aj. Entivador	Parcial Permanente	10%	Relação nº16				
Ent. De 2ª	Parcial Permanente	10%					
Guincheiro de 1ª	Parcial Permanente	10%					
Mineiro	Parcial Permanente	20%					
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº5				
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº8				
Aj. entivador	Parcial Permanente	20%	Relação nº9				
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	40%	Relação nº8				
Capataz de 1ª	Parcial Permanente	25%					
Enchedor	Parcial Permanente	40%					
Bombeiro de 1ª	Parcial Permanente	70%					
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	25%	Relação nº5				
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	30%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. 6/9/56				
Mineiro Ent. 2ª	Parcial Permanente	10%	Relação nº2				
Capataz	Parcial Permanente	20%	Relação nº5				
Bombeiro	Parcial Permanente	10%	Relação nº3				
Engatador	Parcial Permanente	25%	Relação nº6				
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	10%	Relação nº12				
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	50%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 4/9/957				
Transporteiro	Parcial Permanente	10%					
Engatador de 1ª	Parcial Permanente	10%					
Cabo_aéreo	Inc. Parcial Permanente	45%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%	Relação nº6				
Britadeira	Parcial Permanente	10%	Relação nº12				
Britadeira	Parcial Permanente	10%	relação nº13				
Mulher	Parcial Permanente	100%					
Britadeira	Parcial Permanente	55%	Não tem - Mem. De 26/5/960				
Britadeira	Parcial Temporária	20%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. De 9/9/59				
Britadeira	Parcial Permanente	40%	Não tem - Mem. De 22/1/960				
Britadeira	Parcial Permanente	10%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras silicogénias - Mem. De 5/7/60				
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	20%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%	Relação nº6				
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	20%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%	Relação nº13				
Britadeira	Parcial Permanente	40%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeitas silicogénias - Mem. De 11/7/60				
Britadeira	Parcial Permanente	20%	Relação nº6				
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	10%					
Britadeira	Parcial Permanente	30%	Relação nº6				
Britadeira	Parcial Permanente	20%	Relação nº2				
Britadeira	Parcial Permanente	20%					

Enchedor	Parcial Permanente	20%	Relação nº7
Enchedor	Parcial Permanente	10%	
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Relação nº6
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº13
Guincheiro de 3ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº13
Mineiro 1ª	Parcial Permanente	35%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. De 202/60
Enchedor	I.P.Permanente	45%	
Enchedor	Parcial Permanente	10%	
Enchedor	Parcial Permanente	40%	Relação nº16
Aj. Ent.	Parcial Permanente	15%	
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	10%	Não tem - Mem. De 112/60
Enchedor	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 1ª	I.P.Temporária	40%	Não pode trabalhar c/poeiras - Mem. 14/5/58
Serralheiro C.2ª	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº7
Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	15%	
Britadeira	Parcial Permanente	15%	
Mineiro 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº5
Enchedor	Parcial Permanente	90%	
Britadeira	Parcial Permanente	15%	
Librificador	Total Permanente	100%	
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	40%	Não pode trabalhar em ambientes c/poeiras. Mem. 5/5/99
Mineiro	Parcial Permanente	15%	Não pode trabalhar em ambientes c/poeiras - Mem. De 2312/59
Guincheiro	Parcial Permanente	60%	
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº16
Mineiro de 1ª	I.T.Temporária	100%	
Mineiro Ent. 2ª	Parcial Permanente	35%	Não pode trabalhar em ambientes c/poeiras - Mem. De 211/60
Enchedor	Parcial Permanente	60%	Não tem - Mem. De 31/5/60
Britadeira	Parcial Permanente	20%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. De 30/11/59
Britadeira	Parcial Permanente	80%	
Britadeira	Parcial Permanente	60%	
Britadeira	Parcial Permanente	15%	
Britadeira	Parcial Permanente	20%	Relação nº6
Britadeira	Parcial Permanente	20%	
Britadeira	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	10%	
Caminheiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº8
Guincheiro de 2ª	Parcial Permanente	80%	
Mineiro de 1ª	I.P.Temporária	75%	
Guincheiro	Parcial Permanente		
Guarda	Parcial Permanente	25%	Não tem - Mem. De 30/7/59
Tubista	Parcial Permanente	20%	
Mineiro de 1ª	I.P.Permanente	20%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 5/3/58
Mineiro de 2ª	I.T.Permanente	100%	
Enchedor	Parcial Permanente	15%	
Guarda	I.P.Permanente	35%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	30%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº7
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº16
Serralheiro	Parcial Permanente	60%	
Faxina	Parcial Permanente	10%	Relação nº15
P.N.E	?	100%	
P.N.D	Parcial Permanente	10%	Relação nº6

Mineiro de 1ª	Parcial Permanente	10%	Não tem. Mem. De 5/2/60
Pedreiro	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	40%	
Mineiro de 1ª	Inc.Parcial Permanente	50%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras- Mem. De 17/6/59
Enchedor	Parcial Permanente	15%	
?	Parcial Permanente	25%	Relação nº4
Capataz de 1ª	Parcial Permanente	65%	Relação nº2
Capataz de 3ª	Parcial Permanente	90%	
P.N.D	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	10%	Relação nº14
Capataz	Parcial Permanente	20%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	20%	Relação nº4
Mineiro Ent. 1ª	Parcial Permanente	70%	Relação nº2
Guincheiro de 3ª	Parcial Permanente	60%	Relação nº2
Mineiro de 1ª	I.P.Permanente	70%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. 7/6/58
Enchedor	Total Permanente	100%	
Mineiro	Parcial Permanente	20%	Relação nº13
Mineiro de 1ª	I.Parcial Permanente	20%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 3/4/58
?	Total Permanente	100%	Relação nº19
Enchedor	Parcial Permanente	25%	Não tem - Mem. De 8/3/60
Aj. Forjador	Parcial Permanente	70%	Relação nº2
Aj. Ent	Parcial Permanente	10%	
Capataz de 2ª	I.T.Permanente	100%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. 19/12/57
Capataz de 2ª	I.P.Permanente	50%	
Mineiro de 2ª	I.P.Temporária	45%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras. Mem. 8/5/99
Mineiro	Total Permanente	100%	Relação nº12
Engatador	Parcial Permanente	10%	Relação nº16
Ent. De 2ª	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	100%	Relação nº15
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	15%	Relação nº5
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº6
Enchedor	Parcial Permanente	25%	
Enchedor	Parcial Permanente	10%	Relação nº18
Mineiro	Parcial Permanente	20%	Relação nº5
P.N.E	Parcial Permanente	10%	
Enchedor	Parcial Permanente	50%	Relação nº16
Mineiro de 2ª	I.P.Permanente	100%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras - Mem. 7/11/58
?	Parcial Permanente	70%	
Malhador	Parcial Permanente	10%	
?	Parcial Permanente	80%	Relação nº13
Encarregado do Cabo	Inc.P. Permanente	10%	Não tem - mem. De 30/7/59
Mineiro de 2ª	Parcial Permanente	10%	
Minº Prat.	Parcial Permanente	50%	Relação nº11
Enchedor	Parcial Permanente	90%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras silicogénicas - Mem. De 17/6/60
Caminheiro	Parcial Permanente	10%	
Mineiro de 1ª	I.P.Permanente	60%	Não pode trabalhar em ambiente c/poeiras- Mem. 5/2/58
Enchedor	Parcial Permanente	50%	Relação nº16
Enchedor	Parcial Permanente	10%	
Enchedor	Parcial Permanente	20%	Não tem - Mem. De 25/7/59
P.N.D	Parcial Permanente	10%	Relação nº2
P.N.D	Parcial Permanente	30%	Não deve continuar a trabalhar em ambientes c/poeiras - Mem. De 17/5/60
Aj. Entivador	Parcial Permanente	10%	Relação nº10

20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Escala a utilizar: 1 – Não satisfatório 2 – Satisfatório 3 – Muito satisfatório

Apêndice VI - Transcrição e codificação das gravações da entrevista

Grupo	Perguntas	Código
	1) O que entendem por doenças respiratórias?	
I	I.1. São doenças que afetam o sistema respiratório. I.3. São perturbações que ocorrem no nosso sistema respiratório e que dificultam as trocas gasosas. I.1. Doenças que afetam o bom funcionamento do sistema respiratório. I.5. São doenças contraídas por algum órgão do nosso sistema respiratório.	A1
II	I.1. É quando ocorre uma infeção nos pulmões, ou outro órgão do sistema respiratório, dificultando a nossa forma de respirar. I.2. É um distúrbio causado em algum órgão pertencente ao sistema respiratório que dificulta a nossa respiração. I.4. Uma doença respiratória é quando contraímos uma doença, por exemplo, pela contaminação do ar.	A1
III	I.1. São doenças que afetam direta ou indiretamente o sistema respiratório, provocando danos e podendo mesmo chegar a causar a morte. I.3. São consequências de fatores externos ou internos em órgãos do sistema respiratório, causando danos. I.4. São doenças que afetam o bom funcionamento do sistema respiratório.	A1
IV	I.2. São doenças que atingem órgãos do sistema respiratório. I.3. Ocorre sempre que um órgão do sistema respiratório é afetado, prejudicando as trocas gasosas. I.5. São doenças contraídas pelo sistema respiratório.	A1
	2) Como se contraem as doenças respiratórias?	

I	<p>I.2. Através do ar que respiramos.</p> <p>I.3. Vias nasais, ou seja, fossas nasais.</p> <p>I.1. Pela boca.</p> <p>I.5. Através da inalação de substâncias que podem ser tóxicas ao nosso organismo como por exemplo o fumo do tabaco.</p>	B1
II	<p>I.3. Através do contacto com outras pessoas afetadas com doenças respiratórias.</p> <p>I.2: Vias nasais.</p> <p>I.1. Via oral.</p> <p>I.4. Através de maus hábitos como o consumo de tabaco e a frequência com que estamos em espaços com ar contaminado.</p>	B1
III	<p>I.1. Através do ar inalado pela qual pode contrair bactérias ou vírus.</p> <p>I.2. Vias nasais e através da circulação sanguínea.</p> <p>I.3 Através da via oral.</p> <p>I.4. Pelo contágio com outras pessoas.</p>	B1 B0 B1
IV	<p>I.1. Contraem-se a partir do ar inalado que pode conter bactérias ou vírus prejudiciais à saúde.</p> <p>I.3. Contraem-se através das vias nasais e orais.</p> <p>I.5. Através de substâncias nocivas ao sistema respiratório pela via oral ou nasal.</p>	B1
	3) Qual a influência do ambiente e dos estilos de vida no funcionamento do sistema respiratório?	
I	I.1. Se formos um fumador ativo, ou mesmo passivo estamos a prejudicar a saúde do nosso sistema respiratório, nomeadamente os nossos pulmões.	

	<p>I.2. Se consumirmos drogas. Podem danificar algum órgão do sistema respiratório.</p> <p>I.3. O contacto com ambientes poluídos afeta a qualidade de ar que inalamos.</p>	C1
II	<p>I.1. Por exemplo, em países onde temos de usar máscaras para respirar afeta a nossa qualidade de vida.</p> <p>I.4. Se no nosso quotidiano ou mesmo local de trabalho existir substâncias tóxicas no ar a nossa saúde é afetada.</p> <p>I.3. A entrada de certos agentes patogénicos no nosso corpo pode levar à desregulação de alguma atividade no nosso sistema respiratório.</p>	C1
III	<p>I.4. Se vivermos em locais de altas altitudes a quantidade de oxigénio é menor e o nosso organismo para se adaptar forma uma quantidade superior de hemácias para haver uma quantidade superior de hemoglobinas a transportar oxigénio na corrente sanguínea”</p> <p>I.1. Se o ar que respirarmos estiver contaminado, ao estar em contacto com o meio interno pode danificar alguma estrutura do sistema respiratório</p> <p>I.5. Em locais, como a China altamente poluídos a qualidade do ar que vai para os pulmões e as trocas gasosas que aí ocorrem são prejudicadas.</p>	C1
IV	<p>I.1. Se estivermos constantemente confinados num local com a presença de substâncias tóxicas, ao longo do tempo os pulmões vão se prejudicando, podendo surgir doenças.</p> <p>I.2. O contacto direto com pessoas com doenças respiratórias transmissíveis.</p> <p>I.5. A qualidade do ar, assim como a presença de bactérias no ar que respiramos pode causar doenças.</p>	
	4) Que doença(s) conhecem que afeta(m) o sistema respiratório?	
I	<p>I.1. Asma, bronquite, enfisema pulmonar.</p> <p>I.1. Cancro do pulmão, rinite.</p> <p>I.2. Sinusite.</p>	D1

II	<p>I.3. Pneumonia.</p> <p>I.5. Asma, sinusite, faringite e laringite, sinusite.</p> <p>I.4. Bronquite, rinite enfisema pulmonar.</p> <p>I.2. Cancro do pulmão.</p>	D1
III	<p>I.1. Asma, Cancro do pulmão bronquite, enfisema pulmonar.</p> <p>I.3: Tuberculose, rinite.</p> <p>I.2. Sinusite.</p>	D1
IV	<p>I.1. Asma, bronquite, tuberculose, cancro do pulmão, enfisema pulmonar, cancro da língua, rinite, sinusite.</p> <p>I.3. Faringite, Laringite.</p> <p>I.5. Cancro da garganta.</p>	D1
5) Como é que essa(s) doença(s) prejudica(m) o sistema respiratório?		
I	<p>I.1. Na sinusite temos um bloqueio nas nossas fossas respiratórias que acabam por provocar entupimento e dificuldade em respirar.</p> <p>I.3. A pneumonia é causada por uma inflamação nos alvéolos por bactérias, causando uma acumulação excessiva de muco, o que dificulta a ocorrência de hematose alveolar.</p>	E1
II	<p>I.4. No asma a parede dos brônquios engrossa e o ar não passa com tanta facilidade.</p> <p>I.1. No cancro do pulmão as células reproduzem-se anormalmente formando metástases que se espalham para o resto do corpo. É uma propagação anómala de células.</p> <p>I.4. A rinite pode ser alérgica e por isso é proporcionada por alergias.</p>	E1

	<p>I.2. A asma ocorre quando as paredes dos brônquios ficam mais estreitas e acumula-se muco, o que vai dificultar a passagem do oxigénio.</p> <p>I.5. A tuberculose é transmitida por uma bactéria e pode ser contraída por outras pessoas afetadas.</p>	
III	<p>I.2. A pneumonia é causada por uma inflamação nos alvéolos, causando uma acumulação excessiva de muco, o que dificulta a ocorrência de hematose alveolar.</p> <p>I.1. A asma ocorre quando as paredes dos brônquios começam a diminuir e o ar tem dificuldade em passar.</p>	E1
IV	<p>I.1. Sinusite temos um bloqueio nas nossas fossas respiratórias que acabam por provocar entupimento e dificuldade em respirar.</p> <p>I.2. Cancro do pulmão mata células que estavam em funcionamento.</p> <p>I.4. O enfisema pulmonar ocorre pela destruição das paredes dos alvéolos pulmonares.</p>	E1
	<p>6) Considerando o exemplo dado na aula, sobre a Mina de São Pedro da Cova, como justificam o elevado número de trabalhadores da mina com doenças respiratórias?</p>	
I	<p>I.4. Por exemplo, se uma pessoa trabalhar em ambientes muito fechados e o ambiente for poluído o contágio ocorre mais facilmente.</p> <p>I.1. O facto de eles estarem em contacto constante com poeiras e outras substâncias libertadas das rochas fez com que estas entrassem em contacto com órgãos do sistema respiratório, danificando-as.</p>	F1
II	<p>I.2. Na altura as condições de segurança não eram boas e facilitou a libertação de poeiras das rochas que atingiram os pulmões.</p> <p>I.1. Na parte subterrânea não deviam usar equipamento de segurança apropriado e deviam passar imenso tempo expostos às poeiras que se libertavam das rochas que iam cavando na mina e iam sendo acumuladas nos alvéolos pulmonares ao longo de muitos anos.</p> <p>I.4. As poeiras no ar entraram no sistema respiratório e apesar de este naturalmente fazer uma filtração das substâncias externas, devido ao prolongado tempo de exposição não conseguiu filtrar todas as substâncias e foram sendo acumuladas ao longo de muitos anos nos pulmões.</p>	F1
III	<p>I.1. O ar que respiravam estava contaminado com poeiras das rochas que escavavam e a inalação dessas substâncias foram sendo acumuladas nos pulmões, o que desenvolviam anos mais tarde doenças.</p>	F1

	<p>I.2. As poeiras no ar entraram no sistema respiratório e apesar de este naturalmente fazer uma filtração das substâncias, devido ao prolongado tempo de exposição não conseguiu filtrar todas as substâncias e foram sendo acumuladas ao longo de muitos anos nos pulmões.</p>	
IV	<p>I.2. O facto de eles estarem em contacto constante e direto com poeiras e outras substâncias libertadas das rochas fez com que entrassem em contacto com órgãos do sistema respiratório, danificando-as.</p> <p>I.4. As poeiras foram sendo acumuladas nos pulmões ao longo do tempo, prejudicando o sistema imunitário o que contribui para a entrada de cada vez mais poeiras até provocar problemas sérios em alguma estrutura do sistema respiratório.</p> <p>I.1. O sistema imunitário fica mais frágil depois de os alvéolos serem acumulados ao longo do tempo com poeiras porque como as células de defesa não conseguiram matar todas as substâncias perigosas elas foram se acumulando e aumentando a espessura das paredes dos alvéolos. E esse aumento da espessura fez com que a hematose alveolar ocorresse muito mais dificilmente levando ao aparecimento de doenças.</p>	F1
	7) Tendo em conta que a silicose é uma doença muito comum nos trabalhadores da mina, explica como esta doença ataca o sistema respiratório?	
I	<p>I.4. Os alvéolos foram ficando irritados com a presença e acumulação da sílica e dificultou a hematose pulmonar, ou seja, a passagem do oxigénio para as redes capilares não ocorria de forma natural e os tecidos não eram bem oxigenados.</p> <p>I.1. O sistema imunitário fica mais frágil depois de os alvéolos serem acumulados ao longo do tempo com poeiras porque como as células de defesa não conseguiram matar todas as substâncias perigosas elas foram-se acumulando e aumentando a espessura das paredes dos alvéolos. E esse aumento da espessura fez com que a hematose alveolar ocorresse muito mais dificilmente levando ao aparecimento de doenças.</p>	G1
II	<p>I.4. Durante a hematose alveolar as trocas gasosas não ocorrem de forma natural. E na passagem de oxigénio para as células tecidulares as poeiras mais finas podiam também ser transmitidas para a corrente sanguínea desenvolvendo outras doenças respiratórias.</p> <p>I.1. As partículas de sílica que penetraram os alvéolos foram-se acumulando lá e os macrófagos que não as conseguiram eliminar produziram substâncias que “chamaram” para o local células que foram acumulando e engrossando as paredes dos alvéolos e a passagem de oxigénio para as células foi afetada.</p>	G1

<p>III</p>	<p>I.5. Afetou as trocas gasosas porque as poeiras entopem os alvéolos pulmonares não ocorrendo eficientemente as trocas gasosas não passando oxigénio suficiente para as restantes células.</p> <p>I.3. As partículas de sílica que penetraram os alvéolos foram-se acumulando lá e os macrófagos que não as conseguiram eliminar produziram mediadores que “chamaram” para o local células que foram acumulando e engrossando as paredes dos alvéolos e a passagem de oxigénio para as células foi afetada”</p>	<p>G1</p>
<p>IV</p>	<p>I.4. As poeiras que os mineiros inalaram ao longo dos anos tinham substâncias tóxicas que afetou bom funcionamento do sistema respiratório.</p> <p>I.3. Foi devido à acumulação de substâncias libertadas pelas rochas que escavavam, nos alvéolos pulmonares. E devido à acumulação de células que se depositaram também, após as células que fagocitaram algumas das substâncias morrerem e atraírem essas células (...) Provocou um crescimento anormal de células com poeiras danificando as membranas das células do pulmão onde ocorre as trocas gasosas entre os alvéolos e as células.</p>	<p>G1</p>
	<p>8) Consideram que uma aula recorrendo à discussão e debate sobre casos reais é melhor que uma aula expositiva?</p>	
<p>I</p>	<p>I.1. Eu acho que sim, porque assim podemos trocar ideias entre todos e até compreender melhor.</p> <p>I.1. Sim, porque cativa mais o interesse dos alunos.</p> <p>I.1. Acho que cativa mais a nossa atenção porque é algo real.</p>	<p>H1</p>
<p>II</p>	<p>I.1. Eu gosto desse tipo de aulas, porque acho o debate importante apesar de as vezes poder ser um bocado desorganizado. Mas gosto mais desse tipo de aulas que as que estamos só a dar matéria e matéria. Acho que a professora deu uma boa aula</p> <p>I.2. Acho mais interessante porque estamos todos atentos e acabamos por aprender mais e ao mesmo tempo é divertido</p> <p>I.4. Acho que assim é melhor porque podemos ouvir as ideias de todos.</p> <p>I.3. Gostei da aula apesar de em certos momentos ser um pouco desorganizada, mas ao ouvir a opinião dos outros vemos outros pontos de vista.</p>	<p>H1</p>

	<p>I.2. Gostei porque todos podem dar a sua opinião e verificar se está correto a forma como estamos a pensar ou não.</p> <p>I.2. Apesar de tudo numa aula de debate podemos confrontar ideias e chegar a conclusões interessantes que se calhar sozinhos não chegamos lá.</p>	
IV	<p>I.3. Gostei dessas aulas porque é uma forma diferente e mais interessante de dar a matéria e assim absorvemos mais facilmente a matéria.</p> <p>I.4. Eu prefiro estas aulas porque quando debatemos e confrontamos as nossas ideias com os outros interiorizamos mais facilmente a matéria e lembramos mais facilmente dela.</p> <p>I.1. Sim, porque torna a matéria mais interessante e divertida, por isso estamos mais atentos. Deveria haver mais aulas como estas”</p> <p>I.2. Também prefiro porque é mais um lado prático, demonstrar a nossa opinião, saber se percebemos ou não e aprender com quem aprendeu.</p> <p>I.5. Também prefiro estas aulas porque torna as aulas mais divertidas e dinâmicas.</p>	H1