



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino do 1º e 2º CEB

Microscópio e conceito de célula: um estudo com alunos do 5º
ano de escolaridade

Patrícia Daniela Oliveira Henrique



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Patrícia Daniela Oliveira Henrique

**RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA
DE ENSINO SUPERVISIONADA**
Mestrado em Ensino do 1º e 2º CEB

Microscópio e conceito de célula: um estudo com alunos do 5º
ano de escolaridade

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)
Professora Doutora Luísa Maria Vieira das Neves

Julho de 2018

“Aqui, no entanto, nós não olhamos para trás por muito tempo. Nós continuamos a seguir em frente, abrindo novas portas e a fazer coisas novas porque somos curiosos...e a curiosidade continua a conduzir-nos por novos caminhos. Segue em frente.”

Walt Disney

Agradecimentos

Ao longo desta etapa, várias foram as pessoas que contribuíram definitivamente para a concretização deste trabalho investigativo, devo a cada uma delas um abraço de gratidão.

Agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Luísa Neves, a disponibilidade, o incentivo, a compreensão e todo o auxílio, pois foi determinante para que este trabalho fosse concretizado. Nada seria possível sem ela.

Aos meus pais por todas as palavras carregadas de lições e conselhos que me permitiram ir mais além e descobrir e explorar todas as minhas capacidades.

Ao meu querido e único irmão por todos os momentos compreendidos apenas por nós dois. Obrigada “Xuxu” por tudo o que fizeste e fazes por mim.

Ao meu futuro marido por todas as palavras ditas no momento certo e por caminhar sempre ao meu lado durante todo o meu percurso académico. Que 2019 seja o nosso ano.

Ao 205 um obrigado especial por me ter proporcionado os melhores momentos da minha vida ao lado de duas pessoas maravilhosa, Adriana Oliveira e Rita Oliveira. A vocês, únicas e insubstituíveis, um grande obrigado por me compreenderem e aceitarem o meu feitio peculiar, por me verem no pior de mim e mesmo assim conseguirem trazer sempre o melhor ao de cima. Somos uma, somos duas...afinal somos três “Oliveirinhas”.

A dois amigos de coração que Viana uniu e não separou. Um obrigado ao Hélio Martins (Jorgélio) por toda a ajuda e apoio ao longo desta jornada e um obrigado à minha querida parceira de estágio que esteve sempre lá nos altos e baixos, Patrícia Marinho serás sempre a Tuxa do meu coração.

Ao kiko, à Minnie e à Kissy, os meus patudos queridos que em momento algum me deixaram sozinha e me perceberam melhor do que qualquer pessoa. Ao Lucky por ser o gatinho mimalho que é e por me tornar a dona mais sortuda do mundo. À Kissy, um especial obrigado, por me acompanhar todas as noites na nossa vida a três.

Um obrigado de coração a todos aqueles que estiveram a meu lado e fizeram parte deste longo caminho.

Resumo

Neste relatório é apresentado o trabalho desenvolvido no âmbito da PES II, na qual foi desenvolvida uma investigação na disciplina de Ciências Naturais.

A interação que ocorreu com os alunos e o professor-investigador antes da regência da disciplina de ciências naturais permitiu verificar que os alunos não se sentiam motivados. Com o intuito de reverter esta situação, e tendo em conta o tema a lecionar “A célula – unidade básica da vida”, optou-se pela realização de aulas práticas com utilização do microscópio ótico composto, optou-se pela realização de aulas mais dinâmicas e facilitar a sua aprendizagem através do microscópio ótico composto (MOC).

Pretendia-se verificar as dificuldades de alunos do 5º ano no manuseamento do MOC, e aferir das suas potencialidades para as aprendizagens dos alunos, nomeadamente no que concerne ao conceito de célula.

Optou-se por uma metodologia de carácter qualitativo, dando-se primazia a métodos de recolha de dados como a observação, desenhos, questionários, entrevista, produção textual e fotografia.

A intervenção pedagógica foi realizada ao longo de oito aulas, sendo que a primeira aula foi dedicada à introdução do tema a trabalhar e a última aula à realização de uma ficha de avaliação.

No geral, os alunos não apresentaram dificuldades no cumprimento das regras de transporte e manuseamento seguro do MOC. A maioria não teve dificuldade em montar, focar e iluminar a preparação a observar. A principal dificuldade apresentada pelos alunos no manuseamento do MOC, prende-se com a observação utilizando os dois olhos. Os resultados apontam no sentido de ter existido uma progressão positiva ao longo das aulas quanto à utilização do MOC e que a sua utilização contribuiu positivamente para a aprendizagem de conceitos associadas à célula. Além disso, levou ao aumento do interesse dos alunos nas aulas de Ciências Naturais.

Palavras-chave: Ciências naturais; Microscópio; 5º ano de escolaridade; Célula

Abstract

This report presents the work developed in the scope of PES II, in which an investigation was developed in the discipline of Natural Sciences.

The interaction that occurred with the students and the teacher-researcher before the regency of the discipline of natural sciences allowed to verify that the students did not feel motivated. In order to revert this situation, and taking into account the theme of "The cell - basic unit of life", it was decided to perform practical classes using the composite optical microscope (MOC).

It was intended to verify the difficulties of 5th grade students in the MOC manipulation, and to assess its potentialities for students' learning, regarding the cell concept.

It was chosen a qualitative methodology, giving priority to methods of data collection such as observation, drawings, questionnaires, interview, textual production and photography.

The pedagogical intervention was carried out during eight classes, being the first class dedicated to the introduction of the theme and the last lesson to the realization of an evaluation form.

In general, the students did not present difficulties in complying with the rules of transportation and safe handling of the MOC. Most had no difficulty in setting, focusing and illuminating the preparation to observe. The main difficulty presented by the students in the handling of the MOC is the observation using the two eyes. The results indicate that there has been a positive progression in the capacity to use the MOC along classes and that its use has contributed positively to the learning of concepts associated with the cell. In addition, it led to an increase students' interest in Natural Sciences classes.

Keywords: Natural Science; Microscope; 5th year of schooling; Cell

Índice geral

Resumo	vii
Abstract	vi
iii	
Lista de siglas e acrónimos	xi
Índice de quadros	xii
Índice de gráficos.....	xiii
Índice de figuras	xiv
Introdução	15
Parte I	17
Enquadramento e percurso na Prática de Ensino Supervisionada.....	17
Capítulo I – Enquadramento da PES	19
1.1. Caraterização do contexto educativo	19
1.2. Caraterização da turma	20
Capítulo II – O percurso na PES II	23
2.1. Ciências Naturais.....	23
2.2. História e Geografia de Portugal	24
2.3. Matemática	25
2.4. Português	26
2.5. Motivos da opção da área curricular para o desenvolvimento do trabalho de investigação	26
Parte II	29
O trabalho de investigação.....	29
Capítulo I – Introdução	31
1.1. Orientação para o problema e a sua pertinência.....	31
1.2. Objetivos do estudo	32
1.3. Importância do estudo	32
1.4. Organização geral do trabalho de investigação	34
Capítulo II – Enquadramento teórico	35
2.1. Importância das ciências.....	35
2.2. Educação em ciências	37
2.3. Importância das concepções dos alunos.....	39
2.4. Atividades práticas.....	43
2.5. O Microscópio.....	50
Capítulo III – Metodologia.....	55
3.1. Descrição e calendarização do estudo	55
3.2. Apresentação do contexto e dos participantes da investigação	56

3.3. Opções e procedimentos metodológicos	57
3.4. Métodos e instrumentos de recolha de dados	59
3.4.1. Observação	59
3.4.3. Questionários.....	61
3.4.4. Entrevistas	62
3.4.5. Gravações multimédia (Vídeo, áudio e fotografias)	63
3.4.6. Documentos dos alunos	64
3.5. Tratamento e análise de dados	65
Capítulo IV – Apresentação e análise dos dados	67
4.1. Intervenção pedagógica.....	67
4.1.1. Atividades laboratoriais	68
4.2. Análise comparativa das conceções dos alunos no início e no final da intervenção pedagógica	77
4.2.1. Perceção dos alunos sobre as aulas de Ciências Naturais	77
4.2.2. O microscópio	81
4.2.2.1. Utilização do MOC	82
4.3. Conceções sobre a célula	86
Capítulo V – Conclusões	93
5.1. Conclusões gerais.....	93
5.1.1. Quais as dificuldades apresentadas por alunos do 5º ano de escolaridade no manuseamento do microscópio?	94
5.2.2. De que forma o microscópio contribui para a aprendizagem dos alunos?	95
5.2.3. Qual o impacto das estratégias utilizadas na mudança das conceções dos alunos sobre a célula?	95
5.3. Limitações do estudo.....	96
5.4. Recomendações para futuras intervenções	97
Parte III	99
Reflexão global sobre o percurso na PES.....	99
Referências Bibliográficas	107
Anexos	113

Lista de siglas e acrónimos

AP – Atividades Práticas

CA's – Conceções Alternativas

CEB – Ciclo de Ensino Básico

PES I – Prática de Ensino Supervisionada I

PES II – Prática de Ensino Supervisionada II

PI – Professor investigador

MOC – Microscópio Ótico Composto

TP – Trabalho Prático

Índice de quadros

Quadro 1 - Objetivos do trabalho prático Martins et al, (2007)	44
Quadro 2 - Tipos de atividades e as suas características (adaptado de Leite 2001)	49
Quadro 3 - Linha do tempo da microscopia (Kasvi, 2018)	53
Quadro 4 – Diferenças entre metodologias de pesquisa (Portal da Educação).....	58
Quadro 5 - Materiais de laboratório selecionados pelos alunos	82
Quadro 6 - Constituintes do MOC conhecidos pelos alunos.....	85

Índice de gráficos

Gráfico 1 - O que achas da tua disciplina de CN?	78
Gráfico 2 - O que é necessário para aprender CN.....	80
Gráfico 3 - As aulas laboratoriais são	81
Gráfico 4 - Nº de alunos que tiveram contato com o MOC	83

Índice de figuras

Figura 1 - Diagrama do Método Científico (adaptado de Chalmers 1999)	36
Figura 2 - Relação entre Atividades Práticas, Laboratoriais, Experimentais e de Campo (adaptado de Leite, 2000)	46
Figura 3 - Registo de um aluno da observação da letra F	69
Figura 4 – Exemplos de registos de alunos de células da epiderme da cebola.....	72
Figura 5 – Exemplos de registos de alunos de células do epitélio lingual.....	73
Figura 6. Exemplos de fotografias de células do epitélio lingual e da epiderme da cebola.....	74
Figura 7 – Exemplos de registos dos alunos na produção textual	78
Figura 8 – Exemplo de registo de um aluno.....	79
Figura 9 – Exemplo de respostas de alunos ao questionário	80
Figura 10 – Exemplos de respostas de alunos ao questionário	82
Figura 11 – Registo apresentado por um aluno	83
Figura 12 - Desenhos incluídos na categoria B (Inclui elementos relacionados com o conceito de célula).....	88
Figura 13 - Desenhos incluídos na Categoria C (não inclui qualquer elemento relacionado com a célula).....	90
Figura 14 – Exemplos dos desenhos efetuados pelos alunos após a intervenção pedagógica.....	91

Introdução

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) do Mestrado em Ensino no 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, encontrando-se dividido em três partes distintas.

A primeira parte, refere-se ao enquadramento e percurso na PES. Nesta parte apresentam-se as características do contexto educativo assim como as características da turma. Relativamente ao percurso na PES II, este passou por quatro áreas distintas, nas quais tive que lecionar, sendo estas, Ciências Naturais (CN), História e Geografia de Portugal (HGP), Matemática (MAT) e Português (PT). Ainda nesta secção, expõem-se os motivos da opção da área curricular a partir da qual se desenvolveu o trabalho de investigação.

A segunda parte diz respeito ao trabalho de investigação. Está dividida em diversos capítulos pois é a parte mais extensa neste relatório. Num primeiro capítulo é feita uma introdução sobre o trabalho, abordando a contextualização, objetivos e importância do estudo. É referida também a organização geral do trabalho de investigação. No capítulo II apresenta-se o enquadramento teórico que contextualiza e fundamenta o estudo do tema de investigação. O terceiro capítulo apresenta a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho, de acordo com a natureza e os objetivos de estudo. O capítulo IV inclui a interpretação e análise dos dados recolhidos na investigação. No último capítulo, são expostas as conclusões do estudo, sendo apresentados de forma breve os principais resultados obtidos e as respostas às questões de investigação.

Na terceira e última parte é concretizada uma reflexão global sobre o percurso realizado na PES I e II, referindo o seu contributo para o desenvolvimento profissional como futura professora.

Parte I

Enquadramento e percurso na Prática de Ensino Supervisionada

Capítulo I – Enquadramento da PES

A Prática Pedagógica Final (isto é, o estágio) é a fase de prática docente acompanhada, orientada e refletida, que serve para proporcionar ao futuro professor uma prática de desempenho docente global em contexto real que permita desenvolver as competências e atitudes necessárias para um desempenho consciente, responsável e eficaz.

Formosinho, 2009 (p. 105)

A PES II teve uma duração de doze semanas, três de observação, para adaptação e conhecimento da turma de forma a ajustar as planificações a desenvolver às suas características, e nove de intervenção nas áreas curriculares que integram este ciclo de aprendizagem, nomeadamente CN, PT, HGP e MAT.

1.1. Caracterização do contexto educativo

A PES II decorreu no concelho de Barcelos inserido no distrito de Braga. Este maravilhoso concelho não é apenas a cidade do galo, Barcelos torna-se numa das principais regiões de Portugal devido à sua história e riqueza de património. Barcelos significa “terra ribeirinha e plana”, expressão presente nos mais antigos documentos referentes à cidade. Porém, “coração do Minho” ou “Princesa do Cávado” são também nomes encontrados para designar esta cidade monumental, sede de um grande concelho com vasto poder político desde a Idade Média. Barcelos foi desde sempre, também, um importante ponto comercial do Norte, com uma feira semanal que se realiza atualmente às quintas-feiras, mas que acontece já desde o século XIII.

Este vasto concelho inclui 89 freguesias, entre as quais se destaca a freguesia de Fragoso. Esta freguesia está situada a noroeste da cidade de Barcelos. Com uma superfície de 13,94 km², é a maior das 89 freguesias que fazem parte do concelho de Barcelos e nela se encontra também o ponto mais elevado com uma altitude de 492 metros. Faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Neiva, Vale do Neiva, e estende-se na sua margem esquerda até ao alto do monte de S. Gonçalo, na margem direita, pelo monte da Infia onde confina com as freguesias de Alvarães, Vila de Punhe e Barroelas.

O topónimo da freguesia - Fragoso - deriva das características naturais do terreno demarcado por muitas fragas e barrancos. Quanto às suas origens não é possível definir qualquer data que as situe no tempo. Apenas podemos referir, como documento mais

antigo e importante da sua história, a Carta de Doação de Couto concedida por D. Afonso Henriques à Ermida de S. Vicente de Fragoso, no ano de 1127.

O estágio foi concretizado na escola EB 1,2 e 3 de Fragoso. Esta foi construída no ano de 1999 e iniciou a sua atividade no ano letivo de 1999/2000, sem a construção do pavilhão gimnodesportivo.

A escola é composta por vinte e quatro salas, biblioteca, sala de estudo, sala de convívio de alunos e professores laboratórios, sala de informática, salas de E.V.T, bufete, cantina, campos desportivos, balneários, papelaria e reprografia. Situa-se no lugar das Carvalhas na freguesia de Fragoso e integra, na sua área pedagógica, as freguesias de Aldreu, Durrães, Fragoso, Palme e Tregosa. Abrange o 1º, 2º e 3º Ciclos. As diversas turmas estão envolvidas em vários projetos: Desporto Escolar; Programa Ciência Viva; Dinamização da Biblioteca Escolar (Arca do Tesouro); e diversos clubes como Floresta (PROSEPE), Jornalismo, Fotografia, Atelier de Cerâmica e Caça Cigarros.

1.2. Caracterização da turma

A PES II realizou-se numa turma do 5º ano de escolaridade, constituída por vinte alunos, dez do sexo feminino e dez do sexo masculino, com idades compreendidas entre os nove e os treze anos.

As retenções em diferentes anos de escolaridade eram em número elevado: 7 retenções, no 2º e 3º anos do 1º ciclo e no 5º ano do 2º ciclo.

No que diz respeito à caracterização sócio económica da turma, existiam onze alunos a usufruir do Serviço de Ação Social Escolar, dois alunos do escalão A e nove alunos do escalão B.

A idade dos pais variava entre os 34 e os 57 anos, sendo a grande maioria pertencente à faixa etária dos 40 anos. Quanto às habilitações literárias, estas iam do 4º ano de escolaridade ao ensino superior. A atividade profissional dos pais era muito diversificada. Na sua maioria eram operários do setor secundário, tais como serralheiro, ferrageiro, chapeiro, operários fabris. Apenas uma mãe laborava no setor terciário, com a profissão de médica.

Dos vinte alunos, cinco estavam inseridos no Plano de Acompanhamento Pedagógico, dois no Plano de Tutoria e um aluno contava com apoio individualizado, com estratégias diferenciadas, nomeadamente de trabalho colaborativo.

A turma em causa apreciava atividades diferentes e era adepta das várias formas de ensino e aprendizagem que lhes eram propostas, demonstrando um grande carinho pelos docentes e pelas professoras estagiárias, durante a sua intervenção. No entanto alguns alunos demonstravam falta de autonomia, e a turma, em geral, era lenta na execução das atividades e evidenciava falta de estudo e trabalho.

Capítulo II – O percurso na PES II

A PES II consiste num estágio profissional realizado em contexto real, neste caso concreto numa escola do 2º CEB, com uma duração de doze semanas, três de observação e nove de regência. A regência foi dividida em duas partes, a primeira com quatro semanas, na qual a mestranda concretizou a regência nas disciplinas de PT e HGP e a segunda parte, com a mesma duração, na qual a mestranda realizou a regência nas disciplinas de MAT e CN.

Na fase de observação, efetuou-se um reconhecimento do contexto educativo, procurando conhecer as características dos alunos da turma. Assim sendo, esta fase foi crucial para concretizar uma planificação adequada à turma pois, assim, conseguimos observar as principais dificuldades dos alunos. Em paralelo com a observação, foi-se preparando as primeiras planificações, que neste caso foram as planificações referentes às áreas de PT e HGP.

Posteriormente, enquanto prosseguia a regência da primeira parte, planeavam-se em simultâneo as regências da segunda parte, nomeadamente MAT e CN. Aquando a regência da segunda parte, procedeu-se à recolha de dados para o trabalho de investigação na disciplina de Ciências Naturais.

Segue-se agora uma breve descrição reflexiva sobre o percurso na PES II, pelas quatro áreas lecionadas, através da apresentação seletiva de uma planificação/experiência de aprendizagem.

Por último, apresentam-se os motivos que levaram a optar pela área curricular de CN para o desenvolvimento da investigação.

2.1. Ciências Naturais

No que diz respeito à disciplina de CN, a escolha recai sobre uma aula de 45 minutos, para a qual tinha planeado uma atividade laboratorial ou prática, mas que não tive tempo suficiente para a concretizar.

Escolhi esta aula como sendo uma aula negativa, mas ao mesmo tempo uma aula positiva. Negativa, pois, tinha uma aula planeada para que fosse bem-sucedida, mas, devido ao facto de os alunos terem gasto mais tempo do que o esperado na primeira atividade destinada à exploração das ideias prévias dos alunos sobre a célula, não

consegui cumprir a planificação. Considero-a também positiva, uma vez que consegui que os alunos tivessem um papel ativo, onde me foi possível conhecer as suas conceções alternativas. Nesta aula foi entregue aos alunos uma moldura “vintage”, onde estes tinham de desenhar o que seria para eles uma célula. A adesão a esta atividade foi muito positiva, uma vez que os alunos estiveram motivados.

Apesar de considerar um ponto negativo não ter terminado a planificação, também o considero benéfico, pois consegui ser crítica e decidir que o tempo para a realização da atividade laboratorial não era o suficiente para que os alunos conseguissem manipular o MOC e construir conhecimentos através da descoberta. Assim sendo, optou-se por adiar a atividade laboratorial para a aula seguinte, e aproveitar o tempo restante desta aula para montar numa moldura “gigante” os desenhos elaborados pelos alunos que ficou afixada na sala.

2.2. História e Geografia de Portugal

Na área de HGP decidi escolher a aula na qual tive a melhor prestação. Foi uma aula de 45 minutos, sobre a Expansão Marítima Portuguesa, em que consegui concluir todos os objetivos que constavam na planificação.

Tive muitas dificuldades a planificar para esta disciplina pois era difícil conciliar todos os conteúdos que tinha que abordar com o tempo que tinha previsto para tal. Sempre pensei que a disciplina de HGP seria das mais fáceis para mim devido ao meu percurso escolar estar relacionado com esta área, pois, estive no curso de Humanidades no secundário e esta área sempre me acompanhou. No entanto, foi a área que tive mais dificuldades.

Uma vez que me esforcei o dobro nesta área pois, não estava a conseguir alcançar os meus objetivos, decidi escolher a melhor aula, no meu ponto de vista. Depois da exposição oral dos conteúdos, realizaram-se diversas atividades de consolidação sobre a forma como se sucedem os acontecimentos na História de Portugal.

Penso que consegui realizar da melhor forma a exposição dos conteúdos e as atividades de consolidação tiveram um grande impacto porque foram concretizadas em grande grupo, envolvendo toda a turma e chamando assim, a atenção dos alunos. A turma ficou bastante envolvida com o crucigrama e o texto com palavras em falta. Penso

que, se as atividades fossem feitas individualmente não teriam o mesmo impacto e os alunos não se envolveriam da mesma forma.

2.3. Matemática

No que concerne à disciplina de MAT, considero que me surpreendi pela positiva. Sentia muito receio perante esta área pois, é algo que não domino muito bem e, talvez por isso, me esforcei mais e senti que as dificuldades foram mínimas comparadas com outras áreas. Não posso dizer que foi um percurso fácil pois estive perante vários obstáculos e fui obrigada a confrontá-los encontrando as estratégias mais adequadas.

Para esta área escolhi a aula que mais se destacou, não só pela positiva, mas também pela criatividade das atividades desenvolvidas. Era uma de preparação para a ficha de avaliação que consistiu num jogo de revisões. Intitulei este jogo de “Trivial estatístico”. Foi baseado nas regras do “Trivial Pursuit” e o “estatístico” derivou dos conteúdos abordados que eram sobre a estatística.

Este jogo foi feito em tamanho real, ou seja, o tabuleiro ocupou a sala de aula, o dado era em 3D e os “queijinhos” foram feitos em papel cartão, também em formato tridimensional.

Esta aula correu muito bem pois todos participaram ativamente e estavam envolvidos no jogo querendo sempre ganhar. O jogo gerou também muito competitividade pois em certas casas, os alunos tinham que se sentar e concretizar uma tarefa proposta, para além disso, o par que terminasse primeiramente tinha que explicar como chegou à resolução.

Nesta aula também houve aspetos negativos. Por exemplo, o jogo deveria ter ocupado os 90 minutos e tal não foi possível devido à correção de tarefas propostas anteriormente. Também o facto de existirem poucas casas de tarefas pode ser considerado um aspeto negativo pois se tivesse incluído mais algumas, o jogo tornar-se-ia mais produtivo, pois os alunos teriam mais tarefas para resolver.

2.4. Português

No que diz respeito à área de Português, penso que me superei pela positiva, uma vez que no estágio do 1º ciclo senti algumas dificuldades. Além de superar as minhas dificuldades, tive uma postura e prestação muito melhor que no ciclo anterior.

Para esta área, escolhi a minha primeira aula observada. Foi uma aula que se não tivesse preparada devidamente poderia ter corrido muito mal, pois, obrigava ao conhecimento de diversos conteúdos.

Comecei por colocar uma música à medida que os alunos iam entrando na sala de aula. Esta música era referente a um desenho animado muito conhecido sendo este, o Inspetor Gadget. Ora, só a música já tornava a aula diferente pois, verificou-se que os alunos ficaram muito curiosos para o que viria a seguir. Comecei por explicar aquilo que tínhamos que fazer e disse que tínhamos um caso para resolver e que para isso teríamos diversas estratégias e no final teriam a pista final que foi ordenar um conjunto de letras para descobrir o título do texto que iriam trabalhar.

Os alunos ficaram muito motivados e participaram nas tarefas ativamente não havendo tempos mortos nem momentos para que a turma dispersasse. Outro ponto positivo foi utilizar o áudio para ouvirem o texto a ser trabalhado. O áudio por si só era muito apelativo devido à história contida no texto.

Nesta aula não consegui concretizar tudo o que tinha planificado, mas, não posso considerar isso um ponto negativo, pois, os alunos aprenderam bastante com esta aula e resultou muito bem pois estava bem planificada.

2.5. Motivos da opção da área curricular para o desenvolvimento do trabalho de investigação

A escolha da área curricular para o desenvolvimento do meu trabalho de investigação não foi fácil porque eu não tinha a certeza de que área haveria de escolher. Estava indecisa entre PT, HGP e CN. A área de MAT foi posta de lado porque pensei logo que iria sentir diversas dificuldades e seria um erro fazer o meu trabalho nesta área. Agora, penso que seria uma boa área para o meu trabalho pois, consegui superar muitas dificuldades.

A área de PT também foi posta de parte porque a minha parceira de estágio queria esta área e como eu não tinha a certeza do que queria dei-lhe a oportunidade de

ficar em PT. Depois fiquei indecisa entre duas áreas, HGP que para mim seria a mais simples e pensei que o trabalho de investigação seria mais fácil nesta área devido aos meus conhecimentos sobre conteúdos da História de Portugal e, CN que sempre me fascinou, mas em que não me sentia tão à vontade em alguns conteúdos científicos, e por isso, poderia ser um risco escolher esta área.

Mas acabei por escolher a área de CN exatamente por ser um risco, pois se fosse fácil não teria o mesmo interesse. Ciências sempre foi algo que me cativou bastante porque gosto de ver e perceber como o mundo se desenvolve. Tudo tem que ter uma explicação e para tal, tem que haver factos que fundamentem dada teoria. Ora, a ciência procura sempre uma explicação para algum fenómeno ou até para perguntas básicas que a maioria das pessoas faz, mas não sabem qual é a resposta, por exemplo, “Por que razão o céu é azul?”. É por questões destas que resolvi escolher a área de CN porque para mim podia ser mais complicado perceber alguns conteúdos, mas, sabia que se me esforçasse seria capaz de superar as minhas dificuldades.

Parte II

O trabalho de investigação

Capítulo I – Introdução

Este capítulo inicia-se com a contextualização do estudo. Seguidamente são apresentados os objetivos do estudo assim como as questões a este. Posteriormente, indica-se a importância do estudo para o ensino, nomeadamente no 2º CEB, terminando o capítulo com uma síntese sobre o modo como o trabalho de investigação está organizado.

1.1. Orientação para o problema e a sua pertinência

Logo desde os primeiros anos de vida, a criança deve ser envolvida em atividades de ciências. É desde tenra idade que a criança tem necessidade de saber o porquê dos fenómenos naturais que observa no seu dia-a-dia (Reis, 2008).

Segundo Delval (1998), uma das tarefas mais importantes da escola é a de ensinar o aluno a pensar racionalmente. Por esse motivo, o ensino das Ciências não tem um momento estipulado para ser iniciado, devendo ser trabalhado desde os primeiros níveis escolares. “[...] o ensino das ciências tem que aparecer desde muito cedo, desde os primeiros níveis, mas não como ciência e sim como preparação para as aprendizagens posteriores.” (Delval, 1998, p. 157).

O ensino em ciências ajuda o aluno a desenvolver o seu raciocínio lógico, facilitando o desenvolvimento da compreensão dos factos do quotidiano e, capacidade de resolução dos problemas práticos. As atividades de ciências pressupõem a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Podem ser utilizadas para exploração do ambiente e para a sistematização ou comunicação dos conhecimentos sobre o conteúdo específico do currículo escolar. Segundo Souza, (2013) com as atividades experimentais ou outras atividades práticas, os conteúdos de ciências podem relacionarem-se com as experiências que os alunos realizam diariamente sobre objetos, materiais ou seres vivos, procurando caracterizá-los ou perceber as suas transformações. Com estas atividades as aulas podem tornar-se mais dinâmicas e atraentes para os alunos e quando bem planeadas ajudam à compreensão da produção do conhecimento em ciências (Souza, 2013).

A utilização de materiais laboratoriais e a observação direta de objetos e fenómenos naturais são indispensáveis para a formação científica em todos os níveis de ensino.

Tendo em conta o exposto consideramos pertinente compreender de que modo a utilização de materiais, nomeadamente do Microscópio Ótico Composto (MOC), contribui para a aprendizagem dos alunos sobre o conceito de célula.

1.2. Objetivos do estudo

O presente estudo tem como objetivos definir e implementar atividades com o uso do MOC de modo a verificar as dificuldades existentes por alunos do 5º ano de escolaridade no manuseamento deste instrumento, mas também as suas potencialidades para as aprendizagens dos alunos.

As questões que orientaram este trabalho de investigação e às quais se pretende dar resposta são:

- (i) Quais as dificuldades, apresentadas por alunos do 5º ano de escolaridade no manuseamento do MOC?
- (ii) De que forma o microscópio contribui para a aprendizagem dos alunos?
- (iii) Qual o impacto das estratégias utilizadas na mudança das conceções dos alunos sobre a célula?

1.3. Importância do estudo

Segundo Costa (2014), a aula prática constitui uma importante estratégia facilitadora do processo de ensino-aprendizagem na disciplina de CN. Através da experimentação, alia teoria à prática e possibilita o desenvolvimento da pesquisa e da problematização na sala de aula, despertando a curiosidade e o interesse do aluno. Transforma o estudante em sujeito da aprendizagem, possibilitando que o mesmo desenvolva habilidades e competências específicas.

Cada vez mais o modelo de educação tradicional é criticado e nota-se a necessidade de aperfeiçoar os processos educativos. No ensino de hoje é preciso aliar

educação à inovação, criatividade e modernização na sala de aula. Uma vez que as gerações são cada vez mais tecnológicas, a aula tradicional está cada vez mais a perder dimensão (Peruzzi & Fofonka, 2014).

Para Penin e Vasconcellos (1994; citados por Demo, 2011 p. 9) “a aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que somente se define como socializadora do conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento”. Logo, é necessário transformar o aluno num sujeito da ação de aprender para possibilitar a aprendizagem significativa.

Na disciplina de CN as aulas práticas em laboratórios tornam-se importantes instrumentos de pesquisa, permitindo ao aluno experimentar situações problematizadas e vivenciar a teoria trabalhada em sala de aula.

Demo (2011, p. 13) salienta que o alicerce da educação escolar é a pesquisa, e através dela é possível desenvolver no aluno o questionamento sistemático e reconstrutivo da realidade. Dessa forma, o aluno inclui a sua própria interpretação, formulação pessoal, aprende a aprender e a saber pensar.

Existem diferentes recursos que possibilitam as docentes tornar o conteúdo teórico mais interessante e motivador, por exemplo apresentação em PowerPoint, vídeos, debates, atividades práticas, entre outros. Estes recursos tornam os conteúdos programáticos mais fáceis de compreender (Camacho, 2017).

O estudo apresentado no presente relatório visou compreender de que modo o uso do MOC na sala de aula ajuda na mudança de concepção sobre o conceito de célula e de que forma é que este instrumento contribui para a aprendizagem do aluno e para a mudança de concepções.

O estudo desenvolvido é também um contributo para a formação da professora estagiária/investigadora, uma vez que lhe permitiu desenvolver competências que a ajudarão nas suas práticas futuras.

1.4. Organização geral do trabalho de investigação

O presente trabalho encontra-se distribuído em cinco capítulos.

No primeiro capítulo apresenta-se uma introdução onde constam a contextualização do estudo e sua importância, os seus objetivos e questões orientadoras, assim como a organização do trabalho de investigação.

O Capítulo II diz respeito ao enquadramento teórico que sustenta a investigação efetuada. Inclui os seguintes subcapítulos: Importância das Ciências; Educação em Ciências; Importância das conceções dos alunos; Atividades práticas; e Microscópio.

O capítulo III, referente à metodologia, inclui os procedimentos metodológicos adotados, bem como uma descrição de todos os passos efetuados na sua execução. Assim, este capítulo é constituído por uma descrição do estudo, com a calendarização e listagem dos procedimentos realizados, pela apresentação do contexto e dos participantes da investigação, com uma descrição da escola e dos alunos; pelas opções e procedimentos metodológicos adotados.

No capítulo IV estão inseridas a apresentação da intervenção pedagógica e a análise dos dados recolhidos.

O estudo termina com o Capítulo V, onde se expõem as conclusões do estudo, relacionando-se as diversas vertentes deste trabalho, de forma a apresentar os principais resultados obtidos e responder às questões de investigação.

Apresenta-se neste capítulo um enquadramento teórico de forma a contextualizar o tema da investigação.

2.1. Importância das ciências

A ciência tem provocado um redemoinho de mudanças no nosso mundo, quer para “o bem”, quer para “o mal”. Ela teve a força de mudar não só o mundo, como também cada parte das nossas vidas e tornou impossível fugir ou escapar ao seu domínio.

Esta vasta área, começa sempre com uma palavra-chave “Saber” ou simplesmente “Eu quero saber”. Para qualquer um a palavra “saber” é tão simples e de compreensão imediata, mas se a tentarmos definir pode não ser tão simples como imaginamos, aliás é extremamente complexo, já que este termo pode ter diversos significados, desde conhecer, compreender, ler ou ver até sentir, avaliar, reconhecer, considerar, analisar, praticar ou dominar.

Segundo Chalmers (1999), no contexto da ciência, a palavra “saber” significa a curiosidade, observar e coletar informação suficiente para identificar, distinguir e descrever as diferentes características da realidade da forma mais verdadeira. Essa “realidade” pode ser real, virtual, concreta, natural, artificial, abstrata, física ou metafísica.”

Como podemos então definir a ciência?

O conhecimento científico procura entender a natureza e o universo em que vivemos por meio de elementos conhecidos, concretos e objetivos. Existem diversas metodologias que auxiliam a compreensão do conhecimento científico. Chalmers (1999), apresenta o método científico, esclarecendo como os cientistas constroem teorias e leis usando a indução e, então, deduzem novos factos e novas previsões baseados nessas leis e teorias (Figura 1).

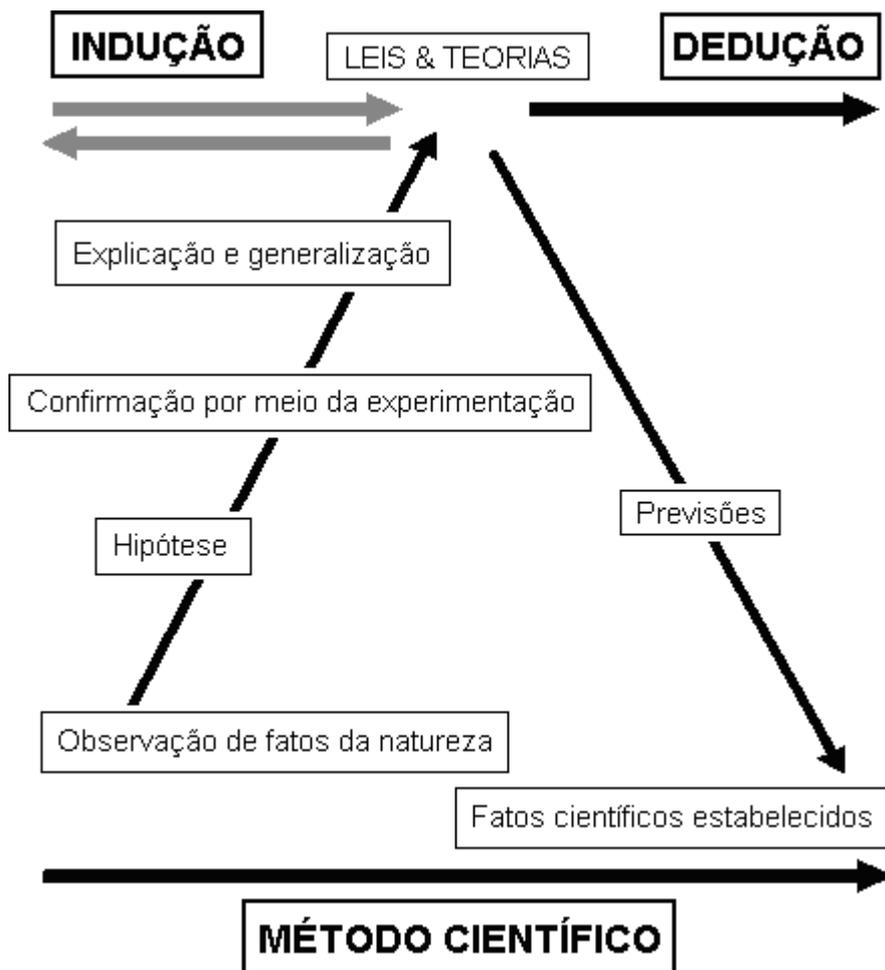


Figura 1 - Diagrama do Método Científico (adaptado de Chalmers, 1999)

Existiu uma ciência antiga que procurava explicar o “porquê” das coisas e existe hoje a ciência moderna que pretende responder “como” as coisas funcionam ou acontecem (Almeida, 2004).

A ciência conseguiu de forma extraordinária remodelar a saúde, as comunicações, as nossas casas, a energia, a agricultura e fundamentalmente, a própria vida. Mas será assim tão espetacular? Ou também terá os seus limites como tudo no mundo?

Alguns filósofos como Thomas Kuhn, Karl Popper e Paul Feyerabend tentaram determinar a verdadeira natureza da ciência. O principal objetivo destes filósofos era desmistificar as práticas dos cientistas e expor a verdadeira natureza do conhecimento científico

Podemos então, afirmar que a ciência é algo que faz parte, constantemente, das nossas vidas, mas, que até ela tem os seus próprios limites. Então como podemos nós educar os mais novos em ciências? Qual a importância da educação em ciências?

2.2. Educação em ciências

A nossa sociedade atual é eminentemente científica e tecnológica e, cada vez mais, as crianças, desde muito cedo, contactam com diversos brinquedos avançados tecnologicamente. Com estes avanços científicos e tecnológicos a uma velocidade alucinante é necessário que cada vez mais os cidadãos sejam cientificamente cultos. A formação de cidadãos capazes de exercer uma cidadania ativa e responsável é uma das finalidades da educação em ciências.

Martins et al. (2009, p. 11) afirmam que as crianças vivem rodeadas de ciência, por exemplo “desde que esta puxa ou empurra um objeto, quando chuta uma bola com mais ou menos força, quando anda de baloiço, quando desce o escorrega, quando brinca na banheira com brinquedos que flutuam na água, quando se observa em espelhos diferentes, etc.” Assim, a criança aprende através da manipulação e interação que tem com os objetos e na sua observação ela aprende que “se fizer isto acontece aquilo” e, portanto, “para acontecer aquilo tem de se fazer assim.” A ciência vem sempre acompanhada por uma característica em particular, a curiosidade. O filósofo e psicólogo William James (1899), chamou a curiosidade “o impulso para a melhor cognição”, o que significa que é o desejo de entender o que sabemos que não conhecemos. A curiosidade é a uma capacidade natural e inata do ser humano, faz parte do nosso instinto, pois faz com que o ser explore o universo ao seu redor. Esta é um instinto animal, pois todos os animais do planeta a demonstram. Por isso, a criança vai desde cedo estruturando a sua curiosidade e o desejo de saber mais sobre o mundo que a rodeia.

Ao longo dos anos o papel do professor tem sofrido várias modificações. Este tem de ser capaz de se adaptar e não ser aquele que apenas debita conteúdos, mas sim organizar, sistematizar e mediar informações, garantindo que elas se transformem em conhecimento efetivo (Barros, 2012).

Segundo Gobbi (2015), os profissionais da educação, têm um papel fundamental, sobretudo nos anos iniciais para: “não destruir a curiosidade das crianças. Instigar essa característica, que é inata, é essencial. A motivação que o professor promove nos ambientes escolares pode despertar vocações ou aniquilar a ânsia pelo saber. “

As razões a favor da Educação em Ciências desde os primeiros anos de escolaridade incluem, segundo vários autores como por exemplo Cachapuz, Praia e Jorge (2002); Martins (2002) e Pereira (2002), responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência e pela atividade dos cientistas, promover capacidades em diferentes áreas do saber, promover a construção de conhecimento científico, entre outras.

Fumagalli (1998) aponta três razões para a importância social da educação em ciências desde cedo: dá o direito de aprender a todas as crianças, promove a distribuição do conhecimento científico e permite melhorar a qualidade da interação das crianças com a realidade natural.

O documento norte-americano National Science Education Standards (NRC, 1996) salienta que “num mundo repleto de produtos e da indagação científica, a literacia científica é uma necessidade para todos”, porquanto: (a) todos os dias somos confrontados com escolhas nas quais utilizamos a nossa informação científica; (b) precisamos de dar resposta às questões do domínio público que se relacionam com a Ciência e com a Tecnologia; e (c) todos merecemos partilhar a emoção e a realização profissional que pode ocorrer da compreensão do mundo natural.

A Educação em Ciências é promotora da literacia científica. Assim, segundo Acevedo Díaz (2004), Harlen (2006), Howe et al. (2005), citados por Martins et al. (2007), podem considerar-se diversas finalidades da Educação em Ciências para todas as crianças, como promover a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolver capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisão e de posições baseadas em argumentos racionais sobre questões sócio científicas e promover a reflexão sobre os valores que impregnam o conhecimento científico e sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais.

Esta perspectiva de Educação em Ciências está em sintonia com os quatro pilares da Educação no século XXI (Unesco, 2005) – “Aprender a Conhecer, Aprender a Fazer, Aprender a Viver com os outros e Aprender a ser.”

Podemos definir “aprender” como a capacidade de adquirir algum tipo de conhecimento. O ser humano começa a aprender desde muito cedo através de pequenos acontecimentos, pois somos um ser inteligente. No entanto, existem várias teorias explicativas relacionadas à aprendizagem, que implicam em diferentes modelos de ensino. Por exemplo, a behaviorista é fundamentada nos processos estímulo – resposta, implicando num modelo de ensino mais centrado no professor e a cognitiva enfatiza os processos internos relacionados à aprendizagem, ou seja, o que ocorre na aprendizagem do indivíduo, sugerindo modelos de ensino mais centrados nos alunos.

Então, qual o papel do professor na transmissão dos conteúdos? Qual a importância das ideias prévias das crianças na aprendizagem de conceitos científicos?

2.3. Importância das concepções dos alunos

“O fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conheceu. Descubra isso e ensine-o de acordo”

(Ausubel, Novak & Hanesian, 1980)

A aprendizagem é uma parte fundamental na construção do nosso conhecimento logo, para tornar a aprendizagem mais efetiva, os professores devem planejar as suas aulas levando sempre em consideração tanto a forma como os alunos aprendem como os conceitos prévios que trazem. Mas o que são esses conceitos prévios?

Jófilí (2002) refere que vários estudos de Piaget apontam as diferenças entre o raciocínio da criança, em vários estágios, e o raciocínio de um adulto. Muitos professores, ao não compreenderem esses diferentes níveis de desenvolvimento mental, podem empregar estratégias de ensino totalmente inadequadas que, ao invés de facilitar a progressão para um nível mais elevado de conhecimento, levem o aluno a sobrepor o conceito espontâneo com o cientificamente aceite, apenas para atender às exigências formais dos testes escolares. Considerando que a responsabilidade final pela própria aprendizagem pertence a cada aluno, “a tarefa do professor é encorajá-los e

estimulá-los a exprimirem as suas ideias, ajudá-los a tornarem-se conscientes do seu próprio processo de aprendizagem e relacionarem as suas experiências prévias às situações sob estudo.” (p. 196)

Reconhecendo a importância e implicações das concepções dos alunos para a aprendizagem, há estratégias de identificação dessas concepções que os professores precisam de conhecer.

Do conjunto de conhecimentos sobre a aprendizagem que a psicologia tem vindo a desenvolver, aquele que parece ter maior utilidade potencial para a prática docente é o Construtivismo. Podemos definir que a base do pensamento do ensino construtivista consiste em considerar que há uma construção de conhecimento e, que para tal, a educação deverá criar métodos que despertem essa construção, ou seja, como citou Piaget, ensinar a aprender (Becker, 2009).

Nesta linha pedagógica o professor é um mediador do conhecimento criando condições para que o aluno vivencie situações e atividades interativas, nas quais ele próprio vai construir os seus saberes.

No entanto, existem divergências quanto a este tipo de ensino que, segundo Martins et al. (2007), “refletem na diversidade de termos usados para designar os conhecimentos prévios dos alunos.” Essas designações, segundo Santos (1999), sugerem a origem do que o aluno já sabe, dos conhecimentos que construiu sobre o mundo, enfatizam a antecedência de tais conhecimentos, em termos de tempo e precisão, relativamente aos conceitos científicos ensinados na escola, por exemplo conhecimento prévio, ideias prévias, concepções prévias, entre outras. Essas designações sugerem também diferenças qualitativas entre os conhecimentos que as crianças trazem para a aprendizagem escolar e os conceitos científicos: concepções alternativas, ideias alternativas ou estruturas alternativas.

Assim, a orientação construtivista deverá seguir-se por três princípios: as crianças aprendem desde cedo e desenvolvem progressivamente as suas próprias concepções acerca do mundo; concepções ingénuas afetam claramente as aprendizagens, pois encontram-se, por vezes, muito enraizadas na forma de pensar e de agir dos indivíduos; e o conhecimento do aluno afeta aquilo que ele procura conhecer ou aquilo que outros procuram que ele conheça (Cardoso, 2014).

Segundo Martins et al. (2007) “é necessário ter em conta procedimentos próprios por parte de quem ensina”, os quais podem ser explicados, por exemplo procurando identificar e utilizar as ideias dos alunos acerca dos temas constantes no Currículo e nos programas, por exemplo aceitar e incentivar a expressão de ideias e de dúvidas por parte dos alunos, encorajar a partilha de ideias e a discussão, bem como a realização de trabalho em grupo, incentivar os alunos a testar as suas ideias e/ou encarar as ideias que se têm como hipóteses de trabalho que é preciso testar, procurando hipóteses alternativas, entre outros.

Assim, são vários os modelos construtivistas de ensino das Ciências, mas segundo Martins et al. (2007), em todos eles se acentua, como característica essencial, o papel das concepções pré-existentes para a compreensão da informação apresentada pelos professores, por oposição à concepção tradicional de que o paradigma científico possui capacidade de eliminar o paradigma pessoal do aluno.

Aprender ciência não é apenas uma mudança concetual, possivelmente até nada simples, mas é também uma mudança processual e axiológica, ou ainda, um processo de pesquisa orientado, que permita ao aluno envolver-se, ativa e emocionalmente, na (re)construção do seu conhecimento científico, favorecendo, deste modo, a aprendizagem significativa de forma mais eficiente (Gil-Pérez et al, 2002).

Sabemos então, que é fundamental compreender o modo como as crianças interpretam as situações que as rodeiam e que lhes são colocadas. Podemos designar por Concepções alternativas (CA’S) as “ideias que aparecem como alternativas a versões científicas de momento aceites, não podendo ser encaradas como distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo, mas sim como potenciais modelos explicativos resultantes de um esforço consciente de teorização.” (Cachapuz, 1995, p. 361)

Furió, Solbes e Carrascosa (2006), citados por Martins et al. (2007), sistematizam as concepções alternativas do seguinte modo:

- É preciso perceber que os alunos já detêm várias CA’s antes de entrarem na escola;
- O ensino tradicional não é capaz de ultrapassar CA’s erradas que os alunos retêm;
- O ensino na escola interage com as CA’s dos alunos.

De acordo com Carrascosa (2005) e Pozo e Gómez Crespo (1998), as CA's podem ter diversas origens, a origem sensorial, a origem cultural e a origem escolar.

A origem sensorial é natural, de percepção direta, por exemplo o aluno através de uma representação do sistema digestivo, é capaz de identificar qual o maior órgão do sistema representado.

A origem cultural é feita através da linguagem, crenças, publicidade, filmes, desenhos animados, etc. Esta, segundo Martins et al (2007 p. 30), “justifica as representações sociais, para as quais contribuem a interação direta, do tipo sensorial, mas também o ambiente sociocultural próximo do aluno.”

Por último, temos a origem escolar que é concretizada através de manuais escolares, materiais pedagógicos, professor, etc.

Assim sendo, segundo Martins et al (2007), as concepções alternativas não acontecem por um mero acaso na mente do aluno. Estas têm uma estrutura através da qual o aluno procura interpretar o mundo, dando sentido às relações entre objetos e às relações sociais e culturais que se estabelecem com esses objetos.

Existem também estratégias de ensino para que o professor identifique as ideias prévias nos alunos. Em primeiro lugar, é necessário que o professor compreenda o significado profundo das representações dos alunos e passe, depois à fase de decisão sobre o tratamento a dar-lhes. Tais decisões podem envolver resposta a questões como: “Deixá-las de lado, sem as ignorar?”, “Evitá-las ou rodeá-las?”; “Refutá-las ponto por ponto?”. Não havendo receitas de como proceder, muitos autores defendem que “tê-las em conta pontualmente pode ser útil” (Astolfi, 1999 p.63).

Assim, para ajudar os alunos a pensar e a registrar temos estratégias, por exemplo solicitar esquemas ou desenhos com legendas pormenorizadas, ou, no caso de crianças pequenas, escrever o que elas dizem sobre o seu próprio desenho, promover a discussão de ideias apresentadas por outros alunos, colocar os alunos em situações onde têm de raciocinar de forma negativa (por exemplo: “O que aconteceria se acabasse a água na Terra?”); promover a análise e discussão de recortes de jornais, revistas e livros (incluindo de banda desenhada) que contenham erros conceptuais (Carrascosa, 2006).

Resumindo, é essencial compreender e trabalhar o raciocínio do aluno para que este possa construir o seu conhecimento da forma mais adequada. Cabe ao professor encontrar estratégias para que o aluno tenha um desempenho positivo e para que existam diversas formas, por exemplo as atividades práticas. Mas, o que se pode entender por atividades práticas?

2.4. Atividades práticas

O trabalho prático (TP) ou atividades práticas (AP) é um conceito muito amplo que compreende a atividade do aluno e pode ser uma atividade de laboratório, trabalho de campo, trabalho experimental, pesquisa na internet, utilização de um programa informático, resolução de problemas, entre outros. O TP aplica-se a todas as situações em que o aluno está ativamente envolvido na realização de uma tarefa, que pode ser ou não de tipo laboratorial.

A atividade prática é a interação entre o aluno e materiais concretos, sejam objetos, instrumentos, livros, etc. “Por meio desse envolvimento, que se torna natural e social, estabelecem-se relações que irão abrir possibilidades de atingir novos conhecimentos” (Vasconcellos, 1995).

Este tipo de atividade é usado nas aulas práticas de CN para facilitar a aprendizagem dos conteúdos teóricos trabalhados na sala de aula, estabelecendo o diálogo entre teoria e prática. Assim, na aula teórica, o aluno recebe as informações do conteúdo por meio das explicações do professor, diferentemente de uma aula prática, pois ao ter o contato físico com o objeto de análise ele irá descobrir o sentido da atividade, o objetivo e qual o conhecimento que a aula lhe proporcionará.

“Os alunos de Ciências, por meio de atividades práticas, têm a possibilidade de investigação, comunicação, debate de factos e ideias, possibilitados pela observação e comparação, o que lhes favorece o modo de pensar em que há conexões entre ciências, tecnologia e sociedade. O objetivo do professor é que seu aluno adquira conhecimento e aprenda os conteúdos trabalhados, e não é possível atingir a compressão de determinados conteúdos sem trabalhar com a aula prática”

(Frota-Pessoa, Gervertz & Silva, 2008)

Logo, o aluno aprende através das aulas práticas de forma diferente das teóricas, mas para que estas atividades práticas tenham resultados, o aluno precisa analisar e refletir sobre dados primários da natureza. A vivência de situações com o objeto fisicamente presente possibilita elaborações teóricas, se esta prática for trabalhada. Por isso, as atividades práticas podem ser desenvolvidas nas salas de aula, laboratórios, jardins escolares e em diversos ambientes externos à escola, como parques, jardins públicos, reservas ambientais, museus ou, mesmo, a casa do aluno.

Investigadores como Miguéns, (1999) citado em Martins et al, (2007) listam objetivos/argumentos a favor do trabalho prático, frequentemente utilizados pelos professores (quadro I).

Quadro 1 - Objetivos do trabalho prático Martins et al (2007)

Domínio	Objetivos do TP
Cognitivo	<p>Ilustrar a relação entre variáveis, importante na interpretação do fenómeno.</p> <p>Ajudar a compreensão de conceitos.</p> <p>Realizar experiências para testar hipóteses.</p> <p>Promover o raciocínio lógico.</p>
Afetivo	<p>Motivar os alunos.</p> <p>Estabelecer relações/comunicação com outros. Desenvolver atitudes críticas no trabalho de equipa.</p>
Processual	<p>Proporcionar o contacto direto com os fenómenos.</p> <p>Manipular instrumentos de medida.</p> <p>Conhecer técnicas laboratoriais e de campo. Contactar com metodologia científica.</p> <p>Fomentar a observação e descrição.</p> <p>Resolver problemas práticos.</p>

Assim, para cada atividade prática existe um objetivo a ser cumprido.

As Atividades Práticas são consideradas por vários autores, como importantes ferramentas de ensino e aprendizagem das ciências, mas destacam-se duas em particular, as Atividades de Campo e as Atividades Laboratoriais.

Investigadores, professores de vários níveis de ensino, mas também decisores de políticas educativas, reconhecem a relevância das Atividades Práticas no Ensino das Ciências Oliveira, (1999).

Segundo Carvalho (2000), os alunos através da educação em ciência devem obter e compreender conceitos, esta deve também abordar modelos e teorias científicas, promover competências cognitivas na resolução de problemas, favorecer atitudes em relação ao mundo físico e natural e, principalmente desenvolver os skills necessários para a realização do trabalho prático. A maioria destes objetivos da educação em ciência relacionam-se com os objetivos atribuídos às Atividades Práticas, entre eles: “promover o interesse e a motivação; desenvolver skills práticos e de laboratório; apoiar na compreensão dos conceitos e da teoria; desenvolver competências investigativas e de resolução de problemas; promover a compreensão da natureza da ciência” tal como refere Minguéns (1999), citado em Gabriel et al. (2006).

Os alunos, na maioria das vezes, limitam-se a seguir o protocolo cedido pelo docente ou presente no manual contribuindo para aulas práticas ineficazes Pedrosa, (2001). Alguns manuais escolares apresentam, por exemplo, atividades laboratoriais pouco elaboradas que por vezes, apenas planeiam que os alunos sigam um procedimento e tirem as conclusões que muitas vezes estão presentes nas mesmas Leite (2002); Leite & Figueiroa (2002). Este tipo de atividades pouco produtivas, ou até mesmo desaconselhadas, deve sofrer alterações de forma a tornar-se atividades investigativas que envolvem identificação de problemas e sua resolução Pedrosa (2001).

Uma vez que existem algumas adversidades atualmente atribuídas às atividades práticas, alguns autores sentiram a necessidade de apresentarem algumas formas de implementação diferentes das utilizadas nas salas de aula, para que haja a possibilidade de, através do trabalho prático, se usufruir das virtualidades que genericamente lhe são reconhecidas Dourado (2001).

É essencial saber que Atividades Práticas são todas as atividades em que os alunos estejam ativamente envolvidos trabalhando, simultaneamente, o domínio

processual, cognitivo e afetivo Miguéns (1999). Assim as, Atividades Práticas incluem as Atividades Laboratoriais, as Atividades de campo, Atividades Experimentais como é possível verificar na figura 2, extraída de Leite (2000).

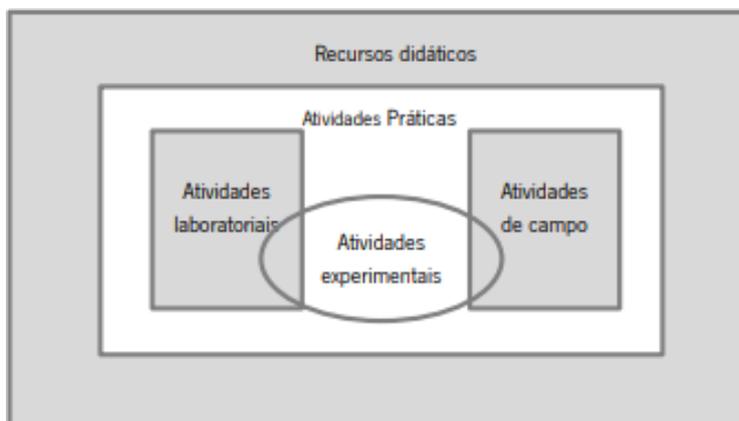


Figura 2 - Relação entre Atividades Práticas, Laboratoriais, Experimentais e de Campo (adaptado de Leite, 2000)

Segundo Dourado (2001), pode-se distinguir Atividades Laboratoriais e Atividades de Campo de outras Atividades Práticas através do local de realização das atividades. No entanto, as Atividades Experimentais podem ser realizadas em qualquer espaço físico, podendo ser laboratorial ou de campo. Estas incluem atividades que envolvem controlo e manipulação de variáveis, enquanto que as Atividades Laboratoriais incluem atividades que podem ser realizadas num laboratório ou numa sala de aula normal desde que para tal não sejam necessárias condições especiais, por exemplo de segurança, para a realização das mesmas. Este tipo de atividades precisa também da utilização de materiais de laboratório Leite (2000).

A Atividade Laboratorial só é considerada Atividade Prática se o aluno for o executante da própria Constante & Vasconcelos (2010). As Atividades de Campo têm muitos aspetos em comum com as Atividades Laboratoriais, contudo, o critério que as distingue é o facto de as Atividades de Campo decorrerem ao ar livre, contrariamente às Atividades Laboratoriais, que têm lugar num laboratório ou até numa sala de aula comum Pedrinaci, et al.(1992).

Todos estes tipos de atividades têm algo em comum pois todas são realizadas pelos alunos. Outro termo utilizado, indiferentemente no ensino das Ciências é: Atividades Experimentais. Este aplica-se às Atividades Práticas onde há controlo e

manipulação de variáveis e que podem ser laboratoriais, de campo ou outro tipo de Atividades Práticas Constante & Vasconcelos (2010). A utilização pouco cuidada dos termos “experimental” e “experiência” pode levar ao erro de que a realização de qualquer experiência tenha de ser considerada como Atividade Experimental, o que apenas se verifica se houver controlo e manipulação de variáveis Dourado (2001).

Concluindo, e tendo em vista a figura 2, é possível apurar que as Atividades Práticas incluem os restantes tipos de atividades - Atividades Laboratoriais, Atividades de Campo, Atividades Experimentais. Por sua vez, as Atividades Laboratoriais podem ser consideradas Atividades Experimentais.

As diferentes Atividades Práticas são consideradas bastante benéficas na educação das Ciências. Sequeira (2000) citado em Novais (2015) apresenta alguns dos objetivos das Atividades Práticas. São eles:

1. Motivar, através da estimulação da curiosidade, interesse e prazer no estudo das disciplinas de ciências;
2. Desenvolver e ensinar capacidades e técnicas científicas;
3. Clarificar e ilustrar fenómenos, conceitos, leis, princípios e teorias;
4. Desenvolver a prática de resolução de problemas;
5. Encorajar o rigor na utilização do método científico;
6. Estimular a discussão e o confronto de ideias.

O professor tem uma grande responsabilidade na decisão da implementação, mas nem sempre isso se verifica, pois, muitas das vezes os docentes tentam disfarçar o fracasso culpando as limitações impostas pelo elevado número de alunos, falta de instalações adequadas, ausência de materiais, rigidez de horários, etc. Dourado (2001; Bastida de la Calle et al. (1990). Contudo, o problema em questão parece estar na diferença, em termos de trabalho de preparação e gestão da aula, que o recurso a este tipo de atividades inclui Dourado & Leite (2008).

Na sala de aula, por vezes, aluno é um mero executor de tarefas estabelecidas pelo docente ou mesmo presentes no manual escolar. Este fraco uso das atividades laboratoriais deve-se, em grande parte, à relutância dos professores de elaborar ou adaptar atividades laboratoriais mais desafiantes para os alunos e recorrem a sugestões dos programas e às propostas dos manuais escolares Veiga (2000).

Neste tipo de atividade tem-se verificado que, na maioria das situações, os alunos demonstram algum desânimo com a sua realização. Para justificar estas contingências são destacadas as seguintes limitações: elevado número de alunos por turma, horário rígido, instalações desadequadas, inexistências de materiais Bastida de la Calle et al. (1990). Contudo, o percurso que se tem seguido para realizar as Atividades Laboratoriais nem sempre é o mais adequado Dourado (2001).

Estabelece-se um novo conceito deste tipo de atividades de forma a permitir ao aluno aprender Ciência, fazer Ciência e aprender sobre Ciência Hodson (1990). Torna-se indispensável classificar os diferentes tipos de atividades laboratoriais e definir assim os seus objetivos Silva & Leite (1997), Caamaño (2004).

Foram vários os autores que recomendaram diferentes tipos de classificações para as distintas atividades laboratoriais. Essa classificação tem sido realizada, normalmente, de acordo com o(s) objetivo(s) que se pretende(m) atingir com a sua realização Dourado (2001).

Leite (2001) selecionou seis tipos de atividades para agrupar as Atividades Laboratoriais (Quadro 2), sendo que cada um deles permite alcançar um determinado objetivo e desenvolver diversificadas competências nos alunos.

Apenas as atividades práticas não são suficientes na disciplina de CN. O trabalho teórico é crucial, e como tal a diversificação de atividades e de recursos didáticos pode contribuir para motivar os alunos e, assim, atender a distintas necessidades e interesses dos mesmos já que a motivação é fundamental para que o estudante tenha uma aprendizagem significativa Viveiro & Diniz (2009).

A opção por uma ou outra estratégia irá depender de vários fatores, do conteúdo que se pretende trabalhar e dos objetivos selecionados, do público-alvo, tempo e recursos disponíveis, entre outros aspetos Viveiro & Diniz (2009). Não há um único caminho que conduza com segurança à aprendizagem, antes um pluralismo de estratégias capazes de garantir maiores oportunidades para a construção do conhecimento Viveiro e Diniz (2009), Sequeira (2000).

Quadro 2 - Tipos de atividades e as suas características (adaptado de Leite (2001))

Tipos de atividades	Caraterísticas
Exercícios	Visam o desenvolvimento de habilidades (“skills”), como por exemplo a observação, medição, manipulação, etc.
Atividades orientadas para a determinação do que acontece	O aluno é levado à construção de novos conhecimentos, através da implementação de atividades descritas (altamente estruturadas), por forma a ser encaminhado a atingir o conhecimento que se pretende.
Atividades ilustrativas	Execução de um protocolo tipo “receita”, estruturado de forma a conduzir a um resultado previamente conhecido pelo aluno
Atividades orientadas para aquisição de sensibilidade acerca de um fenómeno	Atividades baseadas nos sentidos, e que tentam dar uma noção mais exata dos fenómenos ou das caraterísticas naturais.
Atividades do tipo Prevê-Observa-Explica-Reflete	Promovem a (re)construção do conhecimento concetual dos alunos. Ocorre, inicialmente, o confronto com uma questão, para que os alunos exponham as suas ideias, para, posteriormente, serem confrontados com os dados empíricos. Neste tipo de atividades, o protocolo experimental pode ser fornecido ao aluno ou até ser inventado pelo mesmo.
Investigações	Pretende-se que o aluno descubra uma estratégia para resolver o problema, não havendo protocolo. Têm como objetivos principais a construção do novo conhecimento concetual e a aprendizagem de metodologias científicas. Aos alunos cabe a função de delinear, implementar e avaliar estratégias, no sentido de procederem a reformulações, caso necessário, para a resolução de um determinado problema.

2.5. O Microscópio

Os recursos didáticos podem auxiliar e mediar o desenvolvimento de diferentes atividades em sala de aula. É necessário conhecer e selecionar o material a ser utilizado adequando ao conteúdo, ao público e aos objetivos a serem alcançados.

(Borges, 2000)

Cada vez mais existe a preocupação de motivar os alunos para que estes não percam o estímulo de querer aprender mais, mas ainda existem professores que optam por lecionar aulas apenas teóricas tornando-as cansativas e desinteressantes para o aluno. Hoje em dia os alunos vivem num mundo cibernético, no qual, estão constantemente rodeados de tecnologia. Cabe ao professor usar este vasto “mundo” a seu favor e tornar a sua aula como um ponto de atração para despertar o interesse do aluno pelos conteúdos abordados.

Segundo Penteado & Kovaliczn (2014) a disciplina de CN tem como função despertar no aluno o interesse pela Natureza e a descoberta da interdependência que os seres vivos apresentam entre si e com o meio ambiente.

Uma aula prática possibilita aprofundar o conteúdo teórico para o aluno. De acordo com Dourado & Leite (2008) as aulas práticas podem ser uma estratégia que auxilia o professor no retorno de um conteúdo já abordado, permitindo aos discentes perceber algo novo sobre o mesmo tema, além disso as aulas práticas podem despertar o interesse e a curiosidade do aluno promovendo a observação de acontecimentos já estudados em aulas teóricas.

A realização de atividades práticas pode envolver a utilização de recursos tecnológicos, como o microscópio, instrumento que permite a observação de pequenos seres ou estruturas não perceptíveis a olho nu. Silva et al. (2009) afirmam que o uso do microscópio proporciona a dinamização das aulas, aproximando teoria e prática, o que torna visível aos discentes a percepção das estruturas microscópicas, visíveis até então somente através de fotos e imagens dos livros didáticos.

Já existem vestígios sobre este instrumento há pelo menos 400 anos. Hoje são tão desenvolvidos que já permitiram ao homem visualizar átomos. Foi o microscópio que permitiu a descoberta das células e ajudou os cientistas a concluir que elas são componentes básicos de todos os seres vivos.

Os nossos antepassados tinham pouco ou nenhum conhecimento sobre as diversas doenças. Não existiam instrumentos que fossem capazes de os ajudarem a descobrir a origem de tais doenças. Segundo Sánchez-Lera & Oliva-Garcia (2015) os cientistas daqueles tempos “*eram cegos*” até que foi inventado o microscópio.

Ao longo dos tempos alguns destes inventores criaram lentes capazes de ampliar imagens. No século XVI, Leonardo da Vinci e Francisco Maurolyco insistiram nas vantagens de aplicação dessas lentes para o estudo de pequenos objetos.

Os primeiros microscópios simples, limitados à ampliação de uma única lente, foram construídos na segunda metade do século XV e utilizados inicialmente para investigar o mundo dos insetos. Por causa da dificuldade em produzir vidro puro na época, as lentes do microscópio distorciam as imagens e contornavam-nas com auréolas e espetros de cores.

Crê-se que Hans Janssen e o seu filho Zacharias tenham inventado o microscópio, pois eram fabricantes de óculos, mas devido a vários factos, tudo indica que tenha sido o holandês Antonie Van Leeuwenhoek (1632-1723) a fazer observações microscópicas sistemáticas de materiais biológicos.

Os microscópios de Leeuwenhoek continham apenas uma lente, pequena e quase esférica, assim foi-lhe possível observar diversos tipos de material biológico, por exemplo embriões de plantas, glóbulos vermelhos do sangue e os espermatozoides presentes no sémen de animais. Além disso, foi este cientista que descobriu a existência dos “micróbios”, como eram conhecidos os seres microscópicos antigamente, atualmente conhecidos por microrganismos.

O inglês Robert Hooke (1635-1703) sentiu-se influenciado pelas descobertas de Leeuwenhoek, e construiu um microscópio com duas lentes. Até então só era conhecido o microscópio simples criado por Leeuwenhoek, mas com a criação de Hooke ficou conhecido o microscópio composto. Este cientista observou fatias muito finas de cortiça e quando as observou verificou que estas eram compostas por caixinhas microscópicas vazias. Decidiu chamá-lhes Cell, no qual este termo inglês significa cela e daí derivou o termo português célula (Amabis & Martho, 2002).

Leeuwenhoek também é considerado o primeiro a realizar descrições precisas dos glóbulos vermelhos. Produziu as suas próprias lentes, com um poder de ampliação muito maior que os microscópios da época. Com o seu microscópio, pela primeira vez

foi possível vislumbrar e documentar a presença de seres microscópios. Em 1675, foi o primeiro a ver e descrever bactérias, células vermelhas do sangue e a vida em uma gota de água. A qualidade das lentes que Leeuwenhoek produziu, promoviam uma ampliação que variava de 40x a 160x. Um de seus microscópios proporcionava um aumento de 280x. (Sánchez-Lera & Oliva-Garcia, 2015)

Apesar do progresso, mesmo nestes tempos, a imperfeição dos microscópios combinada com a concepção metafísica do mundo não permitiu tomar medidas essenciais em relação a conhecimento das regularidades da estrutura microscópica dos animais e plantas.

Desenvolveram-se assim melhorias nos microscópios abrindo um estudo que investiga as células vivas, os seus componentes e o seu funcionamento interno.

Ao longo dos anos foram realizadas muitas mudanças e a qualidade dos microscópios aumentaram muito. As melhorias, principalmente nas lentes, resolveram diversos dos problemas óticos. Pode-se verificar uma linha do tempo sobre a microscopia através do quadro 3.

Em meados de 1880, os microscópios óticos atingiram a resolução de 0,2 micrómetros (equivalente à milionésima parte do metro), limite que permanece até hoje.

O processo de aprendizagem pode ser melhorado através do uso do microscópio como recurso didático nas aulas práticas. No ensino das CN, a utilização adequada do microscópio estimula a participação, aumenta o interesse dos alunos e permite construir conhecimentos mais aprofundados sobre a realidade (Carmo, Silveira, Spósito, & Marisco, 2013).

Quadro 3 - Linha do tempo da microscopia Kasvi, (2018)

721 a.C	Lente de Layard, uma das primeiras lentes criadas.
1280	Invenção dos óculos
1665	Robert Hooke publica o livro Micrographia. O termo célula é usado pela primeira vez.
1675	Anton van Leeuwenhoek aprimora as lentes, sendo o primeiro a observar bactérias.
1830	Joseph Jackson Lister reduz o problema com a aberração esférica. Quando as lentes foram colocadas em distâncias precisas uma da outra proporcionaram uma boa ampliação sem desfocar a imagem.
1878	Ernst Abbe formula uma teoria matemática correlacionando a resolução ao comprimento de onda da luz.
1903	Richard Zsigmondy desenvolve o ultramicroscópio e é capaz de estudar objetos abaixo do comprimento de onda da luz.
1932	Frits Zernike inventa o microscópio de contraste de fase que permite o estudo de materiais biológicos incolores e transparentes
1933	Ernst Ruska desenvolve o microscópio eletrônico. A capacidade de usar elétrons em microscopia melhora muito a resolução e expande as fronteiras da exploração.
1981	Gerd Binnig e Heinrich Rohrer inventam o microscópio de tunelamento por varredura que fornece imagens tridimensionais de objetos ao nível atômico.

Apresenta-se neste capítulo a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho de investigação. De acordo com a natureza e os objetivos deste estudo, a recolha de dados processou-se em fases distintas, que serão aqui expostas e caracterizadas.

3.1. Descrição e calendarização do estudo

O presente estudo realizou-se entre os meses de fevereiro e junho, no decorrer do ano letivo de 2015/2016, tendo sucedido em várias fases.

Primeiramente, cingiu-se à observação do contexto escolar e da turma na qual incidiria o estudo. Foi no seu seguimento que se verificou nas aulas de CN um comportamento inadequado e devido a tal, a turma mostrava um desinteresse pela disciplina. Perante este cenário procurou-se definir um plano de ação que conseguisse contrariar esta realidade, tendo-se, após analisadas várias hipóteses, optado por delinear atividades que favorecessem a autonomia dos alunos. Uma vez que o conteúdo a ser abordado seria a célula, os alunos teriam um trabalho exploratório e autónomo no que diz respeito ao uso do MOC. Assim, depois de identificar o problema, foram delineados os objetivos do estudo, tendo-se planificado uma sequência didática, criando os materiais didáticos adequados (vídeos, apresentações em PowerPoint, protocolos laboratoriais, ...).

No início da intervenção pedagógica foi aplicado aos alunos um questionário com o objetivo de recolher as suas ideias prévias sobre aspetos relacionados com as aulas de CN assim como o seu conhecimento sobre o microscópio. Ao longo da intervenção foram recolhidos diversos documentos realizados pelos alunos e registadas as observações realizadas pela professora-investigadora durante as aulas. No final foram entrevistados alguns alunos para complementar os dados recolhidos.

Nesta investigação houve sempre a preocupação com o direito à privacidade e ao anonimato, sendo ainda solicitado aos encarregados de educação a autorização para a participação ativa dos alunos, bem como a aprovação das gravações de vídeo/áudio (anexo 1).

De maneira a proporcionar uma visão mais clara de todo este processo, apresenta-se a calendarização das fases descritas no quadro 4.

Quadro 4 – Calendarização da PES II

Etapas do estudo	2016					2017/2018
	fevereiro	março	abril	maio	junho	dezembro a julho
Pesquisa bibliográfica						
Escolha do Tema						
Formulação dos objetivos						
Entrega dos pedidos de autorização						
Recolha de Dados						
Análise e interpretação dos dados						
Conclusões						

3.2. Apresentação do contexto e dos participantes da investigação

Este estudo incidiu sobre 20 alunos de uma turma do 5º ano de escolaridade de uma escola E.B 1º,2º e 3º ciclos pertencente ao concelho de Barcelos, na qual o professora estagiária desenvolveu a sua prática pedagógica na disciplina de CN inerente à unidade curricular de PES II, pertencente ao mestrado de ensino do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico.

A turma, descrita na parte I deste relatório, era composta por 10 rapazes e 10 raparigas com idades compreendidas entre os 9 e 13 anos. No geral, os alunos tinham um aproveitamento escolar médio, tratando-se de uma turma heterogénea ao nível dos

resultados escolares, motivada e interessada.

De acordo com o Programa de CN (1991), as atividades desenvolvidas ao longo desta investigação privilegiaram o trabalho de grupo. Optar por este método de trabalho não foi o caminho mais fácil, porque os alunos não sabiam trabalhar em grupo gerando diversos obstáculos para uma aula bem-sucedida. Segundo Machado (2010), deve-se desde o início expor os alunos à importância e vantagens do trabalho coletivo para as aprendizagens, designando os grupos antes de dar as instruções, pois se as instruções forem dadas antes da formação dos grupos, os alunos podem esquecer o que devem fazer, ou se preocuparem com os possíveis colegas de grupo.

A seleção dos alunos para cada grupo foi criteriosa, pois houve a preocupação de criar grupos heterogêneos, tendo em consideração o desempenho escolar, o espírito de grupo e o comportamento. Tais critérios foram utilizados, para que houvesse uma boa interação na atividade.

3.3. Opções e procedimentos metodológicos

Uma das principais questões numa investigação é a opção metodológica. Quando investigamos em educação, podemos optar por dois tipos de metodologias, uma mais normativa, com metodologias de índole quantitativa e outra mais interpretativa, relacionada com metodologias de índole qualitativa Pires (2010).

Para Ludke e André (1986) a pesquisa qualitativa pode assumir várias formas, destacando-se, principalmente, a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. Ambas vêm ganhando muita aceitação e credibilidade na área da educação, mais precisamente para investigar questões relacionadas com a escola.

Na investigação quantitativa utiliza dados de natureza numérica que lhe permitem provar relações entre variáveis, a investigação qualitativa utiliza principalmente metodologias que possam criar dados descritivos que lhe permitirá observar e compreender o modo de pensar dos participantes numa investigação (Bogdan e Biklen, 1994).

Nas metodologias qualitativas os intervenientes da investigação não são reduzidos a variáveis isoladas, mas vistos como parte de um todo no seu contexto natural. É de salientar que ao reduzir pessoas a dados estatísticos há determinadas características do comportamento humano que são ignoradas. Deverão utilizar-se dados descritivos, derivados dos registos e anotações pessoais de comportamentos observados para que se possa conhecer melhor os seres humanos, a nível do seu pensamento. Os dados de natureza qualitativa são obtidos num contexto natural ao contrário dos dados de cariz quantitativo Merriam (1988).

A partir da análise da (quadro 5), podemos perceber que não há contradição, em termos metodológicos, assim como não há continuidade, entre pesquisa quantitativa e qualitativa. Ambas possuem natureza, objetivos e aplicações distintas. A investigação qualitativa proporciona melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e, normalmente, aplica alguma forma de análise estatística (Malhotra, 2006).

O estudo apresentado está inserido numa metodologia essencialmente qualitativa uma vez que decorreu no ambiente natural da escola.

Quadro 5 – Diferenças entre metodologias de pesquisa (Portal da Educação)

	PESQUISA QUALITATIVA	PESQUISA QUANTITATIVA
OBJETIVO	Alcançar uma compreensão qualitativa das razões e motivações subjacentes	Quantificar os dados e generalizar os resultados da amostra para a população-alvo
AMOSTRA	Número pequeno de casos não-representativos	Grande número de casos representativos
COLETA DE DADOS	Não-estruturada	Estruturada
ANÁLISE DE DADOS	Não-estatística	Estatística
RESULTADOS	Desenvolver uma compreensão inicial	Recomendam uma linha de ação final

3.4. Métodos e instrumentos de recolha de dados

“Instrumentos de medida ou técnicas de recolha de dados são os meios técnicos que se utilizam para registar as observações ou facilitar o tratamento experimental”
(Sousa, 2009, p. 109)

A recolha de dados é um procedimento lógico da investigação empírica que possibilita obter informação que depois de devidamente tratada possibilitará dar resposta às questões de investigação.

Existem diversos instrumentos para proceder à recolha de informação relevante. Na investigação qualitativa são utilizados “... dados que incluem materiais que os investigadores registam ativamente, tais como transcrições de entrevistas e notas de campo referentes a observações participantes” (Bogdan & Biklen, 1994).

No que diz respeito à recolha de dados, nesta investigação foram utilizados os seguintes instrumentos: observações, questionários, documentos produzidos pelos alunos, entrevistas e registo vídeo/áudio das aulas.

3.4.1. Observação

A observação é um dos instrumentos de recolha de dados preeminente numa investigação qualitativa, pois “permite efetuar registos de acontecimentos, comportamentos e atitudes, no seu contexto próprio e sem alterar a sua espontaneidade”.

(Sousa, 2009, p.109)

A observação regista de forma exata e objetiva a reação dos participantes no seu ambiente natural, sendo que nesta investigação se procedeu à sua observação direta, tendo em conta que a informação que se pretendeu obter se encontrava diretamente disponível (Quivy & Campenhoudt, 2005; Sousa, 2009). Esta técnica é, sem dúvida, uma das mais importantes no processo investigativo, dado que permite ao investigador descrever, interpretar e agir em conformidade com a realidade em questão (Carmo & Ferreira, 2015).

A investigadora foi, ao longo de todo o processo, mais um ator por estar presente enquanto investigadora e também enquanto professora estagiária, observaram-se situações nas quais também se participou (Vale, 2004).

A investigadora, simultaneamente professora-estagiária, não poderia aqui tomar

outra atitude que não fosse a de ser participante deste estudo.

Para que a observação seja válida é imprescindível ter em conta um leque de fatores que a influenciam: o cenário, os participantes, as atividades e interações, a frequência e a duração (Mertens, 2010). Esta perspetiva evidencia o facto de o investigador não possuir controle sobre aquilo que é observado (Vale, 2004). Não obstante, ao observar, o investigador seleciona, apenas aquelas que lhe parecem mais pertinentes. Este mecanismo de seleção atua em concordância com as experiências anteriores, ou seja, o “já visto” observa-se mais facilmente, mas o “demasiado visto” corre o risco de passar despercebido” (Ketele & Roegiers, 1993, p. 23).

As observações são essenciais pois permitem recolher dados comportamentais não-verbais e porque ocorrem de forma natural não limitando a espontaneidade dos participantes. Em contrapartida, esta é apontada por alguns autores como subjetiva tendo em conta que as experiências vividas com os participantes podem influenciar a observação do investigador produzindo resultados pouco confiáveis (Gil, 2008; Sousa, 2009). Para que estes possíveis erros sejam amenizados Sousa (2009) propõe cinco critérios gerais: (a) observar não é julgar; (b) neutralidade; (c) objetividade; (d) universalidade e (e) registo factual e no presente estudo recorreu-se, também, à triangulação das fontes de dados.

Para Vale (2004) assumir uma observação participante é tomar uma posição interativa pois, neste caso, o investigador procura de forma intencional inserir-se na situação a ser observada, estudando e participando ativamente nas atividades. Este envolvimento permite ao investigador criar uma grande proximidade em relação aos participantes, contudo tomando algumas precauções, pois sendo simultaneamente interveniente e observador pode comprometer o tempo e as condições para realizar com maior eficiência a sua observação. A interpretação dos aspetos referidos permite concluir que a validade das observações assenta em vários fatores como a precisão e rigor, não descurando o confronto continuo entre “as observações e as hipóteses interpretativas” (Quivy & Campenhoudt, 2005, p. 197).

Tendo em conta a natureza do presente estudo foi adotada uma observação não estruturada, ou seja, uma observação naturalista e participante, uma vez que os dados foram recolhidos ao longo da PES II, o que implicou a adoção de um duplo papel:

investigadora e professora estagiária. Assim, a observação decorreu num meio natural com a participação ativa da professora-investigadora. As observações realizadas sobre a manipulação do MOC foram registadas numa grelha organizada para o efeito, que incluía os seguintes itens: transporte do MOC, montagem e desmontagem da preparação, focagem, iluminação, desenho das observações, cálculo da ampliação e capacidade de observação com os dois olhos.

3.4.3. Questionários

Um inquérito por questionário coloca uma série de perguntas sobre um determinado assunto ou ponto de interesse do investigador e tem como objetivo obter conhecimento acerca das conceções, opiniões, atitudes, capacidades, interesses, entre outros, sobre os participantes (Quivy & Campenhoudt, 2005; Sousa, 2009). São comumente utilizados em investigações pois permitem obter informação diretamente dos participantes (Sousa, 2009) e todos eles são estruturados, podendo, contudo, ter questões abertas e/ou fechadas (Vale, 2004). A construção de um questionário é algo complexo e moroso e que uma vez mais depende da experiência do investigador (Coutinho, 2014; Quivy & Campenhoudt, 2005).

Na construção do questionário utilizado neste estudo optou-se por mais questões de carácter aberto de modo a permitir aos inquiridos exprimirem-se nas suas próprias palavras e não os influenciar no tipo de resposta dada (anexo 2). É evidente que, de uma forma ou de outra, o investigador tende sempre a influenciar o inquirido de modo a obter a informação de que necessita (Moreira, 2005).

O questionário foi aplicado na primeira aula da regência. Tinha como intuito conhecer ideias dos alunos sobre a disciplina das Ciências Naturais, e identificar as suas conceções sobre o MOC.

3.4.4. Entrevistas

“A finalidade das entrevistas é a de obter certo tipo de informações que não se podem observar directamente, como sejam sentimentos, pensamentos, intenções e factos passados”

(Vale, 2004, p. 178).

Com o intuito de complementar e enriquecer os dados recolhidos no decorrer da intervenção educativa, utilizou-se um outro instrumento de recolha de dados, a entrevista. As entrevistas, tal como os questionários, também inquiram directamente os sujeitos. Trata-se de estabelecer uma conversa intencional, afável e agradável com o inquirido (Bogdan & Biklen, 2013; Sampieri, et al., 2006; Vale, 2004), no decurso da qual o entrevistado vai facultando as informações que o entrevistador espera, havendo, portanto, um contacto direto entre ambos (Carmo & Ferreira, 2008; Quivy & Campenhoudt, 2005).

Através das entrevistas é possível obter-se informações que por norma não são suscetíveis de recolher quando observadas diretamente, como os pensamentos e intenções. Consequentemente, estes instrumentos facilitam o trabalho do investigador em clarificar e interpretar o sentido das opiniões dos entrevistados, proporcionando elementos de reflexões mais ricos e matizados (Quivy & Campenhoudt, 2005). Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 134), “a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo”. Para Cohen e Manion (1990) a entrevista pode assumir três finalidades diferentes. Primeiro, pode ser utilizada como o instrumento principal para recolher informações relativas aos objetivos da investigação. Segundo, pode ser utilizada para provar hipóteses ou sugerir outras novas, ou seja, poderá assumir um papel explicativo para ajudar o investigador a identificar variáveis e relações. Terceiro, pode usar-se a entrevista em conjunto com outros métodos para enriquecer a investigação.

Por se tratar de um estudo qualitativo a entrevista tem um carácter mais flexível e aberto (Coutinho, 2014; Sampieri, et al., 2006) e podem ser estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas (Patton, 2002; Sampieri, et al., 2006). Numa entrevista estruturada, a conversa é conduzida de acordo com um guião (Vale, 2004), e

as questões encontram-se fixas e pré-determinadas. Em contrapartida, nas entrevistas não estruturadas ou abertas, as perguntas surgem no contexto imediato da ação, ou seja, não existem tópicos pré-definidos a ser abordados, logo o participante assume um papel crucial (Bogdan & Biklen, 1994; Coutinho, 2014). Com base na metodologia adotada, são vários os autores que apontam a entrevista de natureza semiestruturada como a melhor opção numa investigação qualitativa pois facilitam a organização e a análise posterior dos dados (Vale, 2004). As realizadas neste estudo são do tipo semiestruturado, dotadas de flexibilidade e abertura, pois partiram apenas de um conjunto de questões orientadoras preparadas de antemão (anexo 3).

3.4.5. Gravações multimédia (Vídeo, áudio e fotografias)

A sala de aula, vista como um espaço onde se verifica uma multiplicidade de acontecimentos, impede que o investigador se foque apenas na observação direta dos participantes pois desta forma haveria várias informações pertinentes que seriam perdidas e claramente que esta limitação se prende também com a falta de experiência do investigador (Cohen, et al., 2007). De todos os meios audiovisuais, a gravação de vídeo assume um maior destaque, por ser o instrumento que permite ao investigador observar, analisar e rever as ações decorrentes da prática, as vezes que forem necessárias, conseguindo deste modo, inteirar-se dos factos gravados, nomeadamente de situações particulares que poderiam ter passado despercebidas num primeiro momento (Sousa, 2009).

Também a fotografia está intimamente ligada à arte de observar, uma vez que facultada dados descritivos sobre o objeto em estudo (Bogdan & Biklen, 2013). A fotografia foi também utilizada como suporte visual de modo a complementar algumas situações mais difíceis de narrar.

Importa ressaltar que a presença destes artefactos não interferiu no comportamento dos alunos, uma vez que foram utilizados habitualmente ao longo da prática pedagógica, suprimindo-se deste modo o fator novidade.

3.4.6. Documentos dos alunos

Os documentos foram uma outra fonte de recolha de dados utilizada nesta investigação. Segundo Vale (2004), os documentos englobam “toda a variedade de registos escritos e simbólicos, assim como todo o material e dados disponíveis” (p. 180), ou seja, tudo o que foi produzido pela investigadora e pelos participantes antes e durante a investigação.

A utilização de documentos permite preservar e rever determinados acontecimentos que não foram possíveis de ser observados espontaneamente no decorrer da intervenção, o que possibilita a confirmação de algumas deduções que partiram de outras fontes (Patton, 2002; Stake, 2009; Yin, 2009).

Nesta investigação, todos os documentos elaborados pelos participantes foram recolhidos, nomeadamente os registos produzidos nas tarefas propostas em sala de aula, já que fornecem ao investigador “manifestações materiais de convicções e de comportamentos” (Vale, 2004, p. 183) dos participantes. Foi através da análise documental que se averiguaram as conceções, práticas e conhecimentos dos alunos, assim como a sua evolução. Foram essencialmente estes registos que permitiram revelar progressos no âmbito dos conhecimentos da célula, assim como constatar quais foram as maiores dificuldades sentidas – nomeadamente ao nível das tarefas propostas ou em alguma temática específica.

De entre estes registos são de destacar os desenhos de células realizados pelos alunos antes e após a intervenção pedagógica e o texto elaborado no final da intervenção pedagógica onde os alunos fizeram uma retrospectiva sobre as aulas de CN, nomeadamente sobre o que mais gostaram, o que menos gostaram e o que mudariam, assim como sobre as dificuldades sentidas no manuseamento do MOC e de que modo a sua utilização contribuiu para a aprendizagem da célula.

3.5. Tratamento e análise de dados

“A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou”

(Bogdan & Biklen, 1991, p. 205)

A análise de dados permite ao investigador, depois da sua intervenção e pesquisa, analisar e organizar todos os dados recolhidos, de forma a responder às suas questões.

O processo analítico implica, assim, trabalhar com os dados, sintetizá-los em unidades manipuláveis, procurar entre eles padrões e aspetos mais relevantes e decidir o que vai ser transmitido, com o intuito de facilitar ao investigador retirar as conclusões finais e, conseqüentemente, dar resposta às questões e objetivos inicialmente estabelecidos (Bogdan & Biklen, 1994; Quivy & Campenhoudt, 2005).

Miles e Huberman (1994), propõem um modelo de análise que compreende três componentes que este estudo pretendeu respeitar, que são: a redução dos dados, resumindo-se ao selecionar, simplificar ou transformar os dados de maneira a apurar o mais relevante, sendo uma operação que só termina após o término do relatório final, a apresentação dos dados, que retrata basicamente a coleção informacional organizada e compactada que permite retirar deduções e atuar consoante essas compreensões e discorre, sobretudo, sob a forma de matrizes, gráficos ou tabelas, e, por fim, a chegada a conclusões e verificação, que estão “pré-configuradas desde princípio” (Vale, 2004, p.183) e se vão tornando explícitas e fundamentadas à medida que o processo avança, tendo que depois ser verificadas pela sua razoabilidade, coerência e validade (idem, 2004). Assim, para que se compreendesse melhor o que deu origem à problemática para a elaboração deste estudo, pretende-se dar a conhecer, passo a passo, os procedimentos tomados durante este percurso educativo, expondo, analisando e interpretando todo o material recolhido pela triangulação metodológica dos dados provenientes das diversas fontes de evidência, essencialmente da observação, questionários, documentos e entrevista.

Capítulo IV – Apresentação e análise dos dados

Ao longo deste capítulo será apresentada e descrita a análise de dados relativo ao estudo implementado no contexto da PES II, assim como as tarefas propostas e os objetivos inerentes às mesmas.

4.1. Intervenção pedagógica

A intervenção didática que decorreu no âmbito da PES II, durante o mês de maio, incluiu um total de oito aulas de CN. Quatro destas tiveram a duração de noventa minutos, três das quais dedicadas à realização de atividades laboratoriais com o uso do MOC. A última aula de noventa minutos foi dedicada a apresentação de trabalhos dos alunos e revisões para a ficha de avaliação.

As restantes, de quarenta e cinco minutos, objetivaram a consolidação do conteúdo curricular subentendido nas aulas de noventa minutos girando em torno delas. Todas tiveram como principal temática curricular a Célula – Unidade Básica de Vida. A aulas de quarenta e cinco minutos foram direcionadas para a procura e confronto de ideias sobre as aulas práticas e, por fim, para a sua consolidação recorrendo-se a mapas conceituais, trabalhos de grupo e outras tarefas.

Antes de se iniciar o estudo da célula era necessário proporcionar à turma o conhecimento do instrumento base para o estudo da célula, o MOC. Assim, a primeira aula foi orientada de maneira a que os alunos pudessem conhecer um pouco da sua história. Foram criados grupos de trabalho para que cada um ficasse responsável por concretizar uma pequena pesquisa sobre cada um dos inventores relacionados com a história do microscópio.

Para dar continuidade à aula foi necessário saber se todos os alunos sabiam o que era o MOC. Para que os alunos chegassem eles próprios ao tema foram distribuídas lupas e escrita a seguinte frase no quadro: “Nenhum ser vivo é igual a outro. Mas todos eles possuem algo em comum.” (Evans, Ifter). De seguida, foi pedido que observassem a frase através da lupa e que explicassem se conseguiam ver a frase com a mesma dimensão. Assim, os alunos constataram que a lupa amplia a imagem. Daí foram pedidos exemplos de instrumentos que ampliassem o que não conseguimos ver a olho nu. Rapidamente a turma chegou ao MOC e foi feita uma interligação com a frase escrita no

quadro que permitiu aos alunos chegarem à conclusão que todos os seres vivos têm células e que precisamos do MOC para as observarmos porque a maioria são impossíveis de observar a olho nu.

Seguidamente, foi apresentado um vídeo sobre a importância do MOC e os seus constituintes. Apresentou-se o microscópio à turma e, em conjunto, foram discutidos os vários constituintes que o compõem, registando-se a informação numa ficha de trabalho.

4.1.1. Atividades laboratoriais

Como já foi referido em 4.1., três aulas de noventa minutos foram dedicadas a atividades laboratoriais. Segue-se a sua descrição e análise.

4.1.1.1. Observação da “Letra F”

A natureza da aula em questão não foi surpresa para os alunos. Assim que viram um cartaz à entrada com o nome dos respetivos grupos souberam de imediato que iriam fazer algo diferente. Optou-se por deixar os MOC's dentro da caixa para que os alunos não se distraíssem demasiado, mas também para observar se conseguiriam pôr em prática algumas das regras de utilização do MOC referidas na aula anterior como seja o seu transporte.

Como era a primeira vez que a turma iria fazer uma preparação e observá-la ao MOC foi necessário utilizar um recurso em PowerPoint para lhes explicar os passos necessários para o efeito.

Deu-se então início à atividade laboratorial. Foi selecionado um elemento de cada grupo para transportar o MOC e o tabuleiro já pronto com os materiais necessários.

Dos cinco alunos, apenas um não cumpriu as regras sobre o transporte correto do MOC já que não o segurou pelo braço.

Procedeu-se a uma revisão oral dos constituintes do MOC e de seguida, foi analisado o protocolo com os alunos (anexo 4).

Tendo em conta o tempo disponível ser escasso foi realizada apenas uma preparação por grupo. Um aluno realizava a preparação e os restantes elementos do grupo opinavam se estava ou não a proceder corretamente.

Do que foi possível observar, a maioria dos alunos não teve dificuldade em montar, focar e iluminar a preparação a observar. Apenas um aluno mostrou dificuldade em colocar a preparação no MOC.

Um dos pontos no qual os alunos mostraram mais dificuldade foi em observar a preparação com os dois olhos abertos. Apenas um aluno o conseguiu fazer, sendo que os restantes observavam a preparação tapando um dos olhos. Alguns alunos afirmaram que com os dois olhos abertos não conseguiam observar nada, mas se tapassem um dos olhos já conseguiam ver nitidamente.

No final de todos os grupos preencherem os protocolos, foram discutidos os resultados obtidos concluindo-se que a imagem no MOC, além de ampliada é invertida e simétrica (figura 3).

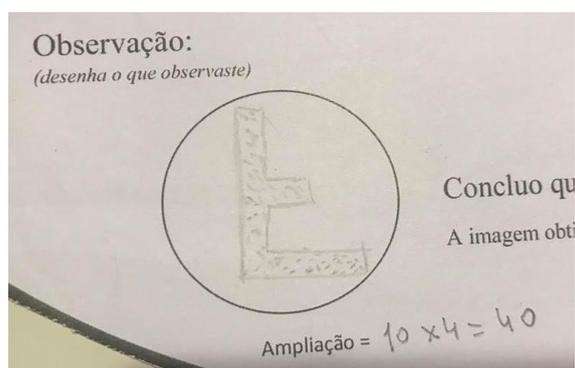


Figura 3 - Registo de um aluno da observação da letra F.

Durante a discussão dos resultados foi possível verificar que alguns alunos apresentavam dificuldades no cálculo da ampliação total. No sentido de ultrapassar estas dificuldades foi estabelecido o seguinte diálogo:

P: Na aula anterior falamos sobre os constituintes do MOC. Digam-me então que constituintes usamos primeiro para observar a preparação?

A1: Primeiro vemos através da ocular e começamos sempre pela objetiva de menor ampliação.

P: Muito bem. E para que se consiga calcular a ampliação total precisamos de utilizar dois dos constituintes do MOC. Quais?

A2: A lente ocular e a objetiva.

P: Boa. Mas então como é que calculamos a ampliação total? Onde é que vamos buscar os dados para fazer o cálculo?

A3: No MOC tem escrito na lente ocular e na objetiva a ampliação de cada uma.

P: Sim isso mesmo. Então se temos uma ampliação em cada um desses constituintes já temos dados suficientes para calcular a ampliação total. Alguém me pode explicar como?

A4: É fácil professora. Só temos de multiplicar a ampliação da lente ocular pela ampliação da objetiva que usamos e depois já temos a ampliação total.

Terminada a correção da atividade laboratorial, os mesmos elementos que ficaram responsáveis pelas tarefas anteriormente referidas, tiveram de desmontar a preparação e reposicionar o MOC na respetiva caixa. O papel dos restantes elementos do grupo era verificar se estavam a ser cumpridas as regras aprendidas. Os alunos não apresentaram dificuldades em executar corretamente estas tarefas, no entanto tiveram de ser chamados à atenção pela professora para o fazerem.

P: A atividade já está terminada?

A1: Falta desmontar a preparação.

P: Muito bem. E o que temos de fazer para voltar a colocar o MOC às condições iniciais?

A2: Temos de retirar a preparação, colocar a objetiva de menor ampliação e voltar a colocar o MOC na caixa.

4.1.1.2. Observação da epiderme da cebola e de epitélio lingual

Como era habitual numa aula laboratorial e/ou de grupo, os alunos já sabiam que se encontrava um cartaz com os nomes dos grupos na entrada da sala. Por isso consoante iam entrando na sala já se sentavam nos respetivos lugares.

Antes de se dar início à atividade, a professora começou por rever a aula anterior, conforme o diálogo a seguir:

P: Na última aula falamos sobre um autor. Sabem me dizer qual?

Alunos: Ifter Evans.

P: E por que razão falamos sobre ele?

A1: Falamos dele por causa das células.

P: Sim é verdade. Mas, ele afirmou algo. Sabem dizer o quê?

A2: Todos os seres vivos são diferentes, mas todos tem algo em comum que são as células.

P: Muito bem! Percebemos então que todos os seres vivos são constituídos por células. Na aula anterior cada um de vós desenhou o que pensariam ser uma célula, mas não chegamos realmente a ver nenhuma. Por isso, hoje vamos observar dois tipos de células e compará-las com os vossos desenhos.

De seguida procedeu-se à realização da preparação e observação da epiderme da cebola. Os protocolos foram distribuídos e analisados em grande grupo para clarificar todos os passos a ter em conta nesta tarefa. Contrariamente ao que tinha acontecido na última aula laboratorial em que apenas um aluno de cada grupo ficou responsável pela execução das atividades, nesta aula as tarefas foram repartidas pelos diferentes elementos do grupo.

Esta opção dificultou a observação das dificuldades dos diferentes alunos nos passos a seguir para a consecução da tarefa, pois uma vez que eram cinco grupos, com vários alunos a utilizar o MOC em diferentes momentos, a PI ou apoiava os grupos a ultrapassar as dificuldades ou procedia ao registo das observações. No entanto, do que foi possível registar apenas um aluno teve dificuldade na montagem da preparação, nomeadamente na colocação da lamela.

Três alunos demonstraram algumas dificuldades em focar a preparação. Tal poderá dever-se a uma motricidade fina pouco desenvolvida. Terminada a atividade procedeu-se à discussão dos resultados, plasmada no seguinte diálogo:

P: Todos conseguiram observar a célula da epiderme da cebola. O que podemos concluir com a atividade?

A1: A epiderme da cebola tem muitas células.

A2: Através de um pequeno pedacinho conseguimos ver muitas células.

P: Muito bem. Observamos só uma pequena parte da epiderme e fomos capazes de observar inúmeras células. Conseguem descrevê-las?

A4: Tinham forma parecida com um retângulo.

A5: Estavam todas apegadas umas nas outras e eram todas parecidas.

P: Boa! E todos conseguiram identificar os seus componentes?

Alunos: Sim.

A6: O núcleo foi muito fácil de identificar porque se via bem.

P: Então o que podemos concluir?

A7: Podemos concluir que a epiderme da cebola é constituída por várias células e verificamos que os constituintes das células vegetais são o núcleo, o citoplasma, a membrana celular e a parede celular.

Após a análise dos desenhos realizados dos alunos pôde-se constatar que alguns tiveram dificuldades na representação da célula vegetal em questão e outros além de conseguirem representá-la muito bem, ainda conseguiram identificar os seus constituintes corretamente (figura 4).

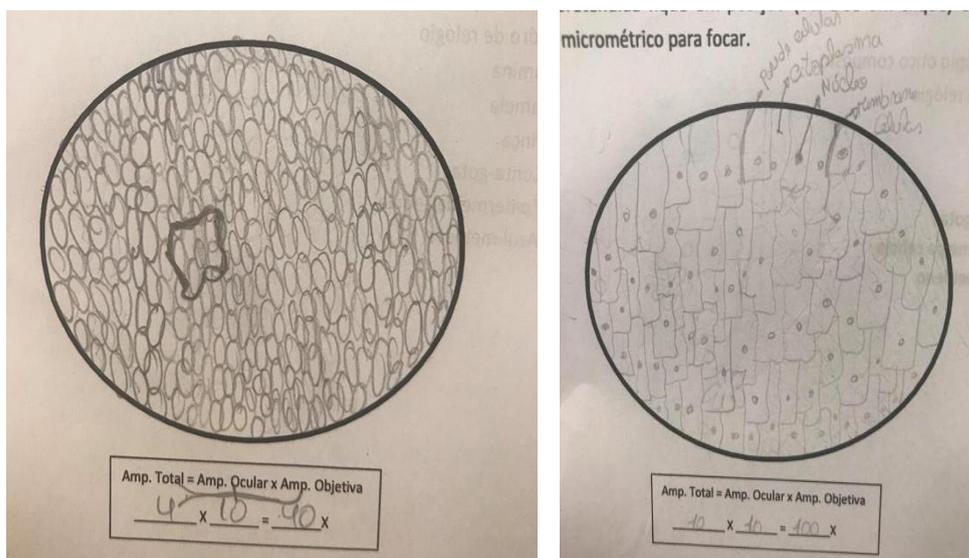


Figura 4 – Exemplos de registos de alunos de células da epiderme da cebola

Terminada a observação da célula vegetal deu-se início à observação da célula animal. Para esta observação foram organizadas tarefas um pouco diferentes em relação à célula vegetal. Foi colocada uma caixa preta em cima de uma mesa e cada aluno teria que retirar o seu protocolo colocando apenas uma mão dentro desta. Eles não conseguiriam ver o que lá continha, mas sentiriam bolinhas húmidas para recriar o efeito dentro da nossa boca. O protocolo tinha um aspeto diferente e apelativo, sendo

este do formato de uma língua. Isto criou uma motivação extra para os alunos que expressaram o seu contentamento com frases como: “*Que fixe!*”, “*Parece que estamos a mexer dentro da nossa boca*”, mas também criou bastante borborinho e alguma dispersão. No entanto, depois de todos experimentarem o efeito da caixa mistério deu-se início à observação do epitélio lingual de forma ordeira. Nesta atividade alguns os alunos continuaram a manifestar algumas dificuldades em focar a preparação tanto na pequena como na média ampliação, assim como em desenhar o que estavam a observar (figura 5 a e b). No entanto, tal como aconteceu na observação das células da epiderme da cebola, outros alunos conseguiram desenhar e legendar corretamente as células do epitélio lingual (Figura 5, c)

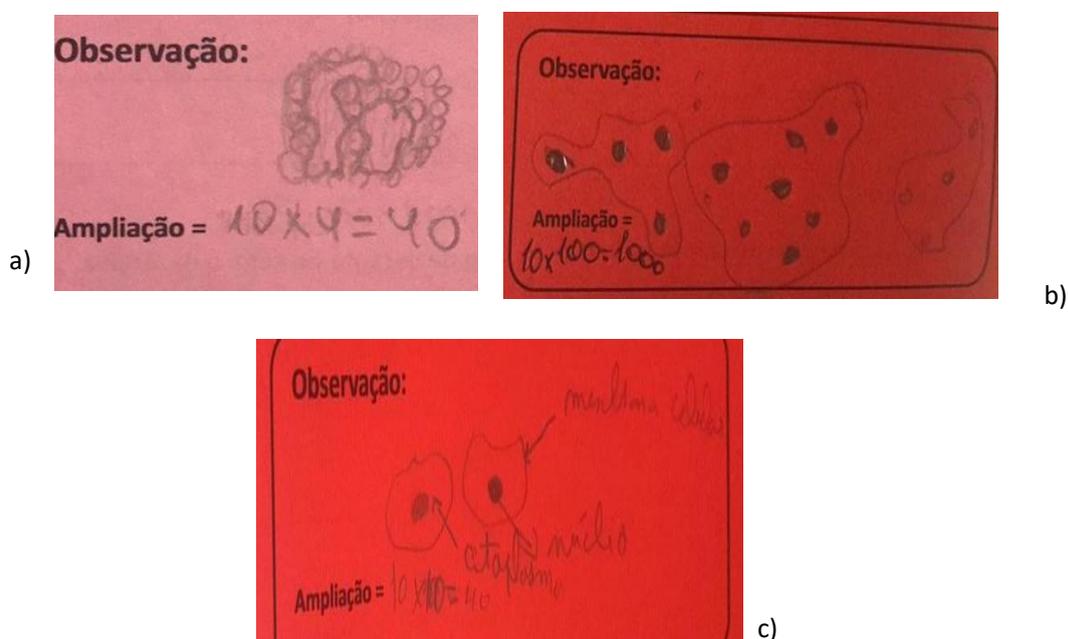


Figura 5 – Exemplos de registos de alunos de células do epitélio lingual

Quanto ao cálculo da ampliação total apenas um aluno não a conseguiu calcular corretamente. Tal como tinha acontecido na observação da letra F apenas um aluno conseguiu observar com os dois olhos abertos.

Além dos registos gráficos dos alunos, foram tiradas fotografias de algumas das preparações (figura 6), que nos permitem inferir que a dificuldade dos alunos está em transferir para o papel o que observam, pois, a focagem das imagens estava correta. Estas fotografias permitiram ainda que os alunos refletissem sobre os seus desenhos.

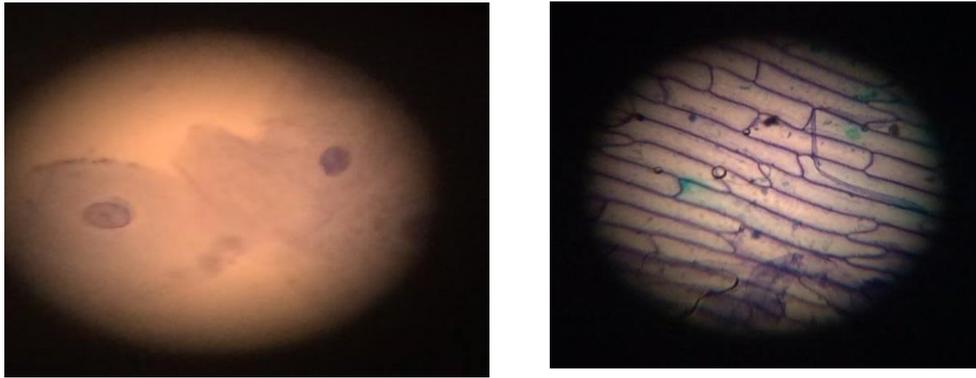


Figura 6. Exemplos de fotografias de células do epitélio lingual e da epiderme da cebola

Uma vez que esta aula incluiu duas observações no MOC não foi possível discutir profundamente os resultados obtidos na segunda observação. Por essa razão a aula seguinte iniciou-se com esta discussão:

P: Todos conseguiram observar a célula do epitélio lingual?

Alunos: Sim.

A1: Mas foi mais difícil de encontrar as células.

P: Porquê?

A1: Porque as células do epitélio lingual são separadas e são mais difíceis de encontrar.

P: Sim tens toda a razão. As células do epitélio lingual são células animais e têm uma estrutura diferente da célula vegetal. Conseguiram identificar o núcleo da célula?

A2: Sim.

P: E a forma da célula fez-te lembrar algo em concreto?

A2: Sim um ovo estrelado.

P: Muito bem. Se bem se lembram alguns de vocês no desenho sobre a célula representaram-na dessa forma, como um ovo estrelado.

P: Então podemos concluir que o formato e a disposição das células animais e vegetais são diferentes, mas existe mais alguma diferença?

A3: Sim, a célula vegetal tem mais um constituinte do que a animal. A vegetal tem parede celular.

De seguida foi feita uma síntese dos conceitos aprendidos.

4.1.1.3. Observação de organismos unicelulares

A última atividade laboratorial foi a observação de uma gota de água de uma infusão previamente preparada, com o objetivo dos alunos observarem seres unicelulares, nomeadamente protozoários.

Antes de iniciar a observação procedeu-se a um diálogo no sentido de rever os conteúdos abordados na aula anterior sobre a teoria celular:

P: Na última aula vimos que as células vegetais e animais são diferentes em alguns aspetos. Sabem-me dizer quais?

A1: Na forma e nos constituintes.

P: Correto. E o que as distingue?

A2: A célula vegetal tem parede celular.

A3: E o formato também é diferente porque a vegetal parece um retângulo e a animal um ovo estrelado.

P: Muito bem. As células vegetais são diferentes das animais. Mas, vimos também que as células vegetais estão ligadas entre si através da parede celular enquanto que as animais estão dispersas.

Após a revisão dos conteúdos da aula anterior, a professora escreveu no quadro a seguinte frase: “A célula é a unidade estrutural e funcional de que são constituídos todos os seres vivos”, pedindo aos alunos que a interpretassem. A seguir transcrevem-se alguns dos comentários que surgiram.

A1: “Somos feitos de células.”

A2: “Para existir vida tem de haver pelo menos uma célula.”

A3: “Todos os seres vivos têm células.”

A professora confirmou essas ideias dizendo que só existe vida se existir uma ou mais células, podendo existir seres vivos apenas com uma célula e seres vivos com várias células. Questionados sobre como a denominação dos seres vivos com uma única célula, os alunos responderam:

A1: *“Uni seres vivos”*

A2: *“Um ser vivo”*

A3: *“Unicelulares”*

A docente explicou que todas as respostas poderiam estar certas, mas o nome correto é unicelular. Rapidamente os alunos comentaram que os seres vivos com várias células seriam pluricelulares. Quando a professora perguntou se os seres humanos são constituídos por uma ou várias células, um aluno respondeu “Somos seres pluricelulares porque quando vimos as nossas células da língua existiam muitas e não só uma.”

De seguida foi passado um pequeno vídeo sobre a importância da célula. No final da sua visualização, os alunos comentaram-no dizendo que a célula é importante porque “é a unidade básica da vida”. Posto isto, foram distribuídas cinco imagens por cada aluno para que estes as colassem no caderno por ordem crescente, célula, tecido, órgão, sistema e organismo.

De seguida deu-se início à observação da infusão. A professora analisou previamente o protocolo com os alunos e estes procederam à observação no MOC. Nesta atividade os alunos mostraram dificuldade na execução da preparação a observar, nomeadamente na colocação da lamela de modo a evitar as bolhas de ar. Contrariamente ao observado nas atividades anteriores, os alunos mostraram em geral algumas dificuldades na focagem em pequena e média ampliação, talvez porque os organismos presentes na gota de água estavam em movimento, sendo necessário a docente e o par pedagógico ajudar nesta parte da tarefa.

Os alunos gostaram muito desta observação porque não estavam à espera de encontrar seres vivos em movimento. Ficaram ainda mais entusiasmados quando viram o vídeo realizado a partir das suas preparações. O vídeo foi também importante para garantir que todos os alunos observavam seres vivos unicelulares, como as paramécias, e os seus movimentos.

De seguida, foi colocada uma questão:

Já vimos a diferença das células animais e vegetais. Estas células que acabamos de ver são de que tipo?

- *“São animais porque se movem.”*
- *“Parecem células a nadar.”*
- *“Conseguimos observar um ser unicelular porque só tem uma célula...”*
- *“Vimos os dois tipos porque também existiam algas e elas são constituídas por células vegetais.”*

A professora terminou a aula reforçando a explicação da diferença de organismos unicelulares e pluricelulares. Cada grupo ficou responsável por limpar todo o material consoante as regras e arrumá-lo devidamente. Não foram registados procedimentos incorretos.

4.2. Análise comparativa das conceções dos alunos no início e no final da intervenção pedagógica

Neste ponto serão analisadas as ideias dos alunos sobre as aulas de CN, o MOC e o conceito de célula, antes e após a intervenção pedagógica, tendo por objetivo compreender em que medida as atividades desenvolvidas foram ao encontro dos interesses dos alunos e de que modo a utilização do MOC contribui para a aprendizagem do conceito de célula.

4.2.1. Perceção dos alunos sobre as aulas de Ciências Naturais

Como se depreende da análise das respostas à pergunta 1 do questionário (gráfico 1), a maioria da turma, antes da intervenção pedagógica, considerava a disciplina de CN muito interessante. Apenas um aluno respondeu que a disciplina era desinteressante, nenhum aluno achou a disciplina pouco interessante, sete alunos escolheram a categoria interessante e a maioria composta por onze alunos afirma que a disciplina é muito interessante.

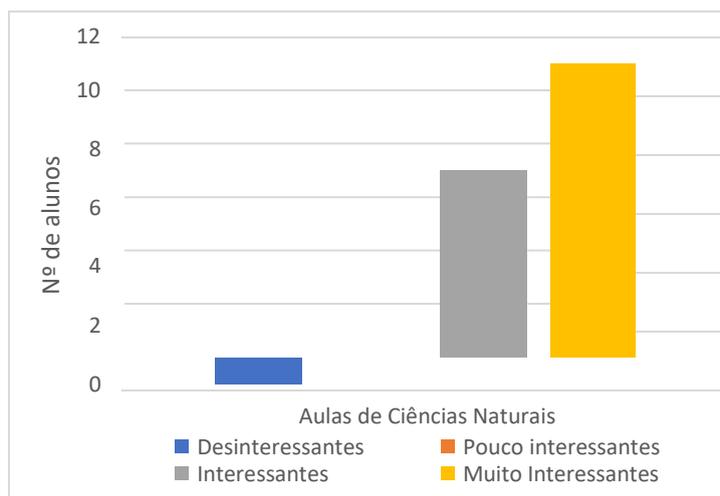


Gráfico 1 - O que achas da tua disciplina de CN?

Da análise dos textos elaborados pelos alunos no final da intervenção pedagógica, de que se apresentam dois extratos (figura 7), depreende-se que todos os alunos consideraram as aulas lecionadas pela PI muito interessantes, tendo alguns destacado que as aulas passaram a ser “divertidas” e “espetaculares”.

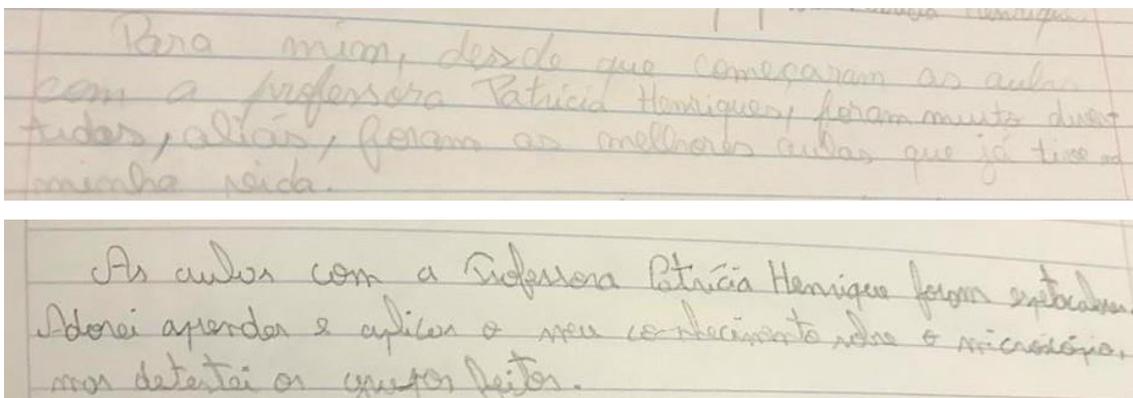


Figura 7 – Exemplos de registos dos alunos na produção textual

Estes resultados foram reiterados nas respostas dadas na entrevista, e estão em linha com o empenho demonstrado na realização das tarefas propostas.

Com a segunda questão do questionário pretendia-se saber o que cada aluno mais gostava na disciplina. Optou-se pela resposta aberta para que cada aluno pudesse expandir a sua resposta e não ser influenciado pelo investigador e segundo (Moreira, 2005). As respostas não variaram muito pois, apenas três alunos tiveram respostas diferentes dos restantes 85% que afirmaram que o que mais gostam numa aula de CN é

fazer “experiências” ou “atividades no laboratório”. Os outros 15% deram as seguintes respostas:

A1: “Gosto de aprender coisas novas e interessantes.”

A2: “Gosto de trocar ideias.”

A3: “Gosto de falar sobre animais, plantas e todos os seres vivos.”

No texto elaborado no final da intervenção pedagógica os alunos destacam que o que mais gostaram nas aulas foi a utilização do microscópio (figura 8), corroborando o seu gosto pelas atividades laboratoriais.

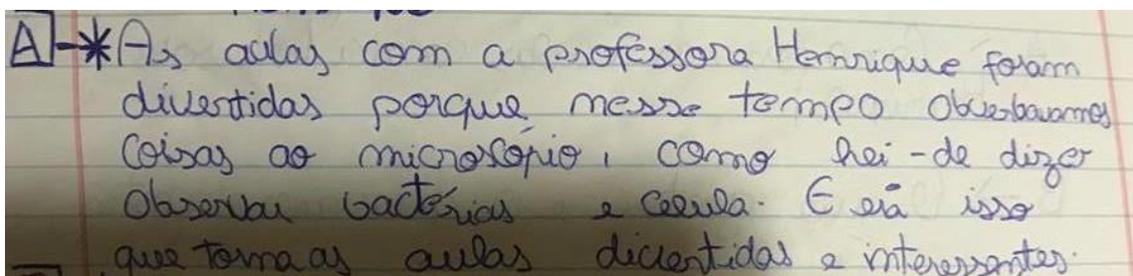


Figura 8 – Exemplo de registo de um aluno.

Também na entrevista os alunos afirmaram ter gostado das aulas de CN:

P/I: *Gostaste das aulas de ciências?*

A1: *Gostei.*

Relativamente à aprendizagem de CN, no questionário inicial 58% dos alunos consideraram que para apreender CN é necessário compreender, 21% referem ser necessário memorizar e 21% apontam as atividades experimentais (gráfico 2). A resolução de tarefas (fichas de trabalho) não foi considerada importante por nenhum dos alunos.

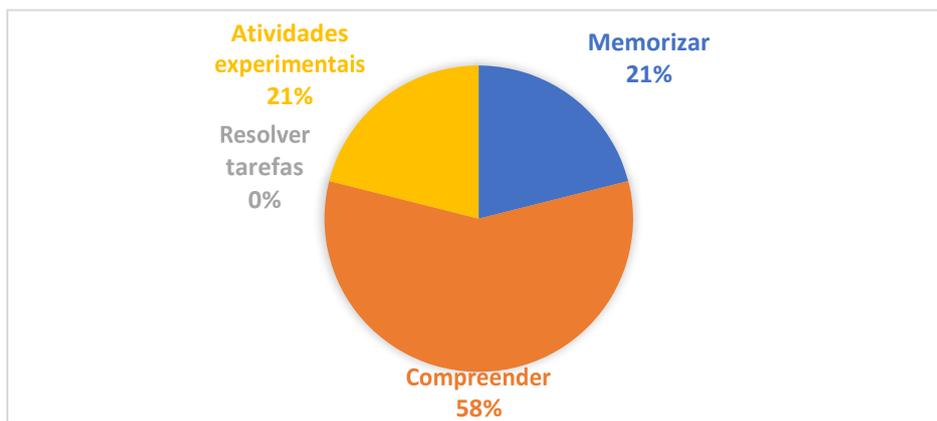


Gráfico 2 - O que é necessário para aprender CN

Na questão 4, todos os alunos referem que uma boa aula de CN passa pela realização de atividades práticas (figura 9).

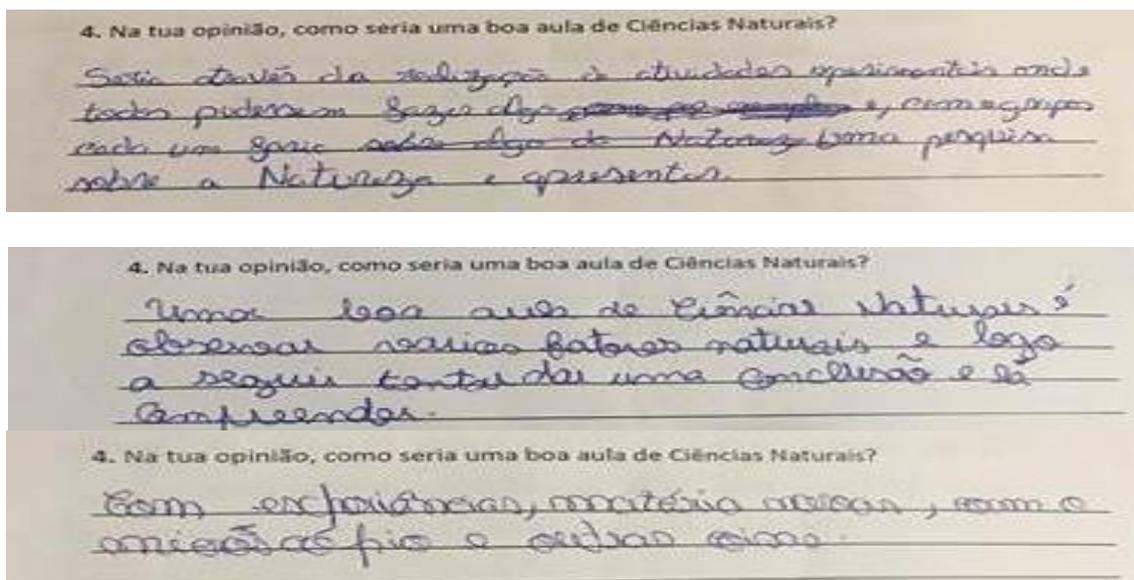


Figura 9 – Exemplo de respostas de alunos ao questionário.

Em consonância com estas respostas, apenas um aluno considerou as aulas laboratoriais desmotivantes, 21% declara que são motivantes e 74% que são muito motivantes (Gráfico3).



Gráfico 3 - As aulas laboratoriais são...

No texto final todos os alunos referem que não mudariam nada nas aulas dadas pela PI pois já são interessantes e divertidas, o que faz sentido, pois estas foram essencialmente práticas indo ao encontro daquilo que os alunos tinham manifestado no questionário inicial. Alguns alunos apenas acrescentaram que gostariam de ter esquemas para ser mais fácil estudar para os testes.

4.2.2. O microscópio

Com a questão 2, da parte II do questionário, pretendia-se saber quais os instrumentos ou materiais de laboratório os alunos conheciam com o intuito que estes respondessem “microscópio” para perguntar de seguida para que serviria o microscópio. A maioria referiu vários materiais incluindo o microscópio (Quadro 5). Apenas dois alunos alegaram não conhecer nenhum material laboratorial.

Quadro 5 - Materiais de laboratório selecionados pelos alunos

Materiais de laboratório selecionados pelos alunos	Nº de alunos
Esguicho	2
Funil	9
Goblet	11
Lamparina	1
Lupa	9
Microscópio	11
Pipeta de Pasteur	2
Pinça	8
Tina	7
Tubos de ensaio	11
Nenhum	2

4.2.2.1. Utilização do MOC

Relativamente à utilidade do MOC, a maioria demonstrou ter a noção que este instrumento serve para visualizar coisas não visíveis a olho nu, como células e micróbios (figura 10).

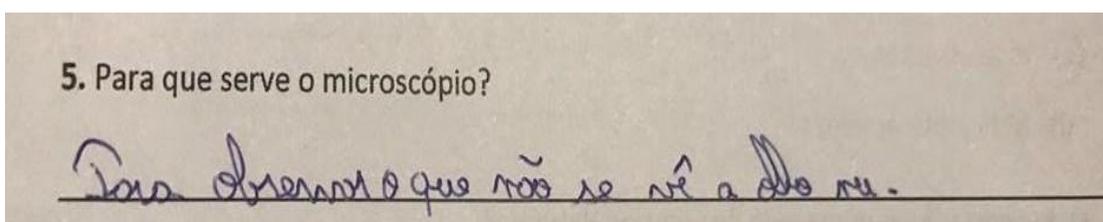
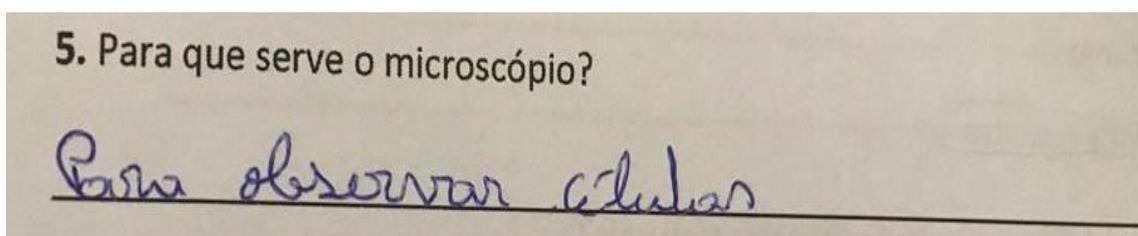


Figura 10 – Exemplos de respostas de alunos ao questionário.

Apesar de todos os alunos terem noção da utilidade do MOC, apenas 37% afirmou já o ter utilizado (Gráfico 4), para observar células de sangue, “bichos”, moscas entre outros. Tendo em conta estas respostas, suspeitamos que alguns dos alunos estivessem a confundir o MOC com uma lupa binocular.

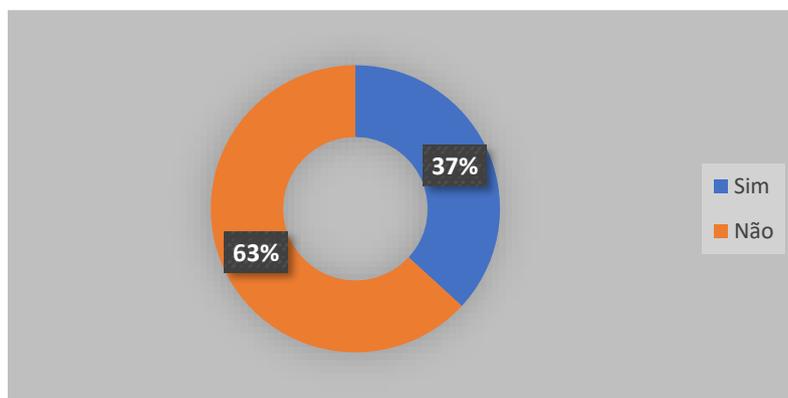


Gráfico 4 - Nº de alunos que tiveram contato com o MOC.

Os 63% que afirmaram nunca ter utilizado o MOC referiram que seria “muito divertido” e “interessante” se o utilizassem na sala de aula (figura 11).

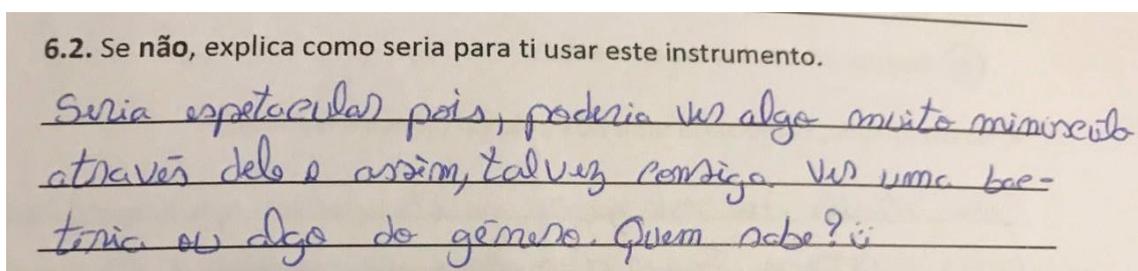


Figura 11 – Registro apresentado por um aluno.

Aos 37% de alunos que afirmaram já ter utilizado o MOC, foi pedido que explicassem a maior dificuldade no manuseio deste instrumento. Apenas um aluno alegou não ter qualquer tipo de dificuldade. Os outros afirmaram ter dificuldade na focagem em pequena e média ampliação. No entanto, durante a intervenção pedagógica, como referido anteriormente, esta dificuldade apenas foi perceptível na observação dos protozoários.

Na entrevista apesar de identificarem as suas dificuldades no manuseamento do MOC, os alunos referiram sentir-se preparados para a sua utilização:

P: Muito bem! Sabes-me referir onde tiveste mais dificuldades?

A1: A colocar a preparação.

P: E o que achaste mais fácil?

A1: Focar a imagem.

P: Conseguias fazer uma observação no MOC de início a fim? Sentias-te preparada?

A1: Acho que sim.

Quanto ao que mais gostaram de ver os alunos referiram os “bichos”, glóbulos vermelhos e o simples facto de ter utilizado este instrumento.

P: De todas as atividades que fizemos qual foi a que gostaste mais?

A1: Observar as bactérias porque elas mexiam-se. Foi engraçado tentar encontra-las.

Nos textos finais diferentes alunos alegaram diferentes dificuldades, como calcular a ampliação, colocar a preparação na lâmina, manusear os parafusos macrométrico e micrométrico e observar só com um olho aberto. Das observações realizadas durante a intervenção pedagógica, esta última foi de facto a dificuldade sentida por mais alunos. Apenas um aluno dos vinte conseguiu realizar as observações com os dois olhos abertos.

Pela análise das respostas dadas por estes alunos às questões da Parte III do questionário, sobre os constituintes do MOC e os cuidados a ter na sua utilização, percebe-se que a maioria da turma nomeou alguns dos constituintes e apenas três alunos referiram que não conheciam nenhum dos seus constituintes.

Quadro 6 - Constituintes do MOC conhecidos pelos alunos

Constituintes do MOC conhecidos pelos alunos	Nº de alunos
Base	14
Braço	14
Diafragma	1
Objetiva	1
Ocular	12
Pinças	5
Platina	6
Revolver	9
Tubo ótico	8
Nenhum	3

4.2.2.2. O MOC como recurso de aprendizagem

Na elaboração do texto final foi pedido aos alunos que incluíssem a sua opinião relativamente ao modo como o MOC tinha contribuído para as suas aprendizagens. Da análise desses textos percebe-se que além de aprenderem a trabalhar com este instrumento, os alunos conseguiram aprender também os aspetos mais importantes acerca do conteúdo que foi abordado “Célula – Unidade Básica de Vida”:

“O microscópio contribuiu para a minha aprendizagem, pois agora descobri que há células vegetais e animais”

“Na minha opinião o microscópio contribuiu para a minha aprendizagem. Quando observei ao microscópio obtive mais conhecimentos. As partes que eu mais gostei de aprender através do microscópio foi ver células animais e vegetais. Uma coisa que eu não imaginaria observar.”

“O microscópio ajudou-me a perceber que existem células vegetais e células animais e que sem ele não as conseguimos observar (a olho nu), pois ele aumenta (amplia) a imagem fazendo com que a consigamos observar.”

Os dados da entrevista confirmam estas percepções, como se constata do diálogo seguinte:

P/I: O que aprendeste com as aulas de CN?

A1: A utilizar o microscópio para ver seres desconhecidos.

P: Achaste o uso do microscópio positivo para as aulas?

A1: Sim porque descobri a existência de novos seres vivos.

Sem o MOC seria difícil motivar os alunos para aprenderem de forma significativa os conceitos associados à célula, como também para se divertirem a aprender.

4.3. Concepções sobre a célula

“A criança pode, ainda, começar a usar um determinado conceito num número limitado de situações; no entanto, a integração e o uso consistente de novos conceitos são processos muito a longo prazo. (...) Para integrarem as novas concepções, as crianças podem ter de modificar radicalmente a organização das suas ideias, o que será equivalente à ocorrência de uma pequena revolução no seu pensamento e mesmo quando isto acontece pode resultar a coexistência das ideias novas e das antigas.”

(Driver et al., 1985, pág. 3)

Diversos autores, como Driver, 1985 e Santos, 1991, citados por (Pereira, 2002), defendem que as crianças quando entram para o ensino básico trazem já um conjunto de ideias (concepções alternativas) que lhes permitem explicar fenómenos do dia a dia. Estas concepções, porque se incorporam em esquemas de raciocínio, são transpostas para muitos dos assuntos estudados nas aulas de ciências. Além disto, estas concepções estão fortemente enraizadas nas mentes dos alunos, o que conduz, muitas vezes, a situações de insucesso escolar, justamente porque diferem das ideias científicas veiculadas pela comunidade escola.

Por essa razão, antes de abordar a célula, a PI sentiu a necessidade de verificar que concepções de célula existiam na turma. Para tal, foi pedido aos alunos que elaborassem um desenho sobre o que entendiam ser uma célula. O mesmo foi pedido no final da intervenção pedagógica.

Para agrupar os desenhos foram definidas as seguintes categorias:

A - Representa corretamente uma célula.

B - Inclui elementos relacionados com a célula.

C - Não inclui qualquer elemento relacionado com a célula.

Os desenhos elaborados antes da intervenção pedagógica foram incluídos nas categorias B e C, já que nenhum aluno desenhou uma célula com todos os seus elementos (Figuras 12 e 13).

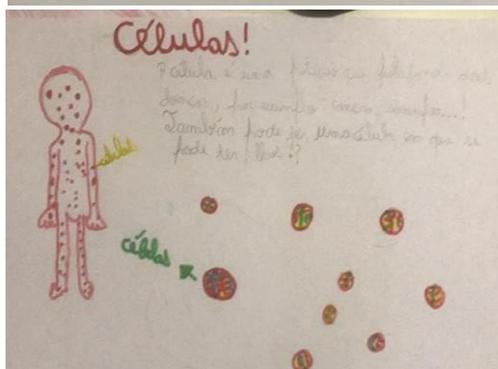
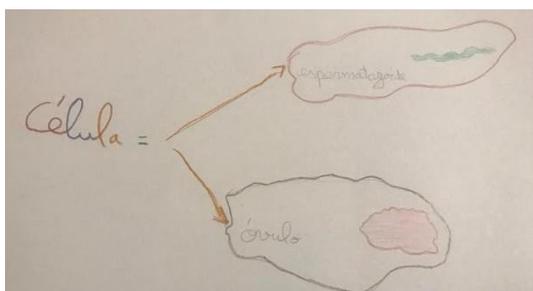




Figura 12 - Desenhos incluídos na categoria B (Inclui elementos relacionados com o conceito de célula)

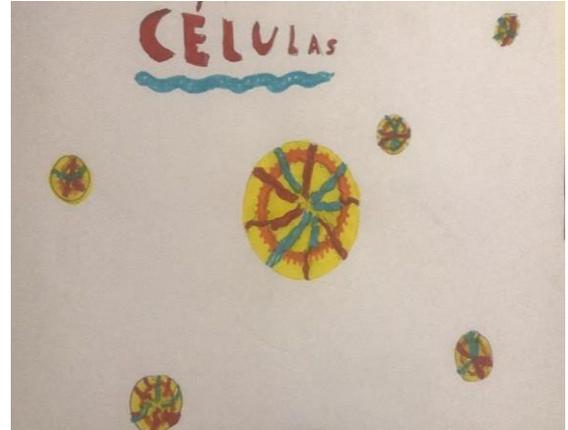
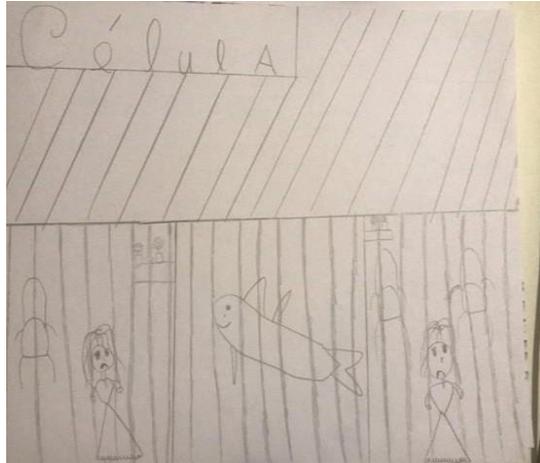
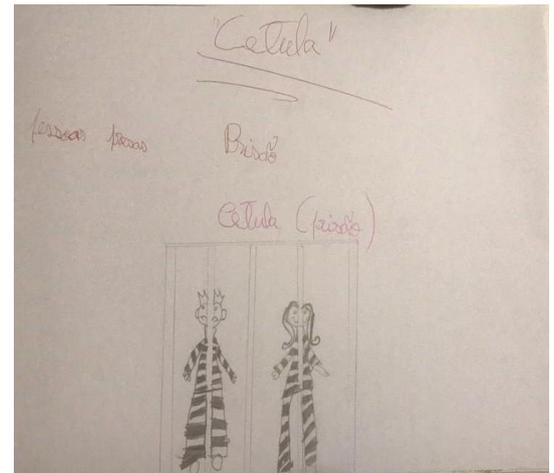
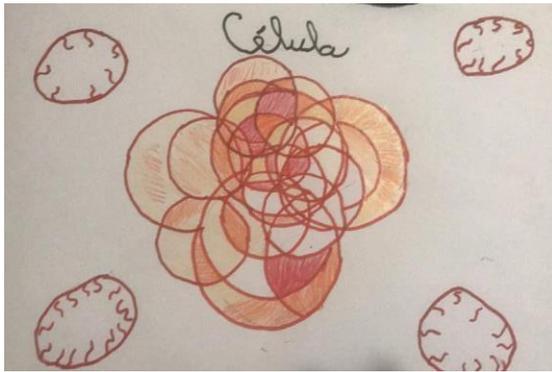




Figura 13 - Desenhos incluídos na Categoria C (não inclui qualquer elemento relacionado com a célula)

Aparentemente, cerca de metade da turma (11 alunos) já teriam algumas ideias que se aproximam do conceito de célula. Dois alunos desenharam células do sistema reprodutor, talvez por terem abordado a reprodução anteriormente. Um aluno desenhou uma dupla hélice de ADN, que não é um organelo celular, é um dos constituintes da célula. Outros alunos expressaram-se através de palavras dizendo, por exemplo, “A célula define como sou.” Quatro alunos aparentemente associam a célula com glóbulos vermelhos.

É de destacar que quatro dos desenhos integrados na categoria C desenharam uma cela de prisão, provavelmente por confundir a palavra “célula” com “cela”.

Após a intervenção pedagógica os alunos foram capazes de desenhar uma célula, embora se restringissem às células observadas nas aulas, doze alunos desenharam células da epiderme da cebola e oito alunos células de epitélio lingual. Dois alunos incluíram nos seus desenhos seres unicelulares. Por essa razão podem ser todos incluídos na categoria A, apesar de alguns estarem legendados e outros não, e a qualidade dos desenhos também ser variável, como se pode observar nos exemplos apresentados na figura 14.

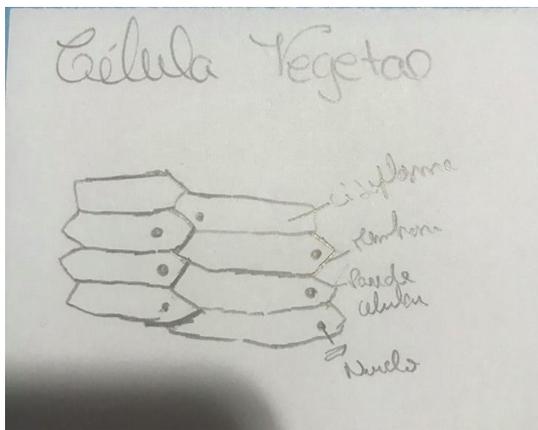
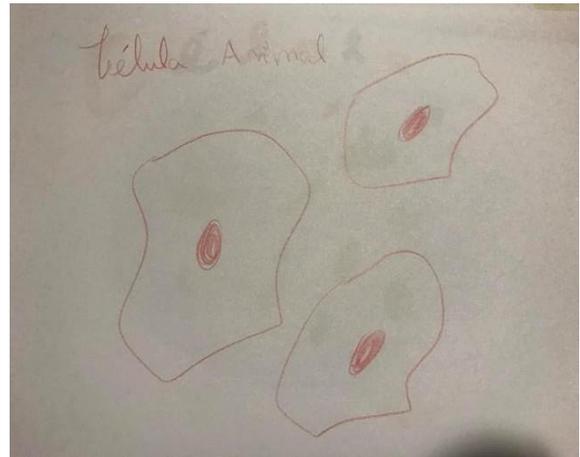


Figura 14 – Exemplos dos desenhos efetuados pelos alunos após a intervenção pedagógica.

Estes resultados estão de acordo com os publicados por Haşiloğlu & Eminoğlu, (2017). Estes dois investigadores estudaram as concepções sobre célula num grupo de alunos do 5º ano de escolaridade. Salientando que identificar e corrigir equívocos é importante, em termos de garantir as aprendizagens e que o desenho é um método importante de identificar e corrigir esses equívocos, optaram por escolher a elaboração desses desenhos para esse fim. Tal como no estudo apresentado neste relatório, nenhum aluno foi capaz de representar corretamente uma célula antes da abordagem desse conteúdo. Após trabalharem o tema obtiveram resultados bastantes positivos, já que a maior parte da turma conseguiu realizar uma representação de célula corretamente, concluindo-se que ter os alunos a olhar para a célula sob o microscópio tornou as suas imagens mentais mais realistas em relação às formas iniciais.

Capítulo V – Conclusões

Ao longo deste capítulo são apresentadas as conclusões do estudo efetuado, refletindo sobre os dados obtidos e apontando as dificuldades encontradas, sendo apresentadas propostas para tentar superá-las. No final desta reflexão surgem algumas propostas para futuras intervenções neste campo.

Esta investigação decorreu ao longo da PES II, mais concretamente durante as regências na disciplina de CN, e teve como finalidades conhecer as ideias prévias dos alunos relativamente ao conteúdo da célula, identificando as conceções alternativas, promovendo a sua mudança e perceber se a utilização do MOC motivava os alunos na abordagem desse conteúdo e se era por eles valorizada. Além disso, pretendia-se aferir as dificuldades que os alunos apresentavam na manipulação deste recurso didático. Assim, foram formuladas três questões de investigação:

- Quais as dificuldades apresentadas por alunos do 5º ano de escolaridade no manuseamento do microscópio?
- De que forma o microscópio contribui para a aprendizagem dos alunos?
- Qual o impacto das estratégias utilizadas na mudança das conceções dos alunos sobre a célula?

Em termos metodológicos, enveredou-se por uma abordagem de natureza qualitativa. A recolha de dados foi efetuada através da aplicação de um questionário, uma entrevista e registos feitos pelos alunos. A análise dos dados foi enriquecida com notas resultantes das observações aquando da intervenção pedagógica.

O tema tratado no estudo insere-se no programa do 2º CEB no conteúdo – Célula – Unidade Básica de vida.

5.1. Conclusões gerais

As conclusões deste estudo são apresentadas de acordo com as questões orientadoras acima referidas.

5.1.1. Quais as dificuldades apresentadas por alunos do 5º ano de escolaridade no manuseamento do microscópio?

Dos resultados, resultantes da observação, apresentados no capítulo anterior conclui-se que a principal dificuldade apresentada pelos alunos no manuseamento do MOC prende-se com a observação utilizando os dois olhos. Apenas um aluno o conseguiu fazer, sendo que os restantes observavam a preparação tapando um dos olhos. Mesmo no final da intervenção pedagógica, os alunos continuavam a dizer que com os dois olhos abertos não conseguiam observar nada, mas se tapassem um dos olhos já conseguiam ver nitidamente.

Os alunos não apresentaram dificuldades no cumprimento das regras de transporte e manuseamento seguro do MOC. Apenas um aluno, na primeira aula laboratorial não cumpriu as regras sobre o transporte correto do MOC.

A maioria dos alunos não teve dificuldade em montar, focar e iluminar a preparação a observar. No entanto, na atividade de observação da infusão, um aluno mostrou dificuldade em colocar a preparação no MOC e outro teve dificuldade na montagem da preparação, nomeadamente na colocação da lamela de modo a evitar as bolhas de ar. Três alunos demonstraram algumas dificuldades em focar a preparação, talvez porque os organismos presentes na gota de água estavam em movimento.

Alguns alunos apresentavam dificuldades no cálculo da ampliação total e alguns tiveram dificuldades na representação da célula vegetal.

Estas dificuldades foram confirmadas pelos alunos na entrevista e nos textos que elaboraram no final da intervenção pedagógica, em que diferentes alunos alegaram diferentes dificuldades, como calcular a ampliação, colocar a preparação na lâmina, manusear os parafusos macrométrico e micrométrico e observar só com um olho aberto.

Na entrevista apesar de identificarem as suas dificuldades no manuseamento do MOC, os alunos referiram sentir-se preparados para a sua utilização, e os resultados apresentados no capítulo anterior apontam no sentido de ter existido uma progressão positiva quanto à utilização do MOC.

5.2.2. De que forma o microscópio contribui para a aprendizagem dos alunos?

O tema a ser abordado foi a “Célula – Unidade Básica de Vida, logo procurou-se usufruir o máximo possível do MOC nas aulas laboratoriais. Sem este instrumento seria difícil para os alunos terem uma percepção realista sobre as células. Por mais que a docente tentasse explicar os conteúdos através de aulas teóricas, neste contexto, a construção de conhecimentos dos alunos poderia não ser tão satisfatória, uma vez que estes alunos só teriam a representação de célula através de imagens ou figuras do manual escolar.

De acordo com o observado e com as opiniões manifestadas no capítulo anterior, o MOC contribuiu positivamente para as aprendizagens dos alunos. Através da sua utilização os alunos conseguiram formar imagens mais realistas da célula em relação às iniciais, conseguiram diferenciar diferentes tipos célula; identificaram os constituintes da célula vegetal e da célula animal, aprenderam a esquematizar as observações microscópicas e interpretaram as características da imagem observada no MOC.

5.2.3. Qual o impacto das estratégias utilizadas na mudança das concepções dos alunos sobre a célula?

Com base na análise dos dados recolhidos no decorrer da intervenção educativa, apresentados no capítulo anterior, verificou-se que, antes de se iniciar a prática pedagógica, nenhum aluno da turma conseguiu representar uma célula corretamente. No final da prática pedagógica, todos os alunos conseguiram desenhar uma célula e identificar os seus constituintes.

Assim, pode-se concluir que as estratégias utilizadas, nomeadamente a utilização sistemática do MOC, tiveram um impacto positivo na mudança das concepções dos alunos sobre a célula no sentido de se tornar mais próximas do conceito científico aceite.

5.3. Limitações do estudo

Após a conclusão do estudo, é importante ressaltar alguns aspetos que poderão ter constituído obstáculos ao seu desenvolvimento.

Podemos verificar uma ou outra limitação, sendo a mais evidente o facto de a estagiária desempenhar um papel duplo durante o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, a de professora e a de investigadora. Assim, o tempo e a concentração da professora-estagiária é dividido pois além de lecionar os conteúdos programáticos, tem ainda de contextualizar a ação pedagógica de acordo com o tema a investigar. O papel de investigador pode, em algumas situações, ser deixado para segundo plano. Uma vez que os conteúdos têm de ser lecionados num determinado tempo, o professor acaba por prevalecer acima do investigador. Esta foi assim, a primeira limitação posta ao estudo.

A segunda diz respeito ao tempo disponível, pois a PI era responsável pela lecionação de outras disciplinas. Assim, além da regência de CN e recolha de dados, para o trabalho de investigação, tinha de planificar e/ou lecionar em simultâneo as outras três áreas disciplinares.

Durante o estudo surgiu outra limitação referente à disciplina de CN, pelo reduzido número de horas disponíveis para lecionar os conteúdos programáticos. De facto, em termos de horas semanais as disciplinas mais privilegiadas quanto a este requisito são MAT e PT, pois o número de horas disponíveis nestas duas áreas são superiores e incomparáveis às de CN ou HGP. O número de horas dedicadas a estas duas últimas disciplinas não é suficiente para que se possa abranger um maior número de atividades enriquecedoras e motivadoras do processo de ensino-aprendizagem. Ainda é de destacar que devido à falta de tempo teve-se de concretizar duas atividades laboratoriais apenas numa aula.

A quarta limitação, ainda relacionada com a questão do tempo, foi o facto de este ter limitado a relação entre professor-alunos. Para que o estudo fosse mais minucioso seria necessário conhecer-se muito bem os participantes. Caso houvesse mais tempo, talvez se conseguisse descobrir mais fragilidades ou potenciais dos alunos e, assim explorá-los em contexto de investigação.

Quer-se com isto dizer que todo e qualquer estudo de investigação noutras condições, com mais tempo a ele dedicado seria certamente mais organizado.

Apesar de todos os obstáculos que surgiram, crê-se que os objetivos propostos para este estudo, sujeitos às restrições apontadas, foram alcançados.

5.4. Recomendações para futuras intervenções

Coerentemente com o referido anteriormente, seria muito interessante e produtivo expandir este tema durante mais tempo, permitindo, certamente resultados e reações distintas.

Apresentam-se em seguida algumas atividades que poderiam ter sido acrescentadas no âmbito desta intervenção/investigação: (1) uma atividade laboratorial de uma outra célula vegetal para que os alunos conseguissem comparar com a célula da epiderme da cebola; (2) uma atividade laboratorial de uma outra célula animal para que os alunos conseguissem comparar com a célula do epitélio lingual; (3) outra atividade para alicerçar o tema dos microrganismos seria analisar o bolor de um pedaço de pão para que os alunos observassem fungos; (4) os alunos poderiam ainda ser divididos em grupos e cada grupo ficar responsável por pesquisar e analisar uma célula identificando os seus constituintes, para que fosse possível todos os grupos apresentarem a sua célula e compararem resultados. Resumindo, possibilidades não faltam para se trabalhar com o MOC nas aulas de CN e estas são apenas algumas de muitas.

Parte III

Reflexão global sobre o percurso na PES

If you only had one bullet ...

One chance ...

To have everything you've ever wanted in your life ...

Would you get it?

Or would he let slip?

“Eminem”

Nunca conseguirás...

Quantas vezes ouvimos que não seremos capazes de ser algo de bom na vida? Quantas vezes nos definimos através do que as pessoas acham de nós? E mostrar do que somos capazes? Já algumas vez mostraste o teu verdadeiro eu e disseste chega?!

Eu sou assim e serei melhor do que aquilo que tu achas de mim.

Ninguém tem o direito de dizer seja o que for a teu respeito, só porque se sente no direito de se considerar superior! Tu és grande, tu és linda, tu és uma guerreira... Por isso, sê quem tu és e segue o teu pensamento até ao limite, não te arrependas porque a vida não é feita de arrependimentos. Mostra ao mundo quem tu és.

Se amanhã me oferecessem a oportunidade de voltar atrás no tempo e mudar tudo que fiz de errado eu não aceitaria. Só voltaria para relembrar todos os bons e maus momentos que me foram proporcionados, voltaria para ser a criança feliz que fui só por alguns instantes, voltaria de certeza para observar mais atentamente o crescimento do meu irmão e ser ainda mais presente. Nunca em momento algum eu mudaria as atitudes que tive, porque foi com elas que aprendi a ser o que sou hoje. Voltaria a brigar com os meus pais, porque foi assim que eles conheceram o verdadeiro eu, a perder a razão mil e uma vezes por defender o meu irmão, mesmo não a tendo. E gostaria de regressar há 8 anos atrás para voltar a viver o dia em encontrei a minha outra metade.

Todos os momentos das nossas vidas são feitos de escolhas, cabe a cada um de nós fazer a correta. Contudo, esta nem sempre é bem aceite pelos outros. Outros que, em muitos momentos da minha vida, decidiram opinar sobre a minha vida. Sobre esta influência, o meu eu focou-se muitas vezes no que estes queriam que eu fosse, até ao dia que disse chega! Chega de professores que não acreditavam, afirmando que nunca conseguiria ser ninguém na vida, chega Pai de tentares que eu seja alguém idealizado

por ti, chega Mãe de sofreres antecipadamente, não serei mais a menina tímida que fui um dia. Agora sou uma mulher cheia de esperanças e sonhos por concretizar. Ninguém me vai impedir de alcançar todos os meus sonhos.

Quando em pequena me perguntavam o que queria ser quando fosse grande, eu apresentava diferentes respostas, veterinária, bailarina e empresária, com muitos negócios para ser rica.

Na minha cabeça tinha três certezas. Mostrar que sou capaz, conseguir orgulhar os meus pais e ser um exemplo para o meu irmão. Estes sempre foram e são os meus grandes objetivos. Por isso, hoje quase professora, todos estes objetivos vão sendo conquistados, passo a passo.

Primeiramente, tive a PES I referente a um estágio no 1º ciclo do EB. Aqui o destino foi traiçoeiro, pois considerava que trabalhar com crianças de uma faixa etária menor, os conteúdos a lecionar seriam menos complexos. Porém, percebi rapidamente que esta era uma conceção errada, sendo este um ciclo bastante exigente, ao nível da criação e implementação de atividades lúdicas e motivadoras e pela assertividade que o professor tem de assumir. Estando aqui a minha maior dificuldade, pois não foi fácil assumir esta característica. Esta Prática tornou-se exaustiva e intensa, pois tanto o planeamento como a implementação decorriam semanalmente e de forma intercalada com o par de estágio. Ou seja, enquanto um planeava o outro lecionava, tendo o planeamento que ser bastante preciso e rigoroso, na medida em que um elemento teria de continuar o planeamento onde o outro tinha terminado, o que viria a influenciar a prática pedagógica caso houvesse descuido por parte de algum dos elementos. Assim, o trabalho colaborativo foi parte integrante e necessária neste processo e, claro, vantajosa para o nosso futuro. Começamos esta PES com a observação e, apesar de ser um pouco desvalorizada, para mim foi uma parte crucial para conseguir compreender e conhecer os alunos. A professora cooperante deu-nos a liberdade de na fase das observações interagir com os alunos. Foi importante, pois fui capaz de me sentir mais à vontade com a turma. Esta não se encontrava num momento bom e nas observações consegui perceber que era difícil para a professora cooperante lidar com ela, assim ficamos a perceber que esta turma teve uma outra professora no 1º e 2º ano de escolaridade. Os alunos não lidaram bem com a mudança, uma vez que a professora anterior ainda se encontrava na escola e tinha contato com os alunos todos os dias. Era

frequente ouvir comentários maliciosos por parte dos alunos, rebaixando a professora cooperante.

No entanto, chegara o momento das tão esperadas implementações. No geral correu tudo bem, fomos muito bem-recebidas por parte dos alunos. Contudo, foi notório a falta de regras de comportamento, o que veio a prejudicar imenso as minhas aulas observadas, uma vez que não consegui ter, o desejado, controle da turma.

Aquando a término da PES I, os alunos ofereceram-nos algumas cartas e através delas, consegui verificar que deixei a minha marca, apesar de não ter corrido como eu esperava, os alunos foram capazes de perceber que não tiveram o comportamento mais adequado, pedindo desculpa.

Pelo facto de o desenrolar da PES I não ter sido o melhor, as minhas perspectivas para a PES II eram muito baixas, pensando que não seria capaz. Contudo, tal pensamento foi desmoronando de implementação para implementação.

Terminada a PES I, deu-se início a mais uma etapa que acarretava imenso trabalho. Mais uma vez, no 2º ciclo as aulas destinadas à observação foram cruciais para conhecer as características da turma em geral e em particular as de cada aluno. Neste ciclo, eu e o meu par pedagógico, não ficamos responsáveis apenas por uma turma, mas sim por duas, o que veio aumentar a minha ansiedade e nervosismo. Se foi difícil dominar uma turma de 3º ano, trabalhar com duas do 5º ano seria quase impossível.

As turmas não eram muito diferentes, tendo alguns elementos perturbadores. No entanto, todos os meus medos e frustrações foram expirados quando comecei a conhecer os alunos e adorar cada um à sua maneira. Para mim, esta foi a experiência mais marcante e emocionante de todas. Comparei os alunos a um mundo cheio de mistérios em que o meu papel era solucioná-los. Todos os dias tinham algo para me contar, sendo bem visível que eles se interessavam verdadeiramente pelas minhas aulas, chegando a competir entre si para terem um papel de destaque.

As minhas regências começaram em HGP e PT. Como vim do curso de Língua e Humanidades pensei que me sentiria mais à vontade nestas duas áreas. Porém, tal não se verificou, pois foi na área de HGP onde senti mais dificuldades, porque não consegui atingir as expectativas da professora orientadora. Sempre considerei que seria a área na qual teria menos dificuldades porque sempre a dominei bem e tive especial interesse. Contudo, senti bastantes dificuldades em planificar as aulas, pois não conseguia

encontrar atividades lúdicas e desafiantes. Nesta área não eram as minhas capacidades que estavam em causa, porque eu conhecia bem os conteúdos, mas sim o facto de não estar preparada psicologicamente para enfrentar a turma. Na minha opinião, a primeira aula que lecionei teve um bom fio condutor, todavia, a professora orientadora, não teve a mesma apreciação, visto que apontou muitas falhas. Tal facto, fez com que desmotivasse, pois se naquela aula tinha dado o melhor e não foi uma boa aula, então não saberia como o fazer, sendo assim muito difícil continuar e enfrentar os meus pontos fracos.

A nível da área de PT fiquei surpreendida comigo mesma, pois consegui ter aulas com feedbacks positivos, em diversas atividades. Foi também nesta área que tive o melhor elogio de todos pela professora supervisora, que foi capaz de ver a minha evolução e dizer “A Patrícia que conheci no 1º ciclo não se compara a esta do 2º ciclo. Vejo uma pessoa completamente diferente, com garra e determinação.” Para mim foi o maior incentivo de todos para me dar forças e chegar até ao fim.

No que toca às áreas de CN e MAT estava muito receosa, porque, como já referi, entrei no IPVC depois de terminar o curso de Língua e Humanidades, onde estas duas áreas não são incluídas. Senti medo de não conseguir lecionar os conteúdos. Contudo, foram nestas áreas onde senti maior à vontade.

De um modo geral, a PES II superou e muito as minhas expectativas. Nunca em momento algum eu imaginaria gostar tanto de trabalhar com aqueles alunos. O ambiente na escola também ajudou bastante, porque fomos muito bem-recebidas e senti-me acolhida pelos professores. Não houve um único que não se mostrasse disponível para nos ajudar, o que nos deixou muito à vontade naquela escola.

Todo o processo desenvolvido (PES I e PES II) desde as planificações às reflexões teve um papel fulcral. Todos os momentos foram importantes para as nossas regências e se não fossem os professores orientadores, fantásticos, que tivemos nada disto seria possível, estando condenados a aulas fracassadas. Foram eles que nos orientaram e exigiram o melhor de nós, para que acabássemos esta última etapa da melhor forma possível.

Enquanto estudante esta última etapa da minha vida académica não foi fácil, muito pelo contrário. Houve momentos em que só queria desistir de tudo, que pensei imensas vezes o que andava a fazer com a minha vida durante cinco anos e hoje sou

capaz de responder. Foram os melhores anos da minha vida. Foi no Instituto Politécnico de Viana do Castelo que cresci e me tornarei no futuro próximo professora. Onde conheci professores que me inspiraram, pessoas extraordinárias e amigas para a vida toda.

Concluo assim que, as Práticas de Ensino Supervisionadas I e II foram imprescindíveis para o meu futuro enquanto professora, pois todas estas etapas foram importantes na minha formação pessoal e profissional, fazendo-me encontrar os meus erros e tornando-me cada vez melhor.

Referências Bibliográficas

- Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias: Educación científica para la Ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1), 3-16.
- Almeida, A. (2004). Filosofia e ciências da natureza. *Crítica*. Disponível em: https://criticanarede.com/filos_fileciencia.html
- Amabis, J., & Martho, G. (2002). *Fundamentos da Biologia Moderna* (3ª edição). Brasil: Moderna.
- Astolfi, J-P. (1999). El “error”, un medio para enseñar. Sevilla: Díada Editora.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Escolar e Educacional*. Brasil: ABRAPEE, 7 (1), 7-117.
- Barros, P. (2012). A investigação como estratégia de supervisão/formação e inovação educativa: um estudo de contexto de mudança e de produção de saberes. Tese de doutoramento em Ciências da Educação especialidade em Supervisão Pedagógica. Universidade do Minho: Instituto de Educação.
- Becker, F. (2009). Desenvolvimento e Aprendizagem sob o enfoque da Psicologia II. *Revista Educação AEC*, Brasília.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A. (1995). *O Ensino das Ciências para a Excelência das Aprendizagens*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Cachapuz, A. F., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Educação em Ciências e Ensino de Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Camacho, C. (2017) Recursos Tecnológicos e Motivação para a Aprendizagem. Tese de Mestrado em Docência e Gestão da Educação: Universidade Fernando Pessoa: Faculdade de ciências humanas e sociais
- Cardoso, A. (2014) A Importância das Concepções dos Alunos para a aprendizagem. Tese de Mestrado em O Ensino por Investigação e a Aprendizagem em Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico: Instituto

Politécnico de Setúbal: Escola Superior de Educação

- Carmo, D. de J. do, Silveira, L. R. da, Spósito, R. C. A., & Marisco, G. (2013). Aula experimental: a importância e a utilidade do microscópio para o Ensino Médio: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (2015). *Metodologia da investigação : guia para auto-aprendizagem*. Universidade Aberta.
- Carrascosa, J. (2006). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte III). Utilización didáctica de los errores conceptuales que aparecen en cómics, prensa, novelas e libros de texto. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3 (1), 77-88.
- Chalmers, A. F. (1999). *What This Thing Called Science?*. United States of America: University of Queensland Press
- Costa, P. (2014) Contributo do Wiki no desenvolvimento de competências em alunos do 6º ano de escolaridade. Doutoramento em Educação na especialidade de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: um estudo nas aulas de ciências: Universidade de Lisboa: Instituto de Educação
- Delval, J. (1998). *Crescer e pensar: a construção do conhecimento na escola*. Porto Alegre: Artmed.
- Demo, P. (2011). *Introdução à Metodologia*. São Paulo: Atlas.
- Dourado, L., & Leite, L. (2008). *As Actividades Laboratoriais e O Ensino De Fenómenos Geológicos*. Universidade do Minho: Instituto de Educação e Psicologia.
- Duarte, M. (2014) Ser professor uma teia de competências. Tese de Mestrado em Educação pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico: Escola Superior de Educadores de Infância Maria Ulrich
- Frota-Pessoa, O., Gervertz, R., & Silva, A. G. (2008). *Como ensinar ciências*. Universidade do Minho, Braga.
- Fumagalli, L. (1998). O ensino das Ciências Naturais ao nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. Em H. Weissmann (Org.), *Didáctica das Ciências*

- Naturais. Contribuições e Reflexões, pp. 13-29, Porto Alegre: ARTMED.
- Furió, C., Solbes, J., Carrascosa, J. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. *Alambique*, 48, 64-77.
- Gil-Pérez, D., Guisasola, J., Moreno, A., Cachapuz, A., Pessoa de Carvalho, A. M., Martínez Torregrosa, J., Salinas, J., Valdés, P., González, E., Gené Duch, A., Dumas-Carré, A., Tricárico H., Gallego, R. (2002). Defending Constructivism in Science Education. *Science & Education*, 11, 557-571.
- Gobbi, A. M. (2015). Educar para a ciência. *Época*. Disponível em: <https://epoca.globo.com/vida/noticia/2015/09/educar-para-ciencia.html>
- Haşiloğlu, M. A., & Eminoğlu, S. (2017). Identifying Cell-related Misconceptions among Fifth Graders and Removing Misconceptions Using a Microscope *Universal Journal of Educational Research*. *Universal Journal of Educational Research*, v5 n12B p42-50.
- Howe, A., Davies, D., McMahon, K., Towler, L., Collier, C., & Scott, T. (2005). *A guide for teachers* (1^o edição). Canada: Routledge.
- Jófilí, Z. (2002). Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. *Educação: Teorias e Práticas*, 2(2), 191–208.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das Ciências. Em H. V. Caetano, M. G. Santos (Orgs.), *Cadernos Didáticos de Ciências*, volume 1, pp. 79-97, Lisboa: ME-DES.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., ... Pereira, S. J. (2009). *Despertar para a Ciência - Atividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Mertens, D. M. (2010). Transformative Mixed Methods Research. *Washington, D.C: Gallaudet University*, 16 (6), 469-474.

- Miguéns, M. I. (1999). O Trabalho Prático e o Ensino das Investigações na Educação Básica. Em CNE (Ed.), *Ensino Experimental e Construção de Saberes*, pp. 77-95, Lisboa: CNE-ME.
- Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica [ME-DEB] (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico*. Lisboa: ME.
- National Research Council [NRC] (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Penteado, R., & Kovaliczn, R. (2014). *Importância de materiais de laboratório para ensinar ciências*. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa.
- Pereira, M. (2002). *Didática das Ciências da Natureza*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Peruzzi, S. L., & Fofonka, L. (2014). A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. *Educação Ambiental em ação*, 47. Disponível em: <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=1754>
- POZO, J. I., GÓMEZ CRESPO, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata Nacional.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Publicações.
- Reis, P. (2008). *Investigar e descobrir: actividades para a educação de infância em Ciências nas primeiras idades*. Santarém: Chamusca.
- Sánchez-Lera, R. M., & Oliva-Garcia, N. R. (2015). Historia del microscopio y su repercusión en la Microbiología. Em *Humanidades Médicas*. Centro de Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud. *Humanidades Médicas*, 15 (2), 355-372
- Santos, M. (1999). *Trabalho experimental na aprendizagem em ciência*. Dissertação de mestrado em Educação e Desenvolvimento. Universidade nova de Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia
- Souza, A. C. D. E. (2013). *A experimentação no ensino das ciências : importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem*. Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Modalidade de Ensino a Distância. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Unesco. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.*

Australia: Jonathan Anderson, Universidad de Flinders.

Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre a Investigação Qualitativa em Educação Matemática - O Estudo de Caso. Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, 5, 171-202.

Vasconcellos, C. dos S. (1995). Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e o projeto político-pedagógico. São Paulo: Libertad

Anexos

Anexo 1 – autorização dos pais

Estimado(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do curso de Mestrado em 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo e da minha integração no estágio que realizo com o grupo de alunos em que o seu educando se encontra, pretendo realizar uma investigação centrada na área curricular de Ciências Naturais.

Para a concretização da mesma será necessário proceder à recolha de dados através de diferentes meios, entre eles os registos fotográficos, áudio e vídeo das atividades referentes ao estudo. A colaboração, nesta investigação, não prejudicará os estudos do seu educando e os registos serão confidenciais e utilizados exclusivamente na realização desta investigação. Todos os dados serão devidamente codificados garantindo, assim, o anonimato das fontes quando publicado.

Venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe neste estudo, permitindo a recolha dos dados acima mencionados. Estarei ao seu dispor para prestar quaisquer esclarecimentos que acharem necessários.

Agradecendo desde já a sua disponibilidade e colaboração, solicito que assine a declaração abaixo, devendo posteriormente destaca-la e devolvê-la.

Viana do Castelo, 10 de maio de 2016

A mestranda

(Patrícia Daniela Oliveira Henrique)

Eu, _____,
encarregado(a) de educação do(a) aluno(a)
_____, nº ____ da turma do
____º ano, declaro que autorizo/não autorizo (riscar o que não interessa) a participação
do meu educando no estudo acima referido e a recolha de dados necessária.

Data: ___/___/___ Assinatura: _____

As questões que se seguem **não são de avaliação**.

As questões servem para saber as tuas **ideias e opiniões** sobre alguns aspetos relacionados com a **aprendizagem** das Ciências Naturais.

Por isso, responde de forma **descontraída**, mas **responsável** a cada uma das questões.

Cientista: _____

Questionário

Parte I

1. O que achas das tuas aulas de Ciências Naturais?

- a) Desinteressantes.
- b) Pouco interessantes.
- c) Interessantes.
- d) Muito interessantes.

2. O que gostas mais numa aula de ciências?

3. Para aprender Ciências Naturais é necessário:

(rodeia a letra que melhor corresponde à tua ideia)

- a) Memorizar.
- b) Compreender.
- c) Resolver tarefas.
- d) Realizar atividades experimentais.

4. Na tua opinião, como seria uma boa aula de Ciências Naturais?

Parte II

1. As aulas laboratoriais são...

- a) Desmotivantes.
- b) Pouco motivantes.

- c) Motivantes.
- d) Muito motivantes.

2. Que instrumentos ou materiais laboratoriais é que conheces?

3. Sabes o que é um microscópio?

Sim

Não

4. Que tipos de microscópio é que conheces?

- a) Microscópio composto.
- b) Microscópio ótico.
- c) Microscópio eletrónico.
- d) Microscópio estéreo.

5. Para que serve este instrumento?

6. Já alguma vez trabalhaste com um microscópio?

Sim

Não

6.1. Se **sim**, explica o que observaste.

6.2. Se **não**, explica como seria para ti usar este instrumento.

7. Caso já tenhas utilizado um microscópio, qual foi a tua maior dificuldade?

7.1. Se ainda não utilizaste este instrumento, qual será a maior dificuldade que terás?

Parte III

1. Que constituintes conheces do microscópio ótico?

2. Conheces os passos que se deve seguir para preparar uma observação ao microscópio?

- Sim
 Não

2.1. Identifica esses passos.

Obrigada pelas tuas opiniões 😊
A professora:
Patrícia Henrique



Quais as características da imagem observada ao microscópio ótico composto?

Material:

(existe mais material do que aquele que vais precisar, rodeia o que vais utilizar)



Procedimento:

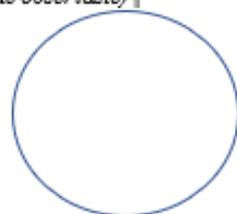
(coloca os diferentes pontos do procedimento com uma ordem lógica (do 1º ao 5º))

- 1.
- Coloca uma lamela obliquamente, baixando-a lentamente com a ajuda da agulha;
- Coloca a letra sobre a gota de água com a ajuda de uma pinça;
- Com a pipeta coloca uma gota de água no centro da lâmina;
- Observa ao microscópio;
- Retira o excesso de água com o papel de limpeza.

Observação:

(desenha o que observaste)

↑
↑
↑
-



Concluo que...

A imagem obtida do microscópio ótico é _____ e _____.

Cientistas: _____

Data: __/__/__

Anexo 3

Protocolo de Atividade Experimental

Parte I

Atividade: “Como é constituída a epiderme da cebola?”

Conteúdo: Célula – Unidade Básica de Vida.

Objetivos:

- ✓ Utilizar corretamente um MOC.
- ✓ Elaborar corretamente uma preparação microscópica.
- ✓ Identificar os constituintes da célula vegetal.
- ✓ Desenhar e legendar a observação.
- ✓ Calcular a ampliação da imagem desenhada.

Material:

- ✓ Microscópio ótico composto
- ✓ Vidro de relógio
- ✓ Lâmina
- ✓ Lamela
- ✓ Pinça
- ✓ Conta-gotas
- ✓ Epiderme da cebola
- ✓ Azul-metileno

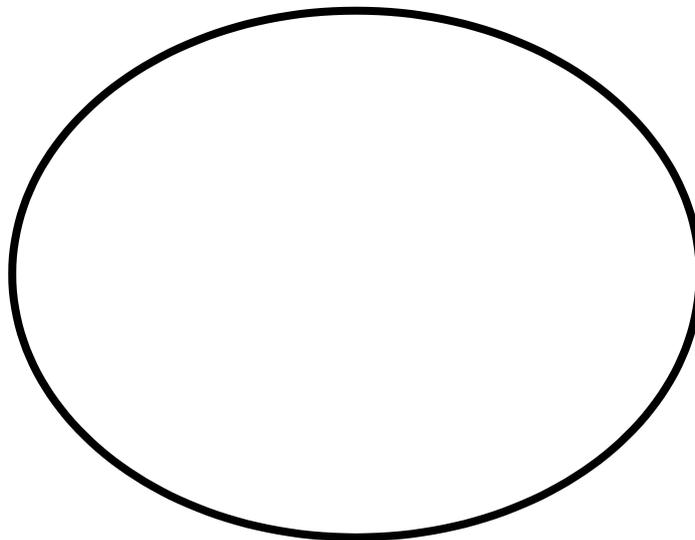
Procedimento:

1. Coloca uma gota de água no centro da lâmina.
2. Retira do vidro de relógio, com a pinça, uma película da epiderme da cebola.
3. Coloca, com o auxílio da pinça, um fragmento dessa película sobre a gota de água, tendo o cuidado desta não ficar dobrada.
4. Coloca a lamela obliquamente contra a preparação.
5. Baixa a lamela lentamente. Podes usar a pinça de forma a evitar a formação de bolhas de ar.
6. Verifica se a lente objetiva de menor ampliação está colocada na direção do orifício da platina.



7. Acende a luz.
8. Coloca a preparação, no centro da platina do microscópio, fixando-a com as pinças.
9. Sobe a platina, usando o parafuso macrométrico e olhando lateralmente a fim de aproximar a preparação o mais possível da objetiva.
10. Olha pela lente ocular e desce a platina, com o mesmo parafuso, até parecer uma imagem.
11. Usa o parafuso micrométrico para tornar a imagem nítida.
12. Se necessário, regula o diafragma para que a imagem fique mais nítida.
13. Para utilizares outra objetiva de maior ampliação, roda o revólver até que a objetiva pretendida fique em posição (ouve-se um clique) e utiliza apenas o parafuso micrométrico para focar.

Observações:



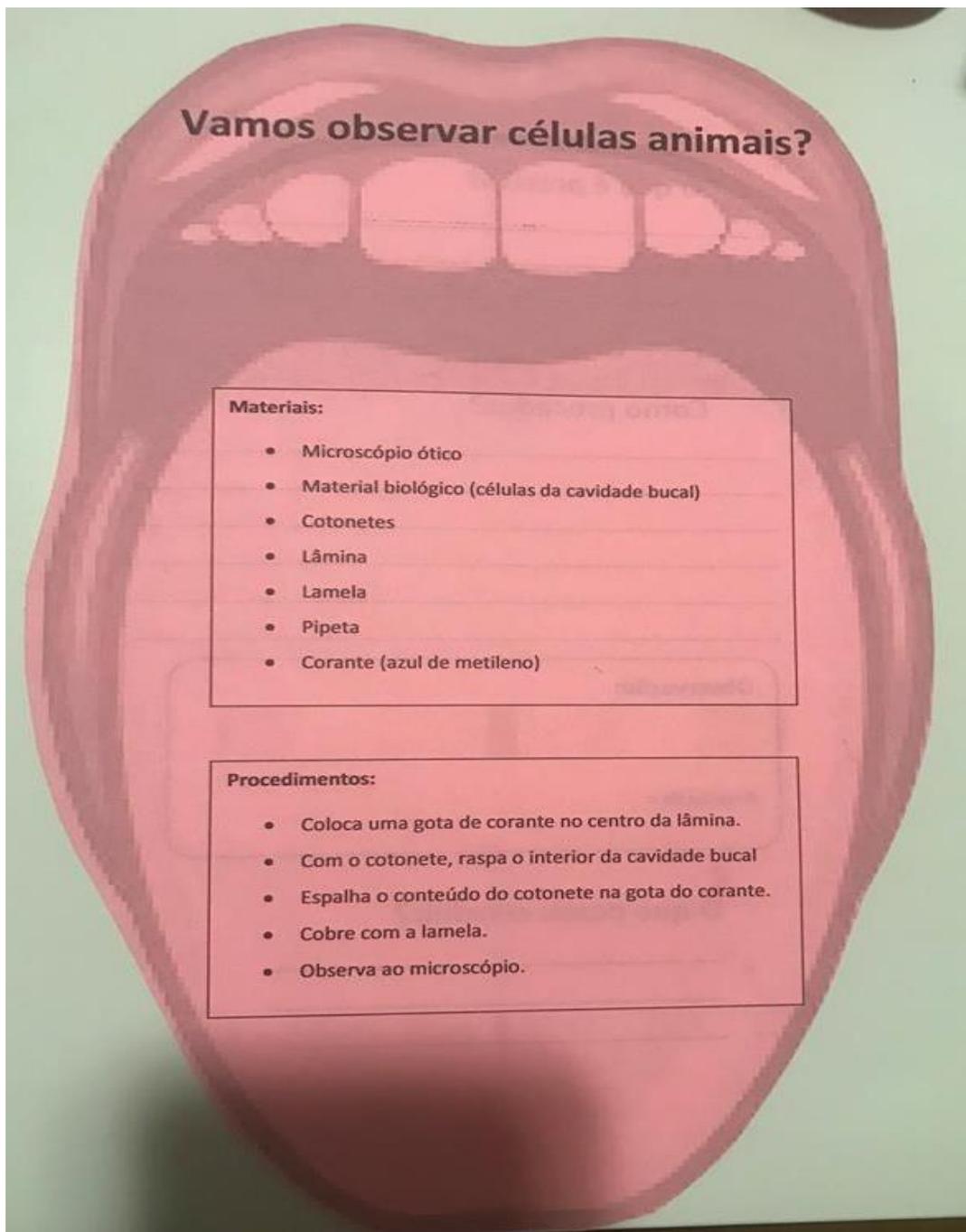
Amp. Total = Amp. Ocular x Amp. Objetiva

_____ X _____ = _____ X

Conclusões:

1. Completa agora, o texto seguinte com as palavras que se seguem, de modo a transmitirem as vossas conclusões após a observação: parede celular, núcleo, vegetal, constituintes, epiderme da cebola, o citoplasma, várias, membrana celular.

Depois de realizar a atividade, podemos concluir que a _____ é constituída por _____ células. Além disso, verificamos que os _____ das células de origem _____ são: o _____, o _____, a _____ e a _____.



Vamos observar células animais?

Materiais:

- Microscópio ótico
- Material biológico (células da cavidade bucal)
- Cotonetes
- Lâmina
- Lamela
- Pipeta
- Corante (azul de metileno)

Procedimentos:

- Coloca uma gota de corante no centro da lâmina.
- Com o cotonete, raspa o interior da cavidade bucal
- Espalha o conteúdo do cotonete na gota do corante.
- Cobre com a lamela.
- Observa ao microscópio.

O que é preciso?

Como proceder?

Observação:

Ampliação =

O que posso concluir?

Anexo 6 – Orientações para a produção textual

- Como foram as aulas de ciências com a professora Patrícia Henrique.
- O que mais gostei e o que menos gostei nas aulas.
- Quais as dificuldades que senti ao manusear o microscópio.
- Em que aspeto, o microscópio contribuiu para a tua aprendizagem.
- O que mudarias nas aulas de ciências naturais.

Anexo 7 – Entrevista

Gostaste das aulas de ciências naturais?

O que aprendeste com elas?

O que achaste sobre o uso do microscópio nas nossas aulas? Em quê que ele contribuiu para a tua aprendizagem?

O que foi mais fácil e mais difícil para ti ao utiliza-lo?

De todas as atividades práticas que fizemos quais gostaste mais? Porquê?

Se tivesses de fazer uma preparação no microscópio de início a fim conseguirias?